



POSTGRADO

FACULTAD DE INFORMÁTICA



Facultad de
INFORMÁTICA



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE LA PLATA

TESIS Y TESISTAS

DOCTORADO
MAESTRÍAS
ESPECIALIZACIONES

2020

x

Índice

TESIS Y TESISTAS 2020

Equipo Editorial pag. 4

Nota Editorial pag. 5

DOCTORADO EN CIENCIAS INFORMÁTICAS

Dr. Facundo Manuel Quiroga pag. 8

Medidas de Invarianza y Equivarianza a transformaciones en Redes Neuronales Convolucionales. Aplicaciones al Reconocimiento de Formas de Mano

Transformational Invariance and Equivariance Measures for Convolutional Neural Networks. Applications in Handshape Recognition

Dr. Diego Miguel Montezanti pag. 12

SEDAR: Detección y recuperación Automática de fallos transitorios en Sistemas de Computo de Altas prestaciones

SEDAR: Soft Error Detection and Automatic Recovery in High Performance Computing Systems

Dra. Verónica Artola pag. 16

Interacción Tangible en escenarios educativos. Diseño de una herramienta de autor para la creación de actividades educativas basadas en Interacción Tangible

Tangible Interaction in Educational Scenarios. Authoring Tool Design to set Educational Activities based on Tangible Interaction

Dra. Patricia Rosalia Jimbo Santana pag. 20

Obtención de reglas de clasificación difusas utilizando técnicas de optimización. Caso de estudio riesgo crediticio

Obtaining fuzzy classification rules using optimization techniques. Credit Risk case study

Dr. Sergio Hernán Rocabado Moreno pag. 24

Optimización del consumo energético en dispositivos móviles para su uso en zonas rurales aisladas abastecidas con energía solar fotovoltaica

Optimization of energy consumption in mobile devices for use in isolated rural areas supplied with photovoltaic solar energy

Dra. Noelia Soledad Pinto pag. 28

Framework para la Evaluación de Calidad de Procesos Ágiles de software

Framework for Quality Assessment of Agile Processes

Dr. Sebastian Ariel Martins pag. 32

Modelo de proceso para proyectos de explotación de información

Information Mining Process Model

Dr. Nahuel Mangiarua pag. 34

Integración escalable de realidad aumentada basada en imágenes y rostros

Scalable integration of image and face based augmented reality

MAESTRÍAS

TECNOLOGÍA INFORMÁTICA APLICADA EN EDUCACIÓN

Mg. Carlos Andrés Balanta Zamora pag. 40

Diseño, desarrollo y evaluación de material didáctico web para la enseñanza de español como lengua extranjera a niños de siete años de edad

Design, development and evaluation of web teaching material for teaching Spanish as a foreign language to seven-year-old children

Mg. María Florencia Castro pag. 44

El impacto de propuestas educativas mediadas por TIC en la retención estudiantil. Un estudio de caso de los estudiantes de Ingeniería de la Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires

Impact of educational proposals incorporating information and communication technologies (ICT) on student retention. A case study of Engineering students of the National University of Northwest Buenos Aires Province

Mg. Hilda Tamara Ahmad pag. 48

Avatares como tutores virtuales. Estudio de caso: curso de análisis y diseño de sistemas, asignatura de las carreras de Informática de la UNNOBA

Avatares as Virtual Tutor. Case study: Systems Analysis and Design Course, Subject of the Unnoba Computer Careers

Mg. Paula Lucrecia Lencina pag. 50

Aprendiendo a programar con el Robot Educativo Programable (REP). Estudio de caso: Introducción a la Programación Imperativa, asignatura perteneciente a las carreras de informática de la UNNOBA

Learning to program with the Programmable Educational Robot (PER). Case study: Introduction to Imperative Programming, a subject belonging to the UNNOBA computer careers programs

Mg. Juan María Palmieri pag. 52

Utilización de Recursos Educativos Abiertos para la promoción del uso de Repositorios Institucionales. El caso de la Universidad Tecnológica Nacional

Open educational resources to promote the use of institutional repositories. The case of Universidad Tecnológica Nacional

Mg. Analia Dávila pag. 56

La colaboración mediada por tecnología como estrategia para potenciar visitas guiadas. El caso del Centro Interactivo de Ciencia y Tecnología abremate, desde la mirada de sus actores

Collaboration mediated by technology as a strategy to promote guided visit. The case of the Interactive Science and Technology Center abremate, from the perspective of its actors.

Mg. Federico Archuby pag. 60

Metodologías de diseño y desarrollo para la creación de juegos serios digitales

Design and development methodology for digital serious games creation

Mg. Noelia Soledad Gomez pag. 62

Pensamiento computacional, innovación y perspectivas interdisciplinarias en ámbitos educativos

Computational Thinking, innovation and interdisciplinary perspectives in educational settings

Mg. Ricardo José García pag. 66

Producción de material multimedia interactivo con contenido en Química General

Production of interactive multimedia material with content in General chemistry

Mg. Luis Alberto Hunicken pag. 70

Gamificación y aprendizaje adaptativo para el desarrollo de competencias: el caso de la asignatura Algoritmos y Estructuras de Datos

Gamification and adaptive learning for the development of competences: The case of the Algorithms and Data Structures subject

Mg. Yesica Soledad Chirinos Delfino pag. 74

La Realidad virtual como mediadora de aprendizajes. Desarrollo de una aplicación móvil de Realidad Virtual orientada a niños

Virtual Reality as a mediator of learning. Development of a mobile Virtual Reality application oriented to children

INGENIERÍA DE SOFTWARE

Mg. Mauro Gullino pag. 78

Predicción de defectos en un lenguaje dinámico tipado usando métricas estáticas y de cambio

Predicting faults in a dynamic typed language using static and dynamic metrics

Mg. Pablo Aguerre pag. 80

Identificación y Clasificación de Patrones de Diseño de Servicios Web para mejorar QoS

Design patterns catalog for improving QoS

Mg. Fernando Durgam pag. 82

Detección de Problemas de Accesibilidad en la Utilización de Lectores de Pantalla en Aplicaciones

Detection of Accessibility Problems in the Use of Screen Readers in Web Applications

Mg. Ernesto Esteban Ledesma pag. 86

Modelo de predicción de riesgo en recursos hídricos para agricultura de precisión

Prediction model of risk in water resources for precision agriculture

Mg. Enrique Eduardo Aramayo pag. 90

Gramática de Usuario Final Extendida para Procesos de Negocios

End User Grammar Extended for Business Processes

REDES DE DATOS

Mg. Mónica Tugnarelli pag. 94

Implementación de Preparación Forense para la continuidad digital

Forensic Readiness implementation for digital continuity

Mg. Moises E. Coronado Delgado pag. 98

Construcción de aplicaciones en Redes de Sensores basado en CoAP

Development of applications in Sensor Networks based on CoAP

Mg. Diego Rodriguez Heirlen pag. 100

Análisis del Rendimiento del protocolo TCP en redes de acceso Wireless

TCP performance analysis in wireless access networks

Mg. Hugo Ortega pag. 104

Crypto-Eventos. Hacia un modelo que garantice a perpetuidad la integridad de la información registrada con fines de auditoría, por parte de la electrónica de una red de datos hídricos para agricultura de precisión

Crypto-Events - Towards a model that guarantees in perpetuity the integrity of the information registered for audit purposes, by the electronics of a data network

Mg. Emanuel Adrián Arias pag. 108

Influencia del protocolo de control de transmisión (TCP) en el comportamiento autosimilar del tráfico en redes convergentes

Transmission Control Protocol (TCP) influence in self-similar traffic behavior of convergent networks

CÓMPUTO DE ALTAS PRESTACIONES

Mg. María José Erquiaga pag. 110

¿Computación Voluntaria o Involuntaria? Análisis y comparación de los recursos de altas prestaciones entre un sistema malicioso y uno estándar

Voluntary or Involuntary Computing? Analysis and comparison of high-performance resources between a malicious system and a standard one

ESPECIALIZACIONES

TECNOLOGÍA INFORMÁTICA APLICADA EN EDUCACIÓN

Esp. José Manuel Ochoa Roblez pag. 114

Análisis del estado del arte de los modelos de calidad de Entornos Virtuales de Enseñanza y Aprendizaje

Analysis of the state of the art of Quality models of Virtual Teaching and Learning Environments

Esp. Mario Alberto Vincenzi pag. 118

La Realidad Aumentada en la Educación. Catalogación de aplicaciones educativas

Augmented Reality in Education. Cataloging of Educational Applications

Esp. Nicolas Martín Paez pag. 122

Enseñanza de Métodos ágiles de Desarrollo de Software en Argentina. Estado del Arte

Teaching agile software development methods in Argentina. State of the art

COMPUTACIÓN GRÁFICA, IMÁGENES Y VISIÓN POR COMPUTADORA

Esp. Cesar Armando Estrebou pag. 126

Algoritmos de Identificación de piel humana y su relación con los sistemas de color. Su Aplicación a la segmentación de piel basada en píxeles

Human skin identification algorithms and their relation with colour systems

INTELIGENCIA DE DATOS ORIENTADA A BIG DATA

Esp. Laura Randa Calcagni pag. 130

Redes Generativas Adversariales y sus aplicaciones

Generative Adversarial Networks and applications

INGENIERÍA DE SOFTWARE

Esp. Javier Ernesto Matarrese pag. 134

Exploración de la confluencia entre Agroinformática, IoT, Grandes Datos y Extracción del Conocimiento

Exploring Agro Informatics, IoT, Big Data and Knowledge Extraction confluence

Jurados Designados pag. 137

EQUIPO EDITORIAL

DIRECTOR DE POSTGRADO

Dr. R. Marcelo Naiouf

SECRETARIA DE CIENCIA Y TÉCNICA

Dra. Laura Lanzarini

PRO-SECRETARIA DE POSTGRADO

Dra. Laura De Giusti

DIRECTORA ADMINISTRATIVA DE POSTGRADO

Lic. Alejandra Pizarro

OFICINA DE POSTGRADO

Natalia Otero

Débora Mieres

Victoria Bertone

Carolina Covas

Valentín Altavista

Soledad Bravo

Maitén Meza

COORDINADOR DE POSTGRADO

Ing. Armando De Giusti

NOTA EDITORIAL

En un trabajo conjunto de la Prosecretaría de Postgrado, la Dirección de Postgrado y la Secretaría Administrativa de Postgrado se presenta el Libro de Tesis y Tesistas correspondiente al año 2020, en la Facultad de Informática de la UNLP.

En sus páginas se pueden recorrer la síntesis de las Tesis de Doctorado y Maestría, así como los Trabajos Finales de Especialización aprobados a lo largo del año 2020.

Acompañamos estos resúmenes de los datos de los autores, de sus directores y también un listado de los distinguidos profesores e investigadores de Argentina y de Universidades del exterior que han sido Jurados en las Tesis.

En los 36 trabajos que se sintetizan y cuyos contenidos completos se pueden obtener del repositorio institucional de la UNLP (SE-DICI) se refleja el intenso trabajo que desarrolla el área de Postgrado de la Facultad de Informática, trabajo iniciado en 1995 en la Facultad de Ciencias Exactas y consolidado a partir de 1999 en la Facultad de Informática.

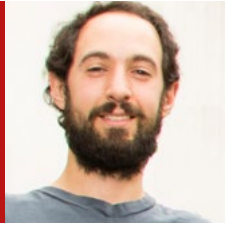
Es interesante resaltar que de estas 36 Tesis, 6 corresponden a docentes-investigadores con cargos en la Facultad de Informática de la UNLP y 30 no tienen relación directa con nuestra Facultad.

Con este libro esperamos contribuir a la difusión de las actividades académicas de Postgrado, así como a la transmisión de conocimientos generados en la Facultad de Informática de la UNLP.

Equipo Editorial del Postgrado

01

DOCTORADO EN
CIENCIAS INFORMÁTICAS



Directora
Dra. Laura Lanzarini

Fecha de defensa
13 de marzo de 2020

SEDICI
<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/90903>

Medidas de Invarianza y Equivarianza a transformaciones en Redes Neuronales Convolucionales. Aplicaciones al Reconocimiento de Formas de Mano

Palabras clave: Equivarianza; Invarianza; Redes Neuronales; Redes Neuronales Convolucionales; Clasificación de Formas de Mano; Métricas; Transformaciones.

Motivación

Las Redes Neuronales son los modelos de aprendizaje automático con mejor desempeño en la actualidad en una gran variedad de problemas. Son modelos generales y aproximadores universales. Con algoritmos de optimización basados en descenso de gradiente, pueden optimizar miles o millones de parámetros en base a una función de error. Se distinguen de otros modelos en que no requieren un diseño manual de características de los datos para funcionar; las características se aprenden automáticamente mediante el proceso de optimización, también llamado entrenamiento. Su diseño se organiza en capas que determinan su arquitectura. En los últimos años, se ha conseguido entrenar Redes Neuronales con múltiples capas mediante un conjunto de técnicas que suelen denominarse Aprendizaje Profundo (Deep Learning).

En particular, las Redes Convolucionales, es decir, Redes Neuronales que utilizan capas convolucionales, son el estado del arte en la mayoría de los problemas de visión por computadora, incluyendo la clasificación de imágenes.

Muchos de los problemas para los cuales las Redes Convolucionales son el estado del arte requieren que los modelos se comporten de cierta manera ante transformaciones de su entrada. Existen dos propiedades fundamentales que capturan dicho requerimiento; la invarianza y la equivarianza. La invarianza nos dice que la salida del modelo no es afectado por las transformaciones. La equivarianza permite que la salida sea afectada, pero de una manera controlada y útil.

Si bien los modelos tradicionales de Redes Convolucionales son equivariantes a la traslación por diseño, no son ni invariantes a dicha transformación ni equivariantes a otras en los escenarios usuales de entrenamiento y uso. Existen dos opciones principales para otorgar invarianza o equivarianza a un modelo de red neuronal. La tradicional ha sido modificar el

modelo para dotarlo de esas propiedades. La otra opción es entrenarlo con aumentación de datos utilizando como transformaciones el mismo conjunto al que se desea la invarianza o equivarianza.

No obstante, no está claro cómo los modelos adquieren estas propiedades, tanto al usar aumentación de datos como al modificar el modelo. Tampoco está claro como las modificaciones de modelos afectan la eficiencia y el poder de representación de los mismos. Más aún, en los modelos tradicionales tampoco es conocido cómo se adquieren dichas propiedades con aumentación de datos, así como cuál es la mejor estrategia para aumentar los datos con este fin.

Objetivos

Nuestro objetivo general en esta tesis es contribuir al entendimiento y mejora de la equivarianza de los modelos de redes neuronales, en particular aplicados a la clasificación de formas de mano para la lengua de seña y otros tipos de gestos mediante modelos de redes convolucionales.

Para ello, establecimos los siguientes objetivos particulares:

- 1.** Analizar los modelos específicos para equivarianza en CNNs.
- 2.** Comparar los modelos específicos y la aumentación de datos para obtener equivarianza. Evaluar estrategias de transferencia de aprendizaje para obtener modelos equivariantes a partir de modelos que no lo son.
- 3.** Desarrollar métricas de equivarianza para las activaciones o representaciones internas de las redes neuronales. Implementar las métricas en una librería de código abierto. Analizar el comportamiento de las métricas. Comparar con las métricas existentes.
- 4.** Caracterizar modelos de CNN para la clasificación de imágenes en términos de su equivarianza con métricas propuestas.

5. Comparar los modelos de CNN, con y sin equivarianza, para la clasificación de formas de mano.

Debido a la existencia de múltiples métodos para lograr equivarianza, y a la falta de comparaciones rigurosas y profundas de los mismos, el alcance de esta tesis se limita al análisis y no propone nuevos modelos equivariantes de redes.

Aportes de la tesis

En esta tesis, presentamos varias contribuciones:

1. Un análisis comparativo de modelos basados en Redes Neuronales para la clasificación de formas de mano de la lengua de señas.

2. Un análisis de estrategias para lograr equivarianza a las rotaciones en redes neuronales:

- Comparación del desempeño de estrategias basadas en aumento de datos vs diseños especiales de redes y capas.
- Determinación de estrategias para reentrenar redes de forma que adquieran equivarianza a las rotaciones.

3. Un conjunto de métricas para analizar empíricamente la equivarianza de las redes neuronales, así como de cualquier otro modelo basado en representaciones latentes.

- Validación de las métricas para determinar que logran medir lo requerido.

- Análisis de distintas variantes de las métricas propuestas.
- Un análisis de las métricas propuestas, en términos de variabilidad ante distintas transformaciones, modelos, inicialización de pesos.

- Análisis del cambio en la estructura de la equivarianza ante distintos hiperparámetros, como el tipo de función de activación, uso de capas de **Max Pooling**, **Batch Normalization**, y tamaño del **kernel** de las capas convolucionales.

- Análisis de la estructura de la equivarianza de distintos modelos reconocidos redes convolucionales, como **ResNet All Convolutional** y **VGG**.

- Análisis del impacto en la equivarianza al utilizar modelos especializados para obtener equivarianza como **Transformational Invariance Pooling**.

- Análisis de la estructura condicional de clase de la equivarianza de los modelos.

- Determinación del efecto de la diversidad y complejidad de las transformaciones en las métricas.

Líneas de I/D futuras

Creemos que es posible aprender más acerca de las Redes Neuronales y Convolucionales estudiando sus equivarianzas, y así mejorar los modelos existentes para hacer posible nuevas aplicaciones.

Para avanzar en esta dirección, identificamos varias áreas de trabajo posibles.

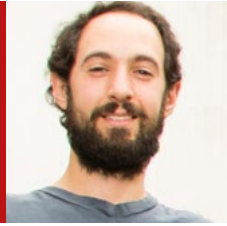
Con respecto a la adquisición de invarianza mediante aumento de datos, en principio vemos la necesidad de expandir los dominios de evaluación, considerando otros problemas de

clasificación, así como problemas de segmentación, localización y regresión. También deberían considerarse problemas en los cuales las muestras aparecen naturalmente transformadas. Además, resultaría interesante caracterizar la relación entre la complejidad de las transformaciones a las cuales se busca ser invariante y la complejidad del modelo, medida en términos de la cantidad de parámetros que tiene y tiempo de ejecución, así como del tiempo de cómputo extra necesario para aprender la invarianza. Por último, se requiere avanzar en las técnicas de transferencia de aprendizaje para adquirir invarianza, ya que en varios dominios la transferencia de aprendizaje es la técnica más directa para obtener modelos con un buen desempeño.

Con respecto a las métricas de equivarianza propuestas, sería interesante otorgarles la capacidad de detectar automáticamente estructuras de invarianza o autoequivarianza en la red en términos de grupos de activaciones. De este modo, se posibilitaría la realización de análisis a una granularidad intermedia entre las activaciones individuales o las capas de la red. Además, sería útil expandir las métricas al caso de la equivarianza general. También es necesario realizar una caracterización estadística de las métricas de modo que se puedan realizar pruebas de hipótesis para, por ejemplo, comparar dos modelos en términos de la invarianza. En dicha caracterización se debería incluir un análisis de los Ataques y Defensas Adversariales en términos de la invarianza de los modelos. Finalmente, tenemos planeado implementar soporte para Tensorflow y Tensorboard en la librería de métricas transformacionales que desarrollamos para esta tesis de modo que toda la comunidad de investigadores pueda hacer uso de estas técnicas. También continuaremos con el desarrollo de la

misma para mejorar su desempeño y proveer más funcionalidades, como el filtrado de capas y el pre-procesamiento de activaciones.

Con respecto a la caracterización de los modelos, creemos que es necesario profundizar en este aspecto analizando la dependencia entre la cantidad de filtros o características y la equivarianza adquirida. Al igual que con los experimentos de aumento de datos, sin duda sería de utilidad comparar la equivarianza de modelos entrenados desde cero con modelos que han sido entrenados mediante transferencia de aprendizaje y de esta forma complementar la teoría de este último campo. También nos interesa ampliar el abanico de transformaciones y problemas con los cuales aplicar la métrica, fuera de las transformaciones afines y la clasificación de imágenes. En base a los argumentos presentados, creemos que se puede aprender más acerca de las CNNs estudiando sus invarianzas y equivarianzas.



Advisor
Dr. Laura Lanzarini
Thesis defense date
March 13, 2020

SEDICI
<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/90903>

Transformational Invariance and Equivariance Measures for Convolutional Neural Networks. Applications in Handshape Recognition

Keywords: Equivariance; Invariance; Neural Networks; Convolutional Neural Networks; Handshape Classification; Measures; Transformations.

Motivation

Neural Networks are machine learning models which currently have the best performance in a wide variety of problems. Paired with optimization algorithms based on gradient descent, they can optimize thousands or millions of parameters with respect to a custom error function. Neural Networks distinguish themselves from other models but not requiring manual design of features to work correctly; instead, features are learned automatically through the optimization process, which is also called training. The design of Neural Networks is organized in layers which determine its architecture. Recently, Neural Networks with a large number of layers have been successfully trained using a set of techniques usually known as Deep Learning.

In particular, Convolutional Neural Networks, that is, Neural Networks that employ Convolutional Layers, are the state-of-the-art in most computer vision problems, including image classification.

Many of the problems for which Convolutional Networks are the state-of-the-art require models to behave in a certain way whenever their input is transformed. There are two fundamental properties that capture such requirement: invariance and equivariance. Invariance states that the output of the model is not affected at all by the transformations. Equivariance generalizes invariances by allowing the output to be affected, but in a controlled and useful manner.

While traditional models based on Convolutional Networks are equivariant to translation by design, they are neither equivariant to other transformations nor invariant to any set of transformations, at least in the usual training and testing scenarios. There are two main options to grant invariance or equivariance to a neural network model. The most traditional option has been to modify the design of the model so that it

possesses such properties. The other option is to train it using data augmentation with the same set of transformations to which the invariance or equivariance is desired.

However, the mechanisms by which these models acquire these properties is unclear, whether for modified models or for data augmented ones. Furthermore, the impact of the modification of the models on their efficiency and representational power is unknown. Even more, for traditional models trained with data augmentation, the different augmentation strategies to acquire equivariations have not been studied.

Objectives

Our main objective in this thesis is to contribute to the understanding and improvement of equivariance in neural network models. In terms of applications, we focus on handshape classification for sign language and other types of gestures using convolutional networks.

Therefore, we set the following specific goals:

- 1.** Analyze CNN models design specifically for equivariance.
- 2.** Compare specific models and data augmentation as means to obtain equivariance. Evaluate transfer learning strategies to obtain equivariant models starting with non-equivariant ones.
- 3.** Develop equivariance measures for activations or inner representations in Neural Networks. Implement those measures in an open source library. Analyze the measures behaviour, and compare with existing measures.
- 4.** Characterize CNN models for image classification in terms of equivariance using the proposed measures.
- 5.** Compare CNN models, with or without equivariance, for handshape classification.

Given the existence of multiple methods to achieve

equivariance, and the lack of deep and rigorous comparisons among them, the scope of this thesis is limited to the analysis of the models and we therefore do not propose new equivariant network models.

Thesis contributions

In this thesis we present several contributions:

1. A comparative analysis of Neural Network based models for sign language handshape classification.
2. An analysis of strategies to achieve equivariance to rotations in neural networks for:
 - Comparing the performance of strategies based on data augmentation and specially designed networks and layers.
 - Determining strategies to retrain networks so that they acquire equivariance to rotations.
3. A set of measures to empirically analyze the equivariance of Neural Networks, as well as any other model based on latent representations, and the corresponding:
 - Validation of the measures to establish if they are indeed measuring the purported quantity.
 - Analysis of the different variants of the proposed measures.
 - Analysis of the properties of the measures, in terms of their variability to transformations, models and weight initialization.
 - Analysis of the impact of several hyperparameters of the models on the structure of their equivariance, including Max Pooling layers, Batch Normalization, and kernel size.
 - Analysis of the structure of the equivariance in several well known CNN models such as ResNet All Convolutional and VGG.
 - Analysis of the impact on the equivariance of using specialized models to obtain equivariance such as Transformational Invariance Pooling.
 - Analysis of the class dependency of equivariance.
 - Analysis of the effect of varying the complexity and diversity of the transformations on the measures.

Future Research Lines

We believe it is possible to learn more about Convolutional and Neural Networks by studying their equivariances and therefore improve existing models, enabling new applications of Computer Vision and Machine Learning.

To further these goals, we have identified several possible work directions.

Regarding the acquisition of invariance via data augmentation, in principle we note the necessity of expanding the evaluation domains, considering other classification problems as well as segmentation, localization and regression. In this regard, domains where samples appear naturally rotated are of special importance. Furthermore, studies relating the complexity of the transformations to the corresponding model complexity are needed to understand the computational cost of invariance and equivariance. This relationship can be studied in terms

of computing time or size of the model, as well as design complexity and transferability of features. Finally, techniques for transfer learning to acquire invariance must be advanced and formalized, given that in several domains transfer learning is the most direct and sometimes only choice to obtain models with good performance.

Regarding the proposed equivariance measures, it would be interesting to endow them with the capacity to automatically detect equivariance structures in the network in terms of groups of activations. This would allow the analysis with intermediate granularities that lie between analysing the whole network and individual activations. Furthermore, efficient extensions of the measures for the full equivariance case can be explored. The statistical characteristics of the measures have yet to be studied, in order to be able to perform hypothesis testing, for example, to compare two models in terms of invariance. Also, invariance analysis can be a complement to Adversarial Attacks and Defenses, since invariance to perturbations implies robustness to attacks. Finally, we have planned to implement support for Tensorflow and Tensorboard in the Transformational Measures library, so that the use of this techniques is available to a wider community of researchers. We will also continue with its development to improve its performance and ease of use, adding new features such as the ability to filter layers or activations, and to pre-process them. Regarding the characterization of models via the measures, we believe it is necessary to explore more certain aspects such as the dependency between the number of filters or features and the acquired equivariance. Using the same scheme we employed for the data augmentation experiments, we will analyse the difference of the invariance structure between models trained for invariance from scratch from those that have been pre-trained in order to offer a complementary perspective on transfer learning via invariance and equivariance. Finally, we are also interested in widening the set of transformations and domains in which to apply the measure, ranging outside the set of affine transformations and image classification problems.

Given the preceding arguments, we believe more can be learned about Neural Networks by studying their equivariances and invariances.



Directores

Ing. Armando Eduardo De Giusti
Dra. Dolores Rexachs del Rosario

Codirectores

Dr. Marcelo Naiouf
Dr. Emilio Luque Fadón

Fecha de defensa

18 de marzo de 2020

SEDICI

<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/98816>

**SEDAR:
Detección y recuperación
Automática de fallos
transitorios en Sistemas
de Computo de Altas
prestaciones**

Palabras clave: Fallos transitorios; detección de fallos; replicación de procesos; recuperación automática; corrupción silenciosa de datos; sistemas de HPC; inyección de fallos; checkpoints.

Motivación

La confiabilidad y la Tolerancia a Fallos se han vuelto aspectos de relevancia creciente en el ámbito del HPC, debido al incremento en la probabilidad de que ocurran fallos de diferentes clases en estos sistemas. Esto se debe, fundamentalmente, a la creciente complejidad de los procesadores, en la búsqueda de mejorar las prestaciones, que conlleva el aumento en la escala de integración y en la cantidad de componentes que trabajan cerca de sus límites tecnológicos, siendo cada vez más propensos a fallos. Otro factor que incide es el aumento del tamaño de los sistemas paralelos para obtener mayor potencia computacional, en cuanto a cantidad de cores y de nodos de procesamiento.

A medida que las aplicaciones demandan mayores tiempos de cómputo ininterrumpido, crece el impacto de los fallos, debido al costo que requiere relanzar una ejecución que fue abortada por la ocurrencia de un fallo o que finalizó con resultados erróneos. En consecuencia, es necesario ejecutar estas aplicaciones sobre sistemas altamente disponibles y fiables, requiriéndose para ello estrategias capaces de proveer detección, protección y recuperación frente a fallos.

En los próximos años está previsto alcanzar la Exa-escala, en la que existan supercomputadoras con millones de núcleos de procesamiento, capaces de realizar del orden supercomputadoras con millones de núcleos de procesamiento, capaces de realizar del orden aplicaciones de HPC, aunque también aumenta el peligro de que no completen sus ejecuciones. Estudios recientes muestran que, a medida de que los sistemas continúan incluyendo más procesadores, el Tiempo

Medio Entre Errores disminuye, resultando en tasas de fallos más altas y en mayor riesgo de obtener resultados corrompidos; se prevé que las grandes aplicaciones paralelas tengan que lidiar con fallos que ocurran cada pocos minutos, requiriendo ayuda para progresar eficientemente. Las Corrupciones Silenciosas de Datos son los fallos más peligrosos que pueden presentarse, ya que generan resultados incorrectos en programas que en apariencia se ejecutan correctamente. Las aplicaciones científicas y las simulaciones a gran escala son las más afectadas, por lo que el tratamiento de errores silenciosos es el desafío principal hacia la resiliencia en HPC. En aplicaciones de paso de mensajes, un fallo silencioso, que afecta a una única tarea, puede producir un patrón de corrupción que se propaga hacia todos los procesos que se comunican; en el peor escenario, los resultados finales erróneos no podrán ser detectados al finalizar la ejecución y serán tomados como correctos.

Dado que las aplicaciones científicas presentan tiempos de ejecución del orden de horas o días, resulta imprescindible encontrar estrategias que permitan que las aplicaciones alcancen soluciones correctas en un tiempo finito, a pesar de los fallos subyacentes. Estas estrategias, además, evitan que se dispare el consumo energético, ya que de no utilizarlas, las ejecuciones deberían volver a lanzarse desde el principio. Sin embargo, los modelos de programación paralela más populares utilizados en supercomputadoras carecen de soporte para tolerancia a fallos.

En este contexto de altas tasas de fallos, resultados no fia-

bles y altos costos de verificación, el objetivo de la tesis es ayudar a los científicos y programadores de aplicaciones paralelas a proporcionar fiabilidad a sus resultados, dentro de un tiempo predecible.

Para esto, hemos diseñado y desarrollado la metodología SEDAR (Soft Error Detection and Automatic Recovery), que provee tolerancia a fallos transitorios en sistemas formados por aplicaciones de paso de mensajes que se ejecutan en clusters de multicoros. SEDAR está basado en replicación de procesos y monitorización de los envíos de mensajes y el cómputo local, aprovechando la redundancia de hardware intrínseca de los multicoros.

SEDAR proporciona tres variantes: detección y relanzamiento automático desde el comienzo; recuperación automática, basada en el almacenamiento de múltiples checkpoints de nivel de sistema (periódicos o sincronizados con eventos); y recuperación automática, basada en un único checkpoint seguro de capa de aplicación. El objetivo principal es el diseño de la metodología y la validación funcional de su eficacia para detectar los fallos transitorios y recuperar automáticamente las ejecuciones, mediante un modelo analítico de verificación; también se implementa un prototipo de SEDAR. A partir de las pruebas realizadas con él, se caracteriza el comportamiento temporal, es decir, el overhead introducido por cada variante. Además se muestra la flexibilidad para optar dinámicamente por la alternativa más conveniente para adaptarse a los requerimientos del sistema (como máximo overhead permitido o tiempo de finalización), convirtiendo a SEDAR en una metodología viable y eficaz para tolerar fallos transitorios en HPC. A diferencia de estrategias específicas, que proporcionan resiliencia parcial para ciertas aplicaciones, a costa de modificarlas, SEDAR es esencialmente transparente y agnóstico respecto del algoritmo protegido.

Aportes de la tesis

Las principales contribuciones de la tesis son:

- El desarrollo de una metodología de tolerancia a fallos, funcionalmente válida, que integra la duplicación (para detección) con el checkpoint & restart que se utiliza para garantizar recuperación de fallos permanentes, obteniendo así una estrategia que asegura tanto la finalización como la fiabilidad de los resultados.
- La descripción y verificación del comportamiento funcional, mediante un modelo que contempla todos los escenarios posibles de fallos, demostrando la eficacia de detección y del mecanismo de recuperación basado en múltiples checkpoints de nivel de sistema.
- La comprobación empírica de las predicciones del modelo, por medio de inyección controlada de fallos.
- La implementación de un prototipo de herramienta automática capaz de recuperar sin intervención del usuario, que integra el mecanismo de detección con el de recuperación

basado en múltiples checkpoints.

- El detalle del trabajo experimental realizado para incorporar SEDAR a las aplicaciones paralelas.
- La determinación de la cantidad de recursos necesarios, junto con la caracterización temporal y la evaluación de los overheads de cada una de las tres alternativas. Esto permite mostrar los beneficios obtenidos tanto en tiempo de ejecución como en confiabilidad de los resultados, y por lo tanto la viabilidad de SEDAR para tolerar fallos transitorios en HPC.
- La evidencia de la flexibilidad de SEDAR para adaptarse a un determinado compromiso entre costo y desempeño obtenido.

Líneas de I/D futuras

- Ampliar la validación experimental, utilizando el algoritmo de recuperación basado en checkpoints de capa de aplicación.
- Calcular el intervalo óptimo de checkpoint, de modo de minimizar tanto el overhead de ejecución como el trabajo que debe rehacerse, cuantificando la relación entre la latencia de detección y el patrón de comunicaciones.
- Dar soporte óptimo a la ocurrencia de varios fallos no relacionados con la recuperación basada en múltiples checkpoints, y predecir la respuesta temporal.
- Implementar una adaptación dinámica del mecanismo de recuperación, y herramientas auxiliares para brindar al usuario reportes y estadísticas para análisis posteriores.
- Integrar SEDAR con arquitecturas de tolerancia a fallos permanentes, para soportar ambos tipos de fallos con una única herramienta funcional para Exa-escala, tomando en cuenta el impacto del consumo energético sobre la resiliencia.



Advisors

Eng. Armando Eduardo De Giusti
Dr. Dolores Rexachs del Rosario

Codirectors

Dr. Marcelo Naiouf
Dr. Emilio Luque Fadón

Thesis defense date

March 18, 2020

SEDICI

<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/98816>

**SEDAR:
Soft Error Detection
and Automatic Recovery
in High Performance
Computing Systems**

Keywords: transient faults; fault detection; process replication; automatic recovery; silent data corruption; HPC systems; fault injection; checkpoints.

Motivation

Reliability and fault tolerance have become aspects of growing relevance in the field of HPC, due to the increased probability that faults of different kinds will occur in these systems. This is fundamentally due to the increasing complexity of the processors, in the search to improve performance, which leads to an rise in the scale of integration and in the number of components that work near their technological limits, being increasingly prone to failures. Another factor that affects is the growth in the size of parallel systems to obtain greater computational power, in terms of number of cores and processing nodes.

As applications demand longer uninterrupted computation times, the impact of faults grows, due to the cost of relaunching an execution that was aborted due to the occurrence of a fault or concluded with erroneous results. Consequently, it is necessary to run these applications on highly available and reliable systems, requiring strategies capable of providing detection, protection and recovery against faults.

In the next years it is planned to reach Exa-scale, in which there will be supercomputers. In the next years it is planned to reach Exascale, in which there will be supercomputers second. This is a great window of opportunity for HPC applications, but it also increases the risk that they will not complete their executions. Recent studies show that, as systems continue to include more processors, the Mean Time Between Errors decreases, resulting in higher failure rates and increased

risk of corrupted results; large parallel applications are expected to deal with errors that occur every few minutes, requiring external help to progress efficiently. Silent Data Corruptions are the most dangerous errors that can occur, since they can generate incorrect results in programs that appear to execute correctly. Scientific applications and large-scale simulations are the most affected, making silent error handling the main challenge towards resilience in HPC. In message passing applications, a silent error, affecting a single task, can produce a pattern of corruption that spreads to all communicating processes; in the worst case scenario, the erroneous final results cannot be detected at the end of the execution and will be taken as correct.

Since scientific applications have execution times of the order of hours or even days, it is essential to find strategies that allow applications to reach correct solutions in a bounded time, despite the underlying failures. These strategies also prevent energy consumption from skyrocketing, since if they are not used, the executions should be launched again from the beginning. However, the most popular parallel programming models used in supercomputers lack support for fault tolerance.

In this context of high error rates, unreliable results and high verification costs, the aim of this thesis is to help scientists and programmers of parallel applications to provide reliability to their results, within a predictable time.

To accomplish this goal, we have designed and developed

the SEDAR (Soft Error Detection and Automatic Recovery) methodology, which provides tolerance to transient faults in systems consisting in message passing applications that run in multicore clusters. SEDAR is based on process replication and monitoring of messages to be sent and of local computation, taking advantage of the intrinsic hardware redundancy of the multicores.

SEDAR provides three variants: detection and automatic relaunch from the beginning; automatic recovery, based on the storage of multiple system-level checkpoints (periodic or synchronized with events); and automatic recovery, based on a single safe application-level checkpoint. The main goal is the design of the methodology and the functional validation of its effectiveness to detect transient faults and automatically recover executions, using an analytical verification model; a SEDAR prototype is also implemented. From the tests carried out with this prototype, the temporal behavior is characterized, i.e. the overhead introduced by each variant. The flexibility to dynamically choose the most convenient alternative to adapt to system requirements (such as maximum allowed overhead or completion time) is also evidenced, showing that SEDAR is a viable and effective methodology to tolerate transient faults in HPC. Unlike specific strategies, which provide partial resilience for certain applications, at the cost of modifying them, SEDAR is essentially transparent and agnostic regarding the protected algorithm.

Thesis contributions

The main contributions of this thesis are:

- The development of a functionally valid fault tolerance methodology, that integrates duplication (for detection) with the checkpoint & restart that is used to guarantee recovery from permanent failures, thus obtaining a strategy that ensures both completion and reliability of the results.
- The description and verification of the functional behavior, using a model that considers all the possible failure scenarios, demonstrating the effectiveness of detection and the recovery mechanism based on multiple system-level checkpoints.
- The empirical verification of the model's predictions, through controlled fault-injection experiments.
- The implementation of prototype of an automatic tool that is capable of recovering without user intervention, which integrates the detection mechanism with the recovery mechanism based on multiple checkpoints.
- The detail of the experimental work carried out to attach SEDAR to parallel applications.
- The determination of the amount of necessary resources, together with the temporal characterization and the evaluation of the overheads of each of the three alternatives. Thus the benefits obtained both in runtime and in reliability are shown, and therefore the feasibility of SEDAR to tolerate transient failures in HPC.

- The evidence of SEDAR's flexibility to adapt to a particular compromise between the cost and the obtained performance.

Future Research Lines

- Extending experimental validation, using the recovery algorithm based on application-level checkpoints.
- Calculating the optimal checkpoint interval, in order to minimize both the execution overhead and the rework to be done, quantifying the relationship between detection latency and the communications pattern.
- Optimally support the occurrence of multiple non-related faults, with the recovery strategy based on multiple checkpoints, and predict the temporal response.
- Implementing a dynamic adaptation of the recovery mechanism, and auxiliary tools to provide reports and statistics to the user for subsequent analysis.
- Integrating SEDAR with architectures that tolerate permanent faults, to support both types of faults with a single functional tool for Exa-scale, considering the impact of energy consumption on resilience.



Directora
Dra. Cecilia Sanz

Codirectora
Lic. Patricia Pesado

Fecha de defensa
30 de marzo de 2020

SEDICI

<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/98135>

Interacción Tangible en escenarios educativos. Diseño de una herramienta de autor para la creación de actividades educativas basadas en Interacción Tangible

Palabras clave: Interacción Tangible; tabletops; Herramienta de autor; Tecnología aplicada a educación

Motivación

El área de interacción persona-ordenador se encuentra en continua evolución, teniendo como una de sus metas buscar las mejores alternativas para la interacción entre las personas y los medios digitales. Así, las interfaces de líneas de comando (Command Line Interface-CLI), dieron paso a las interfaces gráficas de usuario (Graphical User Interface-GUI) y hoy día ya se habla de un conjunto de paradigmas y estilos de interacción que han sido agrupados dentro de la categoría de Interfaces Naturales (Natural User Interface-NUI). En esta última categoría se encuentran las interfaces tangibles. Las interfaces tangibles buscan reducir la brecha existente entre las personas, la información digital y el entorno, al permitir que a través del uso de objetos cotidianos se interactúe con una aplicación informática. Estas interfaces hacen hincapié en la percepción multisensorial, y en volver tangible la información digital.

Las teorías del aprendizaje cognitivistas y constructivistas permiten dar un sustento y valorizar a la IT para su uso en escenarios educativos. Esta justificación abarca conceptos teóricos y prácticas de participación, de exploración y construcción de modelos, la actividad colaborativa entre estudiantes, entre otros. Entre los diversos argumentos que se han planteado se pueden nombrar: la generación de metáforas, la posibilidad de centrar la atención en la tarea y no en la herramienta, la inclusión de un canal adicional (táctil) para transmitir/percibir información, el razonamiento del mundo a través del descubrimiento y la participación, la mejora de la memoria a través de la acción física, la incitación a la interacción social y a la colaboración, por mencionar algunos. En este sentido, diferentes marcos de diseño se han aplicado al

desarrollo de los sistemas basados en Interacción Tangible, abriendo la puerta a nuevas formas de relacionarlas con los procesos de enseñanza y aprendizaje. Además, el paradigma de IT puede enriquecerse con las tabletops, superficies horizontales aumentadas computacionalmente, que permiten apoyar, arrastrar y girar objetos físicos sobre ellas y de esta manera interactuar con una aplicación informática. Las tabletops resultan adecuadas para soportar interfaces grupales de acceso igualitario, donde los usuarios interactúan directamente con la información digital. Estas características hacen que estos dispositivos sean de especial interés para el ámbito educativo.

Desde sus inicios, la generación de aplicaciones basadas en IT se ha visto fuertemente ligada a especialistas informáticos. Sin embargo, la creación de este tipo de aplicaciones requiere de la colaboración de diferentes profesionales con conocimientos expertos en dominios específicos, además de las habilidades de ingeniería e informática propias del desarrollo de sistemas. El potencial de las tecnologías IT se puede aprovechar aún más cuando los expertos en el dominio, como maestros y terapeutas, participan en el proceso de diseño y desarrollo de sistemas tangibles. En este contexto es que tienen sentido las herramientas de autor, como mediadoras para la creación de sistemas de IT. Las herramientas de autor son aplicaciones que permiten crear nuevos programas que se pueden ejecutar de manera independiente del software que lo generó. Con ellas, los expertos en el dominio pueden participar en varias de las tareas de diseño y desarrollo de aplicaciones, a partir de abstracciones que dan facilidad de uso para aquel sin expertise en el área informática.

Así, las motivaciones que impulsan este trabajo se vinculan con:

- La importancia de los sistemas IT, como eslabón evolutivo en el campo de la interacción persona-ordenador, y sus posibilidades ya evidenciadas en situaciones educativas, lo que invita a profundizar la investigación en el área.
- La necesidad de involucrar aún más a los expertos en el dominio en el contexto de creación de actividades educativas basadas en IT.
- La creencia de que una herramienta de autor, que se oriente al diseño y desarrollo de actividades IT, especialmente educativas, constituye un aporte a la comunidad y al área, ya que posibilita que los expertos en el dominio puedan apropiarse de estas tecnologías.

Objetivos

Los objetivos planteados en esta tesis son:

Objetivo general: Investigar sobre la Interacción Tangible en el escenario educativo y desarrollar tecnología basada en esta forma de interacción para su aplicación en procesos de enseñanza y aprendizaje

Objetivos específicos:

- Estudiar el concepto de IT, sus características, y marcos teóricos y descriptivos existentes, en general y en relación al ámbito educativo.
- Componer un estado del arte en relación a las interfaces de Interacción Tangible en el escenario educativo. Estudiar buenas prácticas por parte de diseñadores y docentes que estén trabajando en esta temática.
- Diseñar y desarrollar una herramienta de autor que permita la construcción de actividades educativas digitales basadas en el paradigma de interacción tangible.
- Generar un estudio de caso que permita relevar las opiniones y aceptación de los docentes en el uso de este tipo de herramienta de autor.
- Analizar los resultados obtenidos del estudio de casos de manera tal de lograr el uso efectivo de la herramienta de autor en escenarios educativos específicos, mediante un plan de difusión que se conformará como parte de este trabajo.

Aportes de la tesis

Las principales contribuciones de la tesis son:

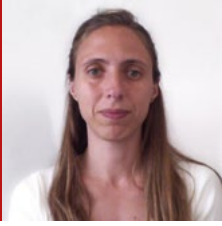
- La propuesta y creación de una herramienta de autor llamada EDIT que posibilita crear actividades educativas basadas en IT, secuenciadas según las necesidades del docente e integradas en un proyecto.
- La indagación sobre diferentes paradigmas IPO con énfasis en el estudio de la IT, por ser el tema de interés en este trabajo.
- El estudio de diversos marcos que proponen categorías, pautas y orientaciones de diseño, y que permiten definir a la IT y analizarla desde diversos puntos de vista. Estos sirvieron de base para el análisis de la herramienta de autor que aquí se propone.
- La revisión sistemática de bibliografía, recuperando más de 60 experiencias educativas de actividades basadas en IT

sobre tabletops de los últimos 10 años. Esta revisión permite conocer distintos dominios en los cuales la IT se ha aplicado y los beneficios encontrados en cada una, destacándose algunas buenas prácticas que luego fueron consideradas al momento de crear EDIT.

- El estudio acerca del estado del arte de las herramientas para la creación de aplicaciones basadas en IT con la finalidad de conocer las características y descubrir vacancias en relación a los aspectos deseados para el ámbito educativo. Se propuso una clasificación de las herramientas y se definieron criterios de análisis específicos.
- El estudio de caso para validar la aceptación de EDIT por parte de los docentes, sus opiniones, percepciones y reflexiones acerca de la IT en contextos educativos. Para ello se hizo uso del Modelo Aceptación Tecnológica (TAM) y se indagó sobre éste en la literatura. Los resultados obtenidos a partir del estudio de caso han sido muy positivos, con una alta aceptación de la herramienta EDIT por parte de los docentes y una valorización de la IT para diferentes espacios y tipos de actividades educativas.

Líneas de I/D futuras

- Avanzar con el desarrollo de EDIT, incorporando la posibilidad de crear otros tipos de actividades IT y atendiendo a las propuestas realizadas por los docentes que participaron en el estudio de caso.
- Creación de un entorno o comunidad donde los docentes puedan compartir las aplicaciones IT, para fomentar la divulgación de esta tecnología. Al mismo tiempo, dejar disponible EDIT y su código fuente para socializar este proyecto y continuar con el objetivo de acercar la IT a los contextos educativos.
- Profundización acerca de la posibilidad de integrar a EDIT, opciones para el diseño de comportamiento de objetos activos que se puedan involucrar como parte de las actividades que se crean, enfocadas a usuarios con más experiencia en esto. La herramienta podría considerar así diferentes niveles de experticia.
- Profundización en el estudio de los marcos de diseño de aplicaciones IT, especialmente, relacionados con el ámbito educativo, y su utilización en los procesos de desarrollo de nuevas aplicaciones basadas en IT.



Advisor
Dr. Cecilia Sanz

Codirector
Lic. Patricia Pesado

Thesis defense date
March 18, 2020

SEDICI

<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/98135>

Tangible Interaction in Educational Scenarios. Authoring Tool Design to set Educational Activities based on Tangible Interaction.

Keywords: Tangible Interaction; tabletops; Authoring Tool; Technology applied to education.

Motivation

The area of person-computer interaction is in constant evolution. One of its goals is to find the best alternatives to interact between people and the digital media. Therefore, the Command Line Interface (CLI) made way for the Graphical User Interface (GUI) and nowadays there exist a set of paradigms and styles of interaction that have been grouped together within the category of Natural User Interface (NUI). In this last category, the tangible interfaces are found. The tangible interfaces try to reduce the existent gap among people, digital information and the environment, with the interaction of a computing application through the use of every-day objects. These interfaces highlight the multi-sensorial perception and the idea of becoming digital information into something tangible.

The cognitivist and constructivist learning theories support and give value to the IT to be used in educational scenario. This reason encompasses theoretical and practical concepts of participation, exploration and construction of models, the collaborative activity among students, etc. Among the several argumentations that have been considered, some can be named: metaphor production, the chance to centre the attention on the task and not on the tool, the inclusion of an additional channel (tactile) to transmit/perceive information, the reasoning of the world through the discovery and participation, the improvement of the memory through the physical action, the social interaction and collaboration encouragement, to name a few.

In this sense, different design frameworks have been applied to the development of the systems based on Tangible Interaction, opening the way to new relations with teaching

and learning processes. Moreover, the IT paradigm can be enriched with tabletops, horizontal surfaces augmented in a computational way, which can support, drag and spin physical objects on them; this way they interact with a computer application. Tabletops turn out to be appropriate to sustain group interfaces with equal access, where users interact with digital information directly. These characteristics make the devices specially interesting for the educational setting.

From the beginning, the generation of applications based on IT has been strongly linked to computer specialists. However, the creation of this type of applications demand the cooperation of different expert professionals of specific field as well as the engineering and computer skills needed by the system development. The potential of IT technologies can be used more effectively when the experts of the field, such as teachers and therapists, participate in the process of design and development of tangible systems. It is in this context that the authoring tools make sense, as mediators for the creation of IT systems. The authoring tools are applications to create new computer applications that can be run independently from the software that generated it. With these tools, the experts of the field can participate in several tasks of design and development of applications with abstractions that facilitate the use for those without expertise in the computer area.

Therefore, the motivations that inspire this work are linked with:

- The importance of the IT systems, as evolutive link in the field of person-computer interaction, and their possibilities in teaching scenarios that were already demonstrated. This becomes an invitation to go in depth in the area.

- The need of involving –even more– the experts of the field in the context of the creation of educational activities based on IT.
- The belief that an authoring tool, that is guided to the design and development of IT activities, especially educational activities, constitutes a contribution to the community and to the area, since the experts of the field can appropriate these technologies for themselves.

Objectives

The goals outlined in the present theses are:

General goal: investigate about Tangible Interaction in the educational scene and develop technology based on this way of interaction for its application in teaching and learning processes.

Specific goals:

- Study the IT concept, its characteristics and existent theoretical and descriptive frameworks, in general and related to the educational area.
- Develop a state of the art as regards interfaces of Tangible Interaction in the educational scenario. Study good practices of designers and teachers that are working in this topic.
- Design and develop an authoring tool that is able to build digital educational activities based on the Tangible Interaction paradigm.
- Generate a case study that is able to reveal opinions and acceptance of teacher in the use of this kind of authoring tool.
- Analyze the obtained results of the case study in such a way that the effective use of the authoring tool is reached in specific educational scenarios, through a dissemination plan that will be defined as part of this work.

Thesis contributions

The main thesis contributions are:

- The design and creation of an authoring tool called EDIT that enables teacher to create educational activities based on IT, sequenced according to the needs of the teacher and integrated in a project.
- The investigation on different IPO paradigms with emphasis on the It study, since it is the topic of interest of this work.
- The study of diverse frameworks that suggest categories, patterns and design orientations and are able to define the IT and analyze it from different points of view. These were used as a base for the analysis of the authoring tool that it is suggested here.
- The systematic revision of bibliography, recovering more than 60 educational experiences of activities based on IT on tabletops from the last 10 years. This revision permits knowing different fields in which the IT has been applied, as well as the benefits found in each one. Some of them were highlighted as good practices and then were taken into account when creating EDIT.
- The study about the state of art of the tools for the creation of applications based on IT with the purpose of knowing the

characteristics and discovering the vacancies as regards the expected aspects for the educational field. A classification of tools was proposed, and specific standard analysis were defined.

- The case study to validate the acceptance of EDIT on behalf of the teachers, their opinions, perceptions and considerations regarding IT in educational contexts. Therefore, a Technological Acceptance Model (TAM) was created and it was also investigated in other literature. The results obtained from this case study have been very positive, with a high acceptance of the EDIT tool on behalf of the teacher, and considering the IT of great value for different spaces and kind of educational activities.

Future Research Lines

- Progress with the EDIT development by incorporating the chance to create other kinds of IT activities and paying attention to the suggestions of the teachers that participated in the case study.
- Create an environment or community where the teachers can share the IT applications to promote the dissemination of this technology. At the same time, leave EDIT available and its source code to socialize this project and continue with the goal of getting IT closer to educational contexts.
- Go in depth about the chance to integrate options for the design of behavior of active objects to EDIT. Such objects can be involved as part of the activities that are created, focused on users with more experience in it. The tool could take into account, this way, different levels of expertise.
- Go in depth about the study of the frameworks of IT design and applications, specially related to the educational area, and its use in the development processes of new applications based on IT.



Directores

Dra. Laura Lanzarini
Dr. Aurelio Fernández Bariviera

Fecha de defensa

14 de julio de 2020

SEDICI

<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/101163>

Obtención de reglas de clasificación difusas utilizando técnicas de optimización. Caso de estudio riesgo crediticio

Palabras clave: Reglas de Clasificación Difusas (Fuzzy Classification Rules); Optimización mediante Cúmulo de partículas tamaño variable (Variable Particle Swarm Optimization); Minería de datos.

Motivación

En los últimos años gracias al avance de la tecnología, las organizaciones han almacenado gran cantidad de información. Esto las ha llevado a la necesidad de incorporar técnicas que permitan procesar y obtener información útil de los datos.

Dentro del proceso de KDD (Knowledge Discovery in Databases), la Minería de Datos (Data Mining) es considerada la fase más importante, ya que agrupa a las técnicas capaces de modelizar la información disponible. A partir del uso o comprensión del modelo generado es posible extraer conocimiento. Este conocimiento que se genera resulta de gran interés para las organizaciones, debido a que constituye una herramienta sumamente importante para la toma de decisiones tácticas y estratégicas, lo cual se convierte en una ventaja competitiva.

Una característica deseable de los modelos construidos con las técnicas de la Minería de Datos es que el conocimiento que se extrae se exprese en términos comprensibles.

En este sentido, las reglas de clasificación son consideradas, por quienes deben tomar decisiones, como una de las formas más comprensibles que puede ser utilizada para representar el conocimiento, ya que tienen la capacidad de explicarse por sí mismas.

Si a esto se le suma que las reglas de clasificación empleen lógica difusa a través de conjuntos difusos para describir los valores de sus atributos, se obtienen "Reglas de Clasificación Difusas", facilitando aún más su comprensión, permitiendo además el manejo de la incertidumbre, aproximándonos cada vez más al razonamiento humano.

El objetivo central de esta tesis es contribuir a la minería

de datos con un nuevo método para obtener reglas de clasificación difusas, y al área de riesgo financiero a través de la evaluación de las reglas.

Aportes de la tesis

El aporte central de esta tesis es la definición de un nuevo método capaz de generar un conjunto de reglas de clasificación difusas de fácil interpretación, baja cardinalidad y una buena precisión. Estas características ayudan a identificar y comprender las relaciones presentes en los datos facilitando de esta forma la toma de decisiones.

El nuevo método propuesto se denomina FRvarPSO (Fuzzy Rules variable Particle Swarm Optimization) y combina una red neuronal competitiva con una técnica de optimización basada en cúmulo de partículas de población variable para la obtención de reglas de clasificación difusas, capaces de operar sobre atributos nominales y numéricos. Los antecedentes de las reglas están formados por atributos nominales y/o condiciones difusas. La conformación de estas últimas requiere conocer el grado de pertenencia a los conjuntos difusos que definen a cada variable lingüística. Esta tesis propone tres alternativas distintas para resolver este punto.

Con respecto a la forma de obtención de las reglas, el método propuesto utiliza un proceso iterativo por medio del cual se van cubriendo los ejemplos de una clase a la vez hasta lograr la cobertura deseada. Por lo tanto, el consecuente de la regla queda determinado por la clase seleccionada y es el antecedente el que se extrae a través de la técnica de optimización.

Uno de los aportes de esta tesis radica en la definición de la función de aptitud o fitness de cada partícula basada en

un "Criterio de Votación" que pondera de manera difusa la participación de las condiciones difusas en la conformación del antecedente.

Su valor se obtiene a partir de los grados de pertenencia de los ejemplos que cumplen con la regla y se utiliza para reforzar el movimiento de la partícula en la dirección donde se encuentra el valor más alto. Con la utilización de PSO las partículas compiten entre ellas para encontrar a la mejor regla de la clase seleccionada.

La eficiencia y eficacia de FRvarPSO se encuentran fuertemente condicionadas por la manera en que se determinen las funciones de pertenencia de los conjuntos difusos. En el marco de las investigaciones de esta tesis se han utilizado diferentes opciones. Uno de estas opciones fue particionar el rango de cada atributo numérico en intervalos de igual longitud, y centrando en cada uno de ellos una función triangular con un solapamiento adecuado. Otra de las formas para obtener los conjuntos difusos ha sido utilizando el método Fuzzy C-Means. Adicionalmente, se utilizó también como técnica el conocimiento de un experto para la definición de los conjuntos difusos, y su correspondiente valor de pertenencia.

La medición se realizó sobre doce bases de datos del repositorio UCI (Machine Learning Repository) y tres casos reales en el área de crédito del Sistema Financiero del Ecuador asociadas al riesgo crediticio considerando un conjunto de variables micro y macroeconómicas.

Otro de los aportes de esta tesis fue haber realizado una consideración especial en la morosidad del cliente teniendo en cuenta los días de vencimiento de la cartera otorgada; esto fue posible debido a que se tenía información del cliente en un horizonte de tiempo, una vez que el crédito se había concedido

Se verificó que con este análisis las reglas difusas obtenidas a través de FRvarPSO permiten que el oficial de crédito de respuesta al cliente en menor tiempo, y principalmente disminuya el riesgo que representa el otorgamiento de crédito para las instituciones financieras. Lo anterior fue posible, debido a que al aplicar una regla difusa se toma el menor grado de pertenencia promedio de las condiciones difusas que forman el antecedente de la regla, con lo que se tiene una métrica proporcional al riesgo de su aplicación. Esta tesis fue presentada por Patricia Rosalía Jimbo Santana, en el marco de su doctorado en cotutela como requisito para obtener su grado de Doctor en Ciencias Informáticas por la Universidad Nacional de la Plata (UNLP Argentina) y Doctor en Ingeniería Informática y matemáticas de la seguridad por la Universitat Rovira i Virgili (URV España)

Líneas de I/D futuras

Como líneas de trabajo futura se debe considerar la optimización de la función de pertenencia, con la finalidad de identificar automáticamente los parámetros de dicha función, sin perder de lado el objetivo que es tener un conjunto de reglas reducidas, pero conservando la interpretabilidad con las variables lingüísticas.

Un segundo aspecto que se debe considerar es la obtención de una nueva forma de representación de los atributos nominales, con el objetivo de reducir el tiempo computacional, y disminuir la longitud de la representación del antecedente dentro de cada partícula.

Otra variante que se debe tener en cuenta es incorporar técnicas para el manejo del desbalance de las clases.

Utilizar este método en otras áreas de riesgo como el operacional, liquidez entre otros en el área financiera. Incluso el método propuesto puede utilizarse en otras áreas como la medicina, para saber el riesgo que un paciente tiene en contraer una determinada enfermedad.



Advisors
Dr. Laura Lanzarini
Dr. Aurelio F Fernández Bariviera

Thesis defense date
July 14, 2020

SEDICI
<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/101163>

Obtaining fuzzy classification rules using optimization techniques. Credit Risk case study

Keywords: Fuzzy Classification Rules, Variable Particle Swarm Optimization, Data Mining.

Motivation

In recent years thanks to the advancement of technology, organizations have stored a lot of information. This has led them to the need of incorporating techniques to process and obtain information from useful data.

Within the KDD (Knowledge Discovery in Databases), Data Mining is considered the most important phase, as it groups together the techniques capable of modeling the information. From the use or understanding of the model it is possible extract knowledge. This generated knowledge results of great interest to organizations, since it constitutes an extremely important tool for tactical and strategic decisions, which becomes a competitive advantage.

A desirable feature of the models is to extract knowledge in understandable terms. In this sense, classification rules are considered by decision makers, as one of the most understandable forms that can be used to represent knowledge, since they have the ability to explain themselves. If you add to this that classification rules use fuzzy logic through fuzzy sets to describe the values or even easier, bringing us ever closer to human reasoning.

The main objective of this thesis is to contribute to data mining with a new method to obtain fuzzy classification rules, and to the area of financial risk through the evaluation of the rules.

Thesis contributions

The central contribution of this thesis is the definition of a new method able of generating a set of fuzzy classification rules of easy interpretation, low cardinality and good accuracy. These

features help to identify and understand the relationships presented in data, facilitating decision making.

The new proposed method is called FRvarPSO (Fuzzy Rules variable Particle Swarm Oprmization). It combines a competitive neural network with an optimization technique based on variable population particles clusters to obtain fuzzy classification rules. It is capable of working with nominal and numerical attributes. The antecedents of the rules are made up of nominal attributes and / or fuzzy conditions. The conformation of the latter requires knowing the membership degree to the fuzzy sets of each linguistic variable. This thesis proposes three different alternatives to solve this point.

Regarding to obtaining the rules, the proposed method uses an iterative process where the examples of a class are covered until the desired coverage is achieved. Therefore, the rule's consequent is determined by the selected class and the antecedent is extracted through the optimization technique. One of the contributions of this thesis lies in the definition of the fitness function of each particle based on a "Voting criterion", that weights the participation of the fuzzy conditions in the formation of the antecedent. Its value is obtained from the degrees of membership of the examples that abide by the rule and is used to reinforce the movement of the particle in the direction where the highest value is located. With the use of PSO the particles compete among them to find the best rule of the selected class.

The efficiency and efficacy of FRvarPSO are strongly driven by the way fuzzy sets membership functions are determined.

During the research process of this thesis different options have been used. One of these options was to partition the range of each numeric attribute into intervals of equal length, and centering on each of them a triangular function with an appropriate overlapping. Another way of obtaining the fuzzy sets has been using the Fuzzy C-Means method. In addition, we used also the knowledge of an expert for the definition of fuzzy sets and their corresponding membership value.

The experiments were carried out on twelve databases of the UCI repository and three real cases in the credit institutions of Ecuador. In the latter case, the focus was on credit risk. Regarding the databases of the financial system of Ecuador Another contribution of this thesis was to have made a special consideration in the customer's delinquency taking into account the days of maturity of the portfolio; this was possible because the database included information of the customer's subsequent behavior on the credit that had already granted.

It was verified that with this analysis the fuzzy rules obtained through FRvarPSO allows the credit officer to solve the customer's request in a shorter time period, and to reduce the risk of the financial institutions. This was possible, because applying a fuzzy rule takes the least average degree of membership of the conditions that make up the antecedent of the rule, thus having a metric that is proportional to the risk.

This thesis was presented by Patricia Rosalía Jimbo Santana, within the framework of her joint doctorate as a requirement to obtain her Doctor of Computer Science degree from the National University of La Plata (UNLP Argentina) and Doctor of Computer Engineering and security mathematics by the Rovira i Virgili University (URV Spain)

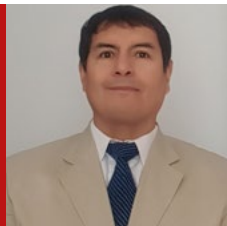
Future Research Lines

Optimization of the membership function should be considered as future lines of work, in order to automatically identify the parameters of said function, without losing sight of the objective of having a reduced set of rules, but preserving the interpretability with the variables.linguistic.

A second aspect that must be considered is the obtaining of a new form of representation of the nominal attributes, with the objective of reducing computational time, and reducing the length of the representation of the antecedent within each particle.

Another variant that must be taken into account is to incorporate techniques for managing class imbalance.

Use this method in other risk areas such as operational, liquidity, among others, in the financial area. Even the proposed method can be used in other areas such as medicine, to know the risk that a patient has in contracting a certain disease.



Director

Dr. Carlos Cadena

Codirector

Lic. Francisco Javier Díaz

Fecha de defensa

30 de julio de 2020

SEDICI

<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/103588>

Optimización del consumo energético en dispositivos móviles para su uso en zonas rurales aisladas abastecidas con energía solar fotovoltaica

Palabras clave: Zona aislada; Consumo energético; Dispositivos móviles; Energía solar

Motivación

Las zonas rurales aisladas de Argentina se caracterizan, entre otros aspectos, por su baja densidad demográfica, población dispersa, cobertura de red celular limitada y carencia de servicios básicos entre los cuales el de distribución de energía eléctrica. En estas regiones las posibilidades de acceso a la información digital son prácticamente inexistentes, debido a que es muy difícil suministrar energía a los equipos computacionales. Este déficit puede ser subsanado mediante el uso de dispositivos móviles, que por su bajo consumo energético respecto de computadoras convencionales, se constituyen en una alternativa viable para posibilitar a los pobladores de estas zonas el acceso a la información digital.

Sin embargo, surgen los siguientes interrogantes: ¿Cuánta energía requieren los dispositivos móviles para funcionar? ¿Cómo proporcionar energía a los dispositivos? ¿De cuánta energía dispongo en la zona? ¿Cómo administrar la energía disponible? ¿Es posible optimizar el consumo energético en los dispositivos móviles para mejorar el aprovechamiento de la energía disponible en la zona?

En respuesta a estos interrogantes, se realizó una investigación con el siguiente objetivo: Desarrollar un modelo y técnicas que permitan caracterizar, reducir y optimizar el consumo energético de dispositivos móviles, para facilitar su utilización en zonas rurales aisladas aprovechando la energía solar disponible.

Aportes de la tesis

Las principales contribuciones son las siguientes:

- Un procedimiento para reducir el consumo de energía en un dispositivo móvil cuando ejecuta tareas de uso frecuente en zonas rurales aisladas.
- Un estudio comparativo de rendimiento y consumo de energía en diferentes escenarios de comunicación que posibilitan a usuarios de regiones aisladas, acceder a contenidos digitales alojados en servidores de Internet, utilizando sus dispositivos móviles y los servicios de transmisión de datos de la red celular. Los resultados permitieron establecer cuál es el escenario de comunicación que mejor se adapta a las regiones aisladas.
- Dos modelos para utilizar en zonas rurales aisladas, el primero estima la energía requerida para ejecutar tareas de uso frecuente y el segundo determina la energía por hora disponible en la zona. En función de estas estimaciones, se puede verificar si la energía requerida por el dispositivo es menor a la energía disponible en la zona, si esto no es así, existen dos posibilidades para optimizar el uso de la energía disponible: 1) Ajustar las tareas a ejecutar en el dispositivo para reducir el consumo 2) Modificar los horarios de trabajo, para trabajar en horas donde exista una mayor disponibilidad energética.
- Un prototipo y una aplicación móvil para automatizar y facilitar el uso de los modelos desarrollados.
- Un pico sistema fotovoltaico que mejora el aprovechamiento de la energía solar disponible en zonas ais-

ladas e incrementa la velocidad de carga de las baterías de los dispositivos móviles.

La aplicación de la investigación generó un significativo impacto en las comunidades rurales aisladas donde se desarrolló el trabajo experimental, posibilitando el uso de dispositivos móviles con recarga basada en energía solar, incrementando las posibilidades de comunicación y acceso a información digital a sus pobladores y contribuyendo a reducir la brecha digital existente entre regiones aisladas y urbanas.

Líneas de I/D futuras

En las regiones aisladas la cobertura de red celular es muy reducida, si se conectan varios dispositivos simultáneamente, la red celular se congestiona y las aplicaciones móviles que hacen uso de Internet se vuelven inestables, generando un gran número de retransmisiones que degradan el rendimiento e incrementan drásticamente el consumo de energía de los dispositivos, imposibilitando a los pobladores el acceso a contenidos digitales. Para subsanar este inconveniente, surgen las siguientes líneas de investigación:

- Introducir mejoras en las comunicaciones mediante el uso de amplificadores de señal celular, o el uso de otras tecnologías para acceder a Internet (Conexión satelital o Radio enlace). Se propone realizar un estudio comparativo del rendimiento y consumo energético entre estas tecnologías, para esto y considerando las limitaciones energéticas de las regiones aisladas, se plantean algunas cuestiones: ¿Cuánta energía requieren los equipos de comunicación?, ¿Cómo proporcionar energía a estos equipos?, ¿Qué técnicas utilizar para caracterizar el consumo energético de los equipos?
- Uso de Intranets con recarga basada en energía solar, como alternativa para posibilitar el acceso a contenidos digitales a pobladores de comunidades rurales aisladas. Esta solución se sustenta en tecnologías de bajo consumo energético que permiten el aprovechamiento de energías renovables. Se propone el uso de computadoras de placa simple (tipo Raspberry Pi) para montar los servidores, en los cuales se instalarán las aplicaciones y contenidos digitales. Estos contenidos serán accedidos desde dispositivos móviles utilizando tecnologías de comunicación inalámbricas (Wifi o Bluetooth).



Advisor
Dr. Carlos Cadena

Codirector
Lic. Francisco Javier Díaz

Thesis defense date
July 30, 2020

SEDICI

<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/103588>

Optimization of energy consumption in mobile devices for use in isolated rural areas supplied with photovoltaic solar energy

Keywords: Isolated area; Energy consumption; Mobile devices; Solar energy

Motivation

The isolated rural areas of Argentina are characterized, among other aspects, by their low demographic density, dispersed population, limited cellular network coverage, and lack of basic services, including electricity distribution. In these regions, the possibilities of accessing digital information are practically non-existent, since it is very difficult to supply power to computer equipment.

This deficit can be remedied through the use of mobile devices, which due to their low energy consumption compared to conventional computers, are a viable alternative to enable the inhabitants of these areas to access digital information.

However, the following questions arise: How much power do mobile devices require to function? How to provide power to devices? How much energy do I have in the area? How to manage the available energy? Is it possible to optimize energy consumption on mobile devices to improve the use of available energy in the area?

In response to these questions, an investigation was carried out with the following objective: Develop a model and techniques that allow characterizing, reducing and optimizing the energy consumption of mobile devices, to facilitate their use in isolated rural areas, taking advantage of available solar energy.

Thesis contributions

The main contributions of this thesis are the following:

- A procedure to reduce power consumption on a mobile device when performing frequently used tasks in isolated rural areas.
- A comparative study of performance and energy consumption in different communication scenarios that allow users in isolated regions to access digital content hosted on Internet servers, using their mobile devices and the data transmission services of the cellular network. The results made it possible to establish which communication scenario is best suited to isolated regions.
- Two models for use in isolated rural areas, the first estimates the energy needed to perform frequently used tasks and the second determines the energy per hour available in the area. Based on these estimates, it can be verified if the energy required by the device is less than the energy available in the area, if this is not the case, there are two possibilities to optimize the use of the available energy: 1) Adjust the tasks to be executed on the device to reduce consumption 2) Modify working hours, to work at times where there is greater energy availability.
- A prototype and a mobile application to automate and facilitate the use of the models developed.
- A Pico Photovoltaic System that improves the use of

solar energy available in isolated areas and increases the charging speed of mobile device batteries.

The application of the research generated a significant impact in the isolated rural communities where the experimental work was developed, enabling the use of mobile devices with recharging based on solar energy, increasing the possibilities of communication and access to digital information for their inhabitants and contributing to reduce the existing digital divide between isolated and urban regions.

Future Research Lines

In isolated regions, cellular network coverage is very low, if several devices are connected simultaneously, the cellular network becomes congested and mobile applications that make use of the Internet become unstable, generating a large number of retransmissions that degrade performance and increase drastically the energy consumption of the devices, making it impossible for the residents to access digital content. To overcome this drawback, the following lines of research emerge:

- Introduce improvements in communications through the use of cellular signal amplifiers, or the use of other technologies to access the Internet (satellite connection or radio link). It is proposed realize a comparative study of the performance and energy consumption between these technologies, for this and considering the energy limitations of the isolated regions, some questions are raised: How much energy does communication equipment require? How to provide energy to this equipment? What techniques to use to characterize the energy consumption of the equipment?
- Use of Intranets with recharging based on solar energy, as an alternative to enable people from isolated rural communities to access digital content. This solution is based on low energy consumption technologies that allow the use of renewable energies. The use of simple board computers (Raspberry Pi type) is proposed to mount the servers, in which the applications and digital content will be installed. These contents will be accessed from mobile devices using wireless communication technologies (Wifi or Bluetooth).



Director

Dr. César J. Acuña

Codirector

Dr. Gustavo Héctor Rossi

Fecha de defensa

19 de noviembre de 2020

SEDICI

<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/109769>

Framework para la Evaluación de Calidad de Procesos Ágiles de Software

Palabras clave: Calidad de Software; Enfoques Ágiles; Procesos de Desarrollo de Software; Pymes

Motivación

En la actualidad, una condición imperante para el crecimiento de la industria del software es que las empresas ofrezcan productos de mayor calidad, que satisfaga las demandas y exigencias del cliente, pero sobre todo que genere confianza al momento de su uso.

Por ello, las empresas de la Industria del Software, tienen el desafío de desarrollar estrategias con el objetivo de incrementar la calidad y capacidad de sus procesos y, en consecuencia, la calidad de sus productos y servicios.

Este proceso de mejora involucra, por un lado, la adopción de un modelo de calidad adecuado a las características de la empresa, que favorezca la medición y seguimiento de diversos aspectos relacionados al proceso de desarrollo de software.

Y, por otro lado, relacionado a lo anterior, resulta necesario automatizar la gestión de elementos del ciclo de desarrollo de software, de forma tal de promover la reducción de costos y la eficiencia en los procesos de obtención de productos finales. En este caso, la filosofía ágil resulta ser el enfoque más adecuado para los entornos de desarrollo actuales, y se posicionan como alternativa a los procesos de desarrollo con alto costo en documentación y procesos excesivamente prolongados.

La presente tesis doctoral presenta, AQF (Agile Quality Framework) un framework cuya propuesta integra el diseño y desarrollo de un modelo que permita evaluar la calidad en procesos ágiles de software, y una plataforma que permitirá el seguimiento de proyectos de software ágiles junto a la evaluación sistemática de calidad del proceso de desarrollo.

Se pretenden unir esfuerzos con esta iniciativa y motivar a la comunidad académica a trabajar en calidad con las

empresas desarrolladoras de software para mejorar la competitividad y la calidad global de esta industria a partir de un framework que se adecúe a sus realidades y les permita mejorar sus procesos fácilmente.

El Objetivo General de esta tesis doctoral consiste en: “Proponer un framework que facilite el seguimiento de proyectos y la evaluación de calidad de procesos en empresas PYMES que implementen prácticas ágiles en el desarrollo de software”.

Para conseguirlo, se establecieron los siguientes objetivos específicos:

1. Realizar un estudio de trabajos previos relacionados a modelos de calidad y herramientas de software aplicables a procesos ágiles en contextos de empresas PYMES.
2. Proponer un modelo de evaluación de calidad sobre procesos de desarrollo de software guiados por prácticas ágiles, en base a la definición de un conjunto de componentes.
3. Diseñar e implementar herramientas de software que soporten la gestión de componentes del modelo de calidad e integren un framework que evalúe la calidad en procesos ágiles.
4. Analizar y estudiar el comportamiento del framework propuesto utilizando un método de validación sobre entornos reales de producción de software.

Aportes de la tesis

Las principales contribuciones que se buscan aportar con esta tesis doctoral son:

- Propuesta de un nuevo modelo de calidad, QuAM (Quality Agile Model), obtenido luego de realizar un estudio pormenorizado de modelos existentes, que incluye la definición de un conjunto de componentes organizados en métricas,

atributos y criterios diseñados especialmente para su aplicación en proyectos de software ágiles (es decir desarrollados siguiendo prácticas ágiles).

- Diseño y desarrollo de una herramienta de software, QuAGI (Quality AGile), que de soporte automatizado a la gestión de componentes de QuAM y permita, no solo el seguimiento de proyectos ágiles, sino también evaluación de calidad del proceso de desarrollo.
- Diseño e implementación del framework AQF (Agile Quality Framework), integrado por el modelo de calidad junto a la herramienta que integra la gestión de componentes del nuevo modelo de calidad junto a herramientas de software que le dan soporte a cada uno de los procesos requeridos. La herramienta incluye (i) una plataforma web que permite realizar el seguimiento y evaluación de proyectos desarrollados bajo prácticas ágiles (ii) la gestión de componentes de un modelo de calidad y (iii) un agente inteligente que ofrecerá recomendaciones respondiendo a eventos determinados en el entorno de cada proyecto.
- Definición de estrategias y mecanismos de vinculación que permitan adaptar y flexibilizar el uso del framework a la realidad de cualquier empresa de desarrollo de software. La vinculación se materializa a través de procesos de validación en los que se involucre a empresas PYMES a fin de hacerlas partícipes del proceso de construcción del framework y de verificar la adaptabilidad de la herramienta a cada contexto.

Cabe destacar que esta tesis doctoral se encuentra enmarcada en la realización de los siguientes proyectos de investigación:

- “Framework para la evaluación de Calidad del Software”, que fue financiado por UTN y ejecutado en el Grupo de Investigación en Calidad de Software (GICS) dependiente de la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la Facultad Regional Resistencia, con el código EIUTIRE0002205TC en el período 2015-2017.
- “Evaluación de Calidad en Procesos Ágiles de Desarrollo de Software”, que fue financiado por la UTN y fue ejecutado en el Centro de Investigación aplicada en TICS (CInApTIC) dependiente de la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la Facultad Regional Resistencia, con el código IAI4445TC de UTN, en el período 2017-2019.
- Asimismo, las actividades desarrolladas en el marco de la tesis fueron compartidas con el Proyecto de Desarrollo Tecnológico y Social (PDTs) “Aporte a la competitividad de las empresas de desarrollo de Software del NEA”, aprobado por el Consejo Interuniversitario Nacional (CIN) en su Convocatoria 2014.

Líneas de I/D futuras

A continuación, se resumen las principales líneas futuras de investigación:

I. Mejoras a la herramienta QuAGI

Si bien el framework propuesto en esta tesis aporta sistematicidad a la gestión integral de proyectos ágiles y permite evaluar la calidad del proceso de desarrollo que subyace a los mismos, queda como tema de trabajo pendiente, incorporar a AQF una API que permita a QuAGI consumir datos desde otra herramienta de seguimiento de proyectos, sin necesidad que los equipos deban migrar lo realizado hasta el momento y, lograr igualmente, la obtención de reportes de calidad asociados al proceso.

II. Ampliación del framework AQF

En consonancia con lo anterior, se prevé el desarrollo de un agente inteligente que permita recomendar acciones al equipo de forma tal de mejorar los niveles de calidad del proceso ajustando los factores que sean necesarios. Esto surge como resultado de las interacciones logradas con los equipos, quienes manifiestan la necesidad de contar con herramientas que den soporte a su actividad diaria, a partir de recomendaciones automáticas que surjan del seguimiento del proyecto ágil y sus actividades, las cuales muchas veces son afectadas por acciones en segundo plano que pasan desapercibidas e impactan negativamente en los niveles de calidad del proceso de desarrollo asociado. Tomados en conjunto, las mejoras a QuAGI y la incorporación de una nueva herramienta al framework AQF, actualmente se está trabajando en la presentación de un proyecto de investigación que tenga como objetivo la obtención de una versión actualizada de AQF incluyendo ambos aspectos y nuevas mejoras que surjan de experiencias de validación futuras.

III. Impacto de las emociones del usuario en la percepción de la calidad del software

Por otro lado, el trabajo de investigación llevado adelante durante esta tesis ha permitido conocer, además, que ya no solo se hace necesario considerar la calidad del software desde la perspectiva del producto y del proceso, sino también considerar a la experiencia del usuario como un indicador más a tener en cuenta. Profundizar en el estudio de la calidad del software significa, ahora, evaluar cómo las emociones pueden detectarse y comunicarse a través de la interacción del producto y cuál es el impacto que éste produce en la percepción de calidad del software por parte de usuarios finales.

El desafío de futuras investigaciones será, entonces, el diseño de una metodología de evaluación de calidad del software que contemple las emociones y la interacción del usuario con el producto final. Actualmente esto forma parte de las actividades preliminares del proyecto “Evaluación del impacto de las emociones en la calidad de software desde el punto de vista del usuario” (UTN-PID 5517), surgido a raíz del trabajo de investigación de esta tesis doctoral, el cual ha sido aprobado para su financiación por la Secretaría de Ciencia y Tecnología de UTN para el período 2019-2022.



Advisos

Dr. César J. Acuña

Codirector

Dr. Gustavo Héctor Rossi

Thesis defense date

November 19, 2020

SEDICI

<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/109769>

Framework for Quality Assessment of Agile Processes

Keywords: Software Quality; Agile Approaches; Software Development Processes; SMEs

Motivation

Today, a prevailing condition for the growth of the Software Industry is that companies offer higher quality products, that satisfy the demands and the customer requirements but, above all, that it generates confidence at the time of its use. For this reason, companies in the Software Industry have the challenge of developing strategies with the aim of increasing the quality and capacity of their processes and, consequently, the quality of their products and services.

This improvement process involves, on the one hand, the adoption of a quality model appropriate to the characteristics of the company, which favors the measurement and monitoring of various aspects related to the software development process.

On the other hand, related to the above, it is necessary to automate the management of elements of the software development cycle, in order to promote cost reduction and efficiency in the processes of obtaining final products. In this case, the agile philosophy turns out to be the most suitable approach for today's development environments, and they are positioned as an alternative to development processes with high documentation costs and excessively long processes.

The present doctoral thesis presents AQF (Agile Quality Framework), a framework whose proposal integrates the design and development of a model that allows evaluating the quality of agile software processes, and a platform that will allow the monitoring of agile software projects together with the systematic quality assessment of the development process.

This initiative aims to join forces and motivate the academic

community to work in quality with software development companies to improve the competitiveness and global quality of this industry based on a framework that adapts to their realities and allows them to improve their processes easily. The General Objective of this doctoral thesis is: "To propose a framework that facilitates the monitoring of projects and the evaluation of the quality of processes in SME companies that implement agile practices in software development." To achieve this, the following specific objectives were established:

- 1.** Carry out a study of previous works related to quality models and software tools applicable to agile processes in SME business contexts.
- 2.** Propose a quality evaluation model for software development processes guided by agile practices, based on the definition of a set of components.
- 3.** Design and implement software tools that support the management of quality model components and integrate a framework that evaluates quality in agile processes.
- 4.** Analyze and study the behavior of the proposed framework using a validation method on real software production environments.

Thesis contributions

The main contributions to be made with this doctoral thesis are:

- Proposal of a new quality model, QuAM (Quality Agile Model), that was obtained after conducting a detailed study

of existing models, which includes the definition of a set of components organized in metrics, attributes and criteria specially designed for application in agile software projects (that is, developed following agile practices).

- Design and development of a software tool, QuAGI (Quality AGile), that provides automated support to the management of QuAM components and allows not only the monitoring of agile projects, but also the quality assessment of the development process.
- Design and implementation of the AQF framework (Agile Quality Framework), made up of the quality model together with the tool that integrates the management of components of the new quality model and the software tools that support each of the required processes. The tool includes (i) a web platform that allows monitoring and evaluation of projects developed under agile practices, (ii) the management of components of a quality model, and (iii) an intelligent agent that will offer recommendations responding to specific events in the environment of each project.
- Definition of strategies and linkage mechanisms that allow flexibility in adapting the use of the framework to the reality of any software development company. The link is materialized through validation processes in which SMEs are involved in order to make them participate in the framework construction process and thus, be able to verify the adaptability of the tool to each context. It should be noted that this doctoral thesis is framed in the carrying out of the following research projects:
 - “Framework for the evaluation of Software Quality”, which was financed by UTN and executed in the Software Quality Research Group (GICS) dependent on the Science and Technology Secretariat of the Regional Resistance Faculty, with the code EIUTIRE0002205TC in the period 2015-2017.
 - “Quality Assessment in Agile Software Development Processes”, which was funded by the UTN and it was executed at the Center for Applied Research in TICs (CInApTIC) dependent on the Science and Technology Secretariat of the Regional Resistencia Faculty, with the code IAI4445TC of UTN, in the period 2017-2019.
 - Likewise, the activities developed within the framework of the thesis were shared with the Technological and Social Development Project (PDTs) “Contribution to the competitiveness of NEA Software development companies”, approved by the National Interuniversity Council (CIN in Spanish) in its 2014 Call.

Future Research Lines

I. Improvements to QuAGI

The framework proposed in this thesis contributes systematicity to the management of agile projects and allows evaluating the quality of its the development process. However, it is a pending work subject, to incorporate into

AQF an API that allows QuAGI to consume data from another external tool, without the need for the teams to migrate what has been done so far and, also, obtain the quality reports associated with the process.

II. AQF framework extensibility

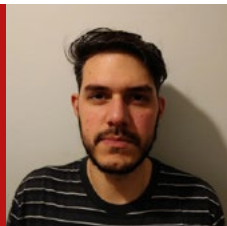
In line with the foregoing, the development of an intelligent agent is foreseen that allows recommending actions to the team in order to improve the quality levels of the process, adjusting the factors that are necessary. This arises as a result of the interactions achieved with the teams, who manifest the need for tools that support their daily activity, based on automatic recommendations that arise from monitoring the agile project and its activities, which are often affected for background actions that go unnoticed and negatively impact the quality levels of the associated development process.

Taken together, the improvements to QuAGI and the incorporation of a new tool into the AQF framework, work is currently underway to present a research project that aims to obtain an updated version of AQF including both aspects and new improvements that arise from future validation experiences.

III. Impact of user emotions on the perception of software quality

On the other hand, the research work carried out during this thesis has also allowed us to know that it is not enough to consider the quality of the software from the perspective of the product and the process, but also to consider the user experience as another indicator to consider. Going deeper into the study of software quality now means evaluating how emotions can be detected and communicated through the interaction of the product and what the impact is on the perception of quality of the software by end users.

The challenge of future research will be, then, the design of a software quality evaluation methodology that considers the emotions and interaction of the user with the final product. This is currently part of the preliminary activities of the project “Evaluation of the impact of emotions on software quality from the user’s point of view” (UTN-PID 5517), which arose as a result of the research work on this doctoral thesis, the which has been approved for funding by the UTN Secretariat for Science and Technology for the period 2019-2022.



Director
Mg. Rodolfo Bertone

Codirectora
Lic. Patricia Pesado

Asesor Científico
Dr. Hernán Merlino

Fecha de defensa
3 de diciembre de 2020

SEDICI

<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/111195>

Modelo de proceso para proyectos de explotación de información

Palabras clave: Ingeniería de Explotación de Información; Modelo de Proceso; Metodología; Minería de datos; Desarrollo; Gestión

Motivación

Hace ya más de dos décadas, se registra un esfuerzo sostenido en el tiempo por definir un modelo de proceso que guíe el desarrollo de proyectos de Ingeniería de Explotación de Información. Sin embargo, las propuestas existentes presentan una visión parcial e incompleta, conduciendo a una tasa de fracaso cercana al 60% [Gondar, 2005; Marbán et al., 2009], a partir de lo cual los siguientes autores [Kurgan y Musilek, 2006; Mariscal et al., 2010; Kdnuggets, 2014] señalan la necesidad de definir un modelo de proceso que resuelva las limitaciones existentes. En este contexto, la presente investigación tiene como objetivo desarrollar un modelo de proceso integral, el cual presente una visión unificada, integrando los procesos orientados al producto y a la gestión, completa y detallada, describiendo las actividades involucradas y sus dependencias.

Aportes de la tesis

Como resultado del trabajo, se propone MoProPEI, un modelo de proceso integrado por los subprocesos de Desarrollo y Gestión, y descompuesto en un mayor grado de detalle en fases y actividades, para las cuales se propone el uso de distintas técnicas y procedimiento que describen las tareas a realizar. La correcta integración de la propuesta fue verificada a partir de su aplicación en tres proyectos pertenecientes a las áreas de educación, salud y análisis web. Las características estáticas fueron evaluadas mediante el marco comparativo de metodologías para proyectos de explotación de información [Moine, 2013]. Finalmente, se imple-

menta la validación mediante un experimento controlado, replicando el único experimento reproducible identificado en la disciplina [Sharma, 2008]. De los resultados derivados de las estrategias de evaluación utilizadas, se observa que MoProPEI presenta una diferencia significativa con respecto a las propuestas antecesoras.

Líneas de I/D futuras

Como resultado de esta investigación, se identifican las siguientes futuras líneas de investigación:

- Ampliar los casos muestrales utilizados en el experimento realizado para validar el modelo de proceso propuesto, así como las propuestas a comparar.
- Ampliar la validación empírica del modelo de proceso y las técnicas en un conjunto vasto y representativo, considerando las características de distintos tipos de dominios y datos.
- Ampliar el conjunto de técnicas consideradas en cada actividad, incrementando el cubrimiento de dominios y casos.
- Incorporar aquellas actividades no consideradas en el alcance de la propuesta actual: definición y seguimiento de la tercerización del proyecto (o parte), formación y mejora de recursos, implantación y seguimiento del modelo en producción.



Advisor
Mg. Rodolfo Bertone

Codirector
Lic. Patricia Pesado

Scientist Consultant
Dr. Hernán Merlino

Thesis defense date
3 de diciembre de 2020

SEDICI

<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/111195>

Information Mining Process Model

Keywords: Information Mining ; Data Mining; Process Model; Methodology; Development; Management

Motivation

For more than two decades, there has been a sustained effort over time to define a process model that guides the development of Information Mining Engineering projects. However, the existing proposals present a partial and incomplete vision, leading to a failure rate close to 60% [Gondar, 2005; Marbán et al., 2009]. Several authors [Kurgan and Musilek, 2006; Mariscal et al., 2010; Kdnuggets, 2014] pointed out the need to define a process model that resolves existing limitations. In this context, this research aims to develop a comprehensive process model, which presents a unified vision, integrating the product-oriented and management processes, complete and detailed, describing the activities involved and their dependencies.

Thesis contributions

This thesis proposes MoProPEI, a process model integrated by the Development and Management subprocesses, and decomposed in a greater degree of detail into phases and activities. For each activity, at least one technique or procedure is selected, describing the tasks to be performed. The correct integration of the proposal was verified from its application in three projects belonging to the areas of: education, health and web analysis.

We evaluate the static characteristics through the comparative framework of methodologies for information mining projects [Moine, 2013]. Finally, we carried out a controlled experiment to validate the proposal, replicating the only reproducible experiment identified in the discipline

[Sharma, 2008]. From the results derived from the evaluation strategies used, we observed that MoProPEI presents a significant difference with respect to its predecessors.

Future Research Lines

As a result of this thesis, the following future lines of research are identified:

- Expand the sample cases used in the experiment carried out to validate the proposed process model, as well as the proposals to be compared.
- Expand the empirical validation of the process model and the techniques in a vast and representative set, considering the characteristics of different types of domains and data.
- Expand the set of techniques considered in each activity, increasing the coverage of domains and cases.
- Incorporate the activities not considered in the scope of the current proposal: definition and monitoring of the outsourcing of the project (or part), training and improvement of resources, deployment and monitoring of the model in production.



Director

Dr. Jorge Ierache

Codirectora

Dra. María José Abásolo

Fecha de defensa

18 de diciembre de 2020

SEDICI

<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/111301>

Integración escalable de realidad aumentada basada en imágenes y rostros

Palabras clave: Realidad Aumentada; Reconocimiento Facial; Escalabilidad; Arquitectura de Integración; Inferencia biométrica; Approximate Nearest Neighbor Search

Motivación

Tanto la RA basada en imágenes arbitrarias como el reconocimiento facial son utilizados por un número de sistemas, aplicaciones o frameworks en diversos campos de aplicación. Sin embargo, no existen en la actualidad frameworks cuyas arquitecturas integren la capacidad de reconocer imágenes y rostros de manera simultánea y escalable, es decir con un número elevado de objetivos a aumentar. A su vez, ningún framework integra la capacidad de efectuar inferencia biométrica de información a partir de las imágenes percibidas, en particular la de rostros humanos.

Se plantea como objeto principal de este trabajo de tesis el diseñar una arquitectura escalable de RA basado en el reconocimiento visual monocular de imágenes y rostros humanos, con capacidad de inferencia de datos biométricos, que no haga uso de servicios externos para su etapa de explotación.

En este orden se plantean como objetivos particulares:

- Establecer los procesos y sus pasos necesarios para efectuar aumentación de imágenes, detección y reconocimiento de rostros e inferencia de información biométrica.
- Analizar comparativamente la complejidad computacional teórica y la carga de procesamiento empírica de cada paso de los procesos de RA, considerando en particular distintas variaciones de algoritmos disponibles para la búsqueda y descripción de POI.
- Diseñar una arquitectura que integre los procesos descritos, contemplando la ejecución paralela y/o asíncrona, identificando el o los pasos que resulten en el principal cuello de botella con respecto a la escalabilidad.

- Analizar comparativamente la velocidad y precisión de los algoritmos aplicables para aliviar o solventar el o los cuellos de botella detectados.
- Diseñar criterios de evaluación y conjuntos (sets) de datos de prueba para los algoritmos aplicables a los cuellos de botella que sean representativos del dominio de explotación propuesto.
- Incorporar al diseño un mecanismo de integración abierto que facilite el agregado futuro de algoritmos de inferencia biométrica adicionales en la arquitectura propuesta.

Se proyecta diseñar una arquitectura y desarrollar un prototipo que integre de forma escalable la RA basada en imágenes arbitrarias, el reconocimiento facial y la inferencia de datos biométricos.

Se analizará la complejidad computacional para identificar los cuellos de botella, analizando y comparando los algoritmos específicos existentes a fines de solventar las limitaciones de escalabilidad, evitando dependencias de sistemas externos durante la fase de explotación.

Mientras que no se busca competir con sistemas existentes en términos del refinamiento y calidad que estos han logrado con años de desarrollo continuo, se pretende demostrar que una integración de las tecnologías propuestas es posible, mientras se supera su escalabilidad.

Quedará por fuera del alcance de este trabajo de tesis el estudio de las cuestiones y particularidades de cada algoritmo de búsqueda de POI, descripción de POI, detección de rostros, reconocimiento de rostros e inferencia biométrica

utilizados. Se considerará sólo su aptitud relativa en términos de carga de procesamiento mínima requerida para alcanzar el objetivo de RA deseable bajo condiciones físicas (iluminación, oclusión, etc) esperables en un entorno de explotación parcialmente controlado.

Aportes de la tesis

Este trabajo de tesis propone una arquitectura escalable que integra la RA basada en imágenes arbitrarias con la detección y reconocimiento de rostros humanos junto con la inferencia de datos biométricos a partir de ellos.

Partiendo desde la definición de los procesos para RA basada en imágenes y rostros, se determina cuáles son los pasos necesarios para lograr respectivamente y se estudia la complejidad computacional teórica de cada uno junto con la distribución de carga de procesamiento relativa. Estableciendo el algoritmo ORB o la combinación de ORB y FREAK como alternativas viables para la detección y descripción de POI en imágenes, se identifican los pasos de búsqueda de correspondencias entre descriptores, tanto de imágenes (POI) como

de rostros como los cuellos de botella de cada proceso. Se selecciona para la descripción de rostros algoritmos de redes neuronales convolucionales entrenadas con el error por tripletas que producen descriptores continuos de 128 dimensiones y se establece que este paso debe ser implementado de forma asíncrona debido a su tiempo de ejecución.

Se presenta el diseño de una arquitectura integrada, compuesta por cuatro bucles en un flujo de ejecución alternante con derivación de tareas asíncronas en un esquema de ejecución paralelo para las tareas de descripción de rostros e inferencia de información biométrica. Los algoritmos previamente seleccionados permiten considerar el cuello de botella de cada proceso integrado como un mismo problema el cual se propone aliviar con el uso de algoritmos de búsqueda ANN.

Para lograr la escalabilidad de la arquitectura integrada, se realizan una serie de experimentos para analizar comparativamente la velocidad, precisión y estabilidad de distintos algoritmos de búsqueda ANN, estableciendo un marco de evaluación y conjuntos de datos específicos para el contexto de la RA basada en imágenes y reconocimiento de rostros. Se establece y valida la superioridad del algoritmo HNSW para la tarea en este contexto particular, difiriendo de los resultados provistos por otros autores para contextos generales. También se obtiene como aporte secundario un nuevo esquema de evaluación de algoritmos de búsqueda de vecinos más cercanos aproximados específico para el contexto de la RA. El

mismo, implica la evaluación de esta familia de algoritmos utilizando sets de datos donde la variación entre los elementos query y los elementos de entrenamiento, base u

originales sea reducida. Se establece un porcentaje de variación de entre el 5% y el 15% de acuerdo al tipo función de distancia utilizada pero se recomienda ajustar estos valores según el algoritmo específico que genera los elementos. Con estos sets de datos se propone un esquema donde los algoritmos de búsqueda de ANN sean comparados por su recall en los dos primeros vecinos.

Se crea un prototipo demostrador experimental que implementa la arquitectura propuesta en C++, compatible con cualquier plataforma para la que se lo compile. La misma optimiza la utilización de múltiples hilos de procesamiento y permite la posibilidad de integración con sistemas de más alto nivel para la generación y explotación de aplicaciones de RA. En la misma se implementa una interfaz abstracta que permite la incorporación dinámica de algoritmos de inferencia biométrica que serán automáticamente ejecutados de manera paralela y asíncrona.

Líneas de I/D futuras

Si bien el marco de evaluación de algoritmos de ANN para el contexto de la RA propuesto predice con mayor precisión el desempeño de los algoritmos, se requiere continuar sobre esta línea para establecer condiciones aún más específicas y con el fin de desarrollar una métrica de comparación concreta más precisa.

Se plantea abordar la compilación cruzada del prototipo de implementación a plataformas ARM, así como la integración con sistemas de alto nivel, específicamente el motor de gráficos Unity3D.

También se plantea la integración continua de algoritmos de inferencia de datos biométricos a medida que sean desarrollados y publicados por sus respectivos autores.

Finalmente se planea, continuando con la línea de investigación bajo el marco del proyecto PROINCE C-231 Comandos de Voz y Reconocimiento Facial para Aplicaciones de Realidad Aumentada, el desarrollo de un prototipo demostrador en el contexto de la emergentología.



Advisor

Dr. Jorge Ierache

Codirector

Dr. María José Abásolo

Thesis defense date

December 18, 2020

SEDICI

<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/111301>

Scalable integration of image and face based augmented reality

Keywords: Augmented Reality; Face Recognition; Scalability; Integration Architecture; Biometric Inference; Approximate Nearest Neighbor Search

Motivation

Both images based and face based AR are used by several systems, applications or frameworks in various fields of application. However, there are currently no frameworks whose architectures integrate the ability to simultaneously recognize images and faces in a scalable way, that is, with a high number of augmentation objectives. Furthermore, no framework integrates the ability to make biometric inference of information from human faces.

The main objective of this thesis work is to design a scalable AR architecture based on the monocular visual recognition of images and human faces, including biometric inference capabilities, without reliance on external services during its exploitation stage.

The following are proposed as particular objectives:

- Establish the processes and their necessary steps to carry out image augmentation, face detection and recognition, and inference of biometric information.
- Comparatively analyze the theoretical computational complexity and the empirical processing load of each step of the AR processes, considering different variations of algorithms available for the search and description of POIs.
- Design an architecture that integrates the processes described, contemplating parallel and / or asynchronous execution, identifying the step or steps that result in the main bottleneck with respect to scalability.
- Comparatively analyze the speed and precision of the applicable algorithms to alleviate or solve the detected bottlenecks.
- Design evaluation criteria and sets of test data for the

algorithms applicable to bottlenecks that are representative of the proposed exploitation domain.

- Incorporate into the design an open integration mechanism that facilitates the future addition of additional biometric inference algorithms.

It is planned to design an architecture and develop a prototype that integrates AR based on arbitrary images, facial recognition and biometric data inference in a scalable way.

The computational complexity will be analyzed to identify bottlenecks, analyzing and comparing existing algorithms in order to solve scalability limitations, avoiding dependencies on external systems during the exploitation phase.

While it does not seek to compete with existing systems in terms of the refinement and quality that they have achieved with years of continuous development, it is intended to demonstrate that an integration of the proposed technologies is possible, while surpassing their scalability limits.

The study of the particularities of each POI search, POI description, face detection, face recognition and biometric inference algorithms used will be outside the scope of this thesis. Only their relative fitness will be considered in terms of the minimum processing load required to achieve the desirable RA quality under physical conditions (lighting, occlusion, etc.) expected in a partially controlled operating environment.

Thesis contributions

This thesis work proposes a scalable architecture that integrates AR based on arbitrary images with the detection

and recognition of human faces, including biometric inference. Starting from the definition of the processes and the enumeration of the steps necessary to achieve each type of augmentation, the theoretical computational complexity of each one is studied along with the relative distribution of processing load. Establishing the ORB or the combination of ORB and FREAK algorithms as viable alternatives for the detection and description of POIs in images, the descriptor matching step is identified as the bottleneck for both of images (POI) and of faces. Convolutional neural network algorithms trained with triplet error term that produce 128-dimensional continuous descriptors are selected for the description of faces, and it is established that this step must be implemented asynchronously due to its execution time.

The design of an integrated architecture is presented, composed of four loops in an alternating execution flow with derivation of asynchronous tasks in a parallel execution scheme for the tasks of description of faces and inference of biometric information. The previously selected algorithms allow to treat the bottleneck of each integrated process as a single problem which can be alleviated using ANN search algorithms.

To achieve the scalability of the integrated architecture, a series of experiments to comparatively analyze the speed, precision and stability of different ANN search algorithms is performed, establishing an evaluation framework and specific data sets for the context of image-based AR and face recognition. The superiority of the HNSW algorithm for the task in this context is established and validated, differing from the results provided by other authors with more general evaluation contexts.

A new approximate nearest neighbor search algorithm evaluation scheme specific to the AR context is also obtained as a secondary contribution. This scheme involves the evaluation of this family of algorithms using data sets where the variation between the query elements and the training, base or original elements is reduced. A percentage of variation of between 5% and 15% is established according to the type of distance function used, but it is recommended to adjust these values according to the specific algorithm that generates the elements. With these data sets a new scheme is proposed where the ANN search algorithms are compared by their recall of the first two neighbors.

An experimental demonstrator prototype is created that implements the proposed architecture in C++, compatible with any platform for which it is compiled. It optimizes the use of multiple processing threads and allows the possibility of integration with higher-level systems for the generation and exploitation of AR applications. An abstract interface is implemented to allow the dynamic incorporation of biometric inference algorithms that will be automatically executed in a parallel and asynchronous manner.

Future Research Lines

Although the proposed ANN benchmark scheme for AR predicts the performance of the algorithms more accurately in this context, it is necessary to continue this line of work to establish even more specific conditions in order to develop an even more precise and concrete comparison metric.

It is proposed to address the cross-compilation of the implementation prototype to ARM platforms, as well as the integration with high-level systems, specifically the Unity3D graphics engine.

The continuous integration of biometric data inference algorithms as they are developed and published by their respective authors is also proposed.

Finally, and continuing with the research line under the PROINCE C-231 project Voice Commands and Facial Recognition for Augmented Reality Applications, the development of a demonstrator prototype in the context of emergentology is planned.

02

MAESTRÍAS

TECNOLOGÍA INFORMÁTICA
APLICADA EN EDUCACIÓN

INGENIERÍA DE SOFTWARE

REDES DE DATOS

COMPUTO DE ALTAS PRESTACIONES



Directora
Dra. María Alejandra Zangara

Fecha de defensa
2 de abril de 2020

SEDICI

<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/99578>

Diseño, desarrollo y evaluación de material didáctico web para la enseñanza de español como lengua extranjera a niños de siete años de edad

Palabras clave: Enseñanza de español a niños; diseño instruccional; material didactico web; español como lengua extranjera

Motivación

En los últimos años la integración de las Tics en el salón de clase se ha convertido en un aspecto de mucha importancia para los educadores. La incorporación de tecnologías como el computador, las pizarras inteligentes, equipos de video y demás, han supuesto una readecuación de los materiales y la creación masiva de estos. Sin embargo, muchas veces el material que se encuentra disponible no se adapta a las necesidades específicas de la población o simplemente no tiene la calidad necesaria para aportar al proceso.

En el campo de la enseñanza de lenguas, la integración de las nuevas tecnologías no ha sido distinta ya que se ha utilizado el computador con diferentes propósitos: el desarrollo de las habilidades de habla, escucha, lectura y escritura. Si bien se encuentra gran cantidad de este material hipermedia, dicho material muchas veces no se acopla de manera adecuada a las exigencias específicas de la población lo que en ocasiones se traduce en la no obtención de los objetivos propuestos. Este tipo de situación es muy común cuando el material didáctico es diseñado por grandes editoriales que lo desarrollan para su distribución en masa y no para un público específico. Por otra parte, muchos docentes han asumido el diseño multimedia por su propia cuenta; lo que termina con material con secuencias pedagógicas apropiadas, pero con poco desarrollo técnico. En la enseñanza del español como lengua extranjera, la situación es más compleja ya que la cantidad de recursos es limitada si la comparamos con otras lenguas como el inglés que cuenta con una amplia gama de materiales.

En este contexto se desarrolla el programa Splash: un programa de reciente creación que se viene implementando en algunas escuelas públicas de los Estados Unidos y más precisamente en Carolina del Norte. Splash tiene como prin-

cipal objetivo que estudiantes estadounidenses aprendan español como lengua extranjera. Este proceso lleva cuatro años en la escuela piloto y se trabaja desde el grado jardín hasta el grado quinto proporcionando a los estudiantes fundamentos para interactuar en la lengua extranjera. De esta manera, surgió la propuesta de crear material didáctico web que sirviera como soporte para las clases de español en el grado segundo y que se adaptara al contexto y a los contenidos planeados para el programa de inmersión en lengua extranjera.

En la presente investigación se desarrolló un prototipo que fue utilizado por maestros y estudiantes de segundo grado y que sirvió como material complementario para la adquisición del español como lengua extranjera. Después de su desarrollo e implementación, se realizaron encuestas y entrevistas a los diferentes participantes que fueron usadas para determinar adecuaciones y mejoras del material didáctico web. En esta exploración se indagó la experiencia de uso y el impacto que el material tuvo en los usuarios participantes en la investigación. La información obtenida es consignada en los resultados y conclusiones de este trabajo.

La presente propuesta se conecta con el trabajo de investigación "Evaluación de materiales didácticos web para la enseñanza del español a niños con edades entre 5 y 7 años" (Balanta, 2016) que tuvo como fin hacer un reconocimiento de materiales didácticos web para la enseñanza del español a niños y que investigó, analizó y evaluó cada uno de los materiales usando un matriz de evaluación para materiales didácticos web desarrollada específicamente para ese propósito. En dicha investigación, se revisaron materiales como: Plaza Sésamo, Súper Saber, Online Free Spanish, Chillo, Primary Language Spanish, Rocklingua, Mi Mundo en

Palabras y Ciudad 17. Se analizaron aspectos metodológicos de la enseñanza de lenguas, así como aspectos técnicos de cada uno de ellos.

Este trabajo previo anticipó el contexto en el que la presente tesis se desarrollaría: se establecieron parámetros específicos con los que el material debía contar, elementos metodológicos y de diseño que eran indispensables para un material para la enseñanza del español como lengua extranjera a niños.

En este marco y con el contexto propuesto, se llevó a cabo el presente trabajo que dio como resultado la producción del material didáctico web La Aventura del Saber y Explorar el Español como Lengua Extranjera.

Objetivo general

El presente trabajo se enmarca en la intersección de los campos de la enseñanza del español como lengua extranjera y la tecnología educativa, en su campo de diseño instruccional de materiales educativos con nuevas tecnologías. Este trabajo tiene como principal objetivo el diseño, desarrollo y evaluación de material didáctico web para la enseñanza del español como lengua extranjera a niños de siete años de edad.

Objetivos específicos

- Detectar y analizar las necesidades de aprendizaje de los niños en el área del español como lengua extranjera en una escuela en Carolina del Norte, Estados Unidos.
- Diseñar y desarrollar un material didáctico web para actividades de vocabulario, presentaciones y juegos.
- Implementar las actividades de vocabulario y presentaciones desarrolladas para el grado segundo de una escuela pública de los Estados Unidos.
- Evaluar el uso del material teniendo como referencia el diagnóstico realizado al inicio de la intervención.

Aportes de la tesis

Este tesis deja como producto tangible el material didáctico web la Aventura del Saber y Explorar el Español que sirve como material suplementario a un programa de enseñanza bilingüe en los Estados Unidos. De igual forma, la creación de dicho material multimedia personalizado para la escuela ayudó a la sistematización y a la estandarización del proceso de enseñanza de español como lengua extranjera. Si bien, el público que utilizará este material a futuro cambiará en ciertos aspectos, los objetivos de aprendizaje continuarán siendo similares, por lo que se espera que el material siga adaptándose a la mayor parte de necesidades de los nuevos usuarios.

Líneas de I/D futuras

Como continuación a la presente propuesta se espera que se prosiga con el diseño de las unidades didácticas restantes: Así soy yo, Las Estaciones y el Clima, además de profundizar más el tema de El Ciclo de la Vida con la implementación de

nuevos ejercicios de vocabulario que reflejen los principios del enfoque lexical. De igual forma, la incorporación de un foro para agregar una herramienta colaborativa que es tan necesaria en el aprendizaje de lenguas.

Así mismo, se espera que se incorporen actividades de escucha ya que en las edades tempranas es cuando los aprendices de una lengua extranjera necesitan tener más exposición oral a la lengua objeto de estudio. Por esta razón, se requiere que los estudiantes puedan escuchar audio de personas hablantes nativas para que se familiaricen con la pronunciación, así como con los ejercicios de comprensión oral.

Por otra parte, implementar un avatar que ayude a la navegación del sitio; éste será utilizado cuando los estudiantes tengan problemas entendiendo las instrucciones, la idea es que el avatar provea al usuario con instrucciones sonoras cuando el usuario lo requiera. También, se hace necesario una herramienta que permita a los estudiantes buscar el significado de las palabras desconocidas, o en su defecto, encontrar una forma de brindar soporte al usuario al momento de abordar las lecturas en la sección Leyendo con la Profe O.

Por otra parte, además de las adiciones que se le deben realizar al material digital, es necesario analizar los efectos que tienen en el aprendizaje el tipo de retroalimentación provisto por la plataforma, de qué manera este contribuye al mejoramiento del aprendizaje y de qué formas el mismo puede ser mejorado para hacerlo más efectivo.

Por último, se debe investigar el impacto que tiene los juegos implementados en el aprendizaje de aspectos específicos como, por ejemplo, la adquisición de vocabulario y de qué manera se pueden mejorar estos juegos para que sean más significativos.



Advisor
Dra. María Alejandra Zangara

Thesis defense date
April 2, 2020

SEDICI
<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/99578>

Design, development and evaluation of web teaching material for teaching Spanish as a foreign language to seven-year-old children

Keywords: Teaching Spanish to children; instructional design; web teaching material; Spanish as a foreign language

Motivation

In recent years, the integration of The Technologies of the Information and Communication in the classroom has become an aspect of great importance for educators. The incorporation of technologies such as computers, smart boards, video equipment and others, have led to a readjustment of the materials and their massive creation. However, the material that is produced is not adapted to the specific needs of the population or simply does not have the necessary quality to contribute to the process.

In the field of language teaching, the integration of new technologies has not been different since the computer has been used for multiple purposes: the development of speaking, listening, reading and writing skills. Although a lot of hypermedia material is found, this material is often not adequately adapted to the specific requirements of the population, which sometimes results in not achieving the proposed objectives. This type of situation is very common when the materials are designed by large publishers who develop them for mass distribution and not for a specific audience. On the other hand, many teachers have decided to create their own materials; which ends in materials with appropriate pedagogical sequences, but with little technical development. In the teaching of Spanish as a foreign language, the situation is more complex since the amount of resources is limited when compared to other languages such as English, which has a wider range of materials.

In this context, the Splash program is developed: a recently created program that has been implemented in some public schools in the United States and more precisely in North Carolina. Splash's main objective is to teach Spanish to American students. The Splash program has been in the pilot school for four years and works from kindergarten to

fifth grade providing students with foundations to interact in the foreign language. In this way, the proposal of creating web teaching material arose: this material would serve as support for Spanish classes in the second grade and would be adapted to the context and content planned for the foreign language immersion program.

In this research, a prototype was developed, it was used by teachers and second grade students and it served as complementary material for the acquisition of Spanish as a foreign language. After its development and implementation, surveys and interviews were conducted with different participants, which were used to determine adaptations and improvements to the web teaching material. This research investigated the experience of use and the impact that the material had on the participants. The information obtained is recorded in the results and conclusions of this work.

This proposal is connected to the research work "Evaluation of web teaching materials for teaching Spanish to children between the ages of five and seven" (Balanta, 2016), which aimed to recognize web teaching materials for teaching Spanish to children and that investigated, analyzed and evaluated each of the materials using an evaluation matrix for web teaching materials developed specifically for that purpose. In this research, materials such as: "Plaza Sesamo", "Super Saber", "Online Free Spanish", "Chillola", "Primary Language Spanish", "Rocklingua", "Mi Mundo en Palabras" and "Ciudad 17" were reviewed. Methodological aspects of language teaching were analyzed, as well as technical aspects of each one of them.

This previous work anticipated the context in which the present thesis would be developed: the material parameters and design elements were established that were vital for a material for

teaching Spanish as a foreign language to children. In this context, the present work was carried out, which resulted in the production of the web teaching material “La Aventura del Saber y Explorar el Español como Lengua Extranjera” .

Objective

This work is framed at the intersection of the fields of teaching Spanish as a foreign language and educational technology, in its field of instructional design of educational materials with new technologies. The main objective of this work is the design, development and evaluation of web teaching material for teaching Spanish as a foreign language to seven-year-old children.

Specific objectives

- Detect and analyze the learning needs of children in the area of Spanish as a foreign language in a school in North Carolina, United States.
- Design and develop a web teaching material for vocabulary activities, presentations and games.
- Implement the vocabulary activities and presentations developed for the second grade of a public school in the United States.
- Evaluate the use of the material taking as a reference the diagnosis made at the beginning of the intervention.

Thesis contributions

In this thesis the web teaching material “La Aventura del Saber y Explorar el Español como Lengua Extranjera” was developed and implemented. It serves as supplementary material to a bilingual teaching program in the United States. In addition, the creation of such personalized multimedia material for the school helped to systematize and standardize the process of teaching Spanish as a foreign language. Although the audience that will use this material in the future will change in certain aspects, the learning objectives will continue to be similar, so it is expected that the material will continue to adapt to most of the needs of new users.

Future Research Lines

As a continuation of the present proposal, it is expected to continue with the design of the remaining didactic units: these are, “Las Estaciones” y “El Clima”, in addition to deepening “El Ciclo de la Vida” with the implementation of new vocabulary exercises that reflect the principles of the lexical approach. Besides, the incorporation of a forum to add a collaborative tool that is so necessary in language learning.

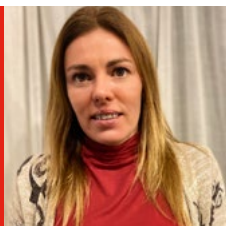
It is also expected that more listening activities are incorporated since at an early age, it is when learners of a foreign language need to have more oral exposure to the

language they are learning. For this reason, students need to be exposed to native speakers to become more familiar with pronunciation and listening exercises.

On the other hand, implement an avatar that helps the navigation of the site; this will be used when students have trouble understanding the instructions, the idea is that the avatar provides the user with audio instructions when the user requires it. Also, a tool that allows students to search for the meaning of unknown words in the reading,

Moreover, it is necessary to analyze the effect that the feedback provided by the material has on the students’ learning, how it contributes to the improvement of learning and in what ways it can be improved to make it more effective.

Finally, it is necessary to explore the impact that the games have on learning specific aspects, such as vocabulary and how these games can be improved to be more meaningful for the user.



Director
Mg. Hugo Ramón
Codirectora
Mg. Danya V. Tavela

Fecha de defensa
16 de julio de 2020

SEDICI

<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/101200>

El impacto de propuestas educativas mediadas por TIC en la retención estudiantil. Un estudio de caso de los estudiantes de Ingeniería de la Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires

Palabras clave: Universidad; estudiantes; deserción; políticas institucionales; retención; democratización; educación a distancia

Motivación

La deserción en los primeros años en los sistemas universitarios de Latinoamérica y, en particular, de Argentina es una problemática que requiere diversas estrategias de abordaje. Si bien existe una mejora en la cobertura de este nivel, la deserción es un tema central que conduce a pensar en la implementación de nuevas estrategias en nuestras universidades.

La disponibilidad de nuevas tecnologías y su incorporación en los procesos de enseñanza y aprendizaje nos permite el análisis de una nueva modalidad en el impacto de esta realidad. La presente investigación tiene por objeto analizar el impacto de la tecnología como estrategia sobre el problema de la deserción desde la perspectiva del rendimiento académico a través de un estudio de caso.

El objetivo de la tesis fue determinar si las propuestas educativas mediadas por TIC impactan en la retención y el rendimiento académico de los estudiantes del primer año de las carreras de Ingeniería de la Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires.

Aportes de la tesis

La deserción y el rendimiento académico son problemas que ocupan a todas las universidades de Latinoamérica y de Argentina, en particular. Cuando analizamos la definición de deserción se hace hincapié en el abandono del programa en que el estudiante se matriculó. Sin embargo, puede tratarse de casos que aún se encuentren en el sistema educativo, pero que hayan cambiado de carrera. En el caso analizado, esta situación representó el 9 % de los estudiantes.

En Argentina, en la actualidad no puede evaluarse esta particularidad a nivel sistema, debido que el registro nominal de estudiantes es reciente, lo que aún no permite seguir sus trayectorias.

La matrícula y la cantidad de instituciones en Argentina han crecido sostenidamente, pero los datos de retención, rendimiento y graduación no han crecido en la misma proporción. Hoy el uso de las TIC en la educación es una realidad que se ha instalado en este siglo. No obstante esto, las ofertas educativas de carreras de grado y posgrado a distancia en la educación universitaria argentina representan solo el 4,5 % de las ofertas educativas del país.

En el caso de la institución analizada, la propuesta más importante de educación a distancia se plantea en la modalidad mixta que ofrece el curso de ingreso a la universidad. En decir que los estudiantes cuentan con encuentros presenciales que se combinan con el trabajo en la plataforma virtual. El ingreso a las universidades argentinas tiene la característica de ser irrestricto y de que cada institución establece los requisitos para acceder a ella. A diferencia de Brasil, Chile, Uruguay, Estados Unidos, como ya se mencionó, no existe examen de ingreso para las universidades, ni de egreso de la educación media. Esta realidad marca una muy buena tasa de cobertura con tasas de rendimiento por debajo de la media.

Se analizaron las causales de la deserción según diversos autores; estos coinciden en que las causales no son únicas y que existen factores económicos, institucionales, sociales y personales, entre otros. Para poder analizar el impacto de las TIC en las causales de deserción es importante contar

con información de la población en análisis, fundamentalmente sus datos socioeconómicos, así como también los datos personales del estudiante y las condiciones institucionales.

Para determinar el impacto del blending learning en el abandono y en el rendimiento académico, en primer lugar, se analizaron las condiciones socioeconómicas de los estudiantes, a fin de establecer si existía alguna diferencia entre quienes eligieron cada una de las modalidades. La población es equivalente: la mayoría de los estudiantes provienen de escuelas públicas y están a cargo de sus padres. En cuanto a las localidades de procedencia, tampoco existen diferencias significativas.

Con respecto a las condiciones institucionales, se presentaron los programas de la universidad que abordan lo relativo a la educación a distancia, y el ingreso, egreso y graduación de los estudiantes. En particular, el curso de ingreso en ambas modalidades cuenta con los mismos contenidos y es dictado por el mismo cuerpo docente, que también es el equipo que se encuentra a cargo de las asignaturas de primer año. Los dispositivos de asistencia al estudiante, como becas y tutorías, se encuentran disponibles para todos los estudiantes de la universidad.

En cuanto a los datos de retención, en primer término, se destaca que los estudiantes de las carreras de Ingeniería tienen un porcentaje de retención mayor que el promedio de la universidad en cualquier modalidad de ingreso.

Cuando se analizan los datos de retención de las diferentes cohortes de las carreras de Ingeniería, la retención total es mayor en todos los casos, y en el segundo año de cursada, en algunos casos se observa un 20 % más de retención en quienes realizaron el curso de ingreso semipresencial.

Entre las causales de abandono de los estudiantes, en su mayoría fue por motivos económicos para continuar la carrera. Asimismo, se analizaron los estudiantes que continuaron sus estudios, y se destaca en este sentido que el 91 % de los estudiantes que realizaron el curso semipresencial han utilizado el entorno virtual en las asignaturas de la carrera, a diferencia de los estudiantes que hicieron el curso presencial, 68 % de los cuales afirma haber utilizado el entorno virtual en las asignaturas de las carreras.

Luego de realizar un análisis de los datos resultantes de la presente investigación, se observa que el impacto en la retención de los estudiantes de primer año fue mayor en aquellos que realizaron la modalidad semipresencial del curso de ingreso, respecto de aquellos que realizaron la modalidad presencial, contemplado en el análisis de retención total, según cohorte y modalidad. Además, se puede determinar que los resultados académicos en los casos mediados por las TIC son mejores. Ello se evidencia en el análisis de cantidad de exámenes y cursadas aprobadas por cohorte, según la modalidad.

Paralelamente, estos resultados también fueron avalados por las personas consultadas, tanto por los docentes, en sus res-

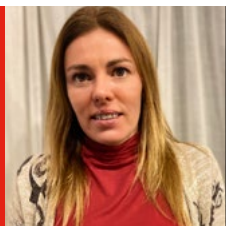
pectivas entrevistas, como por los estudiantes que desartaron durante el primer año de su carrera, encuestados a tal fin. En cuanto a los factores de la deserción que analizan los autores, en particular, los que se denominan exógenos, no se observan diferencias significativas entre la población que realizó el ingreso semipresencial y la que hizo el curso presencial: provienen de las mismas localidades y sus datos socioeconómicos son similares.

Finalmente, en función de las variables tenidas en cuenta en el análisis del presente proyecto, se concluye que, en los casos de mediación de las TIC en el ingreso a la universidad, existieron mayores índices de rendimiento y retención para los estudiantes, con respecto a los casos que prescindieron del uso de las TIC.

Líneas de I/D futuras

El estudio realizado muestra que, en el caso analizado, la utilización del entorno virtual fue positiva para retener a los estudiantes y mostró que quienes utilizaron las herramientas desde el comienzo tuvieron un mejor rendimiento académico. Incorporar el blended learning en las carreras universitarias puede ser el camino acertado para lograr un mejor tránsito de los estudiantes en la universidad.

Desarrollar estrategias para el acceso, la permanencia y el egreso que incorporen esta modalidad podría ser un nuevo modelo a implementar y analizar que permita mejorar los índices de retención y rendimiento de las universidades. Asimismo es factible el estudio comparado con otras instituciones universitarias.



Advisor

Mg. Hugo Ramón

Codirector

Mg. Danya V. Tavela

Thesis defense date

July 16, 2020

SEDICI

<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/101200>

Impact of educational proposals incorporating information and communication technologies (ICT) on student retention. A case study of Engineering students of the National University of Northwest Buenos Aires Province

Keywords: University; students; desertion; institutional policies; retention; democratization; distance education

Motivation

Desertion during the first years of undergraduate education in Latin American and, particularly, Argentinian universities is a problem that calls for different approach strategies. Although coverage at this level has seen an improvement, student desertion has become a central issue that prompts us to think of new strategies to be implemented in our universities.

The availability of new technologies and their incorporation in teaching and learning processes have led to the analysis of a new modality and its impact on this reality. This research aimed to analyze the effect of technology as a strategy to address the problem of student desertion from the perspective of academic performance through a case study. The specific objective of this work was to determine whether educational proposals incorporating information and communication technologies (ICT) have an impact on the retention and academic performance of first-year Engineering students of the National University of Northwest Buenos Aires Province.

Thesis contributions

Student desertion and academic performance are concerns that engage all Latin American—and in particular Argentinian—universities. The definition of desertion commonly focuses on students dropping out of the program in which they were enrolled. However, this might include cases in which students switch programs while remaining in higher education. In the present study, this involved 9 % of the students. In Argentina, this characteristic cannot be currently

assessed at system level because a register of university students is still recent, and does not yet allow us to follow their academic paths.

Enrollment rates and number of institutions in our country have grown steadily over the last years, whereas data regarding retention, performance, and graduation rates have not increased in the same proportion.

ICT application in education has already taken root in this century. Yet, distance undergraduate and graduate courses represent only 4.5 % of university programs throughout the country.

In the institution under analysis, its most significant distance learning proposal is carried out in its entry course, which involves blended learning whereby students engage in physical face-to-face interactions with their educators along with online learning on a virtual platform.

Admission to public universities in Argentina is open and free of charge, and each university sets out its own admission requirements. Unlike Brazilian, Chilean, Uruguayan, and American universities, there is no entrance exam for Argentinian universities, nor is there secondary school exit examination. This results in a high coverage rate with performance levels below average.

The causes of student desertion were examined following various authors. These agree that desertion cannot be ascribed to a single cause, and that economic, institutional, social, and personal factors have an influence. In order to analyze the impact of ICT on the causes of desertion it is essential to have information about the population under

study, mainly, data relating to the students' personal and socio-economic situation, as well as institutional arrangements.

To evaluate the effect of blended-learning on both desertion and academic performance, the students' socio-economic situation was first examined with the aim of identifying any significant differences between the students following each modality. They were found to show similar characteristics: most students came out of public secondary schools and were financially supported by their parents. There were no significant differences regarding their place of origin.

With respect to institutional arrangements, the University programs addressing distance learning and students' admission and graduation were assessed. For both blended-learning and classroom-course modalities the entry course deals with the same contents and is taught by the same teachers, who are also in charge of teaching first-year courses. All the students are entitled to several different aids, such as grants, mentoring, etc.

As regards retention data, it was found that the percentage of retention was higher for Engineering students than the University average in both modalities.

When retention data across cohorts of Engineering students were examined, total retention was found to be higher in all the cases, with 20 % more retention among second-year students under the blended-learning modality.

Desertion causes were, for the most part, ascribed to financial difficulties.

The students who continued with their studies were also assessed, and it should be pointed out that 91 % of those who took the blended-learning entry course made use of the virtual platform for the other courses in their program of studies, while 68 % of the students who took the classroom-based course report to have used the virtual platform for the rest of the courses.

From the analysis of the data obtained in the present study, it is observed that, taking into account total retention and retention by cohort and modality, retention among first-year students was higher for those who took the entry course under the blended-learning modality than for those who attended the classroom-based course. Furthermore, academic performance was found to be better when using ICT. This could be ascertained from the analysis of the number of exams and courses passed by each cohort in both modalities. At the same time, these results were endorsed by the participants in the study, both the teachers, during personal interviews with each of them, and the students who deserted during their first year at the University, who were surveyed for this work.

As regards the external factors that influence desertion studied in the literature, no significant differences were observed between the students under the blended-learning

modality and those who took the classroom-based course: they all come from the same towns and their socio-economic backgrounds are similar.

Finally, on the basis of the variables taken into consideration in the analysis of this work, it can be concluded that performance and retention were higher among students learning in ICT-supported environments than among those students who did not make use of them.

Future Research Lines

This study results show that, in the case analyzed, utilizing a virtual environment had a positive effect on student retention, and that the students who made use of ICT tools from the beginning of their academic path performed better. Introducing blended-learning practices in university courses seems to be a proper method to improve students' trajectories. Similarly, developing strategies incorporating ICT tools to promote university access, continuity, and graduation might constitute a novel way of improving performance and retention levels at universities.

Furthermore, a comparative analysis involving other universities seems feasible.



Directora
Dra. Claudia Cecilia Russo

Codirector
Mg. Alejandro Héctor González

Fecha de defensa
14 de agosto de 2020

SEDICI

<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/103439>

Avatares como tutores virtuales. Estudio de caso: curso de análisis y diseño de sistemas, asignatura de las carreras de Informática de la UNNOBA

Palabras clave: EVEA, EV3D, avatar, tutor virtual, EaD, rol docente, ADS

Motivación

Los entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje (EVEA) permiten a los docentes interactuar con los estudiantes para llevar a cabo distintas actividades con un objetivo en común, de manera sincrónica o asincrónica. Los Entornos Virtuales 3D (EV3D), que integran conceptos utilizados en la Web e ideas del mundo real, se utilizan para mostrar la información de una forma más atractiva, simulando espacios físicos, reales o no, donde los usuarios pueden interactuar entre sí en tiempo real. Ambos entornos, utilizados en la UNNOBA, son escenarios propicios para el aprendizaje, en los que los alumnos pueden explorar, conocer a otros, socializar, participar en actividades individuales y grupales, etc.

El objetivo del presente trabajo es definir estrategias para la utilización de avatares en el desarrollo de actividades colaborativas dentro de un entorno virtual 3D.

Objetivos específicos:

- Indagar sobre la función pedagógica de los avatares en el contexto universitario.
- Definir estrategias de incorporación de avatares en las carreras de Informática de la Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires (UNNOBA).
- Diseñar actividades colaborativas a aplicar en el marco de la asignatura análisis y diseño de sistemas (ADS).
- Determinar el rol tutorial del docente virtual, en este contexto.
- Analizar los intereses y aplicaciones de actividades colaborativas del EV3D en ADS.

Aportes de la tesis

En lo que respecta al aporte, se espera poder definir estrategias que permitan incorporar avatares pedagógicos en el desarrollo de actividades colaborativas para la asignatura ADS de las carreras informáticas de UNNOBA.

Líneas de I/D futuras

Como futuras líneas se espera poder realizar experiencias con la utilización de los entornos, previos ajustes técnicos, en otras asignaturas y/o cursos de la universidad, con el objetivo de analizar otras estrategias desde el punto de vista académico y/o pedagógico.



english

Advisor
Dr. Claudia Cecilia Russo

Codirector
Mg. Alejandro Héctor González

Thesis defense date
August 14, 2020

SEDICI

<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/103439>

Avatares as Virtual Tutor. Case study: Systems Analysis and Design Course, Subject of the Unnoba Computer Careers

Keywords: EVEA, EV3D, AVATAR, TUTOR VIRTUAL, EaD, TEACHING ROLE, SAD

Motivation

Virtual teaching and learning environments (EVA) allow teachers to interact with students to carry out different activities with a common objective, synchronously or asynchronously. 3D Virtual Environments (EV3D), which integrate concepts used on the Web and real-world ideas, are used to display information in a more attractive way, simulating physical spaces, real or not, where users can interact with each other in time real. Both environments, used in UNNOBA, are auspicious scenarios for learning, where the students can explore, meet others, socialize, participate in individual and group activities, etc.

The objective of this work is to define strategies for the use of avatars in the development of collaborative activities within a 3D virtual environment.

Specific objectives:

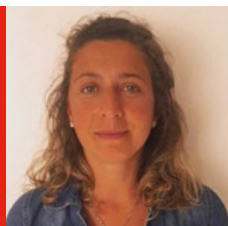
- Inquire about the pedagogical function of avatars in the university context.
- Define strategies for the incorporation of avatars in the Computer Science degree programs of the Northwest National of the Province of Buenos Aires (UNNOBA).
- Design collaborative activities to apply in the framework of the subject Systems Analysis and Design (SAD).
- Determine the tutorial role of the virtual teacher, in this context.
- Analyze the interests and applications of EV3D collaborative activities in SAD.

Thesis contributions

Regarding the contribution, it is hoped to be able to define strategies that allow incorporating pedagogical avatars in the development of collaborative activities for the SAD, who is part of computer science degree programs of UNNOBA.

Future Research Lines

As future lines, it is expected to be able to carry out experiences with the use of the environments, with the necessary technical adjustments, in other subjects and/or courses of the university, with the objective of analyzing other strategies from the academic and/or pedagogical point of view.



Directora
Dra. Claudia Cecilia Russo

Codirectora
Dra. Laura Cristina De Giusti

Fecha de defensa
17 de septiembre de 2020

SEDICI
<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/108304>

Aprendiendo a programar con el Robot Educativo Programable (REP). Estudio de caso: Introducción a la Programación Imperativa, asignatura perteneciente a las carreras de informática de la UNNOBA

Palabras clave: programación imperativa; robot; estrategias educativas; rol docente; didáctica; interfaz; deserción; indagación.

Motivación

Analizando los datos estadísticos en la UNNOBA, se advierte una acusada dificultad en la introducción de los estudiantes a la programación imperativa.

Este contexto hace evidente la importancia de una inminente intervención a través de una acción educativa innovadora.

Se propone entonces el diseño de una interfaz para el Robot Educativo Programable (REP) a fin de integrarlo y utilizarlo como herramienta para el caso de estudio seleccionado.

Objetivo general:

Establecer estrategias educativas con respecto al paradigma imperativo de la programación de computadoras utilizando como herramienta al REP, en el primer año de estudios de las carreras del área de informática de la UNNOBA, durante el periodo 2018-2019.

Objetivos específicos:

- Estudiar las estrategias actualmente utilizadas para la enseñanza de la programación imperativa en la UNNOBA.
- Indagar sobre la aplicación de robots como herramienta educativa en el Nivel Superior.
- Determinar de qué modo debe utilizarse un robot para realizar actividades educativas dentro del paradigma imperativo de la programación de computadoras.
- Establecer de qué manera se podría motivar a los estudiantes mediante el uso del REP.
- Diseñar una interfaz para el uso del REP.

Aportes de la tesis

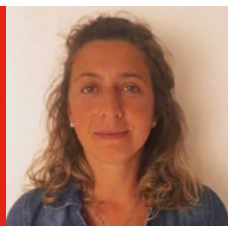
Corroborando las hipótesis del presente trabajo, se obtuvo que el uso de robots es de gran potencial para facilitar la aplicación más tangible y concreta de las habilidades de programación. Asimismo, la interfaz permitió establecer una forma diferente de acercar a los estudiantes a los contenidos y motivarlos mediante el uso de un robot, siempre y cuando, a través de la intervención del docente, se logre un diseño de actividades motivadoras y estimulantes.

Por último se ha logrado establecer una serie de estrategias educativas con respecto al paradigma imperativo de la programación de computadoras en la UNNOBA.

Líneas de I/D futuras

Se espera avanzar en el diseño de la interfaz incorporando nuevas funcionalidades entre las cuales se aspira poder desarrollar una versión para teléfonos smartphones; así como la posibilidad de conectar la interfaz con más de un REP.

Continuar la investigación de los sensores de REP, por ejemplo trabajar con sonidos para personas ciegas y luces para personas sordas.



english

Advisor
Dr. Claudia Cecilia Russo

Codirector
Dr. Laura Cristina De Giusti

Thesis defense date
September 17, 2020

SEDICI
<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/108304>

Learning to program with the Programmable Educational Robot (PER). Case study: Introduction to Imperative Programming, a subject belonging to the UNNOBA computer careers programs

Keywords: imperative programming; robot; educational strategies; teaching role; didactics; interface; desertion; inquiry.

Motivation

Analyzing the statistical data in UNNOBA, there is marked difficulty in introducing students to imperative programming.

This context makes clear the importance of imminent intervention through innovative educational action.

The design of an interface for the Programmable Educational Robot (PER) is then proposed to integrate it and use it as a tool for the selected case study.

General objective:

Establish educational strategies concerning the imperative paradigm of computer programming using the PER as a tool, in the first year of careers of the IT area of UNNOBA, during the 2018-2019 period.

Specific objectives:

- Study the strategies currently used for teaching imperative programming at UNNOBA.
- Inquire about the application of robots as pedagogical tools in Higher Education.
- Determine how a robot should be used to carry out educational activities within the imperative paradigm of computer programming.
- Establish how students could be motivated by using the PER.
- Design an interface for the use of the PER.

Thesis contributions

When corroborating the hypotheses of the present work, it was obtained that the use of robots has a

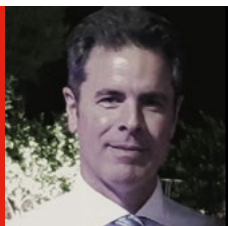
great potential to facilitate the most tangible and concrete application of programming skills. Likewise, the interface allowed establishing a different way of bringing students closer to the contents and motivating them, through the use of a robot, as long as, through the intervention of the teacher, a design of motivating and stimulating activities is achieved.

Finally, a series of educational strategies have been established regarding the imperative paradigm of computer programming at UNNOBA.

Future Research Lines

It is expected to advance in the design of the interface incorporating new functionalities among which it is hoped to be able to develop a version for smartphones; as well as the possibility of connecting the interface with more than one PER.

Continue with the research of the PER sensors, for example working with sounds for blind people and lights for deaf people.



Director

Mg. Uriel Rubén Cukierman

Codirectora

Dra. Marisa De Giusti

Asesor Científico

Mg. Gustavo Astudillo

Fecha de defensa

23 de septiembre de 2020

SEDICI

<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/109842>

Utilización de Recursos Educativos Abiertos para la promoción del uso de Repositorios Institucionales. El caso de la Universidad Tecnológica Nacional

Palabras clave: acceso abierto; repositorios institucionales, recursos educativos abiertos, ingeniería

Motivación

La tesis hace foco en el uso de los materiales educativos digitales, específicamente los recursos educativos abiertos (REA), el desarrollo de estrategias para su diseño, producción y utilización en carreras de grado de Ingeniería y su almacenamiento en repositorios institucionales (RRII) de Acceso Abierto (AA).

La promulgación de la Ley N°26.899 de RRII instala al AA en el centro del debate académico y científico. La UTN es una Universidad Nacional, de carácter federal, conformada por treinta Facultades Regionales (FFRR) distribuidas en catorce provincias de la República Argentina y el Rectorado ubicado en CABA. En respuesta a la citada ley, la UTN ha desarrollado políticas institucionales de AA y el Repositorio Institucional Abierto (RIA) con el objetivo de preservar a largo plazo y brindar visibilidad a su producción científica, académica y tecnológica.

Desde 2016 a la fecha, un número significativo de investigadores, tesis de grado y posgrado de UTN demuestran interés en las iniciativas de AA y utilizan el RIA como herramienta de preservación y visibilidad de su producción científica y académica.

Esta tesis que aborda la cuestión de la incorporación de los REA en el RIA. Para abordar esta cuestión, se propone un programa de diseño y producción de REA que brinde a los docentes, de una FR de UTN, metodologías, forma-

ción y apoyo para su creación y publicación en el RIA.

Los objetivos principales de la tesis son:

- Recopilar metodologías de diseño y creación de REA e identificar aquellas que consideren su almacenamiento en RRII.
- Diseñar un programa de diseño y creación de REA que brinde a docentes de carreras de grado de UTN condiciones de formación y apoyo para el diseño y desarrollo de REA, promover su uso en asignaturas de carreras de grado y su almacenamiento en el RIA.
- Analizar y describir las adecuaciones necesarias al repositorio institucional para permitir el depósito, preservación y recuperación de REA.

Aportes de la tesis

Los aportes de la tesis se resumen a continuación:

- Recopilación bibliográfica sobre Acceso Abierto y el marco legal vigente; definiciones, características, clasificaciones, metadatos e interoperabilidad de RRII; REA; licencias abiertas; metodologías de diseño y producción de REA y experiencias de uso en universidades nacionales de Argentina.
- Análisis comparativo y selección de metodologías de diseño de REA; aplicaciones y herramientas de autor para su creación.
- Propuesta de un programa de diseño y creación de

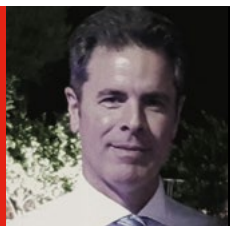
REA, dirigido a docentes de la Universidad Tecnológica Nacional.

- Análisis de estrategias de diseño y visibilidad REA en RRII de universidades argentinas y propuesta de adecuaciones al repositorio institucional de UTN

Líneas de I/D futuras

Se enuncian a continuación las líneas futuras de investigación derivadas de la tesis:

- Aplicar el programa propuesto de diseño y creación de REA en la Facultad Regional Buenos Aires de UTN.
- Desarrollar instrumentos de evaluación del programa propuesto para evaluar sus resultados e identificar áreas de mejoras para favorecer el desarrollo colaborativo de REA.
- Investigar acerca del interés de los docentes en las iniciativas de AA, el desarrollo de REA y su aplicación en asignaturas de carreras de grado.
- Evaluar las mejoras realizadas en el RIA.
- Explorar estadísticas de depósito, consulta, descarga y reutilización de los REA desarrollados por los docentes que participen del programa.
- Investigar sobre el desarrollo de entornos personalizados por perfil de usuario en el RIA.
- Extender la aplicación del programa a otras FR de la UTN.



Advisor

Mg. Uriel Rubén Cukierman

Codirector

Dra. Marisa De Giusti

Scientist Consultant

Mg. Gustavo Astudillo

Thesis defense date

September 23, 2020

SEDICI

<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/109842>

Open educational resources to promote the use of institutional repositories. The case of Universidad Tecnológica Nacional

Keywords: open access, institutional repositories, open educational resources, engineering.

Motivation

The thesis is about the use of digital educational materials, specifically open educational resources (OER), the proposal of strategies for their design, production and use in engineering degree courses and their storage in Open Access (OA) institutional repositories (IIRR).

The promulgation of Law Number 26,899 of RR11 places OA at the center of the academic and scientific debate. UTN is a national University conformed by thirty regional faculties, located in fourteen Argentine provinces, and the Rectorship located in Buenos Aires capital city. In response to the aforementioned law, UTN developed OA policies and the Open Institutional Repository (RIA) to preserve and provide visibility to its scientific, academic and technological production.

Since 2016 to date, a significant number of researchers, undergraduate and postgraduate thesis students from UTN showed interest in OA initiatives and used the RIA to preserve and provide visibility to their scientific and academic production.

This thesis deals with the creation of OER and their deposit in RIA. To address this issue, a RIA design and production program is proposed that provides teachers with a UTN FR, methodologies, training and support for its creation and publication in the RIA.

The main objectives of the thesis are:

- Collect methodologies for the design and creation of OER and identify those that specifically consider their deposit in RIA.
- Propose an OER design and creation program that provides undergraduate teachers with the necessary methodologies, training and support for their creation and deposit in the RIA.
- Analyze and describe the necessary adjustments to the RIA to allow the deposit, preservation and recovery of OER.

Thesis contributions

The thesis contributions are summarized below:

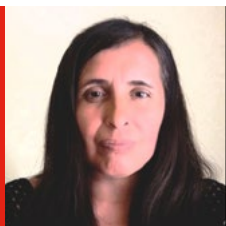
- Collect bibliography on Open Access and the current legal framework: definitions, characteristics, classifications, metadata and interoperability of IIRR; OER; open licenses; OER design and production methodologies and their application in national universities of Argentina.
- Comparative analysis and selection of OER design methodologies; author applications and tools for their creation.
- Proposal of an OER design and creation program aimed at teachers of the UTN.
- Analysis of OER design and visibility strategies in IIRR

of Argentine universities and proposal of necessary adjustments to the RIA.

Future Research Lines

The future lines of research derived from the thesis are listed below:

- Apply the proposed OER design and creation program at the Buenos Aires Regional Faculty of UTN.
- Develop evaluation instruments of the proposed program to evaluate its results and identify areas for improvement to promote OER collaborative development.
- Investigate about the interest of teachers in OA initiatives, the development of OER and its application in degree courses.
- Evaluate the improvements proposed and made in RIA.
- Explore deposit statistics, search, download and reuse of OER developed by teachers participating in the program.
- Research about the development of user profile custom environments in RIA.
- Extend the proposed program to other UTN regional faculties.



Directores

Dr. Alejandro Fernández
Esp. Gladys Mabel Gorga

Fecha de defensa

28 de septiembre de 2020

SEDICI

<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/112369>

La colaboración mediada por tecnología como estrategia para potenciar visitas guiadas. El caso del Centro Interactivo de Ciencia y Tecnología abremate, desde la mirada de sus actores

Palabras clave: Colaboración; museos; articulación; educación; visitas guiadas; metodología; tecnología; mediación

Motivación

Los distintos aspectos que motivan el desarrollo de esta tesis se encuentran relacionados a una perspectiva antropológica, al área educativa y la implementación de las potencialidades que ofrecen las tecnologías digitales.

La sociedad actual mediatizada por las tecnologías de la información y la comunicación, proponen una nueva experiencia al hombre a través de nuevos tipos de relaciones, lo cual influye en todos los ámbitos. Las nuevas tecnologías han irrumpido con un bagaje de herramientas que ofrecen distintas oportunidades de relación, comunicación y conocimiento.

Las problemáticas que enfrenta el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias en el ámbito educativo, la inquietud que despiertan las nuevas tecnologías como herramientas favorables para innovar, la construcción de un conocimiento significativo basado en la socioconstrucción y la atención a los tiempos de aprendizaje de cada persona, constituyen el incentivo para el desarrollo de este trabajo. En este marco, la experiencia personal en el campo de la educación formal y las investigaciones desarrolladas en espacios de educación no formal, descubren a estos últimos como lugares propicios para explorar las potencialidades que ofrecen las TICs en el proceso educativo.

Los centros interactivos de ciencia y tecnología han surgido como una nueva alternativa para la alfabetización científico-tecnológica y ofrecen a la educación formal, la posibilidad de experimentar y complementar los

contenidos áulicos en un ámbito educativo no formal. Ante esta realidad, es necesario brindar una respuesta superadora a estas inquietudes y problemáticas. Por tal motivo, se propuso conocer los alcances y limitaciones del uso de espacios de colaboración mediados por TICs, para potenciar y lograr un mejor aprovechamiento de las visitas guiadas en los centros interactivos de ciencia y tecnología. Para lograr este objetivo, se diseñó una herramienta metodológica mediada por TICs para planificar las visitas guiadas a los CICyT, que resulte en una experiencia enriquecedora que promueva la incorporación de los recursos que ofrecen las TICs y articule distintos ámbitos de aprendizaje, formal y no formal.

Aportes de la tesis

El desarrollo del trabajo brinda una posibilidad para articular los distintos ámbitos de aprendizaje, formal y no formal, al construir un “puente” a través de la colaboración mediada por TICs.

Se destacan como aportes principales, en primer lugar, una revisión sistemática de antecedentes sobre centros interactivos de ciencias y tecnologías y, metodologías de salidas escolares y/o puntos de controversia que profundizan en la realidad educativa y, sus necesidades de articulación e innovación para la construcción de un conocimiento significativo.

En segundo lugar, la construcción de una herramienta metodológica destinada a docentes y personal museís-

tico para planificar las visitas escolares, que promueve el trabajo colaborativo y las potencialidades que ofrecen las nuevas tecnologías. En tercer lugar, la presentación del estudio de caso, donde los resultados experimentales sobre la aplicación de la herramienta metodológica integra desde una perspectiva antropológica las distintas miradas de los actores involucrados, docentes, estudiantes y guía del museo.

Líneas de I/D futuras

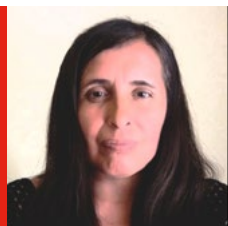
El desarrollo de la investigación plantea nuevas problemáticas e inquietudes en relación a las posibilidades para mejorar y actualizar, las estrategias implementadas en la enseñanza y el aprendizaje del conocimiento científico y tecnológico.

En la formulación de nuevas vías de investigación, se considera pertinente realizar un análisis sobre el impacto de la herramienta metodológica, en otros años del nivel secundario y en el nivel primario, a fin de obtener una mirada amplia de sus potencialidades. Así también, en el nivel terciario, en el cual se lleva a cabo la formación de los futuros docentes. Será necesario explorar el rol de la colaboración y las TICs, en el bagaje de herramientas didácticas implementadas en la cotidianeidad del aula, para una reflexión crítica que promueva propuestas concretas y de aplicabilidad en la tarea de enseñanza.

Para futuras investigaciones surge una problemática precisa, que ha sido expuesta por los docentes, referida a la implementación de las TICs y la situación del aula o “clima en el aula”. En esta cuestión, el comportamiento de los estudiantes parece emerger como una condición limitante para el uso de las nuevas tecnologías.

Se proponen distintas líneas de acción, que brinden a docentes y personal de ámbitos museísticos alternativas viables para enriquecer la enseñanza de fenómenos científico-tecnológicos como, el desarrollo de proyectos de capacitación que tengan como eje el trabajo colaborativo y sus implicancias para el aprendizaje en el aula.

El conocimiento sobre tecnología informática aplicada a la educación y la experiencia en el ámbito no formal, en centros interactivos, motivó la posibilidad de formular nuevas propuestas y reformular acciones específicas del CICyT abremate a través del Campus Virtual de la Universidad Nacional de Lanús. Así también, se destaca el diseño de un software para analizar la dinámica del público visitante a través del uso de inteligencia artificial, destinado a contextos museísticos de espacios interactivos.



Advisors
Dr. Alejandro Fernández
Esp. Gladys Mabel Gorga

Thesis defense date
September 28, 2020

SEDICI
<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/112369>

Collaboration mediated by technology as a strategy to promote guided visit. The case of the Interactive Science and Technology Center abremate, from the perspective of its actors.

Keywords: Collaboration; museums; joint; education; guided visits; methodology; technology; mediation

Motivation

The different aspects that motivate the development of this thesis are related to an anthropological perspective, the educational area and the implementation of the potentialities offered by digital technologies.

Today's society mediated by information and communication technologies, propose a new experience to man through new types of relationships, which influences all areas. New technologies have emerged with a wealth of tools that offer different opportunities for relationships, communication and knowledge.

The problems faced by the teaching and learning process of science in the educational field, the concern that new technologies arouse as favorable tools to innovate, the construction of meaningful knowledge based on socio-construction and attention to the learning times of each person constitutes the incentive for the development of this work. In this framework, personal experience in the field of formal education and research carried out in non-formal education spaces, discovers in the latter as propitious places to explore the potentialities offered by TICs in the educational process.

Interactive science and technology centers have emerged as a new alternative for scientific-technological literacy and offer formal education the possibility of experimenting and complementing classroom content in a non-formal educational environment.

Given this reality, it is necessary to provide an overcoming response to these concerns and problems.

For this reason, it was proposed to know the scope and limitations of the use of collaboration spaces mediated by TICs, to promote and achieve better use of the guided visits in the interactive science and technology centers. To achieve this objective, a methodological tool mediated by TICs was designed to plan the guided visits to the CICYT, which results in an enriching experience that promotes the incorporation of the resources offered by TICs and articulates different areas of learning, formal and non-formal

Thesis contributions

The development of the work offers a possibility to articulate the different areas of learning, formal and non-formal, by building a "bridge" through collaboration mediated by TICs.

In the first place, a systematic review of the background on interactive science and technology centers and methodologies for school outings and /or points of controversy that delve into the educational reality and their needs for articulation and innovation for the construction of meaningful knowledge.

Secondly, the construction of a methodological tool for teachers and museum staff to plan school visits, which promotes collaborative work and the potentialities offered by new technologies. Third, the presentation of the case study, where the experimental results on the application of the methodological tool integrates from

an anthropological perspective the different views of the actors involved, teachers, students and museum guide.

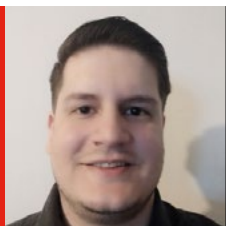
Future Research Lines

The development of the research raises new problems and concerns in relation to the possibilities to improve and update the strategies implemented in the teaching and learning of scientific and technological knowledge. In the formulation of new research avenues, it is considered pertinent to carry out an analysis on the impact of the methodological tool, in other years at the secondary level and at the primary level, in order to obtain a broad view of its potentialities. Also, at the tertiary level, in which the training of future teachers is carried out. It will be necessary to explore the role of collaboration and TICs, in the baggage of didactic tools implemented in the classroom, for a critical reflection that promotes concrete proposals and applicability in the teaching task.

For future research, a precise problem arises, which has been exposed by teachers, referring to the implementation of TICs and the classroom situation or “classroom climate”. In this matter, the behavior of the students seems to emerge as a limiting condition for the use of new technologies.

Different lines of action are proposed, which provide teachers and staff from museum fields with viable alternatives to enrich the teaching of scientific-technological phenomena such as the development of training projects that have collaborative work as an axis and its implications for learning in the classroom.

Knowledge about computer technology applied to education and experience in the non-formal sphere, in interactive centers, led to the possibility of formulating new proposals and specific reformulation actions of the CICYT abremate through the Virtual Campus of the National University of Lanús. Likewise, the design of a software to analyze the dynamics of the visiting public through the use of artificial intelligence stands out, intended for museum contexts of interactive spaces.



Directoras
Dra. Cecilia Sanz
Dra. Cristina Yee Manresa

Fecha de defensa
28 de septiembre de 2020

SEDICI

<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/111123>

Metodologías de diseño y desarrollo para la creación de juegos serios digitales

Palabras clave: juegos serios educativos digitales; metodologías de diseño y desarrollo; diseño instruccional; Ingeniería de Software; Unity

Motivación

El objetivo general de este trabajo es investigar sobre metodologías que faciliten y orienten el diseño y el desarrollo de juegos serios digitales educativos. La temática integra dos áreas vinculadas a la Informática, Ingeniería de software y herramientas de desarrollo de software, por un lado, y por otro, las Ciencias de la Educación, y en especial algunos ejes vinculados a la Psicología Cognitiva. En el entrecruzamiento de estas áreas emerge la temática de juegos serios digitales y sus múltiples usos y ventajas. A partir de una revisión de la literatura, se analizan diferentes metodologías utilizadas para el diseño y desarrollo de juegos serios. Como objetivos específicos se plantean:

- Investigar el concepto de juegos serios, sus componentes y estrategias de modelado.
- Investigar sobre las diferentes ventajas y el efecto del uso de los juegos serios en contextos educativos.
- Investigar sobre las diferentes metodologías usadas en el diseño y desarrollo de juegos serios digitales, haciendo énfasis en los resultados de su aplicación.
- Desarrollar una metodología utilizando de base los alcances y limitaciones de las metodologías investigadas.
- Evaluar la metodología desarrollada mediante la utilización de la técnica de juicio de expertos.
- Desarrollar un estudio de caso en el que se utilice la metodología desarrollada con el objetivo de visibilizar los alcances y limitaciones que esta posee.

Aportes de la tesis

Los principales aportes de la tesis son:

- La elaboración del estado del arte sobre metodologías

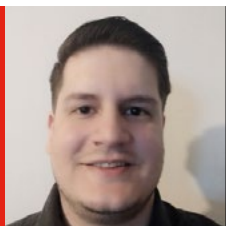
de diseño y desarrollo de juegos serios, a partir de una revisión sistemática de literatura, donde se analizan más de 35 metodologías. Se presentan categorizaciones propias y comparaciones en función de un conjunto de criterios de análisis propuestos en el marco de la tesis. Los hallazgos de este análisis dieron lugar al aporte de una metodología que surge de integrar elementos de interés de las revisadas.

- La creación de una metodología, denominada DIJS, que integra buenas prácticas y componentes de otras metodologías estudiadas para atender de manera integral el diseño y desarrollo de juegos serios educativos digitales.
- La evaluación de la metodología a partir de su aplicación en el marco de la extensión de la funcionalidad del juego serio Desafiante, y en forma posterior, la evaluación de DIJS mediante juicio de expertos.

Líneas de I/D futuras

El recorrido realizado ha dado lugar a una serie de reflexiones sobre la metodología propuesta que se considera de utilidad y ha sido bien valorada por los expertos que la evaluaron, pero asimismo se encuentran aspectos de mejora sobre los que se continuará trabajando.

Al mismo tiempo, se abordará la creación de herramientas de software que acompañen el desarrollo de esta metodología DIJS, para facilitar el proceso de diseño y desarrollo de juegos serios.



Advisors
Dr. Cecilia Sanz
Dra. Cristina Yee Manresa

Thesis defense date
September 28, 2020

SEDICI

<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/111123>

Design and development methodology for digital serious games creation

Keywords: serious educational digital games; design and development methodologies; instructional design; Software Engineering; Unity

Motivation

The general aim of this dissertation is to research methodologies that facilitate and guide the design and development of digital serious games for educational purposes. The dissertation incorporates two areas related to Computer Science: Software Engineering and software development tools on the one hand and, on the other hand, Education Sciences, with a special focus on Cognitive Psychology. It is in the intersection of these areas that digital serious games arise along with their multiple uses and advantages. From the review of the literature, different design and development methodologies for serious games are analyzed. The specific objectives of this dissertation are:

- Research serious games, their elements and modeling strategies
- Research the advantages and the effects of serious games in educational environments
- Research the various methodologies for the design and development of serious games, with an emphasis on the results after their implementation
- Develop a new methodology based on the scope and limitations of the analyzed methodologies
- Assess the developed methodology through expert judgment technique
- Develop a case study where the methodology is used in order to evidence its scope and limitations

Thesis contributions

The main contributions of this dissertation are:

- Development of the state of the art on serious

games design and development methodologies from a systematic review of the existing literature, where more than 35 methodologies are analyzed. Novel categorizations and comparisons are presented based on a set of test criteria proposed in the dissertation's framework. The findings resulted in a methodology integrating elements of the analyzed methodologies.

- Creation of a new methodology (DIJS) integrating the other analyzed methodologies' good practices and components keeping in mind digital serious games design and development comprehensively.
- Assessment of the DIJS methodology from its application in the serious game Desafiate to expand its functionality and, later, through expert judgment.

Future Research Lines

This thorough research has led to a series of insights regarding the proposed methodology, which is considered useful and has been positively appraised by the expert judges. However, there are still aspects to improve upon, so further work and research will be carried out.

The development of software tools accompanying the development of the DIJS methodology will also be addressed in order to facilitate the process of designing and developing serious games.



Director
Lic. Francisco Javier Díaz

Codirectora
Dra. Magalí Catino

Fecha de defensa
29 de septiembre de 2020

SEDICI

<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/111306>

Pensamiento computacional, innovación y perspectivas interdisciplinarias en ámbitos educativos

Palabras clave: Tecnologías; Pensamiento Computacional; educación: competencias digitales; comunicación/educación

Motivación

Mi formación académica y profesional, me ubica en la pregunta sobre los sentidos que se construyen y se legitiman socialmente, en este caso, para acuñar al pensamiento computacional como objeto de estudio en el marco de las políticas educativas. Mi experiencia como parte de los proyectos de extensión de la Facultad de Informática sobre educación y programación promovieron mi interés por las problemáticas de enseñanza de un campo disciplinar que no es el propio. Las preguntas devenidas de acciones concretas como el diseño de plan de estudios de la Especialización en Didáctica de las Ciencias de la Computación, me permitieron desplegar nuevas zonas de interés respecto de la integración de tecnologías en ámbitos educativos, entre ellas ¿cómo enseñar a pensar computacionalmente?

El desafío de trabajar de manera interdisciplinaria promueve el desarrollo de aportes para dos campos disciplinares que abordan el tema de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) y su impacto en ámbito social, pero que no dialogan entre sí: las Ciencias de la Computación y las Ciencias de la Comunicación. Actualmente desde ambos campos se encuentran desarrollos e investigaciones sobre las TIC, pero la articulación entre estos dos mundos disciplinares no es frecuente. En este sentido el aporte que pueda resultar de este estudio, pretende contribuir a esta articulación, al uso de categorías de la comunicación para el análisis de procesos informáticos en ámbitos educativos. Como consecuencia de esta integración el campo de la comunicación/educación facilitará la integración de las categorías pedagógicas que en esta tesis fortalezcan el análisis

sobre prácticas educativas y que sirva de antecedente para la identificación de problemáticas entre las Ciencias de la Computación y la Educación.

El auge de los contenidos en asignaturas propias de la Informática, el escenario de transformaciones culturales y el debate sobre una educación digital, hacen posible la configuración de este tema y su abordaje desde la interdisciplinariedad. Este trabajo me permitirá, no sólo fortalecerme en la temática, sino que será insumo de los aportes que, como colaboradora, puedo realizar en mis espacios de trabajo. Mi participación como becaria de investigación en el Laboratorio de Investigación en Nuevas Tecnologías Informáticas (LINTI) y en el proyecto de investigación Internet del Futuro: Ciudades Digitales Inclusivas, Innovadoras y Sustentables, IoT, Ciberseguridad, Espacios de Aprendizaje del Futuro, así como las actividades de docencia en la materia Pedagogía y mi participación en la Dirección de Tecnología Educativa de la Provincia de Buenos Aires, hacen que mi interés por el tema sea una realidad cotidiana.

Aportes de la tesis

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo principal describir y sistematizar la configuración del pensamiento computacional, su incidencia y vigencia en el campo educativo a partir del comparativo de políticas públicas, desde un enfoque interdisciplinario. A partir del trabajo de investigación realizado se detallan las conclusiones según los temas propuestos:

- Se desarrolló una revisión sistemática sobre el estado de

la cuestión en relación al pensamiento computacional y su desarrollo en ámbitos educativos. A partir de la reconstrucción del proceso de transformación del término (PC) desde su aparición en 2006, logrando identificar siete enfoques vigentes que recuperan la relación PC y educación;

- Se elaboraron cuadros de sistematización, lo que constituye un aporte, ya que permite una síntesis de dimensiones por enfoques donde quedan explícitas las ideas centrales que definen la posición sobre el término, los autores y los contextos en que se dan dichas definiciones;
- Se desarrolló una línea de abordaje interdisciplinario que permite establecer una relación entre PC y competencia digital, a partir del análisis articulado de los elementos que constituyen ambos términos y que dan lugar la idea de alfabetización digital propuesto por Zapata-Ros (2015);
- Se clasificaron y seleccionaron diez políticas públicas para análisis y reflexión sobre las formas en que se recupera el PC en ellas, a partir de un relevamiento cronológico que deja en evidencia la evolución que se realiza sobre el término “competencia” para la integración de la competencia digital y, finalmente, la enunciación del pensamiento computacional como proceso de desarrollo cognitivo;
- Se logran articular categorías propias de la educación (competencia) y la comunicación (mediación), lo que fortalece la idea de que el pensamiento computacional es una competencia clave (como la competencia digital definida por la UE);
- A partir de las zonas de articulación que se establecen entre educación, comunicación y CC, se constituyen aportes para el abordaje interdisciplinario sobre el PC y su desarrollo a partir de un proceso de alfabetización digital. Se consolida la idea de complejidad para el reconocimiento de los procesos educativos que impliquen desarrollo de PC, como un enfoque ético pedagógico que contribuya al reconocimiento de los procesos subjetivos;
- Se revisaron documentos oficiales de los currículum nacionales de dos países miembro de la UE, lo que permitió establecer una clasificación de estrategias de curricularización para identificar el tratamiento de los contenidos asociados a la competencia digital;
- Se pudo reconocer que la apuesta del campo de las CC en la incorporación de contenidos para el desarrollo del PC trajo aparejada la pregunta por la interdisciplinariedad para leer los procesos sobre la enseñanza, la formación en competencias y nuevas formas de pensamiento del mundo digital.

Líneas de I/D futuras

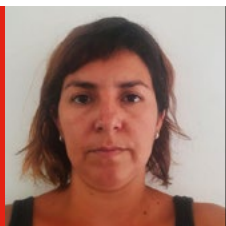
Lo realizado afianza un nuevo campo de preguntas sobre los sentidos de la formación en pensamiento computacional y las percepciones que los sujetos realicen respecto de esta competencia digital en sus espacios cotidianos.

Es necesaria la definición de una línea de investigación interdisciplinaria que recupere el problema de la constitución

de la subjetividad mediada por las tecnologías en el escenario digital y que promuevan estudios sobre las formas en que la educación posibilita o no ese desarrollo.

La ausencia de evaluaciones claras sobre el desarrollo del PC como competencia en sentido amplio constituye un área de desarrollo pendiente. A su vez, la agenda de temas en una época en que el desarrollo de una cultura digital nos enfrenta al desafío de pensar las formas en que se produce y circula el conocimiento, a la vez que se constituyen los sujetos en estos procesos.

Es importante aportar reflexiones y producir conocimiento que ayude a la comprensión de la complejidad del proceso educativo, con el propósito de potenciar prácticas que, basadas en paradigmas emancipatorios, promuevan sujetos sociales curiosos, activos, comprometidos desde y con su cotidianeidad para transformarla, y eso implica pensar en las tecnologías, sus usos y consumos.



Director
Lic. Francisco Javier Díaz

Codirector
Dra. Magalí Catino

Thesis defense date
September 29, 2020

SEDICI

<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/111306>

Computational Thinking, innovation and interdisciplinary perspectives in educational settings

Keywords: Technologies; Computational Thinking; education; digital skills; communication/education.

Motivation

My academic and professional training, places me in the question about the senses that are socially constructed and legitimized, in this case, to coin computational thinking as an object of study within the framework of educational policies. My experience as part of the extension projects of the Faculty of Informatics on education and programming promoted my interest in teaching problems in a disciplinary field that is not my own. The questions arising from concrete actions such as the design of the study plan of the Specialization in Computer Science Didactics, allowed me to unfold new areas of interest regarding the integration of technologies in educational environments, among them how to teach to think computationally? The challenge of working in an interdisciplinary way promotes the development of contributions for two disciplinary fields that address the issue of information and communication technologies (ICT) and their impact in the social sphere, but that do not dialogue with each other: the Sciences of the Computing and Communication Sciences. Currently from both fields there are developments and research on ICT, but the articulation between these two disciplinary worlds is not frequent. In this sense, the contribution that may result from this study aims to contribute to this articulation, to the use of communication categories for the analysis of computer processes in educational settings. As a consequence of this integration, the field of communication / education will facilitate the integration of pedagogical categories that in this thesis strengthen the analysis of educational practices and that

serve as a precedent for the identification of problems between Computer Science and Education.

The rise of content in computer science subjects, the scenario of cultural transformations and the debate on digital education, make it possible to configure this topic and its approach from an interdisciplinary perspective. This work will allow me, not only to strengthen myself on the subject, but it will also be an input for the contributions that, as a collaborator, I can make in my workspaces. My participation as a research fellow in the Research Laboratory in New Information Technologies (LINTI) and in the research project Internet of the Future: Inclusive, Innovative and Sustainable Digital Cities, IoT, Cybersecurity, Learning Spaces of the Future, as well as the activities teaching in the subject Pedagogy and my participation in the Directorate of Educational Technology of the Province of Buenos Aires, make my interest in the subject a daily reality.

Thesis contributions

The main objective of this research work was to describe and systematize the configuration of computational thinking, its incidence and validity in the educational field from the comparison of public policies, from an interdisciplinary approach. Based on the research work carried out, the conclusions are detailed according to the proposed topics:

- A systematic review was developed on the state of the art in relation to computational thinking and its development in educational settings. From the reconstruction of the

transformation process of the term (PC) since its appearance in 2006, managing to identify seven current approaches that recover the relationship PC and education;

- Systematization tables were prepared, which constitutes a contribution, since it allows a synthesis of dimensions by approaches where the central ideas that define the position on the term, the authors and the contexts in which these definitions are given are explicit;
- An interdisciplinary approach line was developed that allows establishing a relationship between PC and digital competence, based on the articulated analysis of the elements that constitute both terms and that give rise to the idea of digital literacy proposed by Zapata-Ros (2015);
- Ten public policies were classified and selected for analysis and reflection on the ways in which CP is recovered in them, based on a chronological survey that reveals the evolution that is carried out on the term "competition" for the integration of the digital competence and, finally, the enunciation of computational thinking as a process of cognitive development;
- It is possible to articulate own categories of education (competence) and communication (mediation), which strengthens the idea that computational thinking is a key competence (such as digital competence defined by the EU)
- From the articulation areas established between education, communication and CC, contributions are made for an interdisciplinary approach to PC and its development from a digital literacy process. The idea of complexity is consolidated for the recognition of educational processes that involve the development of PC, as an ethical pedagogical approach that contributes to the recognition of subjective processes;
- Official documents of the national curricula of two member countries of the EU were reviewed, which made it possible to establish a classification of curricularization strategies to identify the treatment of content associated with digital competence;
- It was possible to recognize that the commitment of the field of CC in the incorporation of content for the development of the PC brought about the question of interdisciplinarity to read the processes about teaching, training in skills and new ways of thinking in the digital world.

Future Research Lines

What has been done strengthens a new field of questions about the meanings of training in computational thinking and the perceptions that subjects make regarding this digital competence in their daily spaces.

It is necessary to define an interdisciplinary line of research that recovers the problem of the constitution of subjectivity mediated by technologies in the digital scenario and that promotes studies on the ways in which education makes this development possible or not.

The absence of clear evaluations of the development of CP as a competence in the broad sense constitutes an area of pending development. In turn, the agenda of topics at a time when the development of a digital culture confronts us with the challenge of thinking about the ways in which knowledge is produced and circulated, while constituting the subjects in these processes.

It is important to contribute reflections and produce knowledge that helps to understand the complexity of the educational process, in order to promote practices that, based on emancipatory paradigms, promote curious, active social subjects, committed from and with their daily lives to transform it, and that it implies thinking about technologies, their uses and consumption.



Director
Mg. Rodolfo Bertone

Codirectora
Esp. Gladys Mabel Gorga

Fecha de defensa
30 de noviembre de 2020

SEDICI

<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/111310>

Producción de material multimedia interactivo con contenido en Química General

Palabras clave: Material hipermedial educativo; Química; Electroquímica; Flipped Classroom; Teoría Cognitiva

Motivación

La creciente tendencia en el uso de materiales hipermediales en la enseñanza puede explicarse por las cualidades de interactividad, dinamismo y tridimensionalidad de la que adolecen los libros de texto, constituyendo un avance cualitativo en la tecnología educativa (Jiménez y Llitjós 2006). En este contexto se propuso investigar sobre las posibilidades de estos materiales educativos para el aprendizaje en Química General, además de analizar los antecedentes en su utilización y evaluar ventajas e inconvenientes encontrados por otros autores.

Asimismo se propuso estudiar los aportes de la Psicología Cognitiva y del Diseño Instruccional para mejorar la producción de materiales digitales educativos, además de estudiar distintas herramientas de autor disponibles en la web, para el diseño de actividades interactivas y seleccionar la que más se adapte a las necesidades del tratamiento del tema Electroquímica en el aula Universitaria, y finalmente producir y evaluar un software educativo considerando las investigaciones previas realizadas.

Aportes de la tesis

Aportes teóricos

A partir de la Teoría Cognitiva del Aprendizaje Multimedia (TCAM) (Mayer, 2003), la incorporación de la Teoría Situativa como complemento, e incluyendo además, la Teoría de la Carga Cognitiva (TCC) (Sweller, 2002), y los Principios para el diseño de materiales digitales, se plantea un marco conceptual para comprender y mejorar la enseñanza-aprendizaje de la Química apoyado en la tecnología informática.

En el campo del trabajo y la investigación en Química, las representaciones no son simples facilitadores del aprendizaje, más bien estructuras simbólicas de la ciencia que permiten en gran medida estudiar y comprender los fenómenos químicos. Por ello además de considerar los aportes de la Psicología Cognitiva, se introduce la Teoría Situativa, jerarquizando el uso de representaciones para la comprensión de contenidos abstractos, además de incluir el aprendizaje de la Química en el contexto de un proceso de investigación, que requiere una base teórica centrada en los contenidos y una forma específica de adquisición de los nuevos conceptos.

Asimismo, teniendo en cuenta los Principios para el diseño de materiales digitales, la incorporación de elementos **Multimediales**, permite incluir textos, fotografías, gráficos o ilustraciones, imágenes en movimiento (videos o animaciones) y audios (música o sonidos), dotando de mayor flexibilidad a la expresión de los contenidos desarrollados y mediante la **Hipermedia** como integración del hipertexto y multimedia, facilitar la accesibilidad a esos contenidos multimediales, según las necesidades o intereses del usuario.

Aportes metodológicos

Para la producción del material hipermedial diseñó la siguiente secuencia:

- Estudio de materiales para la enseñanza de la Química disponibles en la web, analizando sus debilidades y fortalezas.
- Análisis de los modelos del **Diseño Instruccional** para contar con las bases teóricas y la sistematización y guía para la producción de materiales digitales. En este marco

se decidió utilizar el **Modelo de ADDIE**, para la planificación y realización del material, considerado el más apto por ser suficientemente prescriptivo, estableciendo claramente las fases y subfases de la producción.

- Además, para crear materiales didácticos multimedia atractivos, con actividades interactivas, vídeos, audios, fotografías, animaciones, etc., que fueron incorporados al MEHI, se requirió la utilización de una **herramienta de autor**. Investigando sobre las ventajas, inconvenientes y potencialidad de estas herramientas, se decidió utilizar **Educaplay** porque presenta ventajas tanto en aspectos técnicos como la instalación, usabilidad, compatibilidad, licencia etc., como en aspectos psicopedagógicos como la capacidad de producir materiales atractivos, motivadores, pertinentes, eficaces y con impacto.

Aportes al contexto de uso y evaluación del material

Una vez producido el material digital, se valoró la posibilidad de realizar una experiencia de aplicación educativa real para evaluar el impacto del material.

Se propuso realizar un estudio de caso en el contexto de una investigación descriptiva transversal. Para ello el material digital se incorporó en una modalidad **Flipped Classroom** o de aula invertida, donde el alumno recibe el material hipermedial previo a la clase, lo utiliza para la comprensión de los contenidos y luego en clase, se realizan actividades en las que se involucran procesos cognitivos de mayor complejidad, de manera de consolidar, con la asistencia del docente, el aprendizaje previo realizado por el alumno.

El estudio de caso, se desarrolló en UNNOBA, en la asignatura Química General e Inorgánica que se dicta para las carreras de Ingeniería y Genética.

Para evaluar esta experiencia áulica, se articularon técnicas cualitativas y cuantitativas que permitieron dar cuenta de los alcances y limitaciones de la estrategia didáctica implementada.

Las herramientas de evaluación utilizadas fueron: evaluación de las fases de producción del MEHI, encuesta a los alumnos, encuesta a docentes, observación participante, análisis de producciones de los estudiantes y triangulación de datos. Se utilizó grupos control para comparar los resultados.

Material Hipermedial educativo con contenidos en Electroquímica

El principal aporte de esta tesis fue el Material Educativo Hipermedial Interactivo (MEHI), en el que se aborda el tema Electroquímica en cuatro capítulos, que incluyen contextualización del tema y sus aplicaciones tecnológicas, desarrollo de contenidos previos, celda Galvánica y Electrolítica abordados en cuatro secciones: Antes de empezar, Contenidos, Ejercicios, Autoevaluación, Evaluación con devolución al tutor y Para saber más. Se incluyen 46 actividades interactivas: 11 actividades de completar texto,

6 de video quiz, 5 de relacionar columnas, 10 de mapas interactivos, 7 test y 6 presentaciones.

Líneas de I/D futuras

- Actualización continua del marco teórico de la enseñanza y aprendizaje de la Química con la incorporación de materiales digitales.
- Incorporación de actividades experimentales a través de laboratorios virtuales de Química.
- Producción de materiales que promuevan la autogestión aprendizaje en propuestas asincrónicas o el aprendizaje en grupo en contextos colaborativos.
- Diseños de cursos semipresenciales y a distancia para la enseñanza de la Química, con inclusión de práctica experimental, que requieran mínima conectividad y puedan ser utilizados en dispositivos móviles.
- Elaboración de sistemas de evaluación formativa virtual.



Advisor
Mg. Rodolfo Bertone

Codirector
Esp. Gladys Mabel Gorga

Thesis defense date
November 30, 2020

SEDICI

<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/111310>

Production of interactive multimedia material with content in General chemistry

Keywords: Educational hypermedia material; Chemistry; Electrochemistry; Flipped Classroom; Cognitive Theory

Motivation

The growing trend in the use of hypermedia materials in teaching can be explained by the qualities of interactivity, dynamism and three-dimensionality that textbooks suffer from, constituting a qualitative advance in educational technology (Jiménez and Llitjós 2006). In this context, it was proposed to investigate the possibilities of these educational materials for learning in General Chemistry, in addition to analyzing their antecedents in their use and evaluating advantages and disadvantages found by other authors.

It was also proposed to study the contributions of Cognitive Psychology and Instructional Design to improve the production of educational digital materials in addition to studying the different author tools for the design of interactive materials to select the one that best suits the needs of treatment of the subject Electrochemistry in a University classroom and finally produce and evaluate educational software considering the previous research carried out

Thesis contributions

Theoretical contributions

Starting from the Cognitive Theory of Multimedia Learning (TCAM) (Mayer, 2003), the incorporation of the Situational Theory as a complement, and also including, the Theory of Cognitive Charge (TCC) (Sweller, 2002), and the Principles for the design of digital materials, a conceptual framework is proposed to understand and improve the teaching-learning of Chemistry supported by computer technology.

In the field of work and research in Chemistry, representations are not simple facilitators of learning, but rather symbolic structures of science that allow the study and understanding of chemical phenomena to a great extent. Therefore, in addition to considering the contributions of Cognitive Psychology, the Situative Theory is introduced, prioritizing the use of representations for the understanding of abstract contents, in addition to including the learning of Chemistry in the context of a research process, which requires a theoretical base focused on content and a specific way of acquiring new concepts and principles.

Likewise, taking into account the Principles for the design of digital materials, the incorporation of multimedia elements allows the inclusion of texts, photographs, graphics or illustrations, moving images (videos or animations) and audios (music or sounds), providing greater flexibility in the expression of developed content and hypermedia as an integration of hypertext and multimedia, facilitates accessibility to multimedia content, according to the needs or interests of the user.

Methodological contributions

For the production of the hypermedia material, he designed the following sequence:

- Study of materials for teaching Chemistry available on the web, analyzing their strengths and weaknesses.
- Analysis of the models of Instructional Design to have the theoretical bases and the systematization and guide for the production of digital materials. Within this framework, it was decided to use the ADDIE Model, for the planning and

realization of the material, considered the most suitable for being sufficiently prescriptive, clearly establishing the phases and sub-phases of production.

- In addition, to create attractive multimedia didactic materials, with interactive activities, videos, audios, photographs, animations, etc., which were incorporated into the MEHI, the use of an author tool was required. Investigating the advantages, disadvantages and potential of these tools, it was decided to use Educaplay because it has advantages both in technical aspects such as installation, usability, compatibility, license, etc., as well as in psychopedagogical aspects such as the ability to produce attractive, motivating, relevant materials, effective and with impact.

Contributions to the context of use and evaluation of the material

Once the MEHI was produced, the possibility of carrying out a real educational application experience to evaluate the impact of the material was assessed.

A case study was proposed in the context of a cross-sectional descriptive research. For this, the MEHI hypermedial material was incorporated into a Flipped Classroom or flipped classroom modality, where the student receives the hypermedial material prior to the class, uses it to understand the contents and then in class, activities are carried out in which they involve more complex cognitive processes, in order to consolidate, with the teacher's assistance, the prior learning carried out by the student.

The case study was developed at UNNOBA, in the General and Inorganic Chemistry subject that is dictated for the Engineering and Genetics careers.

To evaluate this classroom experience, qualitative and quantitative techniques were articulated that made it possible to account for the scope and limitations of the implemented didactic strategy.

The evaluation tools used were: evaluation of the MEHI production phases, student survey, teacher survey, participant observation, analysis of student productions and data triangulation. Control groups were used to compare the results.

Hypermedial educational material with contents in Electrochemistry

The main contribution of this thesis was the Interactive Hypermedial Educational Material (MEHI), in which the Electrochemistry topic is addressed in four chapters, which include contextualization of the topic and its technological applications, development of previous content, Galvanic and Electrolytic cell addressed in four sections: Before starting, Contents, Exercises, Self-evaluation, Evaluation with return to the tutor and To know more. It includes 46 interactive activities: 11 activities to complete text, 6 to video quizzes, 5 to relate columns, 10 to interactive maps, 7 tests and 6 presentations.

Future Research Lines

Continuous updating of the theoretical framework of the teaching and learning of Chemistry with the incorporation of digital materials.

- Incorporation of experimental activities through virtual Chemistry laboratories.
- Production of materials that promote self-management learning in asynchronous proposals or group learning in collaborative contexts.
- Designs of blended and distance courses for the teaching of Chemistry, including experimental practice, that require minimal connectivity and can be used on mobile devices.
- Development of virtual formative evaluation systems.



Director
Mg. Alejandro Héctor González

Asesora Científica
Dra. Alcira Estela Vallejos

Fecha de defensa
21 de diciembre de 2020

SEDICI

<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/112436>

Gamificación y aprendizaje adaptativo para el desarrollo de competencias: el caso de la asignatura Algoritmos y Estructuras de Datos

Palabras clave: Gamificación; Aprendizaje adaptativo; Moodle; Ludificación; Juegos Serios, Algoritmos

Motivación

Varios son los disparadores que motivaron la realización de esta tesis. Por un lado, la seguridad de que con la aplicación de las herramientas tecno-pedagógicas aprendidas durante el cursado de la maestría se mejoraría la práctica docente; por otro, que con esas mismas herramientas se podría intentar desarrollar las capacidades de los estudiantes; finalmente, que se podría mejorar la participación y entusiasmo de docentes y estudiantes y se podrían medir los resultados académicos obtenidos y compararlos con los de años anteriores. Se “imaginó” (en el sentido de Whitehead (1991), “imaginar la solución del problema”) que, a través de los retos, premios, trabajos colaborativos y participativos y la permanente muestra de los avances y progresos de los estudiantes en el desarrollo del juego/asignatura se produciría un cambio positivo en los mismos. Esto se reflejaría en una manera de transitar la asignatura más entretenida, con mayor motivación y dedicación a su estudio y a la probable mejora de resultados.

Objetivo general

Analizar el proceso de implementación de una estrategia didáctica de gamificación y aprendizaje adaptativo en la asignatura “Algoritmos y estructuras de datos” de la Licenciatura en Sistemas de la UNRN, en relación con el desarrollo de competencias vinculadas con la reflexión, autonomía, autoevaluación, análisis y responsabilidad.

Objetivos específicos

- Indagar sobre el estado del arte en cuanto a gamificación en educación superior.
- Releva la situación actual del aprendizaje adaptativo y su aplicación en la universidad.
- Describir las funcionalidades disponibles en el entorno

virtual de enseñanza y aprendizaje Moodle para implementar aprendizaje adaptativo y gamificación.

- Analizar el desarrollo de las competencias de análisis, reflexión, autonomía, autoevaluación y responsabilidad de los estudiantes en el desarrollo de una experiencia piloto en la asignatura Algoritmos y Estructura de Datos de la Carrera de Licenciatura en Sistemas de la Universidad Nacional de Río Negro.
- Analizar los resultados académicos correspondientes y la relación entre propuesta implementada y la motivación y participación de los estudiantes en la experiencia.

Aportes de la tesis

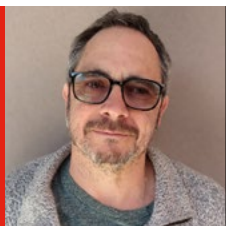
La tesis concluye en que la aplicación de la combinación de Gamificación y de Aprendizaje Adaptativo en la Asignatura Algoritmos y Estructuras de Datos ha permitido comprobar que ha favorecido al desarrollo de las competencias de Reflexión, Análisis, Autoevaluación, Autonomía y Responsabilidad de los estudiantes. También que se han mejorado los valores académicos en cuando a desgranamiento y a mayores niveles de promoción y de aprobación de la asignatura. Ningún estudiante que regularizó la cursada de la asignatura en la cohorte sobre la que se realizó el trabajo de campo de la tesis, tiene el examen final pendiente luego del primer turno de exámenes finales después de finalizar el curso. Esto quiere decir que no deberán cursar nuevamente esta asignatura, cuestión que era también frecuente en los estudiantes: aprobaban la asignatura como regulares pero luego o no aprobaban el examen final dentro de los plazos reglamentarios para hacerlo (dos años) o directamente no se presentaban en tiempo y se les vencía la regularidad. La

instrumentación se hizo con Moodle: el software permitió llevar adelante adecuadamente el proceso con funcionalidad nativa, sin necesidad de recurrir a software de terceros.

Por lo tanto los aportes de la tesis se pueden resumir en dos aspectos principales. Por un lado, se describe en detalle el proceso, la metodología utilizada para transformar una asignatura abstracta en un desafío. Por otro, que se combinaron dos conceptos que no se habían visto juntos en los trabajos investigados: gamificación por un lado y aprendizaje adaptativo por otro. Y se considera que esos aportes se pueden resumir en uno solo: el proceso es aplicable a otras asignaturas y es verosímil pensar que los resultados que se obtendrán serán similares a los que se obtuvieron en este trabajo.

Líneas de I/D futuras

Se considera que se puede avanzar en la profundización de esta investigación a través de la inclusión de mayores desafíos para los estudiantes. Podrían incorporarse componentes de realidad virtual, realidad aumentada y más simuladores y desarrollos de objetos de aprendizaje. También instrumentar más estudios de casos, para hacer evidente la relevancia de los contenidos de la asignatura en la práctica profesional futura. En la misma línea, un desafío futuro sería la implementación de prácticas profesionales en empresas, en las que se estudien los sistemas de las organizaciones para determinar la eficiencia de los algoritmos o bien trabajar en su mejora en aquellos casos en los que se detecte que no cumplen los criterios de calidad estudiados en la asignatura.



Advisor
Mg. Alejandro Héctor González

Scientist Consultant
Dra. Alcira Estela Vallejos

Thesis defense date
21 de diciembre de 2020

SEDICI

<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/112436>

Gamification and adaptive learning for the development of competences: The case of the Algorithms and Data Structures subject

Keywords: Gamification; Adaptive learning; Moodle; Serious games, Algorithms

Motivation

Several are the triggers that motivated the realization of this thesis. On the one hand, the assurance that the application of the techno-pedagogical tools learned during the master's degree would improve teaching practice; on the other, that with those same tools one could try to develop the capacities of the students; finally, that the participation and enthusiasm of teachers and students could be improved and the academic results obtained could be measured and compared with those of previous years. He "imagined" (in the sense of Whitehead (1991), "imagine the solution of the problem") that, through challenges, awards, collaborative and participatory work and the permanent display of progress and progress of students in the development of the game / subject would produce a positive change in them. This would be reflected in a more entertaining way to go through the subject, with greater motivation and dedication to its study and to the probable improvement of results.

Overall objective

Analyze the process of implementing a didactic strategy of gamification and adaptive learning in the subject "Algorithms and data structures" of the Bachelor of Systems of the UNRN, in relation to the development of skills related to reflection, autonomy, self-assessment, analysis and responsibility.

Specific objectives

- Inquire about the state of the art regarding gamification in higher education.
- Survey the current situation of adaptive learning and its application in the university.
- Describe the functionalities available in the virtual Moodle teaching and learning environment to implement adaptive learning and gamification.

- Analyze the development of the skills of analysis, reflection, autonomy, self-evaluation and responsibility of students in the development of a pilot experience in the subject Algorithms and Data Structure of the Bachelor's Degree in Systems of the National University of Río Negro.
- Analyze the corresponding academic results and the relationship between the implemented proposal and the motivation and participation of the students in the experience.

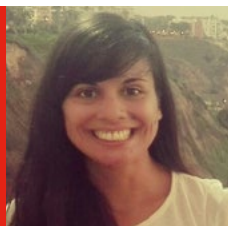
Thesis contributions

The thesis concludes that the application of the combination of Gamification and Adaptive Learning in the Algorithms and Data Structures Subject has shown that it has favored the development of the students' Reflection, Analysis, Self-assessment, Autonomy and Responsibility skills. Also that academic values have been improved in terms of shelling and higher levels of promotion and approval of the subject. No student who regularized the course of the subject in the cohort on which the fieldwork of the thesis was carried out, has the final exam pending after the first round of final exams after finishing the course. This means that they should not take this subject again, an issue that was also frequent in students: they passed the subject as regular but then either did not pass the final exam within the regulatory deadlines to do so (two years) or did not appear in time and regularity beat them. The instrumentation was done with Moodle: the software allowed the process to be carried out properly with native functionality, without the need to resort to third-party software. Therefore, the contributions of the thesis can be summarized in two main aspects. On the one hand, the process, the methodology used to transform an abstract subject into a challenge, is described in detail. On

the other, two concepts that had not been seen together in the researched works were combined: gamification on the one hand and adaptive learning on the other. And it is considered that these contributions can be summarized in just one: the process is applicable to other subjects and it is plausible to think that the results that will be obtained will be similar to those obtained in this work.

Future Research Lines

It is considered that it is possible to advance in the deepening of this research through the inclusion of greater challenges for students. Components of virtual reality, augmented reality, and more simulators and learning object developments could be incorporated. Also implement more case studies, to make evident the relevance of the contents of the subject in future professional practice. In the same vein, a future challenge would be the implementation of professional practices in companies, in which the systems of organizations are studied to determine the efficiency of the algorithms or work on their improvement in those cases in which it is detected that they are not. they meet the quality criteria studied in the subject.



Directora

Dra. Cecilia Sanz

Asesor Científico

Lic. Sebastián Dapoto

Fecha de defensa

28 de diciembre de 2020

SEDICI

<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/111879>

La Realidad virtual como mediadora de aprendizajes. Desarrollo de una aplicación móvil de Realidad Virtual orientada a niños

Palabras clave: Realidad Virtual; Inmersión; Educación; Aprendizaje Lúdico; Gafas de Realidad Virtual; HuVi; Manifestaciones Patrimoniales

Motivación

Las investigaciones hasta el momento, han demostrado que las aplicaciones de RV son efectivas en múltiples niveles de educación y formación, con un alto grado de aceptación por parte de los estudiantes. Una característica importante en las aplicaciones de RV, es la interacción por parte de usuario con el mundo virtual. Esta interacción fomenta el compromiso activo, que es deseable para el aprendizaje. Las propiedades intrínsecas y el mecanismo cognitivo de la RV, permiten a los estudiantes concentrarse conscientemente en lo que están experimentando y participar en un aprendizaje más significativo. Las aplicaciones de RV pueden permitir a los estudiantes explorar y aprender a su propio ritmo y repetir las experiencias tantas veces como lo deseen. Esto resulta atractivo tanto para los estudiantes como para los educadores, a quienes les permite enseñar diferentes habilidades. De las tecnologías educativas que se utilizan actualmente, la RV es considerada prometedora debido a su capacidad de “sumergir” a los alumnos en el entorno que están estudiando. El valor agregado de la RV es involucrar al estudiante en contextos de aprendizaje que son difíciles de comprender debido a su abstracción, dificultad o incluso debido a que son peligrosos.

De acuerdo con lo anteriormente expuesto, y del interés por buscar mecanismos alternativos en los procesos de enseñanza y aprendizaje, surge la motivación de esta tesis, de investigar sobre estas temáticas y del desarrollo de una aplicación móvil educativa de RV, basada en diversas experiencias obtenidas de la investigación previa y un análisis exhaustivo de distintas aplicaciones de RV. A partir de estas motivaciones se plantean, los objetivos de esta tesis.

Objetivos

El objetivo general de este trabajo es investigar y analizar sobre la Realidad Virtual (RV) y su aplicación en entornos

educativos, como una “tecnología” mediadora en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Como objetivos específicos se plantean:

1. Estudiar el concepto de RV y sus fundamentaciones.
2. Analizar ventajas y desventajas de su uso.
3. Estudiar las teorías de aprendizaje sobre las cuales se forjan las bases de su implementación en el contexto educativo y de formación.
4. Identificar prácticas pedagógicas, particularmente relacionadas con la experiencia, que justifican el uso de la RV en procesos de enseñanza y aprendizaje.
5. Estudiar y analizar distintas aplicaciones de RV y su aplicación en el ámbito educativo.
6. Desarrollar una aplicación educativa de RV, a partir de los lineamientos del análisis teórico realizado, y haciendo uso de herramientas de distribución libre, que permitan el desarrollo de aplicaciones de RV, orientadas a temáticas educativas.
7. Llevar a cabo un estudio de caso con la aplicación desarrollada en el punto anterior:
 - Definir los objetivos y el contexto para el estudio de caso.
 - Validar las hipótesis que surjan a partir de la investigación teórica.
8. Realizar el análisis de los resultados obtenidos de la experiencia. Plantear nuevas líneas de investigación.

Aportes de la tesis

A partir del estudio teórico, y en base a las motivaciones que dieron origen a la tesis, se desarrolló HuVi (Huellas Virtuales), una aplicación móvil de RV con formato de juego, con el objetivo de dar a conocer las manifestaciones patrimoniales de Argentina, a niños en situaciones de vulnerabilidad social. HuVi se desarrolló con el aporte de un equipo

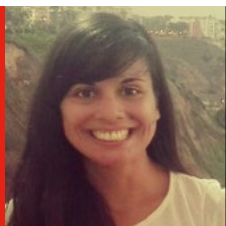
interdisciplinario, en el marco de un proyecto de extensión de la Facultad de Ciencias Económicas, vinculado con la carrera de Licenciatura en Turismo.

Para dar respuesta a las preguntas de investigación que orientan este trabajo, se llevó a cabo un estudio de caso, que involucró una serie de sesiones en el marco de talleres con niños, en las cuales 21 niños utilizaron una versión de HuVi que ya había sido sometida previamente a pruebas de laboratorio y experiencias piloto. Durante el estudio de caso, se indagó sobre la motivación intrínseca, la usabilidad, el cumplimiento de los objetivos de aprendizaje, y la experiencia lúdico - educativa en general. Se analizaron preferencias de los niños, la atención a diferentes estímulos visuales y auditivos, y a su interacción con estos.

Los resultados alcanzados dan cuenta que HuVi despertó una alta motivación en los niños que jugaron repetidas veces en forma voluntaria, logró la recuperación de los conocimientos que se buscó trabajar, y convocó al juego y la diversión. Los estímulos visuales y auditivos de HuVi, fueron destacados por los niños. También se observaron aspectos a mejorar.

Líneas de I/D futuras

- 1.** Profundizar el estudio de caso ampliando la muestra y la población con la que se ha trabajado con el objetivo de profundizar y enriquecer las conclusiones halladas al momento.
- 2.** Continuar con el desarrollo de la aplicación, a partir de la integración de los ejes faltantes y de nuevas manifestaciones patrimoniales. Los hallazgos y estudios realizados en esta tesis, permitirán tomar decisiones de diseño más justificadas para quienes se involucren en su desarrollo.
- 3.** Generar metodologías y estrategias para diseñar aplicaciones y juegos de RV educativos que se basen en las teorías de aprendizaje que fundamentan la utilidad de esta tecnología y en resultados encontrados en el análisis de antecedentes. Este eje será abordado por la tesista a lo largo de su propuesta de doctorado.



Advisor

Dra. Cecilia Sanz

Scientist Consultant

Lic. Sebastián Dapoto

Thesis defense date

December 28, 2020

SEDICI

<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/111879>

Virtual Reality as a mediator of learning. Development of a mobile Virtual Reality application oriented to children

Keywords: Virtual Reality; Immersion; Education; Learning; HMD (Head Mounted Display); HuVi; Cultural Heritage

Motivation

Research to date has shown that VR applications are effective at multiple levels of education and training, with a high degree of student acceptance. An important feature of VR applications is the user interaction with the virtual world. This interaction encourages active engagement, which is desirable for learning. The intrinsic properties and cognitive mechanism of VR allow students to consciously focus on what they are experiencing and participate in more meaningful learning. VR applications can allow students to explore and learn at their own pace and repeat the experiences as many times as they wish. This appeals to both students and educators, who are able to teach different skills.

Of the educational technologies currently in use, VR is considered one of the most promising due to its ability to “immerse” students in the environment they are studying. The added value of VR is to engage the student in learning contexts that are difficult to understand due to their abstraction, difficulty or even because they are dangerous. In accordance with the above, and the interest in seeking alternative mechanisms in the teaching and learning processes, the motivation for this thesis arises from research on these issues and the development of a VR educational mobile application, based on various experiences obtained from previous research and thorough analysis of different VR applications. Based on these motivations, the objectives of this thesis are proposed.

Objectives/Aims

The general aim of this work is to research and analyze Virtual Reality (VR) and its application in educational environments, as a mediating “technology” in the teaching and learning processes.

The specific aims are as follows:

1. Study the concept of Virtual Reality and its foundations.
2. Analyze the advantages and disadvantages of its use.
3. To study the learning theories on which the bases of its implementation in the educational and training context are foundations.
4. To identify pedagogical practices, particularly related to experience, that justify the use of VR in teaching and learning processes.
5. To study and analyze different applications of VR and its application in the educational context.
6. To develop an educational VR application, based on the guidelines of the theoretical analysis carried out and using free distribution tools that allow the development of VR applications oriented towards educational purposes.
7. Develop a case study with the application developed in the previous item:
 - Define the objectives and context of the case study.
 - Validate the hypothesis resulting from the theoretical research.
8. To perform the analysis of the results obtained from the experience. To propose new lines of research.

Thesis contributions

Based on the theoretical study, and on the reasons that gave origin to the thesis, HuVi (Huellas Virtuales) was developed, a VR mobile game, with the goal of presenting the cultural heritage of Argentina, to children of vulnerable contexts. HuVi was developed with an interdisciplinary team, within the context of an extension project of the University of Economic Sciences, more specifically related to the Tourism degree.

To answer the research questions that guide this research, a case study was implemented, involving a series of workshop sessions with children, in which 21 children used a version of HuVi that had been previously tested in the laboratory and pilot-tested. During the case study, the intrinsic motivation, the usability, the accomplishment of the learning objectives, and the playful-educational experience in general were researched. The interest of Children, and their attention to different visual and auditive stimulations, and their interaction with them were analyzed.

The results obtained show that the HuVi generated a high motivation in children who played repeatedly on a voluntary basis, achieved the recovery of knowledge that was sought to work, and also promoted play and fun. The visual and auditory stimulation of the HuVi was highlighted by the children. Aspects to be improved were also observed.

Future Research Lines

- 1.** To deepen the case study by expanding the sample and the population worked. With the purpose of enriching the conclusions obtained at the moment.
- 2.** Continue to develop implementation, based on the integration of new themes and new cultural heritages. The findings and studies carried out in this thesis will allow for more justified design decisions for those involved in its development.
- 3.** To develop methodologies and strategies for designing educational VR applications and games that are based on the learning theories that substantiate the usefulness of this technology and the results found in the literature analysis. This line of work will be addressed by the student throughout her PhD.



Directora

Dra. Gabriela Robiolo

Codirector

Dr. Gustavo Héctor Rossi

Fecha de defensa

26 de marzo de 2020

SEDICI

<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/93237>

Predicción de defectos en un lenguaje dinámicamente tipado usando métricas estáticas y de cambio

Palabras clave: Métricas de Software; Métricas Estáticas; Métricas de Cambio; Predicción de Defectos; Regresión Logística

Motivación

La propuesta de la presente investigación es estudiar la factibilidad de la aplicación de métricas estáticas clásicas y métricas de cambio más actuales en un producto desarrollado con un lenguaje dinámicamente tipado, en contraste a los lenguajes de tipado estático, que son los que principalmente se han estudiado en la literatura. Se verifica poca investigación sobre este tipo de lenguajes que, sin embargo, son de gran interés para la industria.

Aportes de la tesis

En el presente trabajo se analizó un framework de métricas estáticas existente y se adaptó, junto con otras métricas estáticas clásicas y métricas de cambio más modernas, para su aplicación en un lenguaje dinámicamente tipado. Posteriormente, se desarrollaron herramientas informáticas que permiten obtener las métricas del proyecto MediaWiki. Finalmente, se construyeron modelos de regresión logística para encontrar el conjunto de métricas que funciona como mejor predictor de defectos de una clase. Se demuestra que las métricas de cantidad y tamaño de los cambios introducidos en una clase (métricas de cambio) constituyen el mejor predictor, lo que concuerda con la literatura. El caso de estudio aporta evidencia de que las métricas analizadas son aplicables a lenguajes dinámicamente tipados para predecir defectos.

Líneas de I/D futuras

Por un lado, es de interés aumentar la cantidad de datos históricos utilizados dentro de la predicción, a los efectos de comprobar cómo la evolución en el sistema de tipado del lenguaje afecta los resultados. Por otro lado, el mismo estudio puede replicarse en otros lenguajes dinámicamente tipados ampliamente utilizados en la industria.



english

Advisor
Dr. Gabriela Robiolo

Codirector
Dr. Gustavo Héctor Rossi

Thesis defense date
March 26, 2020

SEDICI

<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/93237>

Predicting faults in a dynamic typed language using static and dynamic metrics

Keywords: Software Metrics; Code Metrics; Change Metrics; Defects Prediction; Logistic regression

Motivation

The purpose of this investigation is to study the feasibility of applying classical static metrics and (more current) change metrics in a product developed with a dynamically typed language, in contrast to static typed languages, which are the ones that have mainly been studied in the literature. Little research is verified on those types of languages which, however, are of great interest to the industry.

Thesis contributions

In the present work, an existing static metrics framework was analyzed and adapted, along with other classic static metrics and more modern change metrics, for application in a dynamically typed language. Subsequently, computer tools were developed to obtain the metrics of the MediaWiki project. Finally, logistic regression models were constructed to find the set of metrics that works as the best defects predictor in a class. It is demonstrated that the metrics of quantity and size of the changes introduced in a class (change metrics) constitute the best predictor, which conforms with previous works in the field. The case study provides evidence that the analyzed metrics are applicable to dynamically typed languages in order to predict defects.

Future Research Lines

It is of interest to increase the amount of historical data used within the prediction, in order to detect how the evolution in the language typing system affects the results. On the other hand, the same study can be replicated in other dynamically typed languages widely used in the industry.



Director
Dr. Gustavo Héctor Rossi

Fecha de defensa
23 de abril de 2020

SEDICI

<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/94512>

Identificación y Clasificación de Patrones de Diseño de Servicios Web para mejorar QoS

Palabras clave: Métricas de Software; Métricas Estáticas; Métricas de Cambio; Predicción de Defectos; Regresión Logística

Motivación

Elaborar un inventario de patrones de diseño relacionado al desarrollo y consumo de servicios Web para mejorar QoS; por tal motivo, se tuvieron en cuenta trabajos realizados en el dominio en cuestión y arquitecturas orientadas a servicio y microservicios de aplicaciones actuales.

Aportes de la tesis

La contribución principal de esta tesis es el inventariado de patrones de diseño con énfasis en la mejora de QoS el cual se basa primordialmente en los modelos de madurez de Richardson, Erl y Amundsen teniendo en cuenta los diferentes estilos de servicios y tecnologías de la actualidad. A cada patrón de este catálogo se le asignó una nueva fórmula cualitativa la cual puede ser aplicada tanto a servicios independientes como a colecciones indicando el impacto en el incremento de calidad. Se considera que este diferenciador cualitativo y la comparativa entre los modelos de diseño y los diferentes estilos de APIs conforman un aporte sustancial y único a tener en cuenta durante el diseño y actualización de arquitecturas orientadas a servicios y microservicios.

Líneas de I/D futuras

- Disminución de QoS mediante la aplicación de antipatrones en cuanto a que en esta investigación se establece la relación entre cada uno de éstos y los servicios Web sin desarrollar la evaluación cualitativa al respecto.
- Análisis cuantitativo de QoS haciendo hincapié en la performance debido a que en este trabajo se omite el análisis numérico del rendimiento, siendo ésta la única variable de QoS que podría ser evaluada de esta forma.



Advisor
Dr. Gustavo Héctor Rossi

Thesis defense date
April 23, 2020

SEDICI

<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/94512>

Design patterns catalog for improving QoS

Keywords: design-patterns, qos, web-services

Motivation

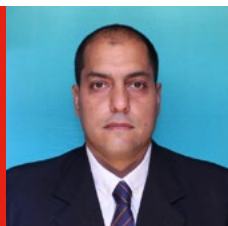
Prepare an inventory of design patterns related to the development and consumption of Web services to improve QoS. For this reason, it was considered the work carried out in the domain in question together with SOA and MSA architectures.

Thesis contributions

The main contribution of this thesis is design patterns catalog with an emphasis on improving QoS which is based primarily on the maturity models of Richardson, Erl and Amundsen, taking into account the different styles of services and technologies of today. Each pattern of the inventory was assigned with its own QoS formula which can be applied to both independent services and collections, indicating the impact on the increase in quality. The qualitative differentiator and the comparison between the design models and the different styles of APIs make up a substantial and unique contribution to take into account during the design and update of architectures oriented to services and microservices.

Future Research Lines

- QoS decrease through the application of anti-patterns as the research establishes the relationship between each of these and Web services without developing a qualitative evaluation in this regard.
- Quantitative analysis of QoS emphasizing on performance as under the work done is omitted purpose (please notice that performance is the only QoS variable that could be evaluated in this way).



Directora
Dra. Alejandra Garrido

Asesor Científico
Dr. Julián Grigera

Fecha de defensa
1 de octubre de 2020

SEDICI

<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/111467>

Detección de Problemas de Accesibilidad en la Utilización de Lectores de Pantalla en Aplicaciones Web

Palabras clave: Accessibility; Accessibility smells; Accesibility Refactorings; NVDA.

Motivación

Este trabajo tiene la finalidad de diagnosticar y proponer mejoras a los problemas de accesibilidad web que surgen en la interacción con el teclado de usuarios con dificultades visuales que utilizan lectores de pantalla. Con ello se espera: Encontrar soluciones a las dificultades de accesibilidad presentes en la web aun insatisfecha por la industria del software. Democratizar el acceso a la información dotando de accesibilidad a los portales web para favorecer la inclusión de grupos con discapacidades. Potencia el teletrabajo, mejora la velocidad de navegación y la facilidad de acceso independiente de los dispositivos que se utilicen.

Aportes de la tesis

Un inventario de problemas y soluciones de accesibilidad orientadas a las modificaciones del software que incluye:

1. Una nueva versión de la herramienta Kobold, específica para accesibilidad, que ofrece la “Accesibilidad como Servicio” a partir del diagnóstico de smell con soluciones de refactoring del lado del cliente.
2. Un catálogo de estrategias para detectar Accessibility Events en aplicaciones web durante las acciones detectables mediante un snippet incrustado y las producidas sobre el Buffer Virtual de NVDA.
3. Una herramienta de software como extensión de NVDA para detectar Accessibility Events en el Buffer Virtual que permite reconocer acciones inaccesibles desde el snippet y reportarlas al componente Servidor.
4. Un catálogo de Accessibility Smells detectables automática-

mente para usuarios con dificultades visuales que describe los problemas de accesibilidad reconocidos por la herramienta.

5. Un catálogo de Accesibility Refactorings como transformaciones de interfaz web, que pueden aplicarse a inconveniente catalogados como Accessibility Smells. 6. Un conjunto de estudios de casos, donde visualizar cada Accessibility Events, Accesibility Smells y Accesibility Refactorings, describiendo la dificultad, su forma de detección y una aplicación para su tratamiento.

7. Un sitio web que contiene un banco de pruebas para simular la detección de eventos de accesibilidad y scripts para implementar los Accesibility Refactorings mediante consolas de Javascript. Esto posibilita observar los comportamientos y los elementos de la interfaz donde se manifiestan las dificultades identificadas.

8. Un sistema para estimar parámetros de detección de Accessibility Events. Incluyendo un snippet con código Javascript, un plugins instalable que extiende NVDA, para acceder a acciones en el Buffer Virtual y una Api REST con autenticación de usuarios. En conjunto estos componentes procesan y reportan información necesaria para ajustar los estimadores involucrados en los procesos de detección.

Líneas de I/D futuras

Existen líneas de investigación que surgiendo durante la tesis, han quedado abiertas y son posibles de continuar a futuro. Algunas como resultado de la investigación y otras que exceden el alcance del trabajo y no fueron abarcadas con suficiente profundidad, dando lugar a las siguientes preguntas:

- ¿Qué resultados se obtendrían aplicando la metodología a gran escala?

Cuando se implementa en aplicaciones de uso masivo, con miles de usuarios concurrentes, como el caso de Facebook, G suite o Moodle, podría estudiarse el comportamiento de la herramienta y evaluar la forma en que se detectan y reportarían las acciones para aplicar los refactorings.

- ¿Qué indicadores de parámetros resultan más convenientes en la detección de los Accessibility Smell?

Considerando la medición de las acciones de los usuarios sobre base de información estadística, se podría buscar mejorar el intervalo de confianza y/o utilizar otro método para seleccionar los umbrales.

- ¿De qué manera es posible incorporar el aprendizaje automático a la estimación de los parámetros?

Las soluciones de Machine Learning podrían utilizarse para dinamizar las detecciones y ajustarlas durante el uso a cada aplicación web, tipo de elemento y usuario específico.

- ¿Qué patrones se presentan en los Accessibility Events y Accessibility Refactoring para modelarlos, automatizarlos y aplicarlos bajo demanda?

Self Refactoring (Grigera,2017) plantea la posibilidad de utilizar Lenguajes Específicos del Dominio (DSL) en la definición de los refactoring. Podemos agregar su posible aplicación a los Accessibility Event con un esquema de jerarquías extensibles que pueda compartirse entre aplicaciones.

- ¿Cómo puede ajustarse en tiempo real la aplicación de los refactorings?

El análisis podría generar herramientas de evaluación permanente, sobre las páginas y los refactorings, requiriendo experimentos a gran escala que involucren aplicaciones de uso masivo.

- ¿De qué manera se compromete la Seguridad Web al aplicar detecciones automáticas y soluciones por refactoring?

Un estudio de las limitaciones de análisis, por ejemplo en las aplicaciones bancarias, que restringen las solicitudes de request a servicios del dominio y donde la aplicación de refactoring vía snippet constituiría una seria infracción a las condiciones de seguridad. Podrían clasificarse los refactorings como seguros y específicos para cada dominio acorde al tipo de aplicación web.

- ¿Cómo extender la metodología y su implementación independientemente del dispositivo de acceso y la tecnología de asistencia utilizada?

Este trabajo se limitó al screen reader NVDA, usando el teclado convencional y el navegador Web Mozilla Firefox. Una generalización a diferentes Web Browser, incluido el acceso por consola de texto, el uso de diferentes sistemas operativos, lectores de pantalla y dispositivos móviles podría requerir versionado y/o refactoring de scripts. Incorporar otras tecnologías de asistencia como reconocimiento de voz, dis-

positivos apuntadores alternativos, teclados alternativos y pantallas Braille, podrían requerir nuevos complementos más complejos y la necesidad de diseñar un método balanceado de carga de procesamiento entre el cliente y el servidor.

- ¿Qué limitaciones se presentan en el caso de las aplicaciones enriquecidas?

Durante el estudio se presenta condiciones que dependen de la conexión y la velocidad de procesamiento local. Dificultades vinculadas a los servicios en la infraestructura que requieren ser analizadas y resueltas para todos los ambientes.

- ¿Cómo podemos evaluar y aplicar refactoring basados en el aprendizaje automático?

Aplicaciones de Machine Learning podrían evaluar el uso, en tiempo real, de cada refactoring, estimando el más conveniente en cada contexto y momento, aplicado en forma alternativa, personalizada y adaptada repuesta a cada smells.



Advisor
Dr. Alejandra Garrido
Scientist Consultant
Dr. Julián Grigera
Thesis defense date
October 1, 2020

SEDICI

<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/111467>

Detection of Accessibility Problems in the Use of Screen Readers in Web Applications

Keywords: Accessibilty; Accessibility smells; Accesibility Refactorings; NVDA.

Motivation

The purpose of this work is to diagnose and propose improvements to web accessibility problems that arise in the interaction with the keyboard of visually impaired users who use screen readers. With this it is expected: Finding solutions to the accessibility difficulties present on the web that is still unsatisfied by the software industry. Democratize access to information by providing accessibility to web portals to favor the inclusion of groups with disabilities. It enhances teleworking, improves browsing speed and ease of access regardless of the devices used.

Thesis contributions

An inventory of accessibility problems and solutions geared towards software modifications that includes:

- 1.** A new version of the Kobold tool, specific for accessibility, offering "Accessibility as a Service" based on smell diagnosis with client-side refactoring solutions.
- 2.** A catalog of strategies to detect Accessibility Events in web applications during the actions detectable by an embedded snippet and those produced on the NVDA Virtual Buffer.
- 3.** A software tool as an extension of NVDA to detect Accessibility Events in the Virtual Buffer that allows to recognize inaccessible actions from the snippet and report them to the Server component.
- 4.** A catalog of automatically discoverable Accessibility Smells for visually impaired users that describes the accessibility issues recognized by the tool.
- 5.** A catalog of Accessibility Refactorings as web interface transformations, which can be applied to issues cataloged as Accessibility Smells.
- 6.** A set of case studies, where to view each Accessibility Events, Accessibility Smells and Accessibility Refactorings,

describing the difficulty, its detection method and an application for its treatment.

7. A website that contains a testbed to simulate the detection of accessibility events and scripts to implement the Accessibility Refactorings through Javascript consoles. This makes it possible to observe the behaviors and elements of the interface where the identified difficulties are manifested.

8. A system to estimate detection parameters of Accessibility Events. Including a snippet with Javascript code, an installable plugins that extends NVDA, to access actions in the Virtual Buffer and a REST API with user authentication. Together these components process and report information necessary to adjust the estimators involved in the detection processes.

Future Research Lines

There are lines of research that arise during the thesis, have remained open and are possible to continue in the future. Some as a result of the investigation and others that exceed the scope of the work and were not covered in sufficient depth, giving rise to the following questions:

- **What results would be obtained by applying the methodology on a large scale?**

When it is implemented in applications of massive use, with thousands of concurrent users, such as the case of Facebook, G suite or Moodle, the behavior of the tool could be studied and the way in which the actions to apply the refactorings are detected and reported could be evaluated.

- **What parameter indicators are most convenient in detecting Smell Accessibility?**

Considering the measurement of user actions based on statistical information, one could seek to improve the confidence

interval and / or use another method to select the thresholds.

- How is it possible to incorporate machine learning into the estimation of parameters?

Machine Learning solutions could be used to streamline detections and tailor them during use to each web application, item type, and specific user.

- What patterns are presented in the Accessibility Events and Accessibility Refactoring to model, automate and apply them on demand?

Self Refactoring (Grigera, 2017) raises the possibility of using Domain Specific Languages (DSL) in the definition of refactoring. We can add your possible application to the Accessibility Events with an extensible hierarchies scheme that can be shared between applications.

- How can the application of refactorings be adjusted in real time?

The analysis could generate permanent evaluation tools, on the pages and the refactorings, requiring large-scale experiments that involve applications of massive use.

- How is Web Security compromised by applying automatic detections and solutions by refactoring?

A study of the analysis limitations, for example in banking applications, which restrict requests for domain services and where the application of refactoring via snippet would constitute a serious breach of security conditions. The refactorings could be classified as safe and specific for each domain according to the type of web application.

- How to extend the methodology and its implementation regardless of the access device and assistive technology used?

This work was limited to the NVDA screen reader, using the conventional keyboard and the Mozilla Firefox Web browser. A generalization to different Web Browsers, including text console access, the use of different operating systems, screen readers and mobile devices might require versioning and / or refactoring of scripts. Incorporating other assistive technologies such as speech recognition, alternate pointing devices, alternate keyboards, and Braille displays, may require new, more complex add-ons and the need to design a load balanced method of processing between client and server.

- What limitations are there in the case of rich applications?

During the study there are conditions that depend on the connection and the speed of local processing. Difficulties related to infrastructure services that need to be analyzed and resolved for all environments.

- How can we evaluate and apply refactoring based on machine learning?

Machine Learning applications could evaluate the use, in real time, of each refactoring, estimating the most convenient in each context and moment, applied in an alternative, personalized and adapted response to each smells.



Directora
Dra. Daniela López de Luise

Codirector
Mg. Javier Bazzoco

Fecha de defensa
20 de noviembre de 2020

SEDICI

<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/110794>

Modelo de predicción de riesgo en recursos hídricos para agricultura de precisión

Palabras clave: Minería temporal, Sistemas Armónicos Difusos, Patrones Difusos, Cultivos de Precisión, Cultivos de arroz.

Motivación

En los últimos años la agricultura de precisión a tomado mucha relevancia en la búsqueda de optimizar recursos y obtener mejores resultados, día a día se trabaja sobre nuevas tecnologías que permitan llegar al productor para obtener dichas mejoras.

En los cultivos que requieren una alta demanda de agua, como es el de arroz, se aplican diferentes técnicas de riego para lograr bajar la demanda hídrica y seguir obteniendo altos rindes. No obstante, se siguen presentando dificultades para realizar un monitoreo óptimo y en tiempo real.

El presente trabajo se desarrolla en el IDTILAB de la Facultad de Ciencia y Tecnología de UADER (Concepción del Uruguay, Entre Ríos), en conjunto con la seccional de INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Concepción del Uruguay), y presenta un modelo de comportamiento y prototipo innovador para monitorear cultivos de precisión en tiempo real.

Fundado en lo más reciente de la minería de datos temporal, emplea una extensión de los conocidos Sistemas Armónicos (HS por sus siglas en inglés) (Lopez de Luise D. 2013) denominada Sistemas Armónicos difusos (Fuzzy Harmonic System, FHS) (Lopez de Luise D. 2013a , 2013b) (Bel W. 2018) que constituye un heurístico simple y liviano capaz de detectar y predecir los eventos críticos de estrés hídrico en los lotes de los cultivos de arroz.

Se presenta el prototipo funcional de KRONOS.AgroData y KRONOS.AgroMonitor que implementa el modelo FHS adaptado para la predicción del nivel de riesgo de sequía en los lotes de riego en cultivos de arroz de la zona de San Salvador ubicada en (Entre Ríos) y en la zona de INTA, Concepción del Uruguay (Entre Ríos). Este prototipo está realizado con

tecnología Arduino para la adquisición de datos y tecnologías web como React®, NextJS®, NodeJS® y MQTT®.

El diseño permite evaluar el rendimiento y eficiencia del modelo propuesto en un entorno real de prueba de campo donde intervienen variables de diverso tipo (climatológicas, variaciones de humedad en suelo, nivel hídrico en suelo, PH, entre otras).

De los estudio de campo y los análisis estadísticos que se muestran en este trabajo, se puede afirmar que el modelo derivado permite determinar intervalos de muestreo y riego mucho más adecuados que los tradicionales, y evaluar satisfactoriamente los rindes y condiciones de cultivo.

El objetivo específico planteado para este trabajo consiste en la validación apropiada del modelo propuesto.

Aportes de la tesis

En el trabajo de tesis se desarrollaron dos prototipos para el análisis del modelo con tecnologías de bajo costo para realizar predicciones sobre los eventos hídricos críticos en cultivos de arroz. El modelo implementa sistemas armónicos y sistemas armónicos difusos. En los hallazgos, se puede decir que el método de detección de patrones es suficientemente flexible como para aplicarlo al contexto de detección de estrés hídrico en cultivos, su simplicidad permite realizar perfilado y reducción de la complejidad computacional.

El modelo FHS (Sistema Harmónico Difuso) detecta de manera efectiva los patrones temporales difusos que le permiten al modelo analizar desde una perspectiva más flexible los datos. El modelo FHS está implementado en el prototipo Kronos-Data y KronosAgro a fin de realizar la validación técnica de

su funcionamiento en entornos reales de cultivos de arroz. A priori, las pruebas realizadas indican que el funcionamiento del prototipo de adquisición de datos y web (en un entorno real de pruebas de campo controlado) se deduce que el comportamiento del modelo mantiene su eficiencia aún en un entorno real variable que requiere de procesamiento y respuesta inmediata.

A partir de las pruebas de campo realizadas con el prototipo se obtuvieron los primeros datos que relacionan las distintas variables de los sensores y su impacto en el nivel de riesgo hídrico.

Cuando las variaciones más críticas de humedad en suelo, las variables determinantes se reducen a temperatura ambiente y PH. Un hallazgo más significativo respecto a las variables se relaciona con el comportamiento del PH: Se ha detectado que cuando el PH se encuentra por debajo de los 230 mV y la humedad en suelo por debajo de los 450mV, la cantidad de situaciones de riesgo se incrementa significativamente. Este hallazgo será validado en futuros tests.

Durante la etapa inicial de pruebas de campo, se consideran reglas que incluyen la temperatura de suelo y viento. Estas variables se obtienen con los datos del estado del módulo de adquisición remoto.

Como consecuencia de las mejoras del prototipo y la aplicación de FHS, estas reglas cambian a otro conjunto con variables más significativas derivadas del análisis de minería y estadísticas de los datos tomados y analizados en las pruebas de campo.

Durante el análisis de interdependencia probabilística, se obtiene un conjunto de reglas (del tipo IF condición THEN) derivadas de la minería con un árbol de inducción J48 sobre la variable fhs_predict, que serán incorporadas en futuras implementaciones en patrones opcionales. Dado que sólo se incluyen variables relevantes en el presente trabajo, no se consideran para el armado de las reglas y patrones utilizado por los predictores en el contexto de este trabajo.

Líneas de I/D futuras

En Relación a la Determinación de nuevos Logs de Datos

Resta por verificar al modelo inferencias en distintas campañas de cultivos. También la evaluación de cómo afecta a los resultados (en tiempos de procesamiento y precisión) la incorporación de información adicionales: datos satelitales y información de polígonos, etc.

Muestreo de variables

Dado que el intervalo entre muestreos clásicamente establecido en la comunidad es muy amplio en relación con la velocidad de cambio del modelo, debe precisarse aún el impacto económico en rinde, cuando el riego se guía por las alertas tempranas y se previene completamente el estrés hídrico.

Detección y predicción de bajos niveles de índice verde

Otra de las problemáticas interesantes a considerar durante

el cultivo de arroz, es la detección temprana de falencias y escasez de clorofila. Asimismo, es posible estudiar el uso adecuado de nitrógeno en estos cultivos.

Detección y predicción de plagas

A través de variables climáticas que el modelo trabaja, es posible desarrollar un conjunto de sellos para la detección de ciertas plagas en los cultivos.

Detección y predicción basados en otros cultivos

Se planea incorporar en el core del modelo FHS datos, variables propias de otros cultivos de precisión. De esta manera es posible diseñar modelos predictivos especializados.

De las nuevas variables que se detecten, se deberán definir distintos patrones respecto al estado del nuevo tipo de cultivo, para que reaccione sobre las distintas alertas que le proporcione el sistema.

Relacionados al prototipo Kronos Agro

En esta sección se detallan las actividades pendientes, mejoras y nuevas líneas de investigación que surgen a partir del prototipo como pieza de software.

Implementación de un sistema móvil

El sistema propuesto abarca tecnología web cumple con "interfaces responsive" (aquellas con la capacidad de adaptarse a cualquier pantalla de dispositivos). Por lo tanto, se puede desarrollar una aplicación nativa para dispositivos móviles.

Reportes de situaciones de riesgo hídrico

Si se extiende para poder utilizar distintas zonas de monitoreo en forma paralela, los usuarios podrían reportar incidentes de riesgo tomando las coordenadas (latitud y longitud) y las envía a Firebase para indicar los reportes de riesgo en dicha ubicación.

El uso de Functions de Firebase (funciones que disparan rutinas cuando ocurren eventos) permite ejecutar una función almacenada en la base de datos cada vez que se reporta un riesgo hídrico. Entre otras cosas se podrían extender las funciones no sólo a alarmas (uso actual) sino también a disparadores de control como válvulas de riego, mensajería WEB, etc.

Determinar nuevos patrones a partir del análisis de los resultados de las pruebas de campo

El prototipo funciona actualmente con 8 patrones (definidos por riesgo hídrico), incrementar esta cantidad de patrones implica mejorar la eficiencia del prototipo y detectar mayor cantidad de situaciones (y de mayor diversidad).



Advisor
Dra. Daniela López de Luise

Codirector
Mg. Javier Bazzoco

Thesis defense date
November 20, 2020

SEDICI

<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/110794>

Prediction model of risk in water resources for precision agriculture

Keywords: Temporary mining, Diffuse Harmonic Systems, Diffuse Patterns, Precision Crops, Rice Crops.

Motivation

In recent years, precision agriculture has become very important in the search to optimize resources and obtain better results, day by day we work on new technologies that allow reaching the producer to obtain these improvements. In crops that require a high demand for water, such as rice, different irrigation techniques are applied to lower the water demand and continue to obtain high yields. However, there are still difficulties to perform optimal monitoring in real time.

This work is developed in the IDTILAB of the Faculty of Science and Technology of UADER (Concepción del Uruguay, Entre Ríos), in conjunction with the section of INTA (National Institute of Agricultural Technology, Concepción del Uruguay), and presents a model of Innovative behavior and prototype to monitor precision crops in real time.

Founded on the latest in temporal data mining, it uses an extension of the well-known Harmonic Systems (HS) (Lopez de Luise D. 2013) called Fuzzy Harmonic Systems (FHS) (Lopez de Luise D. 2013a, 2013b) (Bel W. 2018) that constitutes a simple and lightweight heuristic capable of detecting and predicting critical water stress events in rice crop lots. The functional prototype of KRONOS.AgroData and KRONOS.AgroMonitor that implements the adapted FHS model for predicting the level of drought risk in the irrigation plots in rice crops in the San Salvador area located in (Entre Ríos) and in the INTA area, Concepción del Uruguay (Entre Ríos). This prototype is made with Arduino technology for data acquisition and web technologies such as React®, NextJS®, NodeJS® and MQTT®.

The design allows evaluating the performance and efficiency of the proposed model in a real field test environment where

variables of various types are involved (weather, soil moisture variations, soil water level, PH, among others).

From the field studies and statistical analyzes shown in this work, it can be affirmed that the derived model allows determining sampling and irrigation intervals much more suitable than the traditional ones, and satisfactorily evaluating the yields and cultivation conditions.

The specific objective proposed for this work consists of the appropriate validation of the proposed model.

Thesis contributions

In the thesis work, two prototypes were developed for the analysis of the model with low cost technologies to make predictions about critical water events in rice crops.

The model implements harmonic systems and fuzzy harmonic systems. In the findings, it can be said that the pattern detection method is flexible enough to apply it to the context of detecting water stress in crops, its simplicity allows profiling and reduction of computational complexity. The FHS (Fuzzy Harmonic System) model effectively detects fuzzy temporal patterns that allow the model to analyze data from a more flexible perspective.

The FHS model is implemented in the KronosData and KronosAgro prototypes in order to carry out the technical validation of its operation in real environments of rice crops. A priori, the tests carried out indicate that the operation of the data acquisition and web prototype (in a real environment of controlled field tests) it is deduced that the behavior of the model maintains its efficiency even in a real variable environment that requires processing and immediate response.

From the field tests carried out with the prototype, the first data were obtained that relate the different variables of the sensors and their impact on the level of water risk.

When the most critical variations in soil moisture, the determining variables are reduced to room temperature and PH. A more significant finding regarding the variables is related to the behavior of the PH: It has been detected that when the PH is below 230 mV and the humidity in the soil is below 450mV, the number of risk situations increases significantly. This finding will be validated in future tests.

Future Research Lines

Regarding the Determination of new Data Logs

It remains to verify the model inferences in different crop seasons.

Also the evaluation of how the incorporation of additional information affects the results (in processing times and precision): satellite data and polygon information, etc.

Variable sampling

Since the interval between samplings classically established in the community is very wide in relation to the speed of change of the model, the economic impact on yield must still be specified, when irrigation is guided by early warnings and water stress is completely prevented.

Detection and Prediction of Low Green Index Levels

Another interesting problem to consider during rice cultivation is the early detection of deficiencies and shortage of chlorophyll. Likewise, it is possible to study the proper use of nitrogen in these crops.

Pest detection and prediction

Through climatic variables that the model works, it is possible to develop a set of stamps for the detection of certain pests in crops.

Detection and prediction based on other crops

It is planned to incorporate in the core of the FHS model data, variables typical of other precision cultures. In this way it is possible to design specialized predictive models. Of the new variables that are detected, different patterns must be defined regarding the status of the new type of crop, so that it reacts on the different alerts provided by the system.

Related to the Kronos Agro prototype

This section details the pending activities, improvements and new lines of research that arise from the prototype as a piece of software.

Implementation of a mobile system

The proposed system encompasses web technology and complies with “responsive interfaces” (those with the ability to adapt to any device screen). Therefore, a native application for mobile devices can be developed.

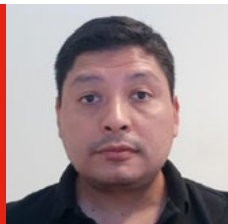
Reports of water risk situations

If it is extended to be able to use different monitoring zones in parallel, users could report risk incidents by taking the coordinates (latitude and longitude) and send them to Firebase to indicate the risk reports in that location.

The use of Firebase Functions (functions that fire routines when events occur) allows you to execute a function stored in the database every time a water risk is reported. Among other things, the functions could be extended not only to alarms (current use) but also to control triggers such as irrigation valves, WEB messaging, etc.

Determine new patterns from analysis of field test results

The prototype currently works with 8 patterns (defined by water risk), increasing this number of patterns implies improving the efficiency of the prototype and detecting more situations (and more diversity).



Director
Dr. Matías Urbieta

Codirector
Dr. Gustavo Héctor Rossi

Fecha de defensa
17 de diciembre de 2020

SEDICI

<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/111619>

Gramática de Usuario Final Extendida para Procesos de Negocios

Palabras clave: BP;BPMN;NLP;Mockup;MockupDD;EUG;EUGE BP

Motivación

Las organizaciones necesitan documentar la forma en la que gestionan sus operaciones. Comprender las mismas es un punto relevante que se debe tener presente dentro del proceso de desarrollo de software. Un proceso de negocio es una unidad de trabajo persistente. Un enfoque utilizado en las organizaciones para la gestión de los procesos de negocios es la “Notación y Modelado de Procesos de Negocio”. La misma permite representar visualmente una secuencia detallada de flujos de información y de actividades organizacionales. Los procesos de negocio son el sistema arterial de las organizaciones. Cualquier falla en los mismos pueden detener la vida corporativa de la organización. Existe una rama de la inteligencia artificial que puede ser aplicada al estudio de los “Procesos de Negocios” denominada “Procesamiento del Lenguaje Natural”. La misma estudia el modelado matemático y computacional de varios aspectos del lenguaje humano. Debido a que dentro de las organizaciones los procesos están descritos en lenguaje natural, es posible utilizar técnicas y herramientas de “Procesamiento del Lenguaje Natural” para producir modelos de procesos de negocios.

Un factor clave del éxito de los proyectos es la adopción de las metodologías ágiles. El uso de las mismas, permite comprender las necesidades de los stakeholders y de los procesos de negocios de una organización. Cuando se capturan requerimientos de aplicaciones uno de los artefactos utilizados es el “Mockup”. El mismo es un prototipo de interfaz de usuario final. El “Desarrollo Dirigido por Mockups” propone utilizar el “Mockup” como una herramienta central. Dentro del mismo, el usuario final realiza anotaciones. De

ésta manera se logra la participación fácil del mismo. También se documentan fuertes bases de conocimiento vinculadas a los procesos de negocio.

El modelado de los procesos de negocio de una organización es responsabilidad de los “Analistas de Requerimientos”. Sin embargo, en las primeras etapas del proceso de desarrollo de software, el conocimiento sobre los mismos puede ser limitado. Es probable que los integrantes del equipo de desarrollo desconozcan los procesos a los cuales el desarrollo va a dar soporte. Para dar solución a la situación mencionada se proponen diversos métodos para la identificación de los procesos de negocio: entrevistas con los usuarios, lectura de los documentos de la organización, otros.

La presente tesis propone realizar anotaciones de usuario final en lenguaje natural y simple, pero de una manera sistematizada sobre los Mockups. Luego, propone utilizar dichas anotaciones para colaborar con la captura del conocimiento que poseen los usuarios sobre los procesos y contribuir con la identificación de los mismos. En otras palabras, se propone colaborar con la fase del “Levantamiento del Proceso” mediante la adopción del artefacto Mockup proveniente de las metodologías ágiles. Si bien las anotaciones de los usuarios sobre los Mockups están orientadas a ayudar al proceso de desarrollo de software, las mismas también pueden ser de gran ayuda para identificar los procesos a los cuales se pretende dar soporte.

Aportes de la tesis

Los procesos de negocios de una organización son elementos centrales de la misma. Permiten mejorar la manera en

que las cosas se hacen en beneficio de todos los integrantes de una organización. Cuanto más tiempo se invierte en éste objetivo más maduros, repetibles y escalables son las operaciones de una organización. El primer aporte de la tesis está vinculado a la importancia de conocer los procesos de una organización y el valor agregado que estos proporcionan a la misma.

Modelar un proceso significa comprender el mismo y compartir dicha comprensión con las personas que participan en él a diario. Los participantes de un proceso de negocio generalmente realizan actividades especializadas y difícilmente se enfrentan a toda la complejidad del mismo. El estándar “Notación y Modelado de Procesos de Negocio” tiene como objetivo principal proporcionar una notación de fácil comprensión para todas las personas que intervienen en un proceso y, crea un puente entre el diseño y la implementación del mismo. El segundo aporte está relacionado con el impacto de derivar un proceso, utilizando una notación estándar común a todos los usuarios de la organización.

El “Procesamiento del Lenguaje Natural” es un campo de investigación que involucra conceptos de informática, lingüística e inteligencia artificial. El idioma es fundamental para todos los aspectos de la comunicación de las personas. El análisis del lenguaje natural, proporcionado en forma de texto, es un campo que se puede explorar en mayor profundidad. El tercer aporte está vinculado a aprovechar conceptos vinculados al análisis del lenguaje natural, proporcionado en forma de oraciones simples gramaticalmente correctas, e identificar los procesos contenidos en las mismas.

En resumen, el aporte principal de la tesis “Gramática de Usuario Final Extendida para Procesos de Negocios” es:

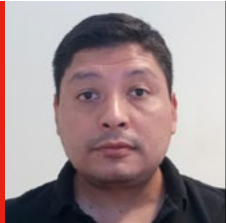
- I) un conjunto de reglas para la producción de anotaciones sobre los Mockups,
- II) un conjunto de pasos que se apoya en las reglas mencionadas y colabora con la derivación de diagramas BPMN desde los Mockups.

Líneas de I/D futuras

En las primeras etapas del proceso de desarrollo de software el conocimiento sobre los procesos de negocio de la organización puede ser nulo. La técnica está diseñada para colaborar con la fase del “Levantamiento del Proceso” y ayuda a los analistas a conocer en mayor detalle los procesos en los que interviene la aplicación. Dicha comprensión puede explotarse aún más si se amplía a la “Identificación del o los Procesos de Negocio Superior”.

Luego de haber producido anotaciones sobre un Mockup la tarea de identificar los elementos de procesos y de derivar su correspondiente diagrama es una tarea sencilla. Sin embargo, solo se identifican elementos generales. La “Notación” está compuesta por elementos especializados que no son cubiertos por la tesis. Dichos elementos podrían ser

cubiertos en una futura ampliación de la investigación. Las tareas de: “Producción de Anotaciones”, “División de Anotaciones” y “Extracción de Elementos” son realizadas por el equipo de analistas manualmente. Sin embargo, las mismas también pueden ser asistidas por herramientas de “Procesamiento de Lenguaje Natural”. Esta última mención se puede ampliar en mayor profundidad en una futura investigación.



Director
Dr. Matías Urbieta

Codirector
Dr. Gustavo Héctor Rossi

Thesis defense date
December 17, 2020

SEDICI

<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/111619>

End User Grammar Extended for Business Processes

Keywords: BP;BPMN;NLP;Mockup;MockupDD;EUG;EUGEBP

Motivation

Organizations need to document the way they manage their operations. Understanding them is a relevant point that must be borne in mind within the software development process. A business process is a persistent unit of work. One approach used in organizations for managing business processes is “Business Process Model and Notation”. It allows to visually represent a detailed sequence of information flows and organizational activities. Business processes are the arterial system of organizations. Any failure in them can stop the corporate life of the organization. There is a branch of artificial intelligence that can be applied to the study of “Business Processes” called “Natural Language Processing”. It studies the mathematical and computational modeling of various aspects of human language. Because within organizations the processes are described in natural language, it is possible to use techniques and tools of “Natural Language Processing” to produce business process models.

A key factor in the success of projects is the adoption of agile methodologies. The use of them allows to understand the needs of the stakeholders and the business processes of an organization. When application requirements are captured one of the artifacts used is the “Mockup”. It is a prototype end user interface. The “Mockup Driven Development” proposes to use the “Mockup” as a central tool. Within it, the end user makes annotations. In this way, easy participation is achieved. Strong knowledge bases linked to business processes are also documented.

The modeling of the business processes of an organization is the responsibility of the “Requirements Analysts”. However, in the early stages of the software development process, knowledge about them may be limited. Development team

members are likely to be unfamiliar with the processes that development will support. To solve the aforementioned situation, various methods are proposed for the identification of business processes: interviews with users, reading of the organization’s documents, other.

This thesis proposes to make end-user annotations in natural and simple language, but in a systematized way on Mockups. Then, it proposes to use these annotations to collaborate with the capture of the knowledge that users have about the processes and contribute to their identification. In other words, it is proposed to collaborate with the phase of “Lifting the Process” by adopting the Mockup artifact from agile methodologies. Although the user annotations on the Mockups are oriented to help the software development process, they can also be of great help to identify the processes to which it is intended to support.

Thesis contributions

The business processes of an organization are central elements of it. They make it possible to improve the way things are done for the benefit of all the members of an organization. The more time is invested in this objective, the more mature, repeatable and scalable are the operations of an organization. The first contribution of the thesis is linked to the importance of knowing the processes of an organization and the added value that these provide to it. Modeling a process means understanding it and sharing that understanding with the people who participate in it on a daily basis. The participants of a business process generally carry out specialized activities and hardly face all the complexity of it. The main objective of the standard

“Business Process Model and Notation” is to provide an easy-to-understand notation for all the people involved in a process and creates a bridge between its design and implementation. The second contribution is related to the impact of deriving a process, using a standard notation common to all users in the organization.

The “Natural Language Processing” is a research field that involves concepts of computer science, linguistics and artificial intelligence. Language is essential for all aspects of people’s communication. Natural language analysis, delivered in text form, is a field that can be explored further. The third contribution is linked to taking advantage of concepts related to the analysis of natural language, provided in the form of grammatically correct simple sentences, and identifying the processes contained in them. In summary, the main contribution of the thesis “End User Grammar Extended for Business Processes” is:

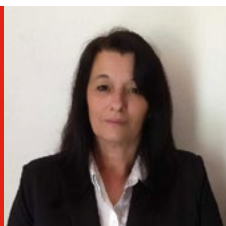
- I) a set of rules for the production of annotations on Mockups,
- II) a set of steps that is supported by the aforementioned rules and collaborates with the derivation of BPMN diagrams from the Mockups.

Future Research Lines

In the early stages of the software development process, knowledge about the organization’s business processes may be nil. The technique is designed to collaborate with the phase of “Lifting the Process” and helps analysts to know in greater detail the processes in which the application is involved. This understanding can be further exploited if it is extended to the “Identification of the Superior Business Process (s)”.

After having produced annotations on a Mockup, the task of identifying the process elements and deriving their corresponding diagram is a simple task. However, only general elements are identified. The “Notation” is composed of specialized elements that are not covered by the thesis. These elements could be covered in a future extension of the research.

The tasks of: “Annotations Production”, “Annotations Division” and “Element Extraction” are carried out by the team of analysts manually. However, they can also be assisted by “Natural Language Processing” tools. This last mention can be expanded in greater depth in future research.



Director
Lic. Francisco Javier Díaz

Fecha de defensa
31 de marzo de 2020

SEDICI

<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/97968>

Implementación de Preparación Forense para la continuidad digital

Palabras clave: Forensic Readiness; Continuidad digital; Forensia; Seguridad informática; HTTP

Motivación

El énfasis de este trabajo de tesis está enfocado en analizar aspectos relacionados con la protección de activos en una organización considerando para ello el complejo entorno actual en cuanto a la seguridad informática, que es el escenario donde las organizaciones desarrollan sus actividades diarias. La motivación es encontrar estrategias y buenas prácticas que aseguren la confidencialidad, la integridad y la disponibilidad de los datos en pos de la continuidad digital de la organización. Si se considera la fragilidad y volatilidad de un evento digital, las técnicas y metodologías de forensia informática deben asegurar que se pueda determinar adecuadamente el qué, quién, cuándo y cómo sucedió el incidente de seguridad, así como también ocuparse de la correcta preservación de los datos que pueden recolectarse. Frente a este desafío la metodología Forensic Readiness, que se aborda en este trabajo, avanza hacia la protección de datos considerados evidencia digital desde el inicio, desde su selección como tal y aún antes de la posible ocurrencia de un incidente de seguridad informática.

Esta tesis de Maestría tiene por objetivo general realizar un análisis comparativo de modelos de implementación de dicha metodología denominada también Preparación Forense como una posible estrategia para la continuidad digital y la protección preventiva de los activos de una organización. Como objetivo específico el trabajo busca confeccionar un conjunto de Buenas Prácticas para la implementación de la metodología Forensic Readiness en una organización.

Aportes de la tesis

En este trabajo se han presentado diversos factores que inciden en la preparación que se le demanda a una organización que quiera implementar estrategias y mecanismos de protección de sus datos, considerados estos como

activos esenciales para la continuidad digital del negocio. La metodología Forensic Readiness o Preparación Forense plantea una nueva visión sobre la recolección de evidencia digital mediante sus objetivos de maximizar la capacidad del entorno para reunir evidencia digital confiable y minimizar el costo forense durante la respuesta a un incidente, ya no solo para anticipar la respuesta sino también con la premisa fundamental de conservar la evidencia en perfecto estado para enfrentar procesos judiciales.

Como aporte de este trabajo se presenta y propone una Guía de Buenas Prácticas para la implementación de Forensic Readiness en cualquier organización. Está dividida en etapas lo que permite minimizar la complejidad del proceso, así la organización puede avanzar en la medida de su capacidad pero de manera constante, sabiendo que a mayor nivel de madurez alcanzará procesos y procedimientos más detallados y de mejor calidad. La Guía tiene un alto componente de capacitación, compromiso y mejora continua para ayudar a mantener la calidad y actualización de los procedimientos que aseguren la detección de vulnerabilidades y la protección de los datos.

Asimismo se ha arribado a conclusiones específicas sobre el enfoque preventivo y su relación con la trazabilidad de los datos, la anticipación a incidentes de seguridad, la determinación de riesgos de activos, análisis de logs y protocolos, entre otros, demostrándose que el enfoque Forensic Readiness, la continuidad digital y la gestión de riesgos se complementan entre sí.

Líneas de I/D futuras

De este trabajo de tesis se desprenden e identifican varias líneas de investigación que tienen relación directa con la Preparación Forense y se constituyen en desafíos a futuro.

En primer lugar, con relación a la infraestructura, ahondar en la cuestión de los medios de almacenamiento que requiere este enfoque y las implicancias que presenta la alternativa de Cloud Computing con respecto al tratamiento de la evidencia digital. Hay cuestiones tecnológicas y legales que impactan en la elección de una solución de nube para almacenamiento de datos privados o sensibles.

Surge una segunda línea relacionada con el ámbito organizacional, focalizando en el grado de madurez de las organizaciones de la región para adoptar este modelo de trabajo, probar versiones acotadas del modelo propuesto serviría para enriquecerlo y ajustarlo con experiencias y aportes. Asimismo diseñar un framework que permita implementar Forensic Readiness en cualquier tipo de organización puede ser una estrategia para incentivar la cultura de la protección de datos y seguridad de la información tan demanda frente a la tendencia de crecimiento sostenido de los delitos informáticos.

Analizar en profundidad que tan preparado está el sistema judicial argentino para incorporar y admitir como prueba una evidencia obtenida antes de cometido un delito puede conformar una tercera línea que ahonde en la revisión de leyes vigentes al respecto. Como así también, la cierta resistencia a aceptar herramientas open source para ser aplicadas en forensia informática que deba presentarse ante un tribunal. Por último, surge una cuarta línea, preponderantemente técnica, relacionada con el análisis de herramientas y métodos para conservar la integridad de la evidencia digital, que en este trabajo fue realizado con hash, tal como el uso de blockchain considerando las prestaciones que ofrece para conformar una base distribuida de registro de transacciones manteniendo la seguridad, la trazabilidad y la transparencia de las operaciones.



Advisor

Lic. Francisco Javier Díaz

Thesis defense date

March 31, 2020

SEDICI

<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/97968>

Forensic Readiness implementation f or digital continuity

Keywords: Forensic Readiness; Continuidad digital; Forensia; Seguridad informática; HTTP

Motivation

The emphasis of this thesis work is focused on analyzing aspects related to the protection of assets in an organization considering for this the complex current environment in terms of computer security, which is the scenario where organizations develop their daily activities. The motivation is to find strategies and good practices that ensure the confidentiality, integrity and availability of data in pursuit of the digital continuity of the organization. If the fragility and volatility of a digital event is considered, computer forensics techniques and methodologies must ensure what, who, when and how the security incident occurred so it can be properly determined, as well as the proper preservation of data that can be collected. Faced with this challenge, the Forensic Readiness methodology, which is addressed in this work, advances towards the protection of data considered digital evidence from the beginning, from its selection as such and even before the possible occurrence of a computer security incident.

This Master's thesis has as a general objective to carry out a comparative analysis of models of implementation of said methodology also called Forensic Readiness as a possible strategy for digital continuity and preventive protection of the assets of an organization. As a specific objective, the work seeks to prepare a set of Good Practices for the implementation of the Forensic Readiness methodology in an organization.

Thesis contributions

In this work, several factors have been presented that have an impact on the preparation demanded of an organization that wants to implement strategies and mechanisms for the protection of its data, considered as essential assets for the digital continuity of the business. The Forensic Readiness

or Forensic Preparation methodology raises a new vision on the collection of digital evidence through its objectives of maximizing the ability of the environment to gather reliable digital evidence and minimize the forensic cost during the response to an incident, not only to anticipate the response but also with the fundamental premise of keeping the evidence in perfect condition to face legal proceedings.

As a contribution of this work, a Good Practice Guide for the implementation of Forensic Readiness in any organization is presented and proposed. It is divided into stages which allows minimizing the complexity of the process, so the organization can progress in the measure of its capacity but in a constant way, knowing that at a higher level of maturity it will reach more detailed and better quality processes and procedures. The Guide has a high training, commitment and continuous improvement component to help maintain the quality and update of procedures that ensure vulnerability detection and data protection.

It has also reached specific conclusions about the preventive approach and its relationship with data traceability, anticipation of security incidents, asset risk determination, log analysis and protocols, among others, demonstrating that the Forensic Readiness approach, digital continuity and risk management complement each other.

Future Research Lines

From this thesis work, several lines of research that are directly related to the Forensic Preparation are identified and constitute future challenges.

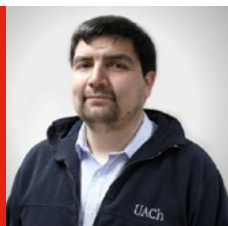
First, in relation to infrastructure, delving into the issue of storage media that this approach requires and the implications of the Cloud Computing alternative with regard

to the treatment of digital evidence. There are technological and legal issues that impact the choice of a cloud solution for private or sensitive data storage.

A second line arises related to the organizational field, focusing on the degree of maturity of organizations in the region to adopt this work model, testing bounded versions of the proposed model would serve to enrich it and adjust it with experiences and contributions. Likewise, designing a framework that allows Forensic Readiness to be implemented in any type of organization can be a strategy to incentivize the culture of data protection and information security that is in demand against the trend of sustained growth of cybercrime.

To analyze in depth how prepared the Argentine judicial system is to incorporate and admit as judicial evidence an evidence obtained before committing a crime can form a third line that delves into the revision of laws in force in this regard. As well as, the certain resistance to accept open source tools to be applied in computer forensics that must be presented before a court.

Finally, a fourth line come up, predominantly technical, related to the analysis of tools and methods to preserve the integrity of digital evidence, which in this work was done with hash, such as the use of blockchain considering the benefits it offers to conform a distributed transaction log base maintaining the security, traceability and transparency of operations.



Director
Ing. Luis Armando Marrone

Fecha de defensa
5 de agosto de 2020

SEDICI

<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/111403>

Construcción de aplicaciones en Redes de Sensores basado en CoAP

Palabras clave: 6lowpan; TelosB; IPv6; Internet de las Cosas; Software; Contiki; CoAP; Aplicaciones

Motivación

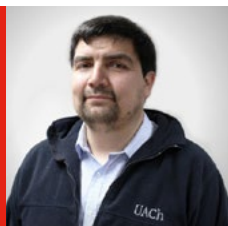
En un contexto tecnológico, con la fuerte entrada de la Internet de las Cosas (Conner, M. 2010) se lanzan al mercado un número significativo de equipos, software y tecnologías enfocadas en las redes de sensores, con esto se abre un amplio campo para el desarrollo de aplicaciones (Libelium Comunicaciones, 2010) e implementación de soluciones, pero el éxito de esto dependerá entre otros factores de la facilidad con que se puedan construir las aplicaciones y es en este punto donde todavía quedan tareas pendientes y este proyecto pretende ser un aporte en esta línea.

Aportes de la tesis

Este trabajo de Post-Grado es una componente de este proyecto de monitoreo, permitiendo la recolección de forma rápida, autónoma de fácil despliegue y muy bajos requerimientos energéticos. Todo esto se logra utilizando una red de sensores en las estructuras además de una estación de recolección montada en algún móvil. El desafío de esta tesis principalmente se enfoca en la implementación de las redes de sensores tanto los componentes de software como de hardware. Queda fuera del alcance de esta tesis el estudio de los sensores estructurales más adecuados para desplegar en las estructuras, para ello se hace uso de otras investigaciones y desarrollos en el campo de la ingeniería estructural.

Líneas de I/D futuras

- 1. Protocolos:** Analizar la Estructura y Funcionamiento de los protocolos poniendo énfasis en las debilidades y fortalezas con el objetivo de identificar la mejor alternativa a ser implementada.
- 2. Sistemas Operativos:** Los sistemas operativos específicamente diseñados para nodos sensores han sido concebidos para gestionar eficientemente sus recursos de hardware y facilitar la programación. Sin embargo, a menudo carecen de la generalidad y de las abstracciones de alto nivel esperadas en esta capa de abstracción. Por tanto, los sistemas operativos no enmascaran completamente su modelo de ejecución ni la plataforma subyacente, convirtiendo la programación de aplicaciones en fuertemente acoplada al sistema operativo y, consecuentemente, reduciendo la portabilidad (este tema fue abordado en profundidad en las Tesis de Especialidad).
- 3. Desarrollo de Aplicaciones:** Estudiar cómo implementar aplicaciones sobre redes de sensores y estudiar la posibilidad de implementar servicios que contribuyan al desarrollo de estas redes (tema Abordado en la Tesis de Especialidad).
- 4. Estabilidad de las Redes de Sensores:** Estudiar el comportamiento de los sensores sometidos a medios ambiente hostiles (despliegue en las estructuras de puentes y pasarelas).



Advisor
Eng. Luis Armando Marrone

Thesis defense date
August 5, 2020

SEDICI

<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/111403>

Development of applications in Sensor Networks based on CoAP

Keywords: 6lowpan; TelosB; IPv6; Internet of Things; Software; Contiki; CoAP; Applications

Motivation

In a technological context, with the strong entry of the Internet of Things (Conner, M. 2010), a significant number of equipment, software and technologies focused on sensor networks are launched on the market, with this opening a wide field for development of applications (Libelium Comunicaciones, 2010) and implementation of solutions, but the success of this will depend, among other factors, on the ease with which the applications can be built and it is at this point where there are still pending tasks and this project aims to be a contribution in this line.

Thesis contributions

This Post-Graduate work is a component of this monitoring project, allowing the collection in a fast, autonomous way, easy to deploy and with very low energy requirements. All this is achieved using a network of sensors in the structures as well as a collection station mounted on a mobile.

The challenge of this thesis is mainly focused on the implementation of sensor networks, both software and hardware components.

The study of the most suitable structural sensors to deploy in structures is outside the scope of this thesis, for which other research and developments in the field of structural engineering are used.

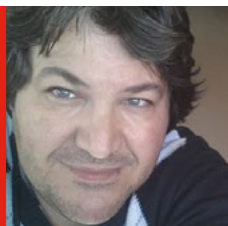
Future Research Lines

1. Protocols: Analyze the Structure and Functioning of the protocols, emphasizing the weaknesses and strengths in order to identify the best alternative to be implemented.

2. Operating Systems: Operating systems specifically designed for sensor nodes have been conceived to efficiently manage their hardware resources and facilitate programming. However, they often lack the generality and high-level abstractions expected in this abstraction layer. Therefore, operating systems do not completely mask their execution model or the underlying platform, making application programming strongly coupled to the operating system and, consequently, reducing portability (this topic was addressed in depth in the Specialty Theses).

3. Application Development: Study how to implement applications on sensor networks and study the possibility of implementing services that contribute to the development of these networks (topic Addressed in the Specialty Thesis).

4. Stability of Sensor Networks: Study the behavior of sensors subjected to hostile environments (deployment in bridge and walkway structures).



Directores
Ing. Luis Armando Marrone
Ing. Carlos A. Talay

Fecha de defensa
25 de septiembre de 2020

SEDICI
<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/108216>

Análisis del Rendimiento del protocolo TCP en redes de acceso Wireless

Palabras clave: TCP; Control de Congestión; WLAN; 802.11; Rendimiento; Equidad

Motivación

Las redes inalámbricas han experimentado un importante auge en los últimos años debido a la aparición de dispositivos basados en la serie de normas 802.11x. Accesibles y fáciles de utilizar, las redes inalámbricas brindan flexibilidad y movilidad al usuario, sin tener que sacrificar la conexión a Internet o a la red del lugar de trabajo. El control de congestión “estándar” del protocolo TCP (Transmission Control Protocol) está diseñado a medida de las redes cableadas, donde los datos normalmente llegan en orden y prácticamente sin errores. Sin embargo, se encuentra con desafíos importantes en los enlaces inalámbricos, debido a su naturaleza más impredecible. En las redes cableadas es poco frecuente el reordenamiento de paquetes y las pérdidas se deben casi exclusivamente a la congestión; sin embargo, lo contrario ocurre en los enlaces inalámbricos, en donde estos eventos ocurren con frecuencia, debido a que estos enlaces poseen más pérdidas que los enlaces cableados, dado que las señales que se propagan sufren de atenuación, interferencia y ruido. De esta manera, los paquetes que se reciben pueden estar dañados y se descartan, produciendo la pérdida de paquetes en tránsito que ocurren entonces a nivel de enlace y no de red, escenario este para el cual están pensadas la mayoría de las técnicas de control de congestión. Debido a las altas tasas de errores de transmisión y, en algunos casos, a la movilidad en redes inalámbricas, el reordenamiento de paquetes es más frecuente. Por lo tanto, el control de congestión, enfrenta nuevos desafíos en el entorno inalámbrico.

Cuando se pierde un paquete, el TCP “estándar” asume que es debido a la congestión en la red y dispara el procedimiento de control de congestión. Sin embargo, en el entorno inalámbrico, esta pérdida puede ser causada también por

el reordenamiento de paquetes y las pérdidas en tránsito. De esta forma, TCP tiende a retransmitir innecesariamente paquetes y a reducir la tasa de envío de datos. En consecuencia, los recursos de red disponibles se desperdician y se subutilizan, reduciendo el rendimiento de TCP.

TCP transporta la mayor parte del tráfico de internet, por lo que el rendimiento de internet depende principalmente de cómo funciona TCP. Las características de rendimiento de una versión particular de TCP se definen, en gran medida, por el algoritmo de control de congestión que implementa. El problema del control de la congestión es el uso inteligente de los recursos disponibles en las redes. Como resultado, el control de congestión es uno de los temas más ampliamente estudiados en la investigación en Internet realizada en los últimos 20 años.

El creciente uso de equipos móviles generó mucho interés en investigaciones del rendimiento y la mejora del protocolo TCP en entornos inalámbricos. Los desarrollos se distribuyeron en distintos tipos de enfoques.

El presente trabajo de tesis, tiene como objetivo efectuar una contribución para el conocimiento, actualización y avance del estado del arte en referencia a las soluciones para mejorar el rendimiento del protocolo TCP en redes con enlaces inalámbricos, considerando en escenarios simples emulando redes de acceso WLAN. Si bien existen múltiples enfoques para mejorar el rendimiento del protocolo TCP en redes inalámbricas, el presente estudio se va a acotar a las soluciones que mantienen el espíritu extremo a extremo (End-to-End) de TCP y que caracteriza a la red como una caja negra, es decir, la red no entrega ningún tipo de información explícita del estado de congestión o pérdida a ninguno de los host intervinientes. Esta línea de investigación intenta

manejar las pérdidas de manera de mejorar la performance del TCP estándar. Se concentra en el análisis de las mejoras propuestas en el control de congestión de la capa de transporte, por ejemplo, los algoritmos Fast Retransmission y Fast Recovery. En general, su implementación requiere modificaciones en el TCP emisor, aunque en algunos casos particulares también puede ser necesario en el TCP receptor.

Aportes de la tesis

El aporte de la presente tesis está directamente orientado al análisis del desempeño de TCP, particularmente cuando en su recorrido utiliza accesos inalámbricos. En los primeros capítulos del trabajo se realiza una revisión del “estado del arte” en esta área del conocimiento, compilando y ordenando las deficiencias que este protocolo manifiesta al ser utilizado en WLAN, como así también las sucesivas modificaciones, que dieron origen a las variantes conocidas del protocolo buscando mejorar su rendimiento. Dentro de estas, se hace principal énfasis en los esquemas que mantienen el esquema de extremo a extremo y que no reciben ningún tipo de información explícita de la red.

También se presenta una importante cantidad de simulaciones, donde se expone la degradación de rendimiento en las distintas variantes del protocolo TCP y las soluciones propuestas para mejorarlo en un modelo heterogéneo. En las evaluaciones del estado del arte, se observó que la mayor parte de esta investigación se realizó en modelos homogéneos, donde se incluyen exclusivamente enlaces inalámbricos. Uno de los aportes originales de este trabajo es que los modelos utilizados intentan representar las redes actuales en las que una conexión puede atravesar múltiples tipos de enlaces en su camino, pues en general, las conexiones terminan en un servidor conectado a una red a través de un enlace cableado. Por último se aborda el problema de la contienda de varios flujos simultáneos de TCP y la forma en que se produce el reparto de ancho de banda, analizado bajo el enfoque de la equidad.

Líneas de I/D futuras

En cuanto a los trabajos a futuro, contrastar estas pruebas con las realizadas en un modelo real y comparar los resultados con los obtenidos en este trabajo. También se deben complejizar los modelos de estudio, aumentando la cantidad de nodos y de flujos simultáneos en contienda, introduciendo movilidad a los nodos y enlaces con distintas tecnologías que representen con mayor precisión la heterogeneidad de internet, extender el análisis a otros protocolos subyacentes de capa de transporte propuestos para resolver los problemas de rendimiento en las redes inalámbricas.



Advisors

Ing. Luis Armando Marrone
Ing. Carlos A. Talay

Thesis defense date

September 25, 2020

SEDICI

<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/108216>

TCP performance analysis in wireless access networks

Keywords: TCP; Congestion Control; WLAN; Performance; Fairness

Motivation

Wireless networks have experienced a significant boom in the last couple of years due to the appearance of devices based on the 802.11x norm series. Easy to use and to access, they offer flexibility and mobility to the user, without sacrificing the Internet connection or the network at the workplace.

The “standard” congestion control is custom designed for wired networks, where data usually arrives orderly and practically without errors. However, wireless links present significant challenges, due to its unpredictable nature. In wired networks, packet rearrangement is infrequent and losses aren’t caused by congestion. The opposite happens on wireless links, where these events are common occurrences: these have more losses due to the signals propagated suffering from attenuation, interference and noise. Because of this, received packets can be damaged and are discarded, causing packet losses in transit -on the link layer, not network layer-, scenario for which most congestion control techniques were thought. Due to the high error rate in transmission and, in some cases, to the wireless network mobility, packet rearrangement is more frequent. Thus, congestion control faces new challenges in wireless environments.

When a packet is lost, “standard” TCP assumes that it’s caused by network congestion and triggers the congestion control mechanism. However, in wireless environments this loss can also be caused by packet reordering and losses in transit. In this way, TCP tends to retransmit packets unnecessarily and to reduce the packet rate of transmitted data. In consequence, available network resources are wasted and underutilized, reducing TCP performance.

TCP carries most of the Internet traffic, which is why the

performance of the latter depends in great measure upon the way TCP works. The performance characteristics for any particular version of TCP are defined by the congestion control algorithm it implements. The problem regarding congestion control is about the smart use of available network resources. As a result, congestion control has been one of the most studied topics in research regarding the Internet over the last 20 years.

The increasing use of mobile equipment has generated a lot of interest in research about performance and possible improvements for TCP on wireless environments. These improvements were distributed around different kinds of approaches.

This thesis aimed to contribute to the knowledge, update and advancement on the state of the art about solutions to enhance TCP performance on networks with wireless links, considering simple scenarios and simulating WLAN access networks.

Even though there are multiple approaches to enhance TCP performance in wireless networks, this study is focused on solutions preserving the End-to-End spirit of TCP, which characterizes the networks as a black box, meaning it doesn’t provide any kind of explicit information about the state of congestion or loss to any of the hosts involved. This line of research attempts to manage losses to amend the performance allowed by the TCP analysis of the proposed upgrades for congestion control on the transport layer, e.g, Fast Retransmission and Fast Recovery algorithms. In general, their implementation requires changes in the transmitter TCP, although in some cases it might also require some modifications on the receiver as well.

Thesis contributions

The contribution of this this thesis is oriented towards the TCP performance analysis, in particular, when used on paths with wireless access links. The first chapters are a revision of the “state of the art” in this knowledge area, compiling and sorting out deficiencies manifested by the protocol on WLAN, as well as its subsequent modifications, which gave origin to the known variants aiming towards improving performance. Among these, this work is only focused on the ones that contemplate End-to-End schemes and don't rely on any kind of explicit information given by the network. A significant amount of simulations is presented as well; the performance degradation of different TCP variants is exposed along with proposed solutions to improve it on a heterogeneous model. Throughout the state of the art evaluations, on can see that the biggest part of such investigation was made on heterogeneous models, where only wireless links were included. One of the original contributions of this paper is that the models used attempt to represent real networks in which connections may have multiple types of links in their path, since in general, every connection ends up on a server connected through a wired link.

At last, the problem of contest among multiple simultaneous TCP flows and the way in which bandwidth is distributed, analyzed under the fairness approach, is addressed.

Future Research Lines

In regards to future lines of work, one could contrast these tests against the ones executed on a real world scenario and compare the results. Also, there should be a bigger complexity required for the studied models: increasing the amount of nodes and competing simultaneous flows; introducing node mobility and links with different kinds of technologies representing more precisely Internet's heterogeneity; extend the analysis to other transport layer protocols proposed to solve performance problems on wireless networks.



Directora

Dra. Patricia Alejandra Bazán

Codirector

Mg. Nicolás del Río

Fecha de defensa

2 de octubre de 2020

SEDICI

<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/110076>

Crypto-Eventos.

Hacia un modelo que garantice a perpetuidad la integridad de la información registrada con fines de auditoría, por parte de la electrónica de una red de datos

Palabras clave: Blockchain, Libro mayor, Registro de Eventos, Hyperledger Fabric

Motivación

La integridad de la información que contiene un registro de evento, originado en los componentes de una red, condiciona el éxito de una auditoría. En todos los casos, los datos aportados son claves en el momento de probar hechos delictivos. El aumento del uso de las criptomonedas ha generado un gran interés en su tecnología subyacente, a saber, Blockchain. El componente central en una Blockchain es un libro mayor distribuido y compartido. Un libro mayor comprende una serie de bloques, que a su vez contienen una serie de transacciones. Una copia idéntica del libro mayor se almacena en todos los nodos en una red blockchain. Mantener la integridad y seguridad del libro mayor es uno de los aspectos cruciales de diseño de cualquier plataforma blockchain. Por lo tanto, generalmente hay mecanismos de validación incorporados que aprovechan la criptografía para garantizar la validez de los bloques entrantes antes de comprometerlos en el libro mayor.

El presente trabajo tiene como objetivo contribuir al mantenimiento de la integridad a lo largo del tiempo de la información contenida en los registros de eventos de los componentes de una red. Se propone una solución basada en Hyperledger Fabric, una plataforma de blockchain autorizada y de código abierto que está en pleno crecimiento y tiene un gran apoyo de la comunidad

Aportes de la tesis

Blockchain es una tecnología que ha cambiado el paradigma de la protección de datos y la trazabilidad de las transacciones a través de sus características: inmutabilidad, transpa-

rencia, técnicas de cifrado criptográfico, etc. A partir de este nuevo conjunto de conocimientos es posible desarrollar soluciones descentralizadas para el resguardo de los datos.

A partir del objetivo preservar la integridad de los registros de auditoría, la presente tesis desarrolla los siguientes aportes: en primer lugar, el diseño de un modelo formal. Este describe con detalles el proceso de captura y almacenamiento de los registros de auditoría de una red, utilizando una estructura de datos basada en cadenas de bloques (blockchain). En segundo lugar, el desarrollo de una implementación efectiva del mismo, utilizando lenguaje de programación de uso libre y herramientas de cadenas de bloques de código abierto.

Por último, la documentación resultante escrita en español, es considerada un aporte extra a los estudiantes de grado, los cuales, por pragmatismo, a menudo prefieren hacer la primera lectura sobre un tema en lenguaje español, sobre todo, si éste es desconocido. Se logró elaborar una descripción detallada de la plataforma de código abierto Hyperledger Fabric, incluyendo componentes, funcionamiento y la relación existente entre ellos.

Líneas de I/D futuras

A partir del presente trabajo se sugiere las siguientes líneas de investigación que ayudarán a la evolución de la solución propuesta:

- Desarrollar un prototipo mejorado que implemente la rotación de registros con el objetivo de bajar los costos de almacenamiento.

- Investigar la implementación de sistemas Open Authorization (OAuth) para la identificación de los nodos, esto favorecerá a la performance del sistema.
- Evaluar la posibilidad de interactuar con otra plataforma DLT utilizando el protocolo “Interledger Protocol”, (ILP es un conjunto de protocolos abiertos para enviar pagos a través de diferentes libros de contabilidad). Hyperledger lo está implementando a través de Hyperledger Quilt
- Estudiar el impacto en la performance de la solución cuando se incorporan logs de auditoría firmados en el originante.
- Incorporar al prototipo diseñado módulos extras de seguridad e integridad que contemplen situaciones específicas: administrar la registración de logs en la blockchain cuando las transacciones sean rechazadas, desarrollar aplicaciones cliente que en forma dinámica puedan disparar las propuestas de transacciones a distintos servicios ordenantes (Ordering Service), detectar en base a estadísticas de registración, cambios mal intencionados en la configuración de generación de logs en el originante



Advisor
Dr. Patricia Alejandra Bazán

Codirector
Mg. Nicolás del Río

Thesis defense date
October 2, 2020

SEDICI
<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/110076>

Crypto-Events. Towards a model that guarantees in perpetuity the integrity of the information registered for audit purposes, by the electronics of a data network

Keywords: Blockchain, Ledger, Event Log, Hyperledger Fabric

Motivation

The integrity of the information contained in an event log, originating from the components of a network, conditions the success of an audit. In all cases, the data provided by the event logs are critical when proving criminal acts.

The increased use of cryptocurrencies has generated a lot of interest in its underlying technology, namely Blockchain. The central component in a Blockchain is a distributed and shared ledger. A ledger comprises a series of blocks, which in turn contain a series of transactions. All nodes in a blockchain network store an identical copy of the ledger. The main goal of designing a blockchain-based solution is to preserve the integrity and security of the ledger. Therefore, there are usually built-in validation mechanisms that take advantage of cryptography to ensure the validity of incoming blocks before committing them to the general ledger.

This paper aims to contribute to the maintenance of the integrity over time of the information contained in the event logs of the components of a network. Hyperledger Fabric, an open-source and authoritative blockchain platform, which is experiencing constant growth and has great support from the community, is proposed to implement a solution.

Thesis contributions

Blockchain is a technology that has changed the paradigm of data protection and the traceability of transactions through its characteristics: immutability, transparency, cryptographic encryption techniques, etc. From this new set of knowledge, it is possible to develop decentralized solutions for data protection.

Based on the objective of preserving the integrity of the audit records, this thesis develops the following contributions: first, the design of a formal model. This model describes in deep the process of capturing and storing the audit records of a network, using a data structure based on blockchains. Second, the development of the effective implementation of it, using free-to-use programming language and open-source blockchain tools.

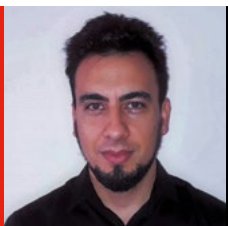
Finally, the resulting documentation written in Spanish is considered an extra contribution to undergraduate students, who, out of pragmatism, often prefer to do the first reading on a subject in Spanish, especially if it is unknown. A detailed description of the Hyperledger Fabric open-source platform was developed, including components, operation, and the relationship between them.

Future Research Lines

From this work, the following lines of research are suggested that will help the evolution of the proposed solution:

- Develop an improved prototype that implements record rotation with the goal of lowering storage costs
- Investigate the implementation of Open Authorization (OAuth) systems for the identification of nodes; this will favor the performance of the system.
- Evaluate the possibility of interacting with another DLT platform using the “Interledger Protocol” (ILP is a set of open protocols to send payments through different accounting books). Hyperledger implements ILP through the Hyperledger Quilt tool.

- Study the impact on the performance of the solution when audit logs signed at the originator are incorporated.
- Incorporate extra security and integrity modules into the designed prototype that contemplate specific situations: manage the registration of logs in the blockchain when transactions are rejected, develop client applications that can dynamically trigger transaction proposals to different ordering services (Ordering Service), detect based on registration statistics, malicious changes in the configuration for generating logs in the originator.



Director
Ing. Luis Armando Marrone

Fecha de defensa
6 de noviembre de 2020

SEDICI
<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/110804>

Influencia del protocolo de control de transmisión (TCP) en el comportamiento autosimilar del tráfico en redes convergentes

Palabras clave: autosimilaridad; autocorrelación; convergencia; algoritmo; tráfico; congestión; telecomunicacione

Motivación

El trabajo aborda la problemática que presentan los modelos estocásticos clásicos debido al comportamiento autosimilar del tráfico existente en las redes convergentes. Las actividades realizadas buscan determinar la influencia de TCP en mencionado comportamiento.

En particular, se propone tomar muestras de tráfico TCP y observar si existe relación entre el mecanismo de control de congestión de dicho protocolo con el grado de autosimilitud presente en el tráfico de una red convergente.

Aportes de la tesis

Los resultados evidencian que la congestión es una condición necesaria para la existencia de un comportamiento autosimilar en el tráfico de datos.

Se observa que hay una tendencia a aumentar la componente autosimilar cuando las retransmisiones se incrementan considerablemente.

Cuando los porcentajes de retransmisión aumentan en pequeñas proporciones, los valores de autosimilaridad no parecen tener relación con dicho incremento. Esto nos permite afirmar que la relación entre la congestión y la autosimilaridad no es lineal, y posiblemente influyan otros factores que nada tienen que ver con la congestión.

Líneas de I/D futuras

Se recomienda a futuro estudiar el tipo de tráfico que circula por la red y su relación con la congestión. El análisis propuesto puede abrir nuevas líneas de investigación con altas posibilidades de éxito en esta búsqueda constante de la causa raíz del comportamiento autosimilar en las redes multiservicio.



english

Director
Ing. Luis Armando Marrone

Thesis defense date
November 6, 2020

SEDICI

<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/110804>

Transmission Control Protocol (TCP) influence in self-similar traffic behavior of convergent networks

Keywords: self-similar; autocorrelation; convergence; algorithm; traffic; congestion; telecommunications.

Motivation

This work deals with the problems presented by classic stochastic models due to the self similar behavior of existing traffic in convergent networks. The activities carried out seek to determine the influence of TCP on said behavior.

In particular, it is proposed to take samples of TCP traffic and observe whether there is a relationship between the congestion control mechanism of said protocol with the degree of self-similarity present in the traffic of a convergent network.

Thesis contributions

The results show that congestion is a necessary condition for the existence of a self similar behavior in data traffic. It is observed that there is a tendency to increase the self-similar component when retransmissions are increased considerably.

When retransmission percentages increase in small proportions, the self-similarity values do not seem to be related to said increase. This allows us to affirm that the relationship between congestion and self-similarity is not linear, and possibly other factors, that have nothing to do with congestion, influence it.

Future Research Lines

It is recommended in the future to study the type of traffic that circulates through the network and its relationship with congestion. The proposed analysis can open up new lines of research with high chances of success in this constant search for the root cause of self similar behavior in multi-service networks.



Director
Dr. Sebastián García

Codirector
Dr. Adrian Pousa

Fecha de defensa
15 de septiembre de 2020

SEDICI

<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/111218>

¿Computación Voluntaria o Involuntaria? Análisis y comparación de los recursos de altas prestaciones entre un sistema malicioso y uno estandar

Palabras clave: Botnets; HPC; Android; Seti@home; Geost; Inteligencia de amenazas

Motivación

La motivación de realizar esta tesis es que no existe ningún estudio (al momento de presentar la tesis), que estudie a las botnets como sistemas de altas prestaciones y sobre el uso de los recursos computacionales por parte de este tipo de malware.

El objetivo de la tesis es comparar determinadas características de los sistemas de altas prestaciones (HPC) en las botnets y en los sistemas estándar HPC. Para lograr ese objetivo, se seleccionaron características computacionales de altas prestaciones, se extrajeron esas características de ambos sistemas para compararlos y analizarlos.

Aportes de la tesis

Esta tesis tiene dos grandes aportes. En primer lugar, proveer la primer comparación científica de características HPC en sistemas botnet y sistemas estándar. En segundo lugar, proveer una metodología de extracción y análisis de características de la computación de altas prestaciones en botnets.

Líneas de I/D futuras

Como trabajo futuro se pretende por un lado, estudiar el factor humano y las motivaciones de los actores involucrados en el desarrollo de malware. Por otro lado, estudiar las mismas características propuestas y analizadas en esta tesis sobre otras botnets, con el objetivo de comparar el uso de los recursos computacionales por parte de diferentes tipos de botnets.



english

Advisor
Dr. Sebastián García

Codirector
Dr. Adrian Pousa

Thesis defense date
September 15, 2020

SEDICI

<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/111218>

Voluntary or Involuntary Computing? Analysis and comparison of high- performance resources between a malicious system and a standard one

Keywords: Botnets; HPC; Android; Seti@home; Geost; Threat Intelligence

Motivation

The motivation for writing this thesis is that there was no study (until today) that studies botnets as high-performance systems and on the use of computational resources by botnets. The goal of this thesis is to compare certain characteristics of HPC systems in botnets and in standard HPC systems. To achieve this goal, characteristics of HPC systems were selected, then those characteristics were extracted from both systems and compared for a further analysis.

Thesis contributions

This thesis makes two main contributions, one is to provide the first scientific HPC features comparison between botnets and standard systems. The second is to provide a methodology for the extraction and analysis of high-performance computing features in botnets.

Future Research Lines

As future work we aim, to study the human factor and the motivation of the actors involved in malware development. We also aim to study the same features analyzed in this thesis to investigate the use of computational resources by different types of botnets.

03

ESPECIALIZACIONES

**TECNOLOGÍA INFORMÁTICA
APLICADA EN EDUCACIÓN**

**COMPUTACIÓN GRÁFICA,
IMÁGENES Y VISIÓN POR
COMPUTADORA**

**INTELIGENCIA DE DATOS
ORIENTADA A BIG DATA**

INGENIERÍA DE SOFTWARE



Directora
Mg. Silvia Esponda

Codirector
Mg. Gustavo Astudillo

Fecha de defensa
13 de febrero de 2020

SEDICI

<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/89019>

Análisis del estado del arte de los modelos de calidad de Entornos Virtuales de Enseñanza y Aprendizaje

Palabras clave: calidad; entorno virtual; entorno de aprendizaje; EVEA; LMS; modelo de calidad; ISO 9126; ISO 25000

Motivación

Objetivo general

Analizar modelos de calidad que se enfoquen o permitan la evaluación de Entornos Virtuales de Enseñanza y Aprendizaje de manera de definir el estado del arte en la temática.

Objetivos específicos

- Identificar distintos modelos de calidad para evaluar los Entornos Virtuales de Enseñanza y Aprendizaje.
- Analizar los modelos de calidad de los Entornos Virtuales de Enseñanza y Aprendizaje.
- Comparar los modelos de calidad desde el punto de vistas tanto técnico como pedagógico.
- Reconocer fortalezas y debilidades de los modelos de calidad analizados.
- Elaborar conclusiones.

En la actualidad existe gran cantidad de investigaciones relacionadas con la evaluación de software educativo y modelos que permitan evaluar la calidad de Entornos Virtuales de Enseñanza y Aprendizaje, pero debido a que no existen acuerdos respecto a cómo evaluar un EVEA se cree necesario analizar un nuevo modelo que permita medir su calidad en base a criterios referenciados desde diferentes puntos de vista.

Para Sanz et al. (2005) “Los entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje (EVEAs, también llamados plataformas de e-learning) son espacios creados en la web, en los que los alumnos y los docentes pueden realizar tareas relacionadas con el proceso que los involucra. Además de proveer un mecanismo para distribuir información a los alumnos, también permiten mediar la comunicación, la evaluación, el seguimiento, la interacción, etc.”

En su página web oficial el Diccionario de la lengua espa-

ñola, (2019), define la calidad como la “Propiedad o conjunto de propiedades inherentes a algo, que permiten juzgar su valor”. (Definición orientada al mercado).

Tomando en cuenta las principales normas internacionales:

- La ISO 8402:1984, define la calidad como un “Conjunto de propiedades o características de un producto o servicio que le confieren aptitud para satisfacer unas necesidades explícitas o implícitas” (Citado en Aizprua et al., 2019, p.125)
- La (ISO 9000:2015 (es), 2015) en su plataforma de navegación en línea, define la calidad como el “grado en el que un conjunto de características inherentes de un objeto cumple con los requisitos.”

Refiriéndonos a la calidad del software la (IEEE STD 610-1990, 1990), la define como “el grado con el que un sistema, componente o proceso cumple los requerimientos especificados y las necesidades o expectativas del cliente o usuario” (Citado en Aizprua et al., 2019, p.122).

Por otro lado, se encuentra la “familia de Normas ISO/IEC 25000 o también conocida como SQuaRE (System and Software Quality Requirements and Evaluation), es una familia de normas que tiene por objetivo la creación de un marco de trabajo común para evaluar la calidad del producto software, sin hacer distinción de los mismos.

Aportes de la tesis

El presente trabajo de investigación abarca el estudio teórico, análisis y presentación de modelos para la evaluación de calidad de los Entornos Virtuales de Enseñanza y Aprendizaje (EVEA). El tema central sobre el que se basa esta inves-

tigación es la calidad de software, desde el punto de vista de los modelos de calidad en EVEA utilizados en Educación Superior, para ello se investigó algunos modelos existentes. El capítulo 1 hace referencia a la Introducción al tema general de esta investigación, sus objetivos, motivación y la metodología de investigación a seguir. En el capítulo 2 se hace una selección de siete Entornos Virtuales de Enseñanza y Aprendizaje de distribución gratuita y se detalla su definición, principales características y funcionalidades. En el capítulo 3 se centra la atención en los estándares de calidad ISO/IEC 9126 y 25000 y modelos de evaluación aplicables a Entornos Virtuales de Enseñanza y Aprendizaje, un recorrido por 5 modelos desarrollados por diferentes autores. En el capítulo 4 se presenta un análisis de resultados y discusión obtenida del estudio de los modelos investigados en el capítulo anterior. En el capítulo 5 se expone las conclusiones obtenidas y trabajos futuros. Finalmente, se presenta la bibliografía utilizada en el contexto de la presente investigación

Líneas de I/D futuras

Se pretende dar continuidad a este trabajo final, proponiendo la realización de un modelo de evaluación de calidad de Entornos Virtuales de Enseñanza y Aprendizaje basado en la familia de Calidad ISO/IEC 25000, como proyecto de tesis de la maestría en Tecnología Informática Aplicada en Educación. Dado que los EVEA son un tipo de software cuya función se centra en lo educativo, en la investigación se prestará especial atención a aquellos criterios que, desde el punto de vista de los usuarios finales (docentes/estudiantes) permitan desarrollar las actividades que les son propias al proceso educativo (interacción, publicación de contenidos, actividades y evaluación).



Advisor
Mg. Silvia Esponda

Codirector
Mg. Gustavo Astudillo

Thesis defense date
February 13, 2020

SEDICI

<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/89019>

Analysis of the state of the art of Quality models of Virtual Teaching and Learning Environments

Keywords: Quality; virtual environment; learning environment; EVEA; LMS; quality model; ISO 9126; ISO 25000.

Motivation

General objective

To analyze quality models that focuses or allows the evaluation of Virtual Teaching and Learning Environments in order to define the state of the art in the thematic.

Specific objectives

- To identify different quality models to evaluate the Virtual Teaching and Learning Environments.
- To analyze the quality models of the Virtual Teaching and Learning Environments.
- To compare quality models from both technical and pedagogical points of view.
- To recognize strength and weaknesses of the quality models analyzed.
- To develop conclusions.

Currently, there are a large amount of researches related to the evaluation of educational software and models that allow the evaluation of the quality of Virtual Teaching and Learning Environments, but because there are no agreements regarding how to evaluate a Virtual Teaching and Learning Environments, it is considered necessary to analyze a new model to measure quality based on criteria referenced from different points of view.

For Sanz et al. (2005) "Virtual Teaching and Learning Environments (also called E-Learning platforms) are spaces created on the web, in which students and teachers can perform tasks related to the process that involves them. In addition to provide a mechanism to distribute information to students, they also allow to mediate of communication, evaluation, monitoring, interaction, etc."

On its official website, the Dictionary of the Spanish Language, (2019), defines quality as the "Property or set of properties inherent to something, which allow judging its value". (Market oriented definition).

Taking into account the main international standards:

- ISO 8402: 1984, defines quality as a "set of properties or characteristics of a product or service that confer ability to satisfy some explicit or implicit needs" (Quoted in Aizprua et al., 2019, p.125).
- The (ISO 9000: 2015 (es), 2015) in its online navigation platform, defines quality as the "degree to which a set of inherent characteristics of an object meets the requirements."

Referring to the quality of the software (IEEE STD 610-1990, 1990) defines it as "the degree to which a system, component or process meets the specified requirements and the needs or expectations of the client or user" (Cited in Aizprua et al., 2019, p.122).

On the other hand, "ISO/IEC 25000 family of Standards, also known as SQuaRE (System and Software Quality Requirements and Evaluation) is a family of standards that aims to create a common framework for evaluating quality of the software product, without distinguishing them.

Thesis Final Work contrinutions

This research work includes the theoretical study, analysis and presentation of models for the quality assessment of the Virtual Teaching and Learning Environments. The central topic on which this research is based is software quality,

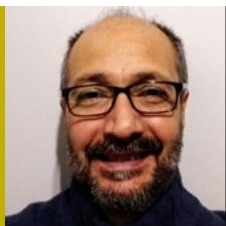
from the point of view of the quality models in Virtual Teaching and Learning Environments used in Higher Education, for this, some existing models were investigated.

Chapter 1 refers to the Introduction to the general theme of this research, its objectives, motivation and the research methodology to follow. In Chapter 2, a selection of seven Virtual Teaching and Learning Environments of free distribution is made and its definition, main characteristics and functionalities are detailed. Chapter 3 focuses attention on the ISO / IEC 9126 and 25000 quality standards and assessment models applicable to Virtual Teaching and Learning Environments, a tour of 5 models developed by different authors. In the Chapter 4 an analysis of the results and discussion obtained from the study of the models investigated in the previous chapter is presented. Chapter 5 describes the conclusions obtained and future works. Finally, the bibliography used in the context of this research is presented.

Future Research Lines

It is intended to continue this final work, proposing the realization of a quality assessment model of Virtual Teaching and Learning Environments based on the ISO / IEC 25000 Quality family, as a thesis project of the master's degree in Application of Computer Technology in Education.

Since the Virtual Teaching and Learning Environments are a type of software whose function is focused on education, this research will pay special attention to those criteria that, from the point of view of the end users (teachers / students) allow to develop the activities that are own to the educational process (interaction, publication of contents, activities and evaluation).



Directora
Dra. María José Abásolo

Fecha de defensa
10 de marzo de 2020

SEDICI

<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/90607>

La Realidad Aumentada en la Educación. Catalogación de aplicaciones educativas

Palabras clave: Realidad Aumentada; Educación; Tracking; Aplicaciones; Realidad Virtual

Motivación

Objetivo general

El objetivo general de este trabajo final integrador es estudiar el estado del arte de la RA aplicada a la educación, analizando su vigencia en la actualidad, efectuando una búsqueda, análisis y catalogación de diferentes aplicaciones educativas de RA disponibles en el mercado.

Se pretende ofrecer una herramienta de consulta de aplicaciones de RA que pueda ser utilizada por docentes con el fin último de ayudarlos a conocer y elegir aplicaciones de RA que puedan aplicar en sus procesos de enseñanza-aprendizaje.

Objetivos específicos

- Estudiar los fundamentos de RA e investigar su uso en el ámbito educativo
- Recopilar experiencias recientes de RA educativas, establecer criterios de clasificación y clasificar las experiencias según criterios establecidos
- Recopilar aplicaciones RA disponibles on-line que puedan ser de utilidad en el ámbito educativo, establecer criterios de clasificación y clasificar las aplicaciones según los criterios establecidos
- Confeccionar un catálogo de aplicaciones RA accesible on-line con filtros de búsqueda

El aporte que se espera de este trabajo es:

- Obtener una herramienta de consulta de aplicaciones educativas RA disponibles en el mercado que puedan ser utilizadas por docentes con el fin de ayudarlos a conocer y elegir aplicaciones que puedan incorporar en sus procesos de enseñanza-aprendizaje.
- Mostrar el grado de utilización de la tecnología RA mediante una recopilación actualizada de publicaciones, en cuanto a áreas temáticas, niveles educativos y países en los cuales se utiliza como soporte educativo.

Aportes de la tesis

Se evidencia en este trabajo, el estudio y presentación de los fundamentos para tracking, visualización, interacción, desarrollo y posibilidades de la tecnología de Realidad Aumentada (RA). Por otra parte, se indaga sobre diferentes instrumentos educativos que incluyen RA en educación: libros, juegos, teatro; que reportan ventajas didácticas, como la motivación de su uso por parte de los alumnos por lo atrayente de los recursos RA ofrecidos. Es por ello que esta tecnología es considerada -por muchos- como disruptiva, ya que ella propicia de manera trascendente los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Asimismo, con el objetivo de ver en qué áreas temáticas, niveles y países se está utilizando en educación la RA, se realizó como aporte del trabajo una revisión sistemática actual (año 2019) de experiencias educativas en RA. Esta revisión indica su grado de incidencia en la educación en los diferentes niveles educativos (Universitario, terciario o superior, secundario, primario, inicial y especial), observándose una cantidad de trabajos mayor en el nivel superior y universitario que en los niveles primario y secundario, mientras que en los niveles preescolar y educación especial la cantidad de trabajos encontrados es más reducida. En lo que respecta a la aplicación de la RA, es utilizada en la mayoría de las temáticas de estudios ya que se recopilaron trabajos clasificados en 22 subtemas, con una mayor prevalencia de medicina, seguido por enseñanza de idiomas y química. En cuanto a los países donde se llevaron a cabo las experiencias se puede decir que se concentraron en las regiones más desarrolladas como Asia (Taiwan), Europa (España) y América del Norte (EEUU).

Podemos concluir que, a partir de la revisión actualizada de experiencias realizadas, la aplicación de la RA en la educa-

ción está extendida en gran parte del mundo y abarca a las diferentes áreas temáticas en distintos grados, como así tiene incidencia en los diferentes niveles educativos.

Como otro aporte del presente trabajo, se define un instrumento para la clasificación de las aplicaciones de RA educativas, cuya conformación se estableció a partir de 4 aspectos: el general, los técnicos, los didácticos y los propios de la tecnología RA. Se realizó una búsqueda de aplicaciones disponibles para dispositivos móviles Android, teniendo en cuenta que el uso de celulares entre los estudiantes y los docentes es predominante. Luego se utilizó el instrumento diseñado para clasificar las aplicaciones encontradas.

Finalmente se realizó como aporte principal el desarrollo de un sistema de consultas de aplicaciones disponibles, los filtros de los que dispone este sistema pueden utilizarse para afinar la búsqueda, ellos permiten desplegar un menú de opciones donde se pueden seleccionar las categorías ya definidas de acuerdo a sus características propias: temática, subtema, requisitos de hardware, requisitos de software, nivel educativo, conectividad, medios de interacción, tipo de RA y recursos multimedia.

Se considera que la RA está poco difundida actualmente en Argentina, en particular en la comunidad docente, por esto el trabajo realizado puede ser de utilidad a los docentes con el fin de que puedan indagar o evaluar el uso de RA para sus clases.

Líneas de I/D futuras

Por una parte, queda como trabajo futuro la actualización de la base de datos de aplicaciones, incluyendo no solo aplicaciones móviles sino también aplicaciones web, herramientas de authoring, galerías de escenas y visualizadores asociados a las herramientas de authoring.

Por otra parte, se prevé la generación de una comunidad virtual que en ámbitos educativos favorecerá la difusión del uso de esta tecnología entre la comunidad docente. Se pretende probar el uso de la herramienta diseñada dentro de la comunidad docente, permitiendo que se retroalimente entre los usuarios, alcanzando un crecimiento colaborativo y consensuado.



Advisor
Dr. María José Abásolo

Thesis defense date
March 10, 2020

SEDICI

<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/90607>

Augmented Reality in Education. Cataloging of Educational Applications

Keywords: áticos; Procesamiento+Causalidad; Inteligencia Artificial

Motivation

The general objective of this final integrative work is to study the state of the art of AR applied to education, analyzing its current validity, carrying out a search, analysis and cataloging of different educational RA applications available on the market.

It is intended to offer a AR application consultation tool that can be used by teachers with the ultimate aim of helping them to learn about and choose RA applications that they can apply in their teaching-learning processes.

Specific Objectives:

- Study the fundamentals of AR and investigate its use in the educational field
- Collect recent experiences of educational AR, establish classification criteria and classify the experiences according to established criteria
- Collect RA applications available online that may be useful in the educational field, establish classification criteria and classify the applications according to the established criteria
- Create a catalog of AR applications accessible online with search filters

The expected contribution of this work is:

- Obtain a consultation tool for AR educational applications available on the market that can be used by teachers in order to help them learn about and choose applications that they can incorporate into their teaching-learning processes.
- Show the degree of use of AR technology through an updated compilation of publications, in terms of subject areas, educational levels and countries in which it is used as educational support.

Thesis Final Work contributions

It is evident in this work, the study and presentation of the foundations for tracking, visualization, interaction, development and possibilities of Augmented Reality (AR) technology.

On the other hand, different educational instruments are investigated that include AR in education: books, games, theater; that report didactic advantages, such as the motivation of its use by students due to the attractiveness of the AR resources offered. That is why this technology is considered -by many- as disruptive, since it transcendentally promotes teaching-learning processes.

Likewise, in order to see in which thematic areas, levels and countries AR is being used in education, a current systematic review (year 2019) of educational experiences in AR was carried out as a contribution of the work. This review indicates its degree of incidence in education at the different educational levels (University, tertiary or higher, secondary, primary, initial and special), observing a greater number of jobs at the higher and university level than at the primary and secondary levels, while at the preschool and special education levels the number of jobs found is smaller. Regarding the application of AR, it is used in most of the study topics, since works classified into 22 subtopics were compiled, with a higher prevalence of medicine, followed by language and chemistry teaching. Regarding the countries where the experiences were carried out, it can be said that they were concentrated in the most developed regions such as Asia (Taiwan), Europe (Spain) and North America (USA).

We can conclude that, from the updated review of experiences carried out, the application of AR in education is widespread in much of the world and covers different subject areas to different degrees, as well as having an impact on different educational levels.

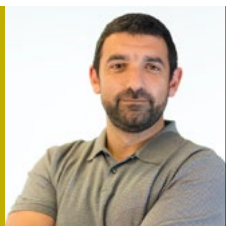
As another contribution of this work, an instrument is defined for the classification of educational AR applications, whose conformation was established based on 4 aspects: the general, the technical, the didactic, and those of AR technology. A search was made for applications available for Android mobile devices, taking into account that the use of cell phones among students and teachers is predominant. The instrument designed to classify the applications found was then used.

Finally, the main contribution was the development of a system of available application queries, the filters available to this system can be used to refine the search, they allow you to display a menu of options where you can select the categories already defined according to its own characteristics: subject, subtopic, hardware requirements, software requirements, educational level, connectivity, means of interaction, type of AR and multimedia resources. AR is considered to be poorly disseminated at present in Argentina, particularly in the teaching community, so the work carried out may be useful to teachers so that they can investigate or evaluate the use of AR for their classes.

Future Research Lines

On the one hand, updating the database of applications, including not only mobile applications but also web applications, authoring tools, scene galleries and viewers associated with authoring tools, remains a future work.

On the other hand, the generation of a virtual community is foreseen that in educational areas will favor the diffusion of the use of this technology among the teaching community. The aim is to test the use of the tool designed within the teaching community, allowing feedback among users, achieving collaborative and consensual growth.



Director
Lic. Alejandro Oliveros

Codirectora
Dra. María Alejandra Zangara

Fecha de defensa
13 de julio de 2020

SEDICI

<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/101167>

Enseñanza de Métodos ágiles de Desarrollo de Software en Argentina. Estado del Arte

Palabras clave: Realidad Aumentada; Educación; Tracking; Aplicaciones; Realidad Virtual

Motivación

Los métodos ágiles surgieron a finales de la década del 1990 aunque su nacimiento formal suele citarse en 2001 con la publicación del Manifiesto Ágil. Desde entonces la popularidad de los métodos ágiles ha ido en constante ascenso. Ya en 2010 un estudio de Forrester indicaba que los métodos ágiles habían alcanzado el mainstream. Esta gran popularidad de los métodos ágiles surgidos en el ámbito industrial fue gradualmente permeando en la academia. En la actualidad es muy común encontrar trabajos sobre métodos ágiles en las conferencias de Ingeniería de Software y hasta hay conferencias industriales y académicas dedicadas por completo a esta temática. Los libros clásicos de Ingeniería de Software como los de Pressman y Sommerville han incluido métodos ágiles hace ya varias ediciones. Diversos trabajos se han presentado a nivel global reportando experiencias en la enseñanza de métodos ágiles. Algunos de los mismos sugieren cierta superficialidad en el abordaje de esta temática lo cual dificulta el desempeño de los estudiantes al momento de su inserción profesional. Por otro lado, hay algunas experiencias más generales sobre la enseñanza de la Ingeniería de Software que describen el uso de estrategias no tradicionales como aula invertida y aprendizaje centrado en el alumno. Sin embargo, no hay estudios sobre el estado del arte de la enseñanza de métodos ágiles que aborden específicamente la situación en Argentina ni tampoco que analicen la forma en que estos métodos son enseñados en términos de aspectos pedagógicos/didácticos y dinámica de mediación. Por otro lado, si bien las recomendaciones curriculares de IEEE y ACM para las carreras de Ingeniería de Software y Tecnología de Información mencionan explícitamente los mé-

todos ágiles, las regulaciones del Ministerio de Educación de Argentina sobre las carreras de informática no hacen mención alguna a esta temática.

De todo esto surge la motivación para realizar este trabajo. El objetivo de este trabajo es establecer el estado del arte de la enseñanza de métodos ágiles de desarrollo de software en Argentina. Este trabajo se propone establecer en qué medida y de qué manera las universidades han incorporado dicha temática en Argentina. Más precisamente se pretende identificar las metodologías de enseñanza utilizadas y las tecnologías de mediación y apoyo a la enseñanza que se incorporan. En términos de metodología de investigación, inicialmente se realizó una revisión sistemática de literature. Los resultados de dicha revisión sistemática fueron insuficientes para dar respuesta a todas las preguntas de investigación planteadas y por ello se realizó un relevamiento de campo vía encuestas a docentes de ingeniería de software de diversas universidades argentinas.

Aportes de la tesis

Los resultados obtenidos en esta investigación indican que los métodos ágiles son enseñados en el 97,7 % de las carreras de grado relevadas. El 83,8 % de los encuestados dicta sus materias de forma completamente presencial y una porción de los mismos implementa algún grado de hibridación en sus propuestas dado por el uso de campus virtuales. El porcentaje de uso de tecnologías de la información no resulta sorprendente considerando que son carreras tecnológicas y que sus alumnos son nativos digitales.

El 77 % de los encuestados indicó enseñar Scrum, pero tan solo el 53 % indicó enseñar Retrospectivas, que sin duda es

una de las prácticas más importantes de Scrum. Iteration Planning, Iteration Review y Daily Standup son todas prácticas centrales de Scrum y su porcentaje de enseñanza es bastante menor al de Scrum.

Respecto de las prácticas ágiles, User Stories, Iteration Planning, Planning Pocker, Retrospectives e Iteration Review son las cinco prácticas más enseñadas, las cinco por encima del 50 %. Cabe destacar que estas cinco prácticas pertenecen todas a la categoría “Prácticas de gestión”.

La exposición dialogada es la estrategia más utilizada (94 %), lo cual resulta muy razonable considerando que la gran mayoría dicta clases completamente presenciales. El uso de actividades grupales alcanza prácticamente el 86 %, lo cual para cuestiones de métodos ágiles parece un número significativo. Uno de los puntos centrales de los métodos ágiles tiene que ver con el factor humano y la colaboración, y por ello se podría esperar un importante uso de actividades grupales en la enseñanza de estos contenidos.

En términos generales, la forma de enseñanza parece ser bastante tradicional. El uso de tecnologías de la información no resulta sorprendente considerando que estamos hablando de carreras de tecnología y que los alumnos actuales de estas carreras son nativos digitales. Más aún, dadas estas particularidades se podría haber esperado a priori una mayor penetración de las tecnologías de la información en el dictado de las materias. En un punto podría considerarse paradójico que en la enseñanza de tecnologías de la información se haga un uso bastante acotado de las mismas en la forma de dictado de las materias.

Podría pensarse que, tal vez, parte de esta situación se deba al hecho que si bien los alumnos actuales son nativos digitales, posiblemente no ocurra lo mismo con la mayoría de los docentes.

Según los datos provistos por la Secretaría de Políticas Universitarias del Ministerio de Educación de la Nación, las instituciones relevadas en este estudio fueron responsables del ~77 % de los egresados de las carreras universitarias de informática en el país en el 2017. Esto da cuenta de la representatividad de la muestra analizada

Líneas de I/D futuras

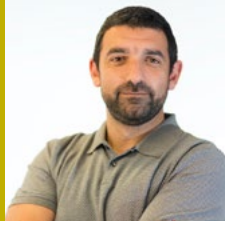
Este trabajo reporta de forma exhaustiva el estado del arte de la enseñanza de métodos ágiles en las carreras de grado del área de informática en Argentina a diciembre de 2019. Un camino de investigación que explícitamente decidió no abordarse en este trabajo fue el análisis de los planes de estudio de las distintas instituciones. La decisión estuvo sustentada en dos cuestiones. En primer lugar, este estudio tenía como objetivo obtener información que no suele figurar en los planes de estudio. En segundo lugar, muchas veces la duración del trámite formal de la actualización de los planes de estudio termina haciendo que los docentes

hagan actualizaciones informales en los contenidos de sus materias, lo cual provoca que los planes de estudio terminen no reflejando lo que realmente se enseña. De todas formas, luego de haber completado este estudio, podría ser interesante estudiar los planes de estudio y cotejarlos con lo aquí encontrado.

Otra posible línea de continuación de este trabajo podría ser la realización de casos de estudio para tener un entendimiento más profundo de algunos de los casos relevados en el presente estudio.

En otra línea de trabajo podría ser interesante desarrollar una propuesta de enseñanza enfocada particularmente en la enseñanza de métodos ágiles o al menos en algunas prácticas centrales del movimiento ágil.

Finalmente, los eventos desencadenados por el COVID-19 tendrán algún impacto en las estrategias de enseñanza. De hecho, ya lo están teniendo, la cuestión será analizar si los cambios producidos por la situación de pandemia persisten en el tiempo o no. Al margen de esto la metodología de investigación utilizada en este trabajo ha probado su utilidad y puede ser replicada con ajustes para estudiar el nuevo contexto que se abrirá a partir de la pandemia. Aquí también podría resultar interesante la realización de casos de estudio para entender el proceso de transición de propuestas de enseñanza en modalidad predominantemente presenciales a modalidades completamente virtuales.



Advisor

Lic. Alejandro Oliveros

Codirector

Dra. María Alejandra Zangara

Thesis defense date

July 13, 2020

SEDICI

<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/101167>

Teaching agile software development methods in Argentina. State of the art

Keywords: Education, Teaching, Agile Methods, Software Engineering

Motivation

Agile methods emerged in the late 1990s, although their formal birth is usually cited in 2001 with the publication of the Agile Manifesto. Since then, the popularity of agile methods has been on the rise. As early as 2010, a Forrester study indicated that agile methods had reached the mainstream. This great popularity of agile methods that emerged in the industrial field was gradually permeating the academy. Nowadays it is very common to find works on agile methods in Software Engineering conferences and there are even industrial and academic conferences entirely focused on this topic. Classic software engineering books like those by Pressman and Sommerville have included agile methods several editions ago. Various works have been presented reporting experiences in teaching agile methods. Some of them suggest a certain superficiality in the approach to this topic, which makes it difficult for students to perform at the time of their professional insertion. On the other hand, there are some more general experiences about the teaching of Software Engineering that describe the use of non-traditional strategies such as flipped classroom and student-centered learning. However, there are no studies on the state of the art of teaching agile methods that specifically address the situation in Argentina nor that analyze the way in which these methods are taught in terms of pedagogical / didactic aspects and mediation dynamics. On the other hand, although the IEEE and ACM curricular recommendations for careers in Software Engineering and Information Technology explicitly mention agile methods, the regulations of the Ministry of Education of Argentina on software engineering and computer science programs do not make any mention of this topic.

This situation represents the motivation for this research work. The goal of this work is to establish the state of the art of the Teaching of Agile Software Development Methods in Argentina. This work aims to establish to what extent and in what way universities have incorporated this topic in Argentina. More precisely, it is intended to identify the teaching methodologies used and the teaching mediation and support technologies that are used.

In terms of research methodology, the first approach was to run a systematic literature review. The results of that review were insufficient to answer all the research questions posed. So a field survey was run among software engineering professors from various Argentine universities.

Thesis Final Work contrinutions

The results obtained in this research indicate that agile methods are taught in 97.7% of the bachelor's degrees surveyed. 83.8% of those surveyed teach their subjects completely in person and a portion of them implement some degree of hybridization in their proposals, given by the use of virtual campuses. The percentage of use of information technologies is not surprising considering that they are technology majors and that their students are digital natives.

The 77% of respondents indicated teaching Scrum, but only 53% indicated teaching Retrospectives, which is undoubtedly one of the most important Scrum practices. Iteration Planning, Iteration Review, and Daily Standup are all core Scrum practices and their teaching percentage is significantly lower than Scrum.

Regarding agile practices; User Stories, Iteration Planning,

Planning Poker, Retrospectives and Iteration Review are the five most taught practices, all five above 50%. It should be noted that these five practices all belong to the category “Management practices”.

Dialogue presentation is the most used strategy (94%), which is very reasonable considering that the vast majority give classes completely in person. The use of group activities reaches practically 86%, which for agile methods seems a significant number. One of the central points of agile methods has to do with the human factor and collaboration, and therefore an important use of group activities in teaching these contents could be expected.

Generally speaking, the way of teaching seems to be quite traditional. The use of information technology is not surprising considering that we are talking about technology majors and that current students in these majors are digital natives. Moreover, given these particularities, a greater penetration of information technologies in the dictation of subjects could have been expected a priori. At one point, it could be considered paradoxical that in the teaching of information technologies a fairly limited use of them is made in the form of dictation of the subjects.

It could be thought that, perhaps, part of this situation is due to the fact that although current students are digital natives, the same may not be the case with the majority of teachers. According to the data provided by the Secretariat of University Policies of the Ministry of Education of the Nation, the institutions surveyed in this study were responsible for ~77% of the graduates of university computer science courses in the country in 2017. This shows of the representativeness of the analyzed sample

Future Research Lines

This work exhaustively reports the state of the art of teaching agile methods in undergraduate programs in the computer science area in Argentina as of December 2019. A research path that explicitly decided not to be addressed in this work was the analysis of the plans study of the different institutions. The decision was based on two issues. First, this study aimed to obtain information that is not usually found in study plans. Second, many times the duration of the formal process of updating the study plans ends up causing teachers to make informal updates on the contents of their subjects, which causes the study plans to end up not reflecting what is actually taught. Anyway, after having completed this study, it could be interesting to study the study plans and compare them with what is found here.

Another possible line of continuation of this work could be the realization of case studies to have a deeper understanding of some of the cases surveyed in the present study.

In another line of work, it could be interesting to develop a teaching proposal focused particularly on the teaching of

agile methods or at least on some central practices of the agile movement.

Finally, the events triggered by COVID-19 will have some impact on teaching strategies. In fact, they are already having it, the question will be to analyze whether the changes produced by the pandemic situation persist over time or not. Apart from this, the research methodology used in this work has proven its usefulness and can be replicated with adjustments to study the new context that will open from the pandemic. Here it could also be interesting to carry out case studies to understand the process of transition from teaching proposals in predominantly face-to-face modalities to completely virtual modalities.



Directora
Dra. Laura Lanzarini

Fecha de defensa
26 de junio de 2020

SEDICI

<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/100550>

Algoritmos de Identificación de piel humana y su relación con los sistemas de color. Su Aplicación a la segmentación de piel basada en píxeles

Palabras clave: Segmentación de Imágenes, Detección de Piel, Sistemas de Color, Juegos de Datos de Piel

Motivación

Los sistemas de reconocimiento de gestos han tenido un auge importante desde hace algunos años debido a el avance tecnológico y al gran potencial que tienen como interfaz en todo tipo de aplicaciones.

Un sistema de reconocimiento de gestos se compone de cuatro etapas o secuenciales donde la salida de una etapa es la entrada de la siguiente. En una primera etapa se captura el movimiento y/o configuración de las manos con algún tipo de sensor como una cámara de video, una cámara de tiempo de vuelo, guantes con sensores de posición o alguna combinación de estos. Luego se realiza la segmentación o recorte al área correspondiente de las manos. En una tercera etapa, a partir de la imagen de la mano recortada, se realiza la extracción de las características representativas de la misma para obtener una representación de su configuración y de su movimiento de forma que pueda procesarse por una computadora. Finalmente, en la última etapa se determina el significado del gesto a través de la clasificación combinada de la representación del gesto de la mano junto con el movimiento que lo acompaña.

En el grupo de investigación del que formo parte, hemos trabajado en las dos últimas etapas de extracción de características y de clasificación de gestos desde hace varios años. Recientemente hemos comenzado a trabajar en las primeras dos etapas, explorando diferentes alternativas que utilicen una cámara de video convencional en la etapa de segmentación sin la utilización de marcadores para recortar las manos. En la literatura sobre el estado del arte, muchos trabajos presentan variadas alternativas, pero frecuentemente utilizan como solución parcial o total la segmentación basada en píxeles del color de la piel para extraer las áreas correspondientes a las manos y al rostro.

Muchos autores publican soluciones que realizan transformaciones en una variedad de sistemas de color y aplican al-

goritmos de distinta naturaleza para determinar si un píxel de una imagen es piel o no. En particular he comenzado la investigación sobre los sistemas de color utilizados en distintos trabajos tratando de buscar una respuesta que eche al menos un poco de luz a la pregunta ¿Cuál es el modelo de color más apropiado para segmentar la piel por su color? Después de haber leído y analizado una buena cantidad de publicaciones con soluciones específicas y publicaciones que realizan revisiones sobre el estado del arte, no he conseguido una respuesta contundente. Es más, muchos autores en sus trabajos no justifican el uso de diferentes sistemas de color en sus aplicaciones de segmentación de piel, y cuando lo justifican, lo hacen de manera vaga y sin fundamentos suficientes o sustentables.

El objetivo principal de este trabajo fue determinar cuál es el modelo de representación de color más conveniente para realizar la segmentación basada en píxel de piel humana en imágenes. Para llevar adelante esto, se realizó un estudio de la influencia de los modelos de color en los distintos algoritmos de segmentación basada en píxel que generalmente utilizan en artículos de investigación del área.

Como objetivo secundario se plantó documentar y describir en detalle los modelos de representación del color, los algoritmos de segmentación basada en píxeles y los juegos de datos utilizados para realizar pruebas y obtener los resultados. Esta información es de fundamental importancia para replicar y complementar los resultados obtenidos por los autores de los artículos para realizar futuros experimentos.

Aportes de la tesis

En este trabajo, se describieron y estudiaron en profundidad los sistemas de representación de color, se realizó un análisis de la distribución de la piel en cada uno de estos sistemas, se describieron los algoritmos frecuentemente uti-

lizados en la segmentación de piel y se incluyeron más de 30 artículos de investigación publicados en diversos medios para su revisión y análisis. En particular se hizo hincapié en la realización de un relevamiento lo más amplio posible de manera de analizar trabajos diversos que incluyeran la mayor cantidad de modelos de representación de color y algoritmos de segmentación.

Como parte del aporte de este trabajo caben destacar tres puntos interesantes sobre el relevamiento realizado, que sirven como puntapié para futuros trabajos o investigaciones.

El primer punto es la recopilación de los modelos de representación de color frecuentemente utilizados junto con las fórmulas de conversión para transformar los distintos espacios de color a partir del modelo de color RGB (formato estándar para representación de imágenes).

El segundo punto es el relevamiento de los algoritmos de segmentación aplicados sobre los diferentes modelos del color junto con los resultados de efectividad reportados por los autores de los artículos estudiados.

Finalmente, el tercer punto a destacar es el relevamiento de los juegos de datos reportados tanto en los artículos de estudio como los recopilados por el autor de este documento. De esto surgieron tres juegos de datos que reúnen características que permiten realizar una comparación justa de los resultados de distintos algoritmos de segmentación de piel. Esto último es algo fundamental para realizar una justa evaluación de la efectividad de modelos de color, tarea difícil de realizar a partir de los resultados obtenidos en los artículos revisados.

Otro aporte de este trabajo es análisis realizado sobre la distribución de piel en los sistemas de representación de color. De aquí se puede concluir que en algunos sistemas la distribución de los píxeles correspondientes a la piel se ven más compactas y acotadas. Un ejemplo de esto son los modelos HSV y el YCbCr que presentan unas de las distribuciones más comprimidas y alineadas de forma paralela a los ejes del espacio de representación.

Respecto de cuál es el modelo de color más apropiado para utilizar en la segmentación de piel, no se ha obtenido una respuesta contundente. Después de haber recopilado una buena cantidad de publicaciones y realizado un análisis de los resultados expuestos por los respectivos autores, parecería que no hay un modelo de color que supere claramente a los demás. En los artículos el modelo de color YCbCr es el más utilizado de manera individual y los modelos HSV, YCbCr y RGB son los más utilizados de manera combinada, pero en general los autores no argumentan con sustento suficiente las razones que justifiquen el uso de un modelo particular.

Si bien es cierto que los distintos espacios de color presentan ventajas como ser más compactos, ser más uniformes, separar mejor la luminosidad y la cromaticidad del color, no son propiedades fundamentales para determinar si un píxel de una imagen es piel humana o no.

Aparentemente, el éxito de la clasificación radica más en la capacidad de los algoritmos de clasificación utilizados que en el modelo de color elegido.

En general distintos autores han tenido éxitos similares con diferentes combinaciones de modelos de representación del color y de algoritmos de segmentación. No obstante, parecería que hay una tendencia que indica que los resultados de los artículos mejoran cuando se utilizan combinaciones de componentes de dos o más modelos de representación del color.

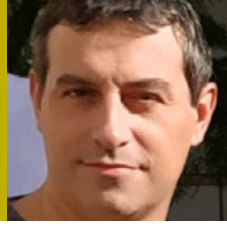
Respecto de cómo influye la elección del modelo de color en el algoritmo de clasificación de piel, parecería que un sistema de color que ajusta mejor la distribución del color de la piel mitiga la limitación de aquellos algoritmos que no tienen la robustez para adaptarse o cubrir el espacio de color RGB (el más amplio de todos). Como ejemplo de esto, por un lado, se pueden mencionar los algoritmos basados en umbrales, menos robustos que otros, cuya aplicación resulta menos efectiva en la segmentación en el modelo de color RGB que en los demás modelos. Por otro lado, a partir del experimento realizado por este autor sobre redes neuronales RCE (más robustas que los modelos basados en umbrales), muestra que no hay diferencias significativas al realizar la segmentación de la piel cuando se utiliza este tipo de redes en distintos modelos de color.

Líneas de I/D futuras

Queda mucho por hacer para conseguir una respuesta definitiva a ¿cuál es el modelo de color óptimo para representar la piel humana? La primera tarea es implementar los algoritmos de segmentación con cada una de las variantes introducidas en los artículos de estudio. La segunda tarea consiste en la aplicación de cada algoritmo sobre cada modelo de representación de color para medir la efectividad de la segmentación. Es importante destacar que en este punto es de fundamental importancia el uso de los juegos de datos relevados que aseguran la disponibilidad de máscaras de la piel segmentada (ground-truth) para realizar pruebas de comparación justas y con resultados reproducibles.

Otro aspecto interesante para cubrir es el cálculo del costo computacional tanto para las transformaciones entre modelos de representación del color como del algoritmo de segmentación utilizado, como el costo final de las combinaciones de ambos.

Esto permitiría asociar a los resultados de la efectividad de segmentación un aspecto no menor que normalmente los autores no tienen en cuenta, o al menos no mencionan en los artículos. Desarrolladas las tareas anteriores, es posible realizar un análisis mucho más amplio, exhaustivo y justo para determinar, por un lado, el modelo de representación de color más conveniente para aplicaciones de segmentación de piel y por otro cómo estos algoritmos influyen en los algoritmos de segmentación.



Advisor

Dr. Laura Lanzarini

Thesis defense date

June 26, 2020

SEDICI

<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/100550>

Human skin identification algorithms and their relation with colour systems

Keywords: image segmentation, skin detection, colour systems, skin dataset

Motivation

The systems of gesture detection have become a boom during the recent years due to their technological progress and the great interface potential for all kinds of applications. A gesture detection system has four stages or sequences where the output of a stage is the input of the following. In a first stage, the movement and/or configuration of the hands is captured by means of a sensor such as a webcam, a time-of-flight camera, position sensor gloves or a combination of any of them. Then, the segmentation or cutting of the corresponding area of the hands is carried out. In a third stage, from the image of the cut hand, the representative features of the hand are removed in order to get a representation of its configuration and movement that can be processed by a computer. Finally, in the last stage, the gesture meaning is identified after a combined classification of what the hand gesture and its movement represent.

Together with my research team, we have been working on the last two stages of removing features and classifying gestures for many years. Recently, we have started working on the first two stages, exploring different options using a conventional video camera for the segmentation stage without markers to cut hands. In the state-of-the-art literature, there are several papers with a wide range of options but they often choose as a partial or complete solution the segmentation based on skin colour pixels to remove the right areas of the hands and the face.

There are plenty of authors who publish solutions that transform a wide range of colour systems and use different algorithms to determine if a pixel in an image is skin or not. Personally, I have started investigating the colour systems used in different papers in order to find an answer to the difficult question: what is the most appropriate colour pattern to segment skin in colours? After reading

and studying many publications with specific solutions and papers that revise the state-of-the-art, I could not find a convincing answer. Furthermore, many authors in their papers do not justify the use of different colour systems in their skin segmentation applications, but if they do it, they justify it vaguely and without enough reasons.

The main goal of this work was to determine the most convenient representation colour pattern for the segmentation based on human skin pixels in images. In order to carry this out, a study was done on the influence of the colour patterns in the different pixel-based segmentation algorithms that are generally used in research papers of this field.

As a secondary goal, the idea was to document and describe in detail the colour representation patterns, the pixel-based segmentation algorithms and the skin dataset employed to perform tests and obtain results. This is vital information to copy and complement the results obtained by the authors of the publications for future experiments.

Thesis Final Work contrinutions

This work described and studied in depth the colour representation systems, an analysis of the skin distribution was done for each of them, the algorithms that are frequently used for skin segmentation were described and more than 30 research publications were included for their revision and study. The emphasis was on a survey as broad as possible in order to analyse different works that include as many colour representations models and segmentation algorithms as possible.

This work has three interesting points to highlight after the survey carried out, and they can be useful for future works or publications. The first point is the collection of colour representation models that are frequently used together

with the conversion formulae to transform the different colour spaces from the colour pattern RGB (standard format for image representation). The second point is the survey of segmentation algorithms applied to the different colour patterns and the efficacy results presented by the authors of the works studied.

Last but not least, the third point to highlight is the survey of skin dataset that appear in the study articles as well as in the articles chosen by the author of this document. This originated three skin dataset that contain features that enable to make a precise comparison of the results obtained from the different skin segmentation algorithms. This is very important to make an exact evaluation of the colour patterns efficacy, a difficult task to carry out with the results obtained from the revised articles. Another contribution of this work is the analysis of the skin distribution in the colour representation systems. Hence, as a conclusion we can say that, in some systems, the skin pixel distribution is narrower and more compact. For example, the models HSV and YcbCr present one of the most compressed distributions and it is parallel to the axis of the representation space.

There is not a convincing answer that indicates the most appropriate colour pattern for skin segmentation. After a survey with a lot of publications and analysing the results presented by the authors, it seems that there is not a colour pattern outstanding from the rest. In the articles, the YCbCr colour pattern is mostly used individually and the HSV, YCbCr and RGB patterns are mostly used combined, but in general the authors do not justify the option of one model over the others.

Although it is true that the different colour spaces have some advantages such as the colour wheel, being more compact, more uniform and dividing brightness better, these are not vital features to verify if a pixel in an image is human skin or not.

Apparently, a successful classification is due to the capacity of the classification algorithms used rather than the colour pattern chosen.

In general, some authors have been successful with different combinations of colour representation patterns and segmentation algorithms. However, there seems to be a tendency that indicates that the results of the articles are better when combinations of components of two or more patterns of colour representation are used. In order to see how the colour pattern choice influences the skin classification algorithm, it is believed that a colour system that fits better the skin colour distribution mitigates the limitation of those algorithms without a robust adaptation or covering the RGB colour space (the widest of all). As an example, on the one hand, we can mention those algorithms based on thresholds, less robust than others, and where their application is less effective in the RGB colour pattern

segmentation than in the rest of the patterns. On the other hand, from the experiment carried out by this author on RCE neuronal networks (more robust than the threshold-based patterns) shows that there are no relevant differences on skin segmentation when using this type of networks in different colour patterns.

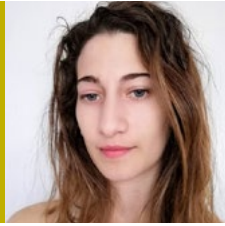
Future Research Lines

There is still too much to do to get a definite answer to the question: what is the best colour pattern to represent human skin? The first task is the implementation of segmentation algorithms with each of the variations presented in the study papers. The second task is the application of each algorithm to every colour representation pattern in order to determine the success of the segmentation. Here, it is necessary to highlight the importance of the surveyed information that claim the availability of segmented skin masks (ground-truth) to make a precise comparison and get reproducible results.

Another interesting point is to estimate the computational cost for the transformations between colour representation patterns and the segmentation algorithm used, as well as the final cost for the combination of both.

This will enable the association to the segmentation efficacy, an important aspect that in general the authors do not take into account or, at least, they do not mention in their writings.

Once all the above-mentioned tasks are performed, it is possible to make a wider, exhaustive and exact analysis to verify, on the one hand, the most convenient colour representation pattern for skin segmentation applications and, on the other, how these algorithms influence the segmentation algorithms.



Director
Dr. Franco Ronchetti

Fecha de defensa
17 de julio de 2020

SEDICI

<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/101507>

Redes Generativas Adversariales y sus aplicaciones

Palabras clave: GANs ; SRGANs ; Redes Generativas Antagónicas ; Machine Learning

Motivación

No cabe duda de la gran importancia en el área de Inteligencia Artificial que tienen y que tendrán las Redes Generativas Antagónicas (GANs). Las GANs constituyen un tipo de modelo generativo muy poderoso y el más investigado en la actualidad. Desde que surgieron en el 2014, han sido ampliamente estudiadas debido a su enorme potencial de aplicaciones.

Cada semana se publica una considerable cantidad de artículos científicos relacionados con este tema en los cuales se implementan arquitecturas ya publicadas en distintas soluciones o se proponen nuevas para un determinado fin. Como tal, es un campo de investigación que se encuentra ampliamente en auge.

Dentro del gran abanico de aplicaciones que permiten las GANs, la superresolución (SR) de imágenes es un problema interesante y muy relevante en el campo de visión por computadora. La generación de imágenes de alta resolución a partir de su contraparte de baja resolución tiene aplicaciones en el campo científico, de diagnóstico por imágenes y en sistemas de seguridad, entre muchos otros.

El objetivo general de este trabajo es el estudio de las Redes Neuronales Generativas Adversariales, la construcción y diseño de ejemplos que permitan el entendimiento y análisis de cada una de las partes que las constituyen y la discusión de sus posibles aplicaciones, con mayor énfasis en aquellas aplicaciones que tienen que ver con el aumento de la resolución de imágenes. De manera sintética, las GANs consisten en dos modelos (en general, redes neuronales convolucionales), el generador y el discriminador, entrenados simultáneamente

para desafiarse uno al otro, lo que explica el término antagónicas elegido por los autores para darle identidad a este novedoso método.

Por un lado, el generador es entrenado para generar datos “falsos” lo más parecidos posibles a los ejemplos reales de un determinado conjunto de entrenamiento que se selecciona. Por otro lado, el discriminador es entrenado para ser capaz de discernir los datos “falsos” producidos por el generador de aquellos que corresponden al conjunto de entrenamiento (los ejemplos reales). Sucesivamente, los dos modelos tratan continuamente de superarse: cuanto mejor es el generador en la creación de datos convincentes, mejor debe ser el discriminador para distinguir los ejemplos reales de los “falsos”. Esta particularidad convierte a las GANs en un método generativo altamente efectivo.

Aportes de la tesis

In this project, Adversarial Generative Neural Networks (GANs) and their applications are studied through an extensive review of theoretical literature and the latest scientific papers published.

Generative statistical models are described in opposition to discriminatory models. The different blocks that compose a GAN are studied, as well as their training and the difficulties it involves.

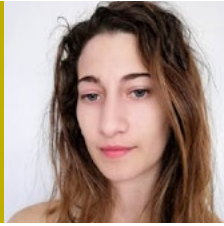
This project also contemplates the implementation of a Super-Resolution Adversarial Generative Network (SRGAN) presented in [1], using the libraries Keras and Tensorflow. The Google Colaboratory environment is used for training the GAN, since the platform allows the

use of a GPU NVIDIA Tesla K80. In this implementation, qualitatively high quality images are obtained, which can be appreciated both using as input images of the test set and images unrelated to the data set used to train the network.

1 . Christian Ledig, Lucas Theis, Ferenc Huszár, José Antonio Caballero, Andrew Aitken, Alykhan Tejani, Johannes Totz, Zehan Wang, and Wenzhe Shi. Photo-realistic single image super-resolution using a generative adversarial network. 2017 IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR), pages 105-114, 2016.

Líneas de I/D futuras

The Generative Adversarial Networks have a very wide range of possible applications that are being implemented in industry/ research or are currently being developed and studied. Among these possible applications, the most successful so far have been in the area of computer vision and imaging.



Advisor
Dr. Franco Ronchetti

Thesis defense date
July 17, 2020

SEDICI

<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/101507>

Generative Adversarial Networks and applications

Keywords: GANs ; SRGANs ; Redes Generativas Antagónicas ; Machine Learning

Motivation

There is no doubt about the great importance in the area of Artificial Intelligence that Generative Adversarial Networks (GANs) have and will have. The GANs are a very powerful type of generative model and the most researched at present.

Since they emerged in 2014, they have been widely studied due to their enormous potential for applications. Every week a considerable number of scientific articles related to this topic are published, in which already published architectures are implemented in different solutions or new ones are proposed for a certain purpose. As such, it is a field of research that is widely growing. Within the wide range of applications allowed by GANs, super-resolution (SR) imaging is an interesting and very relevant problem in the field of computer vision. The generation of high-resolution images from their low-resolution counterpart has applications in the scientific field, in diagnostic imaging and in security systems, among many others.

The general goal of this project is the study of Generative Adversarial Networks, the construction and design of examples that allow the understanding and analysis of each of the parts that constitute them and the discussion of their possible applications, with greater emphasis on those applications that have to do with increasing image resolution.

In a synthetic way, GANs consist of two models (in general, convolutional neural networks), the generator and the discriminator, trained simultaneously to challenge each other, which explains the adversarial

term chosen by the authors to give identity to this novel method.

On the one hand, the generator is trained to generate 'fake' data as close as possible to the real examples of a certain training set that is selected. On the other hand, the discriminator is trained to be able to discern the 'fake' data produced by the generator from those corresponding to the training set (the real examples).

Successively, the two models continually try to beat each other: the better the generator is at creating convincing data, the better the discriminator must be at distinguishing real examples from 'fake' ones. This particularity makes GANs a highly effective generative method.

Thesis Final Work contrinutions

In this project, Adversarial Generative Neural Networks (GANs) and their applications are studied through an extensive review of theoretical literature and the latest scientific papers published.

Generative statistical models are described in opposition to discriminatory models. The different blocks that componse a GAN are studied, as well as their training and the difficulties it involves.

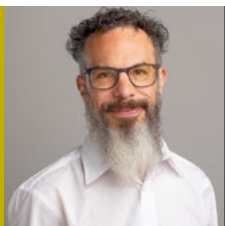
This project also contemplates the implementation of a Super-Resolution Adversarial Generative Network (SRGAN) presented in [1], using the libraries Keras and Tensorflow. The Google Colaboratory environment is used for training the GAN, since the platform allows the use of a GPU NVIDIA Tesla K80. In this implementation, qualitatively high quality images are obtained, which

can be appreciated both using as input images of the test set and images unrelated to the data set used to train the network.;

1. Christian Ledig, Lucas Theis, Ferenc Huszár, José Antonio Caballero, Andrew Aitken, Alykhan Tejani, Johannes Totz, Zehan Wang, and Wenzhe Shi. Photo-realistic single image super-resolution using a generative adversarial network. 2017 IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR), pages 105–114, 2016.

Future Research Lines

The Generative Adversarial Networks have a very wide range of possible applications that are being implemented in industry/ research or are currently being developed and studied. Among these possible applications, the most successful so far have been in the area of computer vision and imaging.



Director
Dr. Alejandro Fernández
Fecha de defensa
21 de septiembre de 2020

SEDICI
<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/110802>

Exploración de la confluencia entre Agroinformática, IoT, Grandes Datos y Extracción del Conocimiento

Palabras clave: Agroinformática; Informática Agrícola; Agro ICT; Agricultura de precisión; Granja inteligente; IoT; Big Data; Aprendizaje automático

Motivación

Los sistemas de reconocimiento de gestos han tenido un La agricultura es fuente de alimentos, de bienes de intercambio a nivel nacional e internacional y de recaudación a través de impuestos para los gobiernos, entre otras cosas. La mejora en el desempeño de este sector requiere de recursos e innovación, de forma de incrementar el acceso a nuevos mercados y potenciar la capacidad productiva. Tradicionalmente la infraestructura y la mano de obra eran consideradas como los motores del progreso agrícola, sin embargo, hace ya algunos años se visualizó la vital importancia de la información (de la mano de las TICs) como motor de crecimiento y expansión del sector agrícola.

En este contexto se desarrolla el presente trabajo, que se plantea como objetivos:

- Realizar un compendio del estado del arte de los tópicos principales: Internet de las cosas (IoT), Grandes Datos, Extracción del conocimiento y Agroinformática
- Explorar la intersección de los estados del arte de cada tópico mencionado con el foco puesto sobre las aplicaciones en el Agro. Nombrando, de esta forma, algunas de las líneas de trabajo exploradas en la actualidad, así como potenciales por explorar.

Aportes de la tesis

En este trabajo, se describieron y estudiaron en profundidad El aporte del trabajo es una revisión del estado del arte de la los tópicos internet de las cosas (IoT), Grandes Datos, Extracción del conocimiento y Agroinformática, así como algunas reflexiones sobre la confluencia de esos tópicos.

Líneas de I/D futuras

- Aspectos de seguridad y privacidad en la aplicación de IoT y grandes datos.
- Interoperatividad sintáctica y semántica.
- Técnicas que permitan superar las restricciones propias del ambiente de aplicación (conectividad, utilización de energía).
- Plataformas abiertas, cooperación y datos abiertos.
- Fusión de datos no estructurados.
- Desbalance entre la utilización de sistemas de recolección de datos y monitoreo, y sistemas de actuadores y control a distancia.
- Sistemas agrícolas de operación autónoma.
- Sistemas de análisis, soporte de decisiones y automatización en invernaderos.
- Sistemas de manejo de riesgos.



english

Advisor
Dr. Alejandro Fernández

Thesis defense date
September 21, 2020

SEDICI

<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/110802>

Exploring Agro Informatics, IoT, Big Data and Knowledge Extraction confluence

Keywords: Agroinformatics; Agricultural Informatics; Agro ICT; Precision agriculture; Smart Farm; IoT; Big Data; Machine Learning

Motivation

Agriculture is a source of food, of exchange goods at national and international level, and of incomes through taxes for governments, among other things. Improving this sector performance requires resources and innovation, in order to increase access to new markets and enhance productive capacity. Traditionally, infrastructure and labor were considered the engines of agricultural progress, however, a few years ago the vital importance of information (hand in hand with ICTs) was seen as motor of growth and expansion of the agricultural sector.

In this context, present work is developed, which aims to:

- Make a compendium of the state of the art of the main topics: Internet of things (IoT), Big Data, Knowledge extraction and Agroinformatics
- Explore the intersection of each of the mentioned topics state of the art with the focus on the applications in Agro. Naming, in this way, some of the lines of work currently being explored, as well as potentials to be explored.

Thesis Final Work contrinutions

The contribution of the paper is a review of the state of the art of topical internet of things (IoT), Big Data, knowledge extraction and agro informatics as well as some thoughts on the confluence of these topics.

Future Research Lines

- Security and privacy concerns on the IoT and Big Data application
- Sintactic and semantic interoperativity
- Techniques that allow overcoming the application's

environment constraints (connectivity, energy use).

- Open platforms, inter actors cooperation and open data
- Data fusion on unstructured data.
- Unbalance between data collection and monitoring systems vs. actuation and remote control systems.
- Autonomous farming systems.
- Analysis, decision support and automation systems in greenhouses.
- Risk management systems.

JURADOS DESIGNADOS

Lic. Azrilevich Paola
Mg. Bertone Rodolfo
Dr. Blanco Javier
Mg. Cukierman Uriel Ruben
Ing. De Giusti Armando
Dr. Acosta Nelson
Dr. Almirón Miguel
Dr. Arias Figueroa Daniel
Dr. Balladini Javier
Dr. Bria Oscar
Dr. Errecalde Marcelo
Dr. Fernandez Alejandro
Dr. Fillotrani Pablo
Dr. Giacomantone Javier
Dr. Guerrero Roberto
Dr. Kuna Horacio
Dr. Leguizamon Guillermo
Dr. Martinez Diego
Dr. Navarro Martin Antonio
Dr. Olivas Varela Jose Angel
Dr. Olsina Luis Antonio
Dr. Piccirilli Dario
Dr. Pousa Adrian
Dr. Riesco Daniel
Dr. Rodriguez Andres S.
Dr. Rosete Alejandro
Dr. Sosa Eduardo Omar
Dr. Suppi Remo
Dr. Tinetti Fernando
Dr. Tissera Cristian
Dr. Torres Diego
Dr. Zarza Gonzalo
Dra. Abasolo Maria Jose
Dra. Baldassarri Sandra
Dra. Cataldi Zulma
Dra. Challiol Maria Cecilia
Dra. De Giusti Laura Cristina
Dra. Estevez Elsa
Dra. Garrido Alejandra
Dra. Genero Marcela
Dra. Giandini Roxana
Dra. Herrera Susana Isabel
Dra. Lanzarini Laura
Dra. Manresa Cristina
Dra. Molinari Lía
Dra. Mon Alicia
Dra. Rueda Sonia
Dra. Russo Claudia Cecilia
Dra. Sanz Cecilia
Dra. Zangara Maria Alejandra
Esp. Vilches Antao Diego G.
Esp. Gorga Gladys Mabel
Dr. Hasperue Waldo
Ing. Arnera Patricia
Lic. Diaz Francisco Javier
Dra. Luque Mónica
Esp. Maiorano Ariel Horacio
Mg. Astudillo Gustavo Javier
Mg. Banchoff Claudia
Mg. Barranquero Fernanda
Mg. Bellavita Jorge
Mg. Bibbo Luis Mariano
Mg. Gonzalez Alejandro H.
Mg. Harari Ivana
Mg. Harari Viviana
Mg. Lliteras Alejandra
Mg. Pasini Ariel
Mg. Thomas Pablo Javier
Mg. Hugo Ramón
Msc. Ardenghi Jorge
Lic. Queiruga Claudia
Mg. Rosenfeld Ricardo
Dr. Rossi A. Carlos
Dra. San Martin Patricia



+ info



postgrado@lidi.info.unlp.edu.ar



www.postgrado.info.unlp.edu.ar

Tel/Fax: 54 0221 427 -3235

CANALES DE COMUNICACIÓN



postinfoUNLP



postinfoUNLP



Postgrado Informática UNLP



postgradoinformaticaUNLP

ISBN 978-950-34-1972-4



9 789503 419724