



FFAI

POSTGRADO

FACULTAD DE INFORMÁTICA



Facultad de
INFORMÁTICA



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE LA PLATA

TESIS Y TESISISTAS

DOCTORADO · MAESTRÍAS · ESPECIALIZACIONES

2021

TESIS Y TESISISTAS 2021

ÍNDICE

Equipo Editorial pag. 4

Nota Editorial pag. 5

DOCTORADO EN CIENCIAS INFORMÁTICAS

Dr. Diego Fontdevila pag. 8

Un modelo de usabilidad para prácticas y procesos de desarrollo de software

A Usability Model for Software Development Process and Practice

Dr. Maximiliano A. Mascheroni pag. 12

Modelo de Mejora para Pruebas Continuas

Continuous Testing Improvement Model

Dr. Ramiro Augusto Ríos Paredes pag. 16

Análisis de las redes sociales online como entorno seguro de comunicación para inclusión familiar-social gerontológica

Analysis of social media networks as a safe communication environment for family-social gerontological inclusion

Dr. David Marcelo Petrocelli pag. 20

Plataforma colaborativa, distribuida, escalable y de bajo costo basada en microservicios, contenedores, dispositivos móviles y servicios en la Nube para tareas de cómputo intensivo

Collaborative, distributed, scalable, and low-cost platform based on microservices, containers, mobile devices and cloud services for compute-intensive tasks

Dr. Gustavo David Salazar Chacón pag. 24

Hybrid Networking SDN y SD-WAN: Interoperabilidad de Arquitecturas de Redes Tradicionales y Redes definidas por Software en la era de la digitalización

Hybrid Networking SDN and SD-WAN: Traditional Network Architectures and Software Defined Networks Interoperability in digitization era

Dr. Joaquín Ignacio Bogado García pag. 28

Modelando transferencias de datos científicos de gran escala

Modelling large-scale scientific data transfer

MAESTRÍAS

TECNOLOGÍA INFORMÁTICA APLICADA EN EDUCACIÓN

Mg. Delia Esther Benchoff pag. 32

Recursos educativos multimediales en repositorios de acceso abierto de América Latina: un estudio de caso

Multimedia educational resources in open access repositories in Latin America: case study

Mg. Gladys Vanesa Fernández pag. 36

Diseño de una aplicación para la formación y entrenamiento de docentes en el uso de herramientas para entornos virtuales (EVEA): el caso de las carreras a distancia del Departamento de Ciencia de la Información de la Universidad Nacional de Mar del Plata

Design of an application for the education and training of teachers in the use of tools for virtual environments (EVEA): the case of distance careers of the Department of Information Science of the National University of Mar del Plata

INGENIERÍA DE SOFTWARE

Mg. Pablo Emilio Claus pag. 40

Klein: Proceso de desarrollo de software con trazabilidad de requerimientos, documentación mínima y aplicable con equipos pequeños y distribuidos

Software development process with traceability of requirements, minimal documentation and applicable with small and distributed teams

Mg. Julian Enrique Castro Olivera pag. 44

Gestión de notificaciones en dispositivos móviles de chicos/as en edad escolar

Notifications management on mobile devices of school-age children

Mg. Fernando Javier Guerra pag. 48

Una propuesta para facilitar la trazabilidad de los requerimientos en un desarrollo ágil

A proposal to facilitate the traceability of requirements in an agile development

REDES DE DATOS

Mg. Paula Venosa pag. 50

Detección de ataques de seguridad en redes usando técnicas de ensembling

Network security attack detection using ensembling techniques

Mg. Daniel Alberto Priano pag. 54

Análisis de protocolos de enrutamiento en Redes definidas por software (Software Defined Networks)

Analysis of routing protocols in Software Defined Networks

Mg. Juan Pablo Michelino pag. 58

Performance de IEEE 802.15.6 en coexistencia con IEEE 802.15.4 e IEEE 802.11

IEEE 802.15.6 performances in coexistence with IEEE 802.15.4 and IEEE 802.11

Mg. Javier Gonzalo Charne pag. 60

Estrategias de optimización y análisis de performance en sistemas de almacenamiento distribuido

Optimization strategies and performance analysis in distributed storage systems

ESPECIALIZACIONES

INGENIERÍA DE SOFTWARE

Esp. Juan F. Fernández Sosa pag. 66

Utilización de dispositivos móviles como herramienta de sensado en aplicaciones de IoT

Use of mobile devices as a sensing tool in IoT applications

INTELIGENCIA DE DATOS ORIENTADA A BIG DATA

Esp. Ariel Alejandro Fierro pag. 70

Predicción de series temporales con redes neuronales

Time series prediction with neural networks

Esp. Rubén Alejandro Jaime pag. 74

Estudio comparativo entre Apache Flink y Apache Spark. Medición de la performance en la ejecución de algoritmos tradicionales de un Datawarehouse

Comparative study between Apache Flink and Apache Spark. Performance measurement in the execution of traditional algorithms of a Datawarehouse

COMPUTO DE ALTAS PRESTACIONES Y TECNOLOGÍA GRID

Esp. Manuel Costanzo pag. 78

Comparación de Rendimiento y Esfuerzo de Programación entre Rust y C en Arquitecturas Multicore. Caso de estudio: Simulación de N Cuerpos Computacionales

Performance vs Programming Effort between Rust and C on Multicore Architectures: Case Study in N-Body

REDES Y SEGURIDAD

Esp. Marcelo Cipriano pag. 82

Criptografía Liviana e Internet de las Cosas: Confidencialidad de la Información mediante Stream Ciphers estandarizados en las normas ISO/IEC 18033 y 29192

Lightweight cryptography and Internet of Things: information confidentiality by means of Stream Ciphers standardized by norms ISO/IEC 18033 AND 29192

Esp. Eduardo Fabian Tossolini pag. 84

Análisis de OSINT aplicado a la detección de amenazas y vulnerabilidades en las organizaciones

OSINT analysis applied to the detection of threats and vulnerabilities in organizations

Jurados Designados pag. 87

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

Carolina Covas

Valentín Altavista

Soledad Bravo

Maitén Meza

Abril Buffarini

Florencia Rugera

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 2021, 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 2021.

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 21 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.

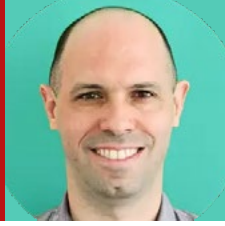
Es interesante resaltar que de estas 21 Tesis, 4 corresponden a docentes-investigadores con cargos en la Facultad de Informática de la UNLP y 17 no tienen relación directa con nuestra Facultad.

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. Marcela Genero Bocco

Codirector
Dr. Gustavo Héctor Rossi

Asesor Científico
Lic. Alejandro Oliveros

Fecha de aprobación
9 de marzo de 2021

SEDICI

<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/121169>

Un modelo de usabilidad para prácticas y procesos de desarrollo de software

Palabras clave: Usability; process; practice; agile

Motivación

El objetivo de esta tesis es el siguiente: Definir y evaluar un modelo de usabilidad para prácticas y procesos de desarrollo de software, con el objetivo de mejorar su usabilidad, para lograr mejorar la experiencia de trabajo de los desarrolladores de software y la efectividad general de las iniciativas de mejora y adopción de prácticas y procesos. La contribución principal de esta tesis es proveer un modelo de usabilidad de prácticas y procesos de desarrollo de software (UMP) para promover una perspectiva más amplia sobre la calidad de las prácticas y los procesos, una que trate las preocupaciones modernas de la era de la información como la rotación de empleados y la retención de conocimiento, la motivación y la satisfacción en el trabajo, la calidad y el crecimiento de los equipos e individuos como otro resultado del proceso, más allá de los productos. El UMP debería ayudar a los practicantes y coaches a identificar y lidiar con los desafíos de la adopción de prácticas y procesos, a especialistas en mejora de procesos a realizar mejores planes para sus iniciativas, a especialistas en metodología a mejor diseñar nuevas formas de trabajar, a docentes a mejorar como facilitan los aprendizajes, y a investigadores trabajando con prácticas y procesos. Las iniciativas de adopción podrían incrementar su probabilidad de éxito mediante la adaptación de prácticas y procesos para hacerlos más usables, o por lo menos mediante el refinamiento de las estrategias de adopción para tomar en cuenta los desafíos relacionados con la usabilidad. También

debería ayudar a hacer que las prácticas y procesos adoptados sean sostenibles de manera tal que no sean fácilmente abandonados.

Aportes de la tesis

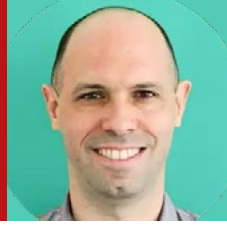
El propósito de esta Tesis es traer el concepto de usabilidad de prácticas y procesos a la Ingeniería de Software. Para lograrlo, y dada la falta de modelos de calidad de procesos enfocados en la usabilidad, un modelo de usabilidad para prácticas y procesos de desarrollo de software (UMP) ha sido creado, refinado y evaluado, siguiendo el marco Design Science Research. El UMP ha sido efectivamente aplicado a Scrum, Test Driven Development (TDD), Integración Continua, Behavior Driven Development (BDD), y el método Visual Milestone Planning (VMP). Para evaluar el UMP varios estudios empíricos han sido realizados: una evaluación por expertos inicial para evaluar su factibilidad; un Focus Group para obtener feedback sobre las características y métricas del UMP; dos estudios de confiabilidad, un estudio de acuerdo entre evaluadores aplicando el UMP a Scrum y un estudio de confiabilidad entre evaluadores aplicando el UMP a TDD y BDD; y dos estudios para evaluar la utilidad del UMP, un estudio de caso sobre la aplicación del UMP al VMP, y un cuasiexperimento de campo en el cual un equipo de desarrollo de la industria aplicó el UMP para mejorar su práctica de BDD. Los resultados de los estudios de utilidad muestran que los usuarios consideran al UMP útil, y 37 eva-

luaciones independientes fueron efectivamente realizadas por expertos y practicantes sobre procesos y prácticas de la vida real. Las contribuciones de esta tesis incluyen: el UMP con sus características y métricas, el proceso de evaluación del UMP, el conocimiento creado sobre la confiabilidad y utilidad del UMP a través de estudios empíricos, y los perfiles de usabilidad que caracterizan prácticas y procesos actualmente en uso en la industria como Scrum, Integración Continua, TDD y BDD, obtenidos a través de la aplicación del UMP.

Líneas de I/D futuras

Futuras líneas de investigación incluyen la publicación de un sitio web sobre usabilidad de prácticas y procesos, orientado a practicantes e investigadores. Algunas características potenciales de este sitio incluyen.

- Publicar perfiles de usabilidad existentes para procesos y prácticas populares con los datos disponibles y otros que se obtengan en el futuro.
- Un cuestionario de evaluación rápida de usabilidad, con un conjunto reducido de métricas propuestas, para promover la recolección de datos y ampliar el tamaño de las muestras.
- Proveer guías generales para la mejora de usabilidad basada en la evidencia obtenida y en las recomendaciones de expertos. Esto podría fortalecerse con ejemplos de evaluaciones ya conducidas.
- Mejorar la facilidad de uso del UMP. El modo de evaluación del UMP ha mostrado ser demandante para los evaluadores (como se esperaba), no sólo por el tiempo que lleva sino por el esfuerzo mental involucrado. En modo evaluación los usuarios del UMP evalúan cada proceso o práctica mediante la asignación de valores a cada métrica y agregando comentarios cualitativos. Las mejoras podrían incluir generar y publicar perfiles de usabilidad en el sitio web para otros procesos y prácticas para que los practicantes puedan usarlos sin tener que realizar las evaluaciones. Una línea prometedora consiste en refinar la selección de métricas en el proceso de evaluación y validar la categorización propuesta para asegurarse que mejora la experiencia de uso del VP en el modo de evaluación



Advisor

Dra. Marcela Genero Bocco

Codirector

Dr. Gustavo Héctor Rossi

Scientist Consultant

Lic. Alejandro Oliveros

Thesis approval date

March 9, 2021

SEDICI

<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/121169>

A Usability Model for Software Development Process and Practice

Keywords: Usability; process; practice; agile

Motivation

Software processes and practices have a leading role in software development and in the last few decades a wide variety of processes and practices have emerged to face the challenges arising in the software industry. The success of adopting these processes and practices will depend on the experience and satisfaction perceived by the people who use them. Therefore, improving software development processes and practices usability might promote their adoption and make those adopted processes and practices more sustainable.

Until now, research on usability has been almost exclusively focused on software products. Software process and practice usability is a novel concept that has been less explored. Thus in this Thesis the usability of software processes and practices is defined as “How easy it is to follow a process or practice, including the effort needed to learn, the probability of making mistakes, the cost of such mistakes and the overall satisfaction and motivation promoted by following the process or practice”. And to support that definition it is necessary to provide an instrument to help software practitioners to evaluate and improve the usability of software processes and practices. Therefore the main objective of this Thesis is “Define and evaluate a usability model for software development processes and practices, with the aim of enhancing their usability, in order to improve the work experience of software developers and the overall effectiveness of process and practice improvement and adoption initiatives”. The Usability Model

for Software Development Processes and Practices (UMP) has been created, refined, and evaluated, following the Design Science Research framework.

The UMP will help practitioners and coaches to identify and deal with the challenges of process and practice adoption, process improvement specialists to better plan improvement initiatives, methodologists to better design new ways of working, teachers and mentors to improve how they facilitate learning, and researchers working on processes or practices. Adoption initiatives might increase their probability of success by adapting processes and practices to make them more usable, or at least by refining adoption strategies to take usability challenges into account. It will also help make processes and practices sustainable so that they are not easily abandoned.

Thesis contributions

Therefore, the main contributions of this Thesis are the UMP, the knowledge created by the empirical studies conducted for evaluating its reliability and utility (mainly with practitioners), and the usability profiles for processes and practices commonly used in the software development industry. These contributions are summarized as follows:

The purpose of this Thesis is to apply the concept of usability to software engineering processes and practices. To fulfill this purpose, and given the lack of process quality models focused on usability, a usability model for software development processes and practices (UMP) has been

created, refined and evaluated, following the Design Science Research framework. UMP has effectively been applied to Scrum, Test Driven Development (TDD), Continuous Integration, Behavior Driven Development (BDD), and the Visual Milestone Planning method (VMP).

To evaluate the UMP several empirical studies were conducted: an initial expert evaluation to assess its feasibility; a focus group for gathering feedback on the UMP characteristics and metrics; two reliability studies, an inter-rater agreement study on Scrum and an inter-rater reliability study on TDD-BDD; and two studies to evaluate UMP utility, a case study on the application of the UMP to the VMP method, and a field quasi-experiment in which an industry development team applied the UMP to improving their BDD practice. The results of the utility studies show that users consider the UMP useful, and 37 independent evaluations have been effectively conducted on real life processes and practices.

This Thesis contributions include: the UMP itself with its characteristics and metrics, the UMP evaluation process, the knowledge created about the reliability and utility of the UMP through the empirical studies, and the usability profiles characterizing currently mainstream processes and practices like Scrum, Continuous Integration, TDD and BDD, obtained through the application of the UMP.

Future Research Lines

The following are some potential future lines of work:

- Publish a web site on software process and practice usability targeting practitioners and researchers.
- Improve UMP ease of use. Generating and publishing usability profiles on the website for other processes and practices. Develop materials for and evaluate the proposed UMP framework mode, in which the UMP is used as a usability framework for process and practice improvement.
- Continue research on software process and practice usability. Improve on the evidence generated about UMP utility, by applying the UMP in different modes to different scenarios, and replicating or refining the studies already conducted.



Directores
Dr. Emanuel Irrazábal
Dr. Gustavo Héctor Rossi

Fecha de aprobación
5 de julio de 2021

SEDICI

<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/122709>

Modelo de Mejora para Pruebas Continuas

Palabras clave: Pruebas continuas; despliegue continuo; entrega continua; modelo de mejora

Motivación

En Entrega Continua o Despliegue Continuo, la calidad del software cumple un rol fundamental, ya que, al acelerar los procesos de desarrollo, el tiempo para ejecutar los distintos tipos de pruebas se reduce considerablemente. Se han propuesto diferentes herramientas para hacer frente a esta problemática, como por ejemplo, las pruebas automatizadas. Sin embargo, algunos autores afirman que encontrar un equilibrio entre un tiempo de ejecución pequeño (velocidad) y un lote de pruebas que aseguren la calidad de cada entregable (exhaustividad) es una tarea difícil de llevar a cabo. En una serie de estudios realizados recientemente sobre Entrega Continua se demostró que aún existen problemas en relación a las pruebas en proyectos que utilizan Entrega Continua o Despliegue Continuo. Por otro lado, la industria también ha reportado problemas similares relacionados al proceso de pruebas en entornos continuos. Esto demuestra que tanto la literatura académica como la industria se encuentran alineados. Finalmente, ambas partes afirman que es necesario un modelo formal para la implementación de pruebas al adoptar enfoques de desarrollo continuo. Es por ello que, para algunos autores, las Pruebas Continuas son el elemento faltante en el proceso de desarrollo continuo. En este contexto, se han propuesto gran cantidad de técnicas, métodos y herramientas para hacer frente a estos problemas. Sin embargo, la implementación de estas soluciones en entornos continuos ha sido un desafío en la práctica.

De este modo, se ha propuesto como objetivo principal de este trabajo de tesis, la construcción de un modelo, compuesto por distintas etapas y niveles de mejora, que permita la implementación de Pruebas Continuas y apoyen

el desarrollo continuo de software. Los objetivos específicos son los siguientes:

- Identificar y relevar los problemas existentes relacionados a las pruebas de software en los procesos de desarrollo continuo, tanto en la literatura académica como en la industria.
- Analizar los últimos avances, propuestas, herramientas, enfoques y soluciones existentes para los problemas detectados.
- Construir un modelo de Pruebas Continuas, mediante la combinación de las técnicas y herramientas existentes, como así también de las diferentes propuestas que existen en la investigación académica.
- Desarrollar una herramienta para evaluar el proceso de pruebas de una organización en base al modelo construido.
- Implementar y validar el modelo en ambientes reales de desarrollo, que utilicen o busquen el enfoque de desarrollo continuo de software.

Aportes de la tesis

El Modelo de Mejora para Pruebas Continuas, reúne propuestas, técnicas, herramientas y enfoques de diferentes autores, que son presentadas como buenas prácticas agrupadas y divididas en niveles que indican una jerarquía de mejora y un camino por etapas para evaluar el progreso del proceso de pruebas de un proyecto de desarrollo de software en un entorno continuo. Asimismo, las organizaciones pueden validar el progreso en determinados aspectos de las Pruebas Continuas, mediante una auditoría realizada con el modelo. Para ello, también se presenta un soporte tecnológico para llevar a cabo las evaluaciones llamado EvalCTIM.

Para las empresas que implementaron el Modelo de Mejora para Pruebas Continuas y para los expertos que lo evaluaron, representa una solución a los diferentes problemas que existen en la actualidad a la hora de implementar el proceso de pruebas en proyectos que utilicen prácticas como Integración Continua, Despliegue Continuo o Entrega Continua.

Líneas de I/D futuras

- Continuar identificando nuevos problemas en Pruebas Continuas: la evolución de los mercados y la competencia hace que las empresas que desarrollan software en entornos continuos tengan que incorporar nuevos procedimientos y herramientas en sus procesos de desarrollo y eso genera la aparición de nuevos problemas relacionados con la calidad del software.
- Ampliar el modelo de mejora para Pruebas Continuas: actualmente se están realizando pruebas piloto con nuevos enfoques para acelerar la ejecución de pruebas funcionales y mejorar la gestión de las pruebas no deterministas.
- Investigar y desarrollar soluciones para las pruebas en Big Data, ya que en la actualidad es evidente la falta de propuestas y herramientas para realizar pruebas en plataformas que utilicen Big Data.
- Mejorar la evaluación y la herramienta EvalCTIM, incluyendo guías de mejoras y funciones adicionales como, por ejemplo, la comparación de diferentes evaluaciones realizadas. Estas mejoras serán sometidas a nuevas etapas de experimentación.



Advisors

Dr. Emanuel Irrazábal
Dr. Gustavo Héctor Rossi

Thesis approval date

July 5, 2021

SEDICI

<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/122709>

Continuous Testing Improvement Model

Keywords: continuous testing; continuous deployment; continuous delivery; improvement model

Motivation

In Continuous Delivery or Continuous Deployment approaches, due to the automation of the development processes, software quality is very important because the time to execute different types of tests is considerably reduced. Several tools and approaches have been proposed to deal with this problem. One of these approaches is automation testing. However, some authors state that finding a balance between a short test execution time (speed) and a suite of reliable tests that ensure the quality of each deliverable (completeness) is a difficult task to carry out. In a series of recently conducted studies about Continuous Delivery, it was shown that there are still problems related to testing in projects that use Continuous Delivery or Continuous Deployment. On the other hand, the industry has also reported similar problems related to the testing process in continuous development environments. These results show that both the academic literature and the industry are aligned. Finally, both sides state that there is a need of a formal model for the implementation of the testing process when adopting continuous development approaches. For some authors Continuous Testing is the missing element in the continuous development process. In this context, a large number of techniques, methods and tools have been proposed to deal with these problems. However, implementing these solutions in continuous development environments has been challenging in practice. The main goal of this thesis work is the development of a model composed of different testing stages and improvement levels, which allow the implementation of Continuous Testing and support the continuous development of software. The specific goals are:

- To identify existing problems related to software testing in continuous development processes, both in the academic literature and in the industry.
- To analyze the latest proposals, tools, approaches and existing solutions for the problems detected.
- To develop a Continuous Testing model by combining existing techniques, tools and different proposals from academic research.
- To develop an appraisal software which target is the evaluation of the testing process implementation in an organization using the developed model.
- To implement and to validate the model in real software development projects that use or seek to use continuous software development approaches.

Thesis contributions

Continuous Testing Improvement Model brings together proposals and approaches from different authors which are presented as good practices grouped by type of tests and divided into four levels. These levels indicate an improvement hierarchy and an evolutionary path in the implementation of Continuous Testing. Thus, it allows software development projects to evaluate the progress of their testing process in continuous environments. Furthermore, organizations can also validate the achievement of certain aspects of Continuous Testing through an appraisal performed with the model. The appraisals can be performed using a software tool called EvalCTIM.

Both the companies that implemented the model and the experts who evaluated it, they stated that it represents a solution to the different problems that currently exist when

implementing the testing process in projects that use practices such as Continuous Integration, Continuous Deployment or Continuous Delivery.

Future Research Lines

- To keep identifying new problems in Continuous Testing: the evolution of the markets means that companies which develop software in continuous environments have to incorporate new procedures and tools in their development processes and that generates new problems related to software quality.
- To expand Continuous Testing Improvement Model: currently, new approaches are being tested with the aim of decreasing the execution time for functional tests and for improving the management of flaky tests.
- To research and develop solutions for Big Data testing problems: currently, there is a lack of proposals and tools for testing platforms that use Big Data.
- To improve the appraisal process and the EvalCTIM tool by including improvement guides and additional features like the comparison of previously performed evaluations. These improvements will be part of new validation phases.



Director
Lic. Francisco Javier Díaz

Fecha de aprobación
6 de julio de 2021

SEDICI

<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/121924>

Análisis de las redes sociales online como entorno seguro de comunicación para inclusión familiar - social gerontológica

Palabras clave: Adopción de tecnología; adulto mayor; brecha digital; calidad de vida; comportamientos psicosociales en Facebook; cultura de seguridad y privacidad en el entorno de Facebook; Facebook; inclusión familiar y social

Motivación

La posible realidad del adulto mayor (AM) concretada en la palabra soledad y las consecuencias negativas en su calidad de vida; la presunción de la existencia de beneficios de la interacción social a través de Facebook para la calidad de vida del AM que vive en su casa; los ciber-riesgos en el ambiente de Facebook.

Objetivo general:

Identificar los diferentes aspectos que deben conocer los AM usuarios de Facebook, para percibir a la red social como un entorno seguro de comunicación para inclusión familiar – social gerontológica, y así participar con menos exposición a los ciber-riesgos propios del ambiente virtual, cuando procuran, con actitud positiva, mejorar su calidad de vida mediante la interacción virtual en la red social.

Objetivos específicos:

1. Identificar aspectos relevantes del AM frente a Facebook: beneficios, inconvenientes, proceso por el que el AM debe transitar para llegar a un uso significativo de la red social.
2. Comprender la potencialidad del contexto tecnológico del AM que vive en su casa, para que este tipo de usuario aproveche de la interacción social a través de Facebook.
3. Estructurar un modelo conceptual de las causas que originan la exposición de los usuarios de la red social Facebook a los ciber-riesgos de ese entorno.
4. Concebir un proceso que permita estimar con fidelidad, el nivel real de conciencia de los usuarios AM respecto a privacidad y seguridad en Facebook.
5. Proponer un conjunto de conceptos, prácticas y criterios que le permitan al AM, usuario de Facebook, percibir a la red social como un entorno seguro de interacción virtual para apoyo de su inclusión familiar y social.

Aportes de la tesis

Las principales contribuciones de la tesis son:

No. 1: El modelo integral de apropiación de tecnología por el AM (MIAT-AM). Integrado por:

- a) El modelo de sensibilización del AM hacia el uso y la apropiación de tecnología.
- b) El proceso evolutivo de apropiación de tecnología.

No. 2: El decálogo para moldear una actitud positiva del AM hacia el uso de la red social Facebook.

No. 3: El modelo conceptual de las causas de los ciber-riesgos en el entorno de Facebook.

No. 4: Los factores determinantes del grado de conciencia sobre privacidad y seguridad.

No. 5: El proceso de estimación del nivel real de conciencia de usuarios de Facebook respecto a privacidad y seguridad en la red social.

No. 6: La propuesta de marco de referencia para conformar en Facebook, un entorno seguro de interacción social virtual que apoye la inclusión familiar y social del AM.

Líneas de I/D futuras

1. Cuantificación del efecto de Facebook sobre la calidad de las relaciones interpersonales del AM.
2. Aplicación de minería de datos para la predicción de los niveles reales cualitativos de conciencia sobre privacidad y seguridad en el entorno de Facebook.
3. Análisis para el desarrollo de sistemas basados en inteligencia artificial, para la estructuración en Facebook de un entorno seguro de comunicación e interacción social para el AM.
4. Análisis de factores determinantes de la vulnerabilidad de los usuarios de Facebook frente a la pos-verdad y las noticias

falsas difundidas en la red social.

5. Análisis de responsabilidades legales en delitos informáticos contra usuarios de Facebook.

6. Ampliación del enfoque de este trabajo hacia otras redes sociales, focalizando el análisis en los grupos poblacionales que sean sus principales usuarios.

7. Estudios sobre el uso de Facebook durante la pandemia del Covid-19:

a. El uso de Facebook en el emprendimiento de actividades productivas durante la pandemia del COVID-19;

b. Construcción de escenarios frente a la pandemia del COVID-19, basada en información verificada (oficial) y no verificada difundida en Facebook.



Advisor
Lic. Francisco Javier Díaz

Thesis approval date
July 6, 2021

SEDICI
<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/121924>

Analysis of social media networks as a safe communication environment for family-social gerontological inclusion

Keywords: Technology adoption; senior citizen; digital divide; quality of life; psychosocial behaviours on Facebook; culture of privacy and security within the Facebook environment; Facebook; family and social inclusion

Motivation

The probable reality of senior citizens summed up in the word loneliness, and its negative consequences for their quality of life; the assumption about the existence of benefits of social interaction through Facebook for the quality of life of home-based senior citizens; cyber risks within the Facebook environment.

General objective:

To identify the different aspects which should be recognized by Facebook older adult users so that the social network may be perceived as a safe communication environment for family-social gerontological inclusion. This will allow these users to participate, with a positive attitude and lesser exposure to cyber risks which are inherent to the virtual environment; when they seek to enhance their quality of life through virtual interaction within the social platform.

Specific objectives:

1. To identify relevant aspects of senior users towards Facebook, such as: benefits, drawbacks, the process for which the senior citizen must go through to reach a significant use of the social network.
2. To comprehend the potential of the technological context of home-based senior citizens so that they can benefit from their social interactions through Facebook.
3. To structure a conceptual model for the causes that may prompt users' exposure to the cyber risks within Facebook.
4. To design a process which may accurately estimate the actual level of awareness towards privacy and security of Facebook users,
5. To propose a set of concepts, good practices and criteria which allow Facebook old-aged users to perceive the social network as a safe environment for virtual interaction which

supports family and social inclusion.

Thesis contributions

1. The Integral Model of Technology Adoption for Senior Users (MIAT-AM in Spanish) composed by:
 - a. The model of senior citizens' awareness-raising towards technology use and adoption.
 - b. The gradual process of technology adoption.
2. The decalogue to shape a positive attitude towards the use of Facebook in senior citizens.
3. The conceptual model of the causes for the cyber risks within the Facebook environment.
4. The factors which define the degree of awareness towards privacy and security.
5. The process to estimate the actual level of awareness towards privacy and security of Facebook users.
6. A frame of reference proposal which would help Facebook to be perceived as a social-interaction-safe environment that supports family and social inclusion for the senior citizen.

Future Research Lines

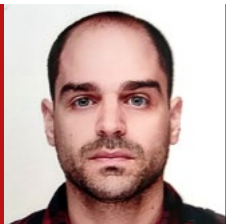
1. Quantification of the effect of Facebook on the quality of the senior citizen's interpersonal relationships.
2. Application of data mining for the prediction of the actual qualitative levels of awareness towards privacy and security within the Facebook environment.
3. Analysis for the factors of vulnerability in Facebook users concerning post-truth and fake news which may be spread within the social network platform.
5. Analysis of legal liability for cyber-crimes against Facebook users.
6. Expand this work's approach towards other social

networking platforms with a focused analysis on the biggest population groups which happen to be their main users.

7. Studies concerning the use of Facebook during the COVID-19 lockdown and pandemic.

a. The use of Facebook for entrepreneurial activities during the COVID-19 pandemic.

b. Creation of scenarios, based on verified (official) and non-verified information spread around Facebook, in the face of the COVID-19 pandemic.



Directores
Dr. Marcelo Naiouf
Ing. Armando De Giusti

Fecha de aprobación
14 de julio de 2021

SEDICI

<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/122360>

Plataforma colaborativa, distribuida, escalable y de bajo costo basada en microservicios, contenedores, dispositivos móviles y servicios en la Nube para tareas de cómputo intensivo

Palabras clave: Computación en la Nube; Computación en el borde; Sistemas Distribuidos; Contenedores y Orquestador de Contenedores (Kubernetes); DevOps; ARM; Android; Transcoding de video

Motivación

El objetivo de esta tesis es diseñar, desarrollar y evaluar una plataforma distribuida, escalable, flexible, tolerante a fallos y de bajo costo para procesar tareas de cómputo intensivo. Sobre estas bases, se pretende avanzar en el campo de las estrategias de resolución de trabajos HPC y probar que el enfoque de esta arquitectura permite conducir a un mejor uso de los recursos computacionales disponibles. Especialmente en entornos donde los costos, el consumo energético y los requerimientos de administración son considerablemente elevados.

A los fines de cumplir con esa meta, este trabajo se basa en la premisa de optimizar y reutilizar la capacidad ociosa, y masivamente disponible de los dispositivos móviles (ARM) y equipos x86, hacia los cuales la plataforma distribuye las tareas de cómputo intensivo. Para ello, el sistema utiliza una arquitectura distribuida basada en microservicios que se estandarizan para correr dentro de contenedores, los cuales se ejecutan en clusters orquestados por Kubernetes. Las políticas, procesos y técnicas definidas permiten gestionar los recursos de manera eficiente, ofrecer las capacidades de cómputo de manera portable y transparente tanto en ambientes de Nube, locales o híbridos, y ofrecer características de escalabilidad, flexibilidad y alta disponibilidad. De esta manera, se busca que tanto los costos asociados a la infraestructura de administración de la plataforma como los de procesamiento de las tareas se reduzcan considerablemente. Además, al utilizar hardware masivo, distribuido y de bajo consumo energético, que ya se encuentra disponible,

la cantidad de energía, requisitos de refrigeración y espacio físico de servidores también se reduce drásticamente.

Una vez desarrollada la plataforma y definidos los escenarios de experimentación, utilizando el servicio de transcoding de video como tarea de cálculo intensivo, se evalúa, por un lado, el rendimiento y consumo energético de los dispositivos trabajadores móviles; y por otro, las capacidades de escalabilidad, flexibilidad y disponibilidad de la plataforma. Con los resultados obtenidos, se pretende mostrar que la plataforma es lo suficientemente robusta para presentarla como una alternativa escalable, de bajo costo y consumo energético para resolver tareas de cómputo intensivo.

Aportes de la tesis

Como resultado del trabajo realizado, de las pruebas ejecutadas y de los resultados presentados, se derivan los siguientes aportes:

- Haber obtenido una descripción global del estado del arte para la implementación de algoritmos distribuidos teniendo en cuenta las tecnologías, técnicas y herramientas actuales. Toda la bibliografía relevada se encuentra organizada por unidad temática y se presenta al final de este trabajo.
- Haber probado que el uso eficiente y planificado de los recursos y tecnologías disponibles (Nube, móviles, microservicios y contenedores) permite construir una plataforma distribuida escalable, eficiente, y flexible, que optimiza la infraestructura requerida, dependiendo de la carga de tra-

bajo y disponibilidad de nodos trabajadores, permitiendo optimizar la gestión de costos. Para ello, fue necesario realizar una definición de métricas para la evaluación de la plataforma, construcción y ejecución de escenarios de prueba, y su posterior análisis de resultados.

- Haber comprobado que los dispositivos móviles deben considerarse como un equipamiento con ventajas competitiva en lo que respecta a capacidad, rendimiento y consumo energético:

a) Sobre la base del relevamiento, análisis y estudio del estado actual de los dispositivos, conocer que estos equipos presentan una masividad y penetración en el mercado en constante crecimiento, al mismo tiempo que su capacidad de cálculo, estabilidad de software y funciones agregadas se encuentran transitando una mejora continua y sostenida. También conocer

que presentan largos períodos de ociosidad mientras estos dispositivos se encuentran recargando sus baterías.

b) A partir de la experimentación desarrollada, haber validado que la reutilización de estos recursos (masivos y ociosos) es beneficioso para procesar tareas de manera distribuida y paralela, ya que son dispositivos competitivos en cuanto a rendimiento y consumo energético respecto de las arquitecturas tradicionales x86, a la hora de resolver tareas HPC.

- Ofrecer a la comunidad educativa y profesional un sistema de cómputo distribuido y paralelo para resolver tareas que requieran capacidad de cálculo escalable. Es importante destacar que este aumento en capacidad se da a través de la integración de equipamiento de hardware heterogéneo, ocioso, masivamente distribuido, disponible y en constante crecimiento. Además, es relevante haber vinculado estas características con el servicio de compresión de video, mostrando cómo puede integrarse una nueva tarea HPC y ser correctamente ejecutada.

Líneas de I/D futuras

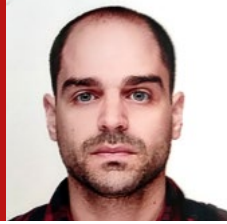
En primer lugar, se pretende implementar un clasificador inteligente de tareas, nodos de administración y dispositivos de procesamiento, el cual tenga la capacidad de asignar los trabajos de acuerdo con el estado de la red, las capacidades del sistema y la complejidad de las tareas en ejecución. Esto se considera de carácter esencial para garantizar un uso aún más eficiente de los recursos disponibles y asegurar una mejora en los tiempos de respuesta.

En segundo lugar, otra cuestión abierta interesante es la necesidad de incorporar un modelo de incentivos basado en créditos. De esta manera, por un lado, los usuarios que colaboran con sus dispositivos durante los momentos de inactividad podrían percibir una ganancia. Por otro, las instituciones que utilicen la plataforma pueden verse beneficiadas por una masa más grande y más extensa de usuarios motivados a brindar sus equipos a tan solo una fracción del costo. Como resultado, se obtiene un beneficio para ambas

partes y se genera una mayor disponibilidad y capacidad de procesamiento.

Tercero, resulta interesante extender las capacidades y características del servicio implementado (transcodificación de video) así como integrar nuevas tareas HPC como por ejemplo, procesamiento de señales, simulaciones físicas, recuperación de información, análisis masivo de datos, etc. A través de estas incorporaciones y mejoras, se podría construir una mayor base de conocimiento y desarrollo, logrando estructurar, estandarizar y flexibilizar aún más las capacidades y módulos de la plataforma. Al mismo tiempo se realizaría una mayor cantidad de pruebas y análisis del comportamiento del sistema.

En el caso particular de la transcodificación de video, es interesante ampliar el enfoque considerado e integrar no solo fuentes pregrabadas (VoD), sino también material en vivo (Live). Incluir este tipo de tarea propone nuevos y más complejos desafíos. Además, es relevante incluir nuevos formatos de codificación (H.265 y H.266) que requieran un mayor nivel de procesamiento, así como también utilizar otras combinaciones de formatos de entrada y salida de datos (.raw, .mkv, .avi, etc). Por último, y relacionado con la evaluación continua de la plataforma, es interesante estudiar y analizar la dinámica resultante de realizar pruebas de performance y escalabilidad sobre otros escenarios. Se propone utilizar nodos de administración y procesamiento heterogéneos e incluir una frecuencia aleatoria y/o definida de errores en ellos. Este ambiente de pruebas, permitiría validar cómo se comporta y escala la plataforma ante cambios constantes en tiempo de ejecución.



Advisors
Dr. Marcelo Naiouf
Eng. Armando De Giusti

Thesis approval date
July 14, 2021

SEDICI
<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/122360>

Collaborative, distributed, scalable, and low-cost platform based on microservices, containers, mobile devices and cloud services for compute-intensive tasks

Keywords: Cloud Computing; Edge Computing; Distributed systems; Containers and Container Orchestrator (Kubernetes); DevOps; ARM; Android; Video Transcoding

Motivation

The thesis's objective is to design, develop and evaluate a distributed, scalable, flexible, fault-tolerant and low-cost platform for processing-intensive computational tasks. Based on this, it is intended to advance in HPC job resolution strategies fields and prove that this architecture approach can lead to better use of available computational resources. Especially in environments where costs, energy consumption and administration requirements are considerably high.

To meet this goal, this work is based on optimizing and reusing the mobile devices (ARM) and x86 equipment idle and massively available capacity, towards which the platform distributes the intensive computing tasks. The system uses a distributed architecture based on microservices (standardized to be run within containers), which run in orchestrated clusters by Kubernetes. Policies, processes and techniques are defined to allow efficient resources management, offer computing capabilities in a portable and transparent manner in Cloud, local or hybrid environments, and offer scalability, flexibility and high availability systems. In this way, the platform's administration infrastructure and processing tasks costs are considerably reduced. Additionally, by using massive, distributed, and low-power hardware, which is already available, the number of servers, power and cooling requirements are also dramatically reduced.

Once the platform has been developed and the experimentation scenarios are defined, using the video transcoding service as an intensive processing task, on the one hand, the performance and energy consumption of mobile worker devices are evaluated. On the other hand,

the platform's scalability, flexibility and availability are tested. With the obtained results, it is intended to validate that the platform is robust enough to be presented as an alternative, scalable, low-cost and energy-consuming to solve computation-intensive tasks.

Thesis contributions

As a result of the whole project, including tests and results, the following contributions were obtained:

- Have obtained a global description of the current state of distributed algorithms taking into account the newest technologies, techniques and tools. All bibliography surveyed is organized by thematic unit and is presented at the end of this work.
- Have proven that the planned use of available resources and technologies (Cloud, mobiles, microservices and containers) allows to build a scalable, efficient, and flexible distributed platform, which optimizes the required infrastructure, based on the workload and worker nodes availability, optimizing cost management. To achieve this goal, it was necessary to define evaluation metrics, build and execute test scenarios, and analyze the obtained results.
- Have verified that mobile devices should be considered as equipment with competitive advantages in terms of capacity, performance and energy consumption:
 - a) Based on the survey, analysis and study of the mobile devices current state, it is shown that these gadgets are massively distributed around the globe and their penetration is in constant growth. At the same time, their processing capacity, software stability and added

functions are in continuous and sustained improvement. It is also explained that they suffer long periods of idleness while these devices are recharging their batteries.

b) Based on the performed experimentation, we have validated that reusing massive and idle resources is a benefit to be exploited when the platform needs to process tasks in a distributed and parallel way. It is shown that mobile devices are competitive in terms of performance and energy consumption compared to traditional x86 architectures when it comes to solving HPC tasks.

- To offer to the educational and professional community a distributed and parallel computing platform to solve complex and scalable computing tasks. The platform's increased capacity is supported by the integration of heterogeneous, idle, massively distributed, available and constantly growing hardware equipment. Besides, it is relevant to have linked these features with the integration of video compression service, showing how a new HPC task can be included and correctly executed.

Future Research Lines

First, it is desirable to implement an intelligent task, management nodes and processing devices classifier, which should have the ability to assign jobs according to the network state, system capabilities and tasks complexity. This is essential to ensure an even more efficient use of available resources and a way to obtain an improvement in response times.

Second, another interesting open topic is the necessity to incorporate a credit-based incentive model. In this way, on the one hand, users who collaborate with their devices during inactivity periods could perceive a profit. On the other hand, institutions that use the platform can benefit from a larger and more extensive quantity of users, motivated to provide their devices, at just a fraction of the traditional cost. As a result, there is a benefit for both of them and a way to provide greater availability and processing capacity.

Third, it is interesting to extend the capabilities and characteristics of the implemented service (video transcoding) as well as to integrate new HPC tasks such as signal processing, physical simulations, information retrieval, massive data analysis, etc. Through these additions and improvements, a greater knowledge and development base could be built, making the platform's capabilities and modules even more flexible. At the same time, a greater number of tests can be executed and many more behavior analysis would be carried out.

Specifically speaking of the video transcoding service, it is interesting to broaden the considered approach and integrate not only pre-recorded sources (VoD), but also live material (Live). Including this type of task proposes new

and more complex challenges. In addition, it is relevant to include new encoding formats (H.265 and H.266) that require a higher level of computing processing, as well as to use other combinations of data input and output formats (.raw, .mkv, .avi, etc).

Finally, and related to the continuous platform's evaluation, it is desirable to study and analyze the dynamism resulting from executing performance and scalability tests on different scenarios. Heterogeneous administration and processing nodes could be used and also include a random and/or defined error frequency. This test environment would allow to validate how the platform behaviour and scales in the face of constant changes during execution time.



Director
Ing. Luis Armando Marrone

Fecha de aprobación
13 de diciembre de 2021

SEDICI
<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/129910>

Hybrid Networking SDN y SD-WAN: Interoperabilidad de Arquitecturas de Redes Tradicionales y Redes definidas por Software en la era de la digitalización

Palabras clave: Pruebas de Concepto (PoCs) en Redes Definidas por Software (SDN); SD-WAN Viptela; LISP; VXLAN; Segment-Routing; Open Networking; NetDevOps; OpenFlow; Controladores SDN; REST-APIs, SDLC.

Motivación

Desde hace una década, las redes de datos empresariales han experimentado una evolución vertiginosa dada por la adopción de modelos basados en la nube, contenedores y micro-servicios, primordialmente por que entregan mayor flexibilidad, efectividad y reducción de costos en cuanto a Tecnologías de la Información se refiere.

Las redes de datos permiten que la información transmitida pueda llegar en cualquier momento a cualquier lugar, sin embargo, los requerimientos de usuarios y empresas actuales exigen cada vez una mejor respuesta de la infraestructura de telecomunicaciones. Esos requerimientos fueron más evidentes durante la época de pandemia COVID-19, llevándonos a una “Era de Datos y Sabiduría”, virtualidad y Transformación Digital, ya que la mayor parte de las actividades humanas y económicas dependen de una adecuada y segura transferencia de información sustentada por las redes de datos. Es así como los datos se convirtieron en el bien intangible más importante del siglo XXI.

A medida que más dispositivos móviles 4G/5G-WiFi6E ingresan a la red, así como aplicaciones y servicios novedosos entran en funcionamiento, una mayor carga de envío y procesamiento se añade a la red, generando dificultades tanto en la administración y monitoreo, como en la configuración y restablecimiento en caso de fallas.

Software-Defined Networking (o SDN por sus siglas en inglés), desde su creación y posterior adopción, ha prometido ser la solución a los problemas mencionados a través del uso de técnicas como programabilidad, Hardware Abierto con capacidades programáticas con P4, agilidad extrema, además del empleo de Interfaces Gráficas seguras que otorgan visibilidad total de la infraestructura.

La presente tesis da un vistazo a la evolución de las redes de datos hacia el paradigma SDN y sus diversas adopciones (SD-Access, SD-Data Center y SD-WAN) con el fin de comprobar su facilidad de implementación, para lo cual se aborda los fundamentos de dichas tecnologías, partiendo de lo que implica el desacoplamiento del Plano de Control del Plano de Datos en equipos de red, hasta el concepto de cambio cultural y tecnológico denominado NetDevOps, imprescindible para que el ecosistema ágil SDN funcione de forma adecuada, atravesando por el análisis de protocolos estandarizados de próxima generación que permiten la implementación de estos entornos en redes reales: LISP, VXLAN, OMP y Segment-Routing, desarrollando a la par pruebas de concepto (PoCs) en ambientes de emulación y con equipos físicos, cerrando de esa manera el proceso investigativo que da validez a la integración de SDN basadas en programabilidad con redes tradicionales, siendo esa justamente la mayor contribución entregada por esta tesis.

Objetivo General:

Comprobar la factibilidad de implementación de una red definida por software (SDN) en ambientes híbridos IP-SDN donde la automatización de flujos de datos en base a las aplicaciones, visibilidad total, así como la programabilidad y rapidez son necesarios, más aún cuando la digitalización y Cloud Computing marcarán el presente y futuro de los negocios, la salud, la industria y las telecomunicaciones en general.

Objetivos Específicos:

- Identificar las necesidades y requerimientos de usuarios y empresas actuales, evaluando su impacto en las infraestructuras tradicionales.
- Identificar los avances tecnológicos, procedimientos y pro-

protocolos para adaptar las redes tanto a nivel LAN y WAN a la era del Internet de las cosas, Cloud-Fog Computing y la digitalización.

- Definir la Programabilidad, Automatización y Orquestación en las Redes y su relación con la Inteligencia Artificial, Cloud, IoT y SDN.
- Definir y analizar el concepto de SDN y SD-WAN como propuestas de continuidad a los negocios conformados por redes de datos masivos.
- Establecer los beneficios de las Redes Definidas por Software para permitir comunicaciones empresariales consistentes.
- Entender la arquitectura, topologías SDN y su operación mediante OpenFlow, OpenDaylight y sus diversos estándares.
- Comparar a SDN con otras formas de virtualización como NFV y Redes Underlay-Overlay (VXLAN, LISP y Segment-Routing).
- Determinar la posibilidad de integración e interoperabilidad de redes tradicionales IP con Redes SDN mediante automatización/programabilidad y su impacto en las redes tanto empresariales como de proveedores de servicio (SD-WAN).
- Diseñar y Simular una red prototipo SDN y SD-WAN mediante un software de emulación de redes avalado por la industria y la comunidad educativa.
- Implementar una red prototipo SDN, así como implementar la programabilidad en Redes Tradicionales y confirmar la factibilidad de su integración en equipos reales que soporten esta tecnología.

Aportes de la tesis

Realizar pruebas de concepto sobre SDN, automatización y redes programables, así como de telemetría, OpenNetworking y nuevos protocolos de transporte, planteando además modelos innovadores de interoperabilidad entre redes tradicionales y redes definidas por software son los aportes principales de esta investigación, pues permitieron llegar a las conclusiones finales luego de un análisis profundo de los resultados obtenidos en la fase de simulación/emulación y pruebas en equipos reales, dando lugar a una red híbrida IP-SDN donde no necesariamente se tienen los equipos robustos o flujos de tráfico tan altos como en las redes de un Centro de Datos SDN (SD-DC).

Una vez verificada la factibilidad de los conceptos y protocolos planteados en la investigación mediante software emulador, la fase final del desarrollo de esta tesis doctoral comprueba el comportamiento de SDN en equipos físicos, aterrizando los conceptos de programabilidad y SDN a la realidad.

Sin lugar a duda, la experimentación es clave para cualquier investigación científica, ya que traslada los conceptos teóricos a la práctica, dando así un impacto trascendental a la presente tesis doctoral, totalmente adecuada al método científico experimental.

Líneas de I/D futuras

Las soluciones multicloud son el presente y futuro del networking, soluciones que provocaron la aparición de Shadow IT, término que hace referencia a la consumerización de aplicaciones, servicios y hardware/software (infraestructura). La consecuencia de ello se plasma en problemas de seguridad, malas inversiones e ineficiencias en términos de colaboración. Las organizaciones pierden visibilidad total y capacidad de control. SDN, es la tecnología ideal para cubrir esas deficiencias desde el lado de la infraestructura.

La primera propuesta de estudio futuro es el análisis e inclusión de aplicaciones basadas en Inteligencia Artificial y programabilidad intuitiva en infraestructuras SDN. Grandes empresas de telecomunicaciones están empezando este desarrollo, nombrando a ThousandEyes¹ como referente, permitiendo contar con

insights, monitoreo y control sobre todo lo que ocurre en la red, que además apalanca la posibilidad de visibilidad desde la LAN, WAN y trabajo remoto. Otra plataforma abierta, creada en 2017 para procesos de solución de problemas se denominó PyATS (Python Automated Test System)², la cual recolecta información

y lleva a la telemetría de red a otro nivel, pues dentro de sus casos de uso, ha sido empleada en ambientes TAC (Technical Assistance Center) para resolver errores de configuración de forma rápida.

De la mano de esta solución, está otorgar un acceso seguro a la red, más aún por el IoT masivo y dispositivos inalámbricos, parte de la hiperconectividad. El siguiente punto planteado es la necesidad de mantener entornos con niveles de riesgo de ciberseguridad bajo. Una solución por estudiar es la denominada SASE³, siglas de Secure Access Service Edge, servicio que permite mediante funcionalidades de Gateway seguro (SWG), agentes de seguridad de acceso a la nube (CASB), empleo de Zero Trust y equipos como Firewalls-as-a-Service, DNS-Layer Security y protección anti-malware, lograr una integración a SD-WAN y así obtener un entorno adecuado para la conectividad empresarial. Cisco implementó esta solución con la premisa de Conectar, Controlar y Converger. Muchos fabricantes de telecomunicaciones nombran estos sistemas como Network Security-as-a-Service.

El punto faltante como análisis a futuro, es la famosa colocación de infraestructura (CoLocation). Esta característica permitirá dotar de flexibilidad y simplicidad a SD-WAN para que conecte múltiples sedes distribuidas sobre varias regiones mediante un concepto denominado Virtual Hubs según ubicación geográfica, nuevos PoPs (Points-of-Presence) para SD-WAN.



Director
Ing. Luis Armando Marrone

Thesis approval date
December 13, 2021

SEDICI
<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/129910>

Hybrid Networking SDN and SD-WAN: Traditional Network Architectures and Software Defined Networks Interoperability in digitization era

Keywords: Software-Defined Networks (SDN) PoCs (Proof-of-Concepts); SD-WAN Viptela; LISP; VXLAN; Segment Routing; Open Networking; NetDevOps; OpenFlow; SDN-Controllers; REST-APIs, SDLC.

Motivation

For a decade, business data networks have undergone a dizzying evolution given by the adoption of cloud-based models, containers and microservices, primarily because they provide greater flexibility, effectiveness, and cost reduction in Information Technology.

Data networks allow transmitted information to reach any place, at any time, however, the requirements of current users and modern companies increasingly demand a better response from the telecommunications infrastructure. These requirements were more evident during the time of COVID-19 pandemic, leading us to the “Age of Data and Wisdom”, virtuality, and Digital Transformation, since most human and economic activities depend on an adequate and secure transfer of information supported by data networks. This is how data became the most important intangible asset of the 21st Century.

As more 4G/5G-WiFi6E mobile devices enter the network, as well as novel applications and services, an increased forwarding and processing load is added, creating difficulties in both management and monitoring, as well as configuration and troubleshooting in case of failures.

Software-Defined Networking (SDN), since its creation and adoption, has promised to be the solution to the aforementioned problems through the use of techniques such as programmability, Open-Hardware with P4-programmatic capabilities, extreme agility, separation of concerns, in addition to the use of Graphical Interfaces that provide total visibility.

This thesis takes a look at the evolution of data networks towards the SDN paradigm and its various adoptions (SD-Access, SD-Data Center and SD-WAN). In order to check

its feasibility of implementation, and addressing the fundamentals of these technologies, the investigation starts from what decoupling of Control Plane from the Data Plane in network equipment implies, to the concept of a cultural and technological change called NetDevOps, essential for the SDN-agile ecosystem to function properly, going through the analysis of next-generation standardized protocols that allow the implementation of these environments in real world: LISP, VXLAN, OMP and Segment-Routing, while developing proofs of concepts (PoCs) in emulated and physical scenarios, thus closing the investigative process that validates the SDN integration based on software and hardware programmability with traditional networks, and that is the main contribution of the present doctoral thesis.

General objective:

Determine the feasibility of implementation of software-defined networks (SDN) in hybrid IP-SDN environments, where automation of data flows based on applications, total visibility, as well as programmability and speed are necessary, even more so when digitization and Cloud Computing will mark the present and future of businesses, health, industry and telecommunications.

Specific objectives:

- Identify the needs and requirements of current users and companies, evaluating their impact on traditional infrastructures.
- Identify technological advances, procedures, and protocols to adapt networks both at the LAN and WAN level to the Internet of Things, Cloud-Fog Computing and digitization era.
- Define Programmability, Automation and Orchestration in

Networks and its relationship with Artificial Intelligence, Cloud, IoT and SDN.

- Define and analyze the concept of SDN and SD-WAN as business continuity proposals made up of massive data networks.
- Establish the benefits of Software Defined Networks to enable consistent business communications.
- Understand the architecture, SDN topologies and their operation using OpenFlow, OpenDaylight and their various standards.
- Compare SDN with other forms of virtualization such as NFV and Underlay-Overlay Networks (VXLAN, LISP and Segment-Routing).
- Determine the possibility of integration and interoperability of traditional IP networks with SDN networks through automation/programmability and its impact on both enterprise and service provider networks (SD-WAN).
- Design and simulate a SDN and SD-WAN prototype network using network emulation software endorsed by the industry and the educational community.
- Implement a prototype SDN network, as well as implement the programmability in Traditional Networks and confirm the feasibility of its integration in real equipment that supports this technology.

Thesis contributions

Carrying out proofs of concept on SDN, automation and programmable networks, as well as telemetry, Open Networking and new transport protocols, also proposing innovative models of interoperability between traditional networks and software-defined networks are the main contributions of this research, since they allowed to reach the final conclusions after an in-depth analysis of the results obtained in the simulation/emulation phase and testing on real equipment, giving rise to a hybrid IP-SDN network where you do not necessarily have robust equipment or traffic flows as high as in SDN Data Center (SD-DC).

Once the feasibility of the concepts and protocols proposed in the research using emulator software has been verified, the final phase of the development of this doctoral thesis verifies the behavior of SDN in physical equipment, landing the concepts of programmability and SDN to reality.

Undoubtedly, experimentation is key to any scientific research, since it translates theoretical concepts into practice, thus giving a transcendental impact to this doctoral thesis, fully adapted to the experimental scientific method.

Future Research Lines

Multicloud solutions are the present and future of networking, solutions that led to the appearance of

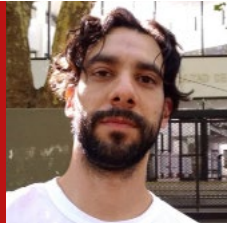
Shadow IT, a term that refers to the consumerization of applications, services, and hardware/software (infrastructure). The consequence of this is security problems, bad investments, and inefficiencies in terms of collaboration. Organizations lose total visibility and controllability. SDN is the ideal technology to cover these deficiencies from the infrastructure side.

The first proposal for future study is the analysis and inclusion of applications based on Artificial Intelligence and intuitive programmability in SDN infrastructures. Large telecommunications companies are beginning this development, naming ThousandEyes as a benchmark, allowing them to have insights, monitoring and control over everything that happens on the network, which also leverages the possibility of visibility from the LAN, WAN, and remote work. Another open platform, created in 2017 for problem solving processes was called PyATS (Python Automated Test System), which collects information and takes network telemetry to another level, since it has been used in TAC (Technical Assistance Center) environments to resolve configuration errors quickly.

Hand in hand with this solution is granting secure access to the network, especially for massive IoT and wireless devices, part of hyperconnectivity. The next point raised is the need to maintain environments with low levels of cybersecurity risk. One solution is the so-called SASE, acronym for Secure Access Service Edge, a service that allows through secure gateway functionalities (SWG), cloud access security agents (CASB), use of Zero Trust and equipment such as Firewalls-as-a-Service, DNS-Layer Security and anti-malware protection, achieve an integration to SD-WAN and thus obtain a suitable environment for business connectivity. Cisco implemented this solution on the premise of Connect, Control, and Converge. Many telecommunications manufacturers name these systems Network Security-as-a-Service.

The missing point for future analysis is the famous infrastructure CoLocation. This feature will provide flexibility and simplicity to SD-WAN to connect multiple sites distributed over several regions through a concept called Virtual Hubs according to geographic location, new PoPs (Points-of-Presence) for SD-WAN.

DOCTORADO EN CIENCIAS INFORMÁTICAS



Dr. Joaquín I. Bogado García

e-mail

joaquinbogado@gmail.com

español

Directores

Dr. Mario Lassnig
Lic. Francisco Javier Díaz

Asesor Científico

Dr. Fernando Monticelli

Fecha de aprobación

16 de diciembre de 2021

SEDICI

<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/122360>

Modelando transferencias de datos científicos de gran escala

Palabras clave: Large scale data transfers; scientific data management; networking model; queue model; transfer time prediction

Motivación

En el entorno de la Worldwide LHC Computing Grid, la posibilidad de predecir los tiempos de transferencia de los archivos que por allí se mueven podría dar lugar a importantes mejoras en la planificación de los trabajos e igualmente importantes mejoras en la administración de los recursos de almacenamiento.

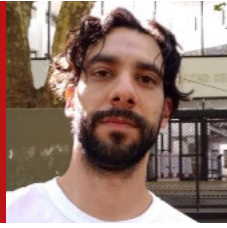
Este trabajo se centra en la creación y el estudio de un dataset disponible públicamente, a partir del cual es posible reconstruir el estado interno de parte del sistema de administración de datos distribuidos de la WLCG. El trabajo busca investigar si existen modelos viables que permitan predecir el tiempo de transferencia de los archivos y grupos de archivos (reglas) con suficiente precisión para mejorar los sistemas de planificación existentes.

Aportes de la tesis

En este trabajo se presenta un dataset confeccionado a partir de datos disponibles en la base de datos de Rucio, el catálogo de archivos del experimento ATLAS en CERN. Estos datos son usados para estudiar hasta qué punto es posible reconstruir el estado del sistema de administración de archivos distribuido de la WLCG. Además, se proponen varios modelos para realizar predicciones sobre los tiempos de transferencia de archivos y grupos de archivos. Por último, se estudian las propiedades de los modelos propuestos y se proponen mejoras para futuros y más sofisticados sistemas de predicción.

Líneas de I/D futuras

Los modelos predictivos propuestos son fácilmente extensibles. El dataset propuesto para este trabajo está disponible públicamente lo que permite que dichas extensiones puedan ser evaluadas con las mismas métricas propuestas en este trabajo y determinar de manera absoluta si futuros modelos tienen mejor o peor rendimiento que los modelos aquí presentados. La sección de Trabajo a futuro detalla las extensiones que desde el punto de vista del autor tienen mejores posibilidades de presentar mejoras.



Advisors
Dr. Mario Lassnig
Lic. Francisco Javier Díaz

Scientist Consultant
Dr. Fernando Monticelli

Thesis approval date
December 16, 2021

SEDICI

<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/122360>

Modelling lage-scale scientific data transferd

Keywords: Large scale data transfers; scientific data management; networking model; queue model; transfer time prediction

Motivation

In the Worldwide LHC Computing Grid environment, the ability to predict the transfer times of files that move through the network could lead to significant improvements in job scheduling and equally significant improvements in storage resource management.

This work focuses on the creation and study of a publicly available dataset, from which it is possible to reconstruct the internal state of part of the WLCG's distributed data management system. The work seeks to investigate if there are viable models that allow predicting the transfer time of files and groups of files (rules) with sufficient precision to improve existing scheduling systems.

Thesis contributions

This work presents a dataset made from data available in the Rucio database, the archive catalog of the ATLAS Experiment at CERN. This data is used to study the extent to which it is possible to reconstruct the state of the WLCG's distributed file management system. In addition, various models are proposed to make predictions about file and filegroup transfer times. Finally, the properties of the proposed models are studied and improvements are proposed for future and more sophisticated prediction systems.

Future Research Lines

The proposed predictive models are easily extensible. The dataset proposed for this work is publicly available, which allows said extensions to be evaluated with the same metrics proposed in this work and to determine absolutely whether future models have better or worse performance than the models presented here. The Future Work section details the extensions that from the author's point of view have the best chance of presenting improvements.

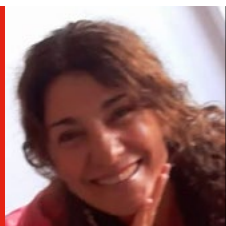
02

MAESTRÍAS

TECNOLOGÍA INFORMÁTICA
APLICADA EN EDUCACIÓN

INGENIERÍA DE SOFTWARE

REDES DE DATOS



Directora
Dra. Marisa Raquel De Giusti

Fecha de aprobación
26 de mayo de 2021

SEDICI

<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/120198>

Recursos educativos multimediales en repositorios de acceso abierto de América Latina: un estudio de caso

Palabras clave: acceso abierto; recurso educativo abierto; multimedia educativa; derechos de autor; licencias Creative Commons; repositorio digital.

Motivación

La necesidad de acceso a materiales educativos contextuales en diversos lenguajes; el interés por la preservación y la visibilidad de materiales educativos difíciles de localizar; el riesgo de la pérdida de materiales didácticos guardados en soportes que podrían quedar en desuso; la adhesión al acceso libre y gratuito al conocimiento han forjado la idea que dio origen a este trabajo.

Los siguientes interrogantes guiaron el diseño de esta investigación: ¿Dónde puedo encontrar materiales educativos que sirvan para llevar adelante una propuesta pedagógica? ¿Los sitios de Internet, en los cuales se pueden subir recursos educativos, garantizan su acceso en el futuro? ¿Existen materiales educativos disponibles para todas las disciplinas? ¿Qué lenguajes de comunicación utilizan? ¿Cuáles son los lenguajes predominantes? ¿Todos los recursos de la Web son de acceso abierto? ¿Cómo se resguarda materiales almacenados en soportes que pueden quedar obsoletos? Dentro del variado universo de los saberes, hay aquellos que requieren la demostración y práctica continua para su aprendizaje. ¿Existen recursos educativos digitales para enseñar éste tipo de contenidos, por ejemplo los vinculados con Educación Física? ¿Cuáles son sus características? ¿Dónde se encuentran? El objetivo general de este trabajo es indagar el estado del arte de los repositorios digitales de América Latina, observando particularmente los recursos educativos multimediales abiertos, determinando sus tipologías y relevando sus contenidos.

Objetivos específicos

- Definir criterios de análisis para el relevamiento en tablas y gráficos resultantes, considerando: tipologías, contenidos, mecanismos de búsqueda.
- Relevar la cantidad de recursos educativos multimediales abiertos.

- Detectar recursos difíciles de encontrar, particularmente los que refieren a contenidos vinculados a Educación Física.
- Definir una metodología para la publicación de recursos educativos multimediales abiertos en repositorios institucionales.
- Dar acceso abierto a los materiales educativos multimediales producidos en una institución de formación docente.
- Brindar asesoramiento a los actores de la comunidad educativa interesados en publicar sus materiales educativos en un repositorio institucional.

Aportes de la tesis

Los hallazgos exponen el problema de la visibilidad de los recursos educativos alojados en un repositorio digital, cuestión que impacta en el logro de una buena cosecha, particularmente, la de los recursos educativos multimediales con contenidos de Educación Física. Los obstáculos y oportunidades involucran, por un lado, a los valores de los metadatos que se utilizan para la representación de los objetos; y por otro, a los términos de los Vocabularios Controlados, y la lista de tipos de medios de Internet.

La obra lleva adelante un estudio de caso que facilita la “puesta en valor” de recursos educativos multimediales del I.S.F.D. N° 84, dentro de SEDICI. Este repositorio se distingue en América Latina, entre otras cosas, por el volumen y visibilidad de sus colecciones, la adhesión a las directrices internacionales, los servicios de acompañamiento para el autoarchivo y la posibilidad de establecer convenios interinstitucionales para el depósito de sus obras.

Las entrevistas y los resultados de las encuestas realizadas a la comunidad del I.S.F.D. N° 84, revelan la pérdida de materiales educativos en soportes CD/DVD, la escasa producción de materiales educativos; el desconocimiento de

los docentes sobre las ventajas que ofrecen los repositorios institucionales, en cuanto a la visibilidad y preservación de los objetos digitales; y los tipos de licencias abiertas que protegen los derechos de autor.

Los aportes del estudio de caso realizado son: la “puesta en valor” de 7 recursos educativos multimediales con contenidos de Educación Física; una metodología para el depósito de recursos educativos multimediales en un repositorio institucional, la propuesta de un acuerdo interinstitucional entre el I.S.F.D. N° 84 y la U.N.L.P.; la capacitación para la comunidad del I.S.F.D. N°84.

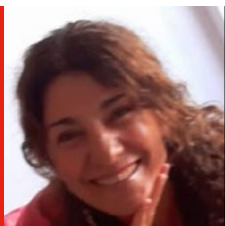
Líneas de I/D futuras

A partir de los resultados obtenidos, el depósito de recursos educativos multimediales en repositorios institucionales es un tema incipiente, y el cual probablemente abra una agenda de debates. Algunos interrogantes que surgen son: ¿Los administradores de repositorios institucionales estarán interesados en colaborar con el depósito de este tipo de obras? ¿Cuánto espacio de almacenamiento demanda un recurso educativo multimedial? ¿Cuáles serían los criterios de control de calidad, para el depósito de este tipo de recursos? ¿Qué metadatos y valores representarían de manera específica este tipo de obras? ¿Qué campos debería ofrecer el formulario de búsqueda, para que el usuario localice con un clic estos objetos? Entre otros temas, se vislumbra la necesidad de revisar las opciones actuales de metadatos y valores, que representen de manera específica este tipo de obras; y los campos de los formularios de búsqueda vigentes en los repositorios.

El reto a un clic, enunciado en la sección 2.5.7, continúa vigente para docentes e investigadores que buscan recursos educativos multimediales en repositorios digitales. ¿Cómo resolverlo?

Los resultados del Cuestionario para contribuir a la elaboración de la recomendación de la UNESCO (2020) sobre la ciencia abierta a nivel mundial, seguramente va a revelar nuevos caminos, aun inexplorados.

Además, se encuentran desafíos para alentar a los docentes en dos caminos: la reutilización de recursos disponibles y la creación de materiales educativos propios, a través de herramientas de autor que faciliten el acceso a docentes no informáticos. En este sentido, se ve necesaria la capacitación de los docentes y su actualización, para que también estos materiales puedan incluir tecnologías emergentes, tales como actividades de realidad aumentada, entre otras. Se abren así diferentes líneas de investigación relacionadas con cuestiones políticas, tecnológicas y educativas.



Advisor
Dr. Marisa Raquel De Giusti

Thesis approval date
May 26, 2021

SEDICI

<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/120198>

Multimedia educational resources in open access repositories in Latin America: case study

Keywords: open access; open educational resource; educational multimedia; Copyright; Creative Commons licenses; digital repository.

Motivation

The need for access to contextual educational materials in various languages; interest in the preservation and visibility of difficult-to-locate educational materials; the risk of the loss of teaching materials stored on media that could become unused; The adherence to free and free access to knowledge has shaped the idea that gave rise to this work.

The following questions guided the design of this research: Where can I find educational materials that can be used to carry out a pedagogical proposal? Do Internet sites, in which educational resources can be uploaded, guarantee their access in the future? Are educational materials available for all disciplines? What communication languages do they use? What are the predominant languages? Are all resources on the Web open access? How do you protect materials stored on media that may become obsolete?

Within the varied universe of knowledge, there are those that require continuous demonstration and practice for learning. Are there digital educational resources to teach this type of content, for example those related to Physical Education? What are their characteristics? Where are they found?

The general objective of this work is to investigate the state of the art of digital repositories in Latin America, particularly observing open multimedia educational resources, determining their typologies and surveying their contents.

Specific objectives

- Define analysis criteria for the survey in the resulting tables and graphics, considering: typologies, contents, search mechanisms.
- Survey the amount of open multimedia educational resources.
- Detect hard-to-find resources, particularly those that refer

to content related to Physical Education.

- Define a methodology for the publication of open multimedia educational resources in institutional repositories.
- Give open access to multimedia educational materials produced in a teacher training institution.
- Provide advice to actors in the educational community interested in publishing their educational materials in an institutional repository.

Thesis contributions

The findings expose the problem of the visibility of educational resources housed in a digital repository, an issue that impacts the achievement of a good harvest, particularly that of multimedia educational resources with Physical Education content. Obstacles and opportunities involve, on the one hand, the metadata values that are used to represent the objects; and on the other, to the terms of the Controlled Vocabularies, and the list of types of Internet media.

The work carries out a case study that facilitates the “enhancement” of multimedia educational resources of the I.S.F.D. N° 84, within SEDICI. This repository is distinguished in Latin America, among other things, by the volume and visibility of its collections, adherence to international guidelines, support services for self-archiving and the possibility of establishing inter-institutional agreements for the deposit of its works.

The interviews and the results of the surveys conducted with the I.S.F.D. N ° 84, reveal the loss of educational materials on CD / DVD media, the low production of educational materials; the ignorance of teachers about the advantages offered by institutional repositories, in terms of visibility and

preservation of digital objects; and the types of open licenses that protect copyrights.

The contributions of the case study carried out are: the “enhancement” of 7 multimedia educational resources with Physical Education content; a methodology for the deposit of multimedia educational resources in an institutional repository, the proposal of an inter-institutional agreement between the I.S.F.D. N ° 84 and the U.N.L.P.; training for the community of the I.S.F.D. N° 84.

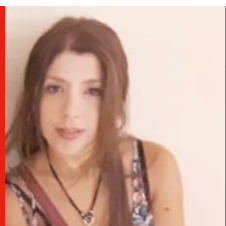
Future Research Lines

Based on the results obtained, the deposit of multimedia educational resources in institutional repositories is an incipient topic, and one that will probably open an agenda for debates. Some questions that arise are: Will the administrators of institutional repositories be interested in collaborating with the deposit of this type of works? How much storage space does a multimedia educational resource require? What would be the quality control criteria for the deposit of this type of resources? What metadata and values would this type of work represent specifically? What fields should the search form offer, so that the user can locate these objects with one click? Among other issues, there is a need to review the current metadata and value options that specifically represent this type of works; and the fields of the current search forms in the repositories. The one-click challenge, set forth in section 2.5.7, continues to apply to teachers and researchers who seek multimedia educational resources in digital repositories. How to solve it?

The results of the Questionnaire to contribute to the elaboration of the UNESCO recommendation (2020) on open science worldwide, will surely reveal new paths, still unexplored.

In addition, there are challenges to encourage teachers in two ways: the reuse of available resources and the creation of their own educational materials, through author tools that facilitate access to non-IT teachers. In this sense, the training of teachers and their updating is necessary, so that these materials can also include emerging technologies, such as augmented reality activities, among others.

Thus, different lines of research related to political, technological and educational issues are opened.



Director
Mg. Alejandro Héctor González

Codirector
Dr. Gustavo Liberatore

Fecha de aprobación
10 de noviembre de 2021

SEDICI
<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/129038>

Diseño de una aplicación para la formación y entrenamiento de docentes en el uso de herramientas para entornos virtuales (EVEA): el caso de las carreras a distancia del Departamento de Ciencia de la Información de la UNMDP

Palabras clave: EVEA; Competencias tecnológicas; Competencias digitales; Educación Superior; BIBES; LICAD; App Web; e-learning

Motivación

En el ámbito nacional los primeros antecedentes de educación superior formal a distancia surgen a partir de la década de los 90, momento en el cual las universidades comienzan a producir sus propios contenidos y a diseñar sus propios entornos virtuales, como es el caso de la Universidad del Salvador (1997), la Universidad de Morón (1997), la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de Buenos Aires (1998), la Universidad Nacional de Mar del Plata (1995) y la Universidad Nacional de Quilmes (1999). En paralelo a estas iniciativas, nace RUEDA, la primera Red Argentina de Universidades para la Educación a Distancia, con el objetivo de organizar iniciativas de la modalidad en Educación Superior. RUEDA es un proyecto colectivo que nuclea universidades públicas con el fin de fomentar y desarrollar el empleo adecuado de los recursos de educación a distancia para superar problemas educativos específicos.

En el contexto de la Universidad Nacional de Mar del Plata la oferta del sistema de educación abierta y a distancia se genera a partir del año 1995 (OCS 424/85), en donde se crean los CREAP (Centros Regionales de Educación Abierta y a Distancia), con la facultad de operar como unidades de recursos pedagógicos para la promoción cultural y educativa en el ámbito local o regional. Pasados algunos años nace la denominada Universidad Abierta que en un comienzo nucleaba la oferta académica a distancia de toda la Universidad. Años después esta área cambia su nombre a SEAD (Sistema de Educación a Distancia) desarrollando una oferta limitada a unas pocas carreras y cursos a través del EVEA E-educativa. En paralelo, el Departamento de Ciencia

de la Información (Facultad de Humanidades, Universidad Nacional de Mar del Plata) lanza en el año 1995 la primera carrera de pregrado a distancia de Bibliotecario Escolar, y más tarde, en el año 1999, la Licenciatura en Bibliotecología y Documentación. Estas dos ofertas fueron transitando por diversas formas de comunicación y generación de contenidos a lo largo del tiempo, mediante diversos desarrollos: material en Neobook, módulos en HTML, y en el año 2008 la incorporación del EVEA Moodle como entorno virtual de enseñanza y aprendizaje.

Como docente y autora central de este proceso y de los desarrollos realizados, y habiendo transitado gran parte de la historia de las carreras he podido observar que la intervención pedagógica de los docentes de BIBES y LICAD ha consistido en transmitir a los alumnos las claves de lectura de los materiales didácticos y de la bibliografía obligatoria, según la secuencia de un Plan de Trabajo Docente (PTD), presentado al iniciar la asignatura. Los procesos de enseñanza/aprendizaje en las carreras a distancia han sido desarrollados por la mayoría de los docentes de manera tradicional en términos de la no utilización de aplicaciones informáticas que potencien las capacidades de intermediación tecnológica en la apropiación y discusión de los contenidos ofrecidos. Es por ello, que la intervención tecnológica de los docentes de estas carreras se ha limitado a la utilización de las herramientas básicas del EVEA y en muy pocos casos a la innovación en el uso de recursos provenientes del propio software o de fuentes externas. Esta realidad responde, en gran medida, a la falta de capacitación en la incorporación

de procesos de innovación en la educación mediada por tecnologías. El aula virtual, en este sentido, se ha comportado como un “contenedor” administrado por prácticas docentes tradicionales cuando debería ser un espacio donde aplicar estrategias didácticas adaptadas a un entorno tecnológico. Desde el enfoque institucional, en el año 2018 se crea el SIED UNMdP (OCS 79/18), bajo la Resolución Ministerial N° 2641/17 que establece que todas las universidades deben contar con un marco normativo que regule el desarrollo de la opción pedagógica a distancia por medio de la creación de un Sistema Institucional. Esta norma deroga todas las anteriores y establece la conformación de un Sistema Institucional de EAD (SIED). (González, A. y Martín, M. 2017) Los SIED son organismos regulados y evaluados por CONEAU encargados de:

- Fomentar la incorporación de las tecnologías de la información y la comunicación como medios de transformación de la formación universitaria de acuerdo con los principios normativos vigentes a nivel nacional,
- Reunir todas las ofertas de educación a distancia de cada universidad en un espacio virtual institucional.

Es por estas dos ideas planteadas anteriormente, por un lado, la necesidad de una formación docente más profunda en herramientas tecnológicas y recursos para educación a distancia y por el otro la discusión planteada dentro del SIED con respecto al contexto pedagógico y tecnológico, es que surge la motivación para realizar esta propuesta de tesis.

Objetivos:

- Analizar y diagnosticar las competencias tecnológicas y digitales de los docentes de las carreras: Bibliotecario Escolar y Licenciatura en Bibliotecología y Documentación a distancia.
- Crear una aplicación web para el entrenamiento y formación de los docentes de las carreras: Bibliotecario Escolar y Licenciatura en Bibliotecología y Documentación a distancia con la finalidad de que se realice un aprovechamiento de los recursos provistos por el EVEA Moodle y las herramientas externas al software.

Aportes de la tesis

A través de este trabajo fue posible evidenciar la necesidad de instancias de formación para los docentes de las carreras a distancia. Si bien la encuesta arrojó como resultado que el profesorado tiene un uso limitado de las tecnologías, pudo ponerse en evidencia la necesidad de un marco de condiciones pertinentes para que conozcan, amplíen y generen un uso innovador de la tecnología en la práctica docente a distancia.

Con estos resultados de la encuesta se pudieron detectar los puntos específicos con carencias de los docentes de BIBES y LICAD y arribar a la conclusión de que el profesorado

de las carreras a distancia deberá:

- Aprovechar el uso de herramientas colaborativas en el proceso de enseñanza y aprendizaje.
- Contemplar la inclusión digital bajo el diseño universal de materiales educativos.
- Incorporar herramientas para la dinamización de las tutorías en cada asignatura.
- Complementar el uso del EVEA con otros ambientes digitales: aplicaciones semánticas, herramientas de gamificación, realidad aumentada. etc.

La instancia formativa sugerida en la tesis plantea la adquisición y profundización de competencias tecnológicas y digitales de forma autónoma a través del uso de una aplicación Web.

La aplicación Web tiene por objetivo simplificar y dinamizar la incorporación de contenidos referentes a competencias mediadas por tecnologías. La integración de la simulación en la aplicación permitirá obtener una percepción de la complejidad de un recurso o herramienta antes de ser aplicado e implementado.

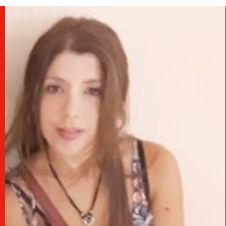
La aplicación Web puede convertirse en un complemento para la incorporación de programas y políticas de formación en TIC para el profesorado universitario. Su estructura dinámica y escalable admite la integración diferentes categorías, herramientas o recursos y considerar su posible uso en otras unidades académicas de la Universidad a través del SIED-UNMdP. Por otra parte, gracias a que la aplicación fue creada bajo la estructura de un gestor de contenidos permitirá a futuro la generación de instancias formativas de manera colaborativa propiciando que diversos usuarios formadores generen material multimedia y escenarios de simulación.

Líneas de I/D futuras

Como línea de trabajo a futuro se plantea la realización de un nuevo análisis del estado de las competencias tecnológicas y digitales luego de la implementación de la aplicación Web como política de formación de los docentes de las carreras BIBES y LICAD con el objetivo de analizar el grado de evolución en el manejo y la implementación de TIC en el perfil docente universitario.

Con respecto a la aplicación Web el trabajo a futuro deberá contemplar:

- La posibilidad de la carga colaborativa de herramientas y recursos por parte de otros formadores.
- La utilización de la aplicación Web en otras dependencias y unidades académicas.
- La implementación de la aplicación Web dentro de un plan de formación para docentes en TIC por parte del SIED-UNMdP.



Advisor

Mg. Alejandro Héctor González

Codirector

Dr. Gustavo Liberatore

Thesis approval date

November 10, 2021

SEDICI

<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/129038>

Design of an application for the education and training of teachers in the use of tools for virtual environments (EVEA): the case of distance careers of the Department of Information Science of the National University of Mar del Plata

Keywords: EVEA; Competencias tecnológicas; Competencias digitales; Educación Superior; BIBES; LICAD; App Web; e-learning

Motivation

At the national level, the first antecedents of formal higher education at a distance emerged from the 1990s, at which time universities began to produce their own content and design their own virtual environments, as is the case of the Universidad del Salvador (1997), the University of Morón (1997), the Faculty of Economic Sciences of the University of Buenos Aires (1998), the National University of Mar del Plata (1995) and the National University of Quilmes (1999). In parallel to these initiatives, RUEDA was born, the first Argentine Network of Universities for Distance Education, with the aim of organizing initiatives of the Higher Education modality. RUEDA is a collective project that brings together public universities in order to promote and develop the appropriate use of distance education resources to overcome specific educational problems

In the context of the National University of Mar del Plata, the offer of the open and distance education system was generated from the year 1995 (OCS 424/85), where the CREAP (Regional Centers for Open and Distance Education) were created, with the power to operate as pedagogical resource units for cultural and educational promotion at the local or regional level. After a few years, the so-called Open University was born, which in the beginning was the nucleus of the distance academic offer of the entire University. Years later, this area changed its name to SEAD (Distance Education System), developing a limited offer of a few careers and courses through the EVEA E-ducativa. In parallel, the Department of Information Science (Faculty of Humanities,

National University of Mar del Plata) launched in 1995 the first distance undergraduate career of School Librarian, and later, in 1999, the Bachelor's Degree in Librarianship and Documentation. These two offers went through various forms of communication and content generation over time, through various developments: material in Neobook, modules in HTML, and in 2008 the incorporation of EVEA Moodle as a virtual teaching and learning environment.

As a teacher and central author of this process and the developments carried out, and having gone through a large part of the history of the careers, I have been able to observe that the pedagogical intervention of the teachers of BIBES and LICAD has consisted of transmitting the reading keys to the students of the didactic materials and of the obligatory bibliography, according to the sequence of a Teaching Work Plan (PTD), presented at the beginning of the course. The teaching / learning processes in distance careers have been developed by most teachers in a traditional way in terms of the non-use of computer applications that enhance the capabilities of technological intermediation in the appropriation and discussion of the content offered. That is why the technological intervention of the teachers of these careers has been limited to the use of the basic tools of the EVEA and in very few cases to innovation in the use of resources from the software itself or from external sources. This reality responds, to a large extent, to the lack of training in the incorporation of innovation processes in technology-mediated education. The virtual classroom, in this sense, has

behaved as a “container” managed by traditional teaching practices when it should be a space to apply didactic strategies adapted to a technological environment.

From the institutional approach, in 2018 the SIED UNMdP (OCS 79/18) was created, under Ministerial Resolution No. 2641/17, which establishes that all universities must have a regulatory framework that regulates the development of the distance pedagogical option through the creation of an Institutional System. This norm repeals all the previous ones and establishes the conformation of an Institutional System of EAD (SIED). (González, A. and Martín, M. 2017)

The SIEDs are bodies regulated and evaluated by CONEAU in charge of:

- Promote the incorporation of information and communication technologies as means of transformation of university education in accordance with the normative principles in force at the national level,
- Gather all the distance education offers of each university in an institutional virtual space.

It is because of these two ideas raised above, on the one hand, the need for a deeper teacher training in technological tools and resources for distance education and, on the other hand, the discussion raised within the SIED with respect to the pedagogical and technological context, is that it arises the motivation to carry out this thesis proposal.

Objectives

- Analyze and diagnose the technological and digital competences of the professors of the careers: School Librarian and Bachelor's Degree in Library Science and Documentation at a distance.
- Create a web application for the training of teachers of the careers: School Librarian and Bachelor's Degree in Library Science and Documentation at a distance in order to make use of the resources provided by the EVEA Moodle and the tools external to the software .

Thesis contributions

Through this work it was possible to demonstrate the need for training instances for distance careers teachers. Although the survey showed that teachers have a limited use of technologies, it was possible to highlight the need for a framework of relevant conditions so that they know, expand and generate an innovative use of technology in distance teaching practice.

With these results of the survey, it was possible to detect the specific points with deficiencies of the teachers of BIBES and LICAD and reach the conclusion that the teachers of distance careers should:

- Take advantage of the use of collaborative tools in the teaching and learning process.
- Consider digital inclusion under the universal design of educational materials.

- Incorporate tools for the dynamization of tutorials in each subject.

- Complement the use of EVEA with other digital environments: semantic applications, gamification tools, augmented reality. etc.

The training instance suggested in the thesis proposes the acquisition and deepening of technological and digital competences in an autonomous way through the use of a Web application.

The objective of the Web application is to simplify and streamline the incorporation of content related to skills mediated by technologies. The integration of the simulation in the application will allow to obtain a perception of the complexity of a resource or tool before being applied and implemented.

The Web application can become a complement to the incorporation of ICT training programs and policies for university faculty. Its dynamic and scalable structure allows the integration of different categories, tools or resources and consider its possible use in other academic units of the University through the SIED-UNMdP. On the other hand, thanks to the fact that the application was created under the structure of a content manager, it will allow in the future the generation of training instances in a collaborative way, allowing various training users to generate multimedia material and simulation scenarios.

Future Research Lines

As a line of future work, a new analysis of the state of technological and digital competences is proposed after the implementation of the Web application as a training policy for teachers of the BIBES and LICAD careers with the aim of analyzing the degree of evolution in the management and implementation of ICT in the university teaching profile.

Regarding the Web application, future work should contemplate:

- The possibility of collaborative loading of tools and resources by other trainers.
- The use of the Web application in other departments and academic units.
- The implementation of the Web application within a training plan for ICT teachers by SIED-UNMdP.



Director
Dr Rubén Leandro Antonelli

Codirectora
Mg. Alejandra Beatriz Lliteras

Fecha de aprobación
26 de mayo de 2021

SEDICI
<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/121741>

Klein: Proceso de desarrollo de software con trazabilidad de requerimientos, documentación mínima y aplicable con equipos pequeños y distribuidos

Palabras clave: Desarrollo de Software; Ingeniería de Software; Trazabilidad de Requerimientos; Equipos Pequeños; Equipos Distribuidos; Documentación Mínima.

Motivación

El desarrollo de software es complejo por naturaleza, tanto por el proceso, como por el conocimiento que debe plasmar y finalmente porque requiere satisfacer las necesidades del cliente. Cada vez más empresas exigen a sus proveedores de software una certificación de calidad, para lo cual se tienen que contar con un proceso estándar que tenga trazabilidad de los requerimientos desde el punto de vista del cliente. Por otro lado, contar con documentación sencilla y puntual contribuye a que tanto los clientes como el equipo de desarrollo puedan mitigar el impacto de la tendencia a leer de manera superficial fomentado por Internet, los teléfonos, los relojes inteligentes y las redes sociales. Además, si el desarrollo tiene que ser realizado por un equipo pequeño, de menos de 5 integrantes, y con alguno de sus miembros distribuido geográficamente, la tarea puede ser abrumadora.

En las últimas décadas, se ha visto un aumento significativo de la complejidad inherente a los proyectos de desarrollo de software. Esta complejidad se debe a la evolución natural de las características que ofrecen las innumerables tecnologías y sistemas de software disponibles y al mayor grado de sofisticación de los proyectos. Por otro lado, la gran cantidad de información sensible que almacenan las empresas, la cantidad de usuarios y la necesidad de garantizar la compatibilidad entre diferentes plataformas han aumentado la dificultad de los proyectos al requerir mecanismos de seguridad avanzados. La necesidad cada vez mayor de reducir el tiempo de comercialización disminuye los márgenes de error, lo que aumenta la presión aplicada a los equipos para entregar un mejor software en menos tiempo. Para

reaccionar ante este escenario, las grandes corporaciones han respondido estableciendo asociaciones con fábricas de software y, en algunos casos, creando sus propios centros de desarrollo en el extranjero. Estos podrían ser una buena solución para empresas y proyectos a gran escala. Sin embargo, son inadecuados para algunas pequeñas y medianas empresas (PyMES) dada la naturaleza corta de sus proyectos. Como consecuencia de los problemas anteriores, las PyMES requieren metodologías con el potencial de ayudarlas a hacer frente a los desafíos que enfrentan. Por ejemplo, utilizar un proceso con un equipo de menos de cinco personas es un desafío para muchas empresas, aun utilizando metodologías ágiles.

Algunas empresas requieren hacer una asignación de trabajo para su equipo eficiente y para reducir costos buscan desarrollar y mantener los sistemas con pocas personas distribuidas geográficamente, trabajando desde su casa, para no requerir espacio físico. Por otro lado, si sus clientes son empresas grandes que requieren que sus proveedores tengan una certificación de calidad, las empresas tienen la obligación de contar con un proceso estándar que tenga la trazabilidad de los requerimientos. Finalmente, contar con documentación sencilla y puntual contribuye a que tanto los clientes como el equipo de desarrollo puedan mitigar el impacto de la tendencia a leer de manera superficial. Por lo tanto, este tipo de empresas necesitan que sus proyectos cuenten con trazabilidad de los requerimientos, puedan ser aplicados a equipos pequeños y distribuidos geográficamente y cuya documentación sea mínima.

El objetivo de este trabajo es proponer un proceso de desa-

rollo de software basado en los siguientes pilares: trazabilidad de los requerimientos, documentación mínima y equipos pequeños con integrantes distribuidos geográficamente.

Como parte de este trabajo de tesis se analizaron diferentes propuestas de desarrollo de software que van desde las clásicas hasta las ágiles con el objetivo de identificar insuficiencias para su aplicación en equipos pequeños, distribuidos geográficamente, en proyectos que requieran trazabilidad de los requerimientos y documentación mínima. Este aspecto de la documentación es una característica de las metodologías ágiles, pero, además, es una consecuencia del impacto de internet, las redes sociales y los smartphones en los hábitos de lectura de las personas.

Se aplicó el proceso propuesto en un caso de estudio realizado con un equipo de desarrollo profesional de la industria y con un sistema y cliente real. El trabajo experimental duró 18 meses donde el proceso fue aplicado en 28 iteraciones. El caso de estudio se realizó en una empresa argentina especializada en software y hardware para la industria de hidrocarburos y telemetría. Específicamente, se realizó con dos proyectos tecnológicos para la industria petrolera involucrando a 7 profesionales. Para analizar su efectividad se reunieron datos tanto cuantitativos como cualitativos. En el caso de la evaluación cualitativa, los métodos utilizados fueron: observación, análisis de documentación, cuestionarios y entrevistas. Toda esta información fue transcrita y analizada utilizando la codificación descriptiva para datos cualitativos. Para la evaluación cuantitativa, se utilizó una encuesta System Usability Scale (SUS) a los participantes.

Aportes de la tesis

Este trabajo aportó un proceso de desarrollo de software basado en los siguientes pilares:

1. Trazabilidad de los requerimientos
2. Documentación mínima
3. Equipos pequeños
4. Equipos con al menos un integrante distribuido geográficamente.

El proceso presentado en este trabajo le permitió a la empresa que participó del caso de estudio certificar la norma ISO 9001:2015 de calidad de software en 2019. A partir de dicha certificación, Klein es el proceso estándar de todos los desarrollos de la empresa.

Líneas de I/D futuras

- Probar el proceso con otros equipos y bajo otras condiciones, por ejemplo integrantes con diferencias horarias, culturales o lingüísticas.
- Realizar experimentos comparando Klein contra otro proceso.
- Contar con una herramienta CASE o una plataforma que centralice la aplicación del proceso Klein.



Advisor

Dr. Rubén Leandro Antonelli

Codirector

Mg. Alejandra Beatriz Lliteras

Thesis approval date

May 26, 2021

SEDICI

<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/121741>

Klein: Software development process with traceability of requirements, minimal documentation and applicable with small and distributed teams

Keywords: Software development; Software Engineering; Traceability of Requirements; Small Teams; Distributed Teams; Minimum Documentation.

Motivation

Software development is complex by nature, both because of the process and because of the knowledge that it must capture and finally because it requires satisfying the customer's needs. More and more companies require quality certification from their software providers, for which they must have a standard process that has traceability of requirements from the customer's point of view. On the other hand, having simple and timely documentation helps both the customers and the development team to mitigate the impact of the tendency to read superficially promoted by the Internet, telephones, smartwatches, and social networks. Also, if the development must be done by a small team, of less than 5 members, and with some of its members geographically distributed, the task can be overwhelming.

In recent decades, there has been a significant increase in the complexity inherent in software development projects. This complexity is due to the natural evolution of the characteristics offered by the innumerable technologies and software systems available and to a greater degree of sophistication of the projects. On the other hand, the large amount of sensitive information that companies store, the number of users, and the need to guarantee compatibility between different platforms have increased the difficulty of projects by requiring advanced security mechanisms. The increasing need to reduce time-to-market lowers margin for error, increasing the pressure on teams to deliver better software in less time. To react to this scenario, large corporations have responded by establishing partnerships with software factories and, in some cases, creating their own development centers abroad. These could be

a good solution for large-scale companies and projects. However, they are unsuitable for some small and medium-sized enterprises (SMEs) given the short nature of their projects. Because of the above problems, SMEs require methodologies with the potential to help them cope with the challenges they face. For example, using a process with a team of fewer than five people is a challenge for many companies, even using agile methodologies.

Some companies require a work assignment for their efficient team and to reduce costs they seek to develop and maintain systems with few people geographically distributed, working from home, so as not to require physical space. On the other hand, if your clients are large companies that require their suppliers to have a quality certification, the companies have the obligation to have a standard process that has the traceability of the requirements. Finally, having simple and timely documentation helps both customers and the development team to mitigate the impact of the tendency to read superficially. Therefore, these types of companies need their projects to have traceability of the requirements, they can be applied to small and geographically distributed teams and whose documentation is minimal.

The objective of this work is to propose a software development process based on the following pillars: traceability of requirements, minimal documentation, and small teams with geographically distributed members.

As part of this thesis work, different software development proposals ranging from classical to agile were analyzed to identify shortcomings for their application in small teams, geographically distributed, in projects that require

traceability of requirements and minimal documentation. This aspect of documentation is a characteristic of agile methodologies, but it is also a consequence of the impact of the internet, social networks, and smartphones on people's reading habits.

The proposed process was applied in a case study conducted with a professional development team from the industry and with a real system and client. The experimental work lasted 18 months when the process was applied in 28 iterations. The case study was carried out in an Argentine company that specialized in software and hardware for the hydrocarbon and telemetry industry. Specifically, it was carried out with two technological projects for the oil industry involving 7 professionals. To analyze its effectiveness, both quantitative and qualitative data were collected. In the case of qualitative evaluation, the methods used were observation, documentation analysis, questionnaires, and interviews. All this information was transcribed and analyzed using descriptive coding for qualitative data. For the quantitative evaluation, a System Usability Scale (SUS) survey was used for the participants.

Thesis contributions

This work contributed a software development process based on the following pillars:

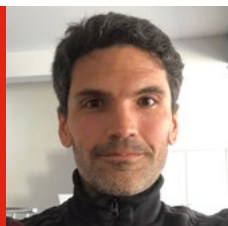
1. Traceability of requirements
2. Minimum documentation
3. Small teams
4. Teams with at least one member geographically distributed.

The process presented in this work allowed the company that participated in the case study to certify the ISO 9001:2015 software quality standard in 2019. From this certification, Klein is the standard process for all the company's developments.

Future Research Lines

Among the implications for the future, it is considered

- Test the process with other teams and under other conditions, for example, members with time, cultural or linguistic differences.
- Conduct experiments comparing Klein against another process.
- Have a CASE tool or a platform that centralizes the application of the Klein process.



Director
Dr. Gustavo Héctor Rossi

Codirector
Dr. Andrés Santiago Rodríguez

Fecha de aprobación
2 de junio de 2021

SEDICI

<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/121912>

Gestión de notificaciones en dispositivos móviles de chicos/as en edad escolar

Palabras clave: notificaciones; atención; escolar; niños; desing thinking; concentrate; gamification educación

Motivación

Objetivos específicos

- Realizar un análisis del estado del arte de las tecnologías de software aplicadas a la gestión de notificaciones en ambientes escolares para dispositivos móviles.
- Identificar el origen de las notificaciones antes, durante y posteriores a la jornada escolar.
- Identificar los puntos de dolor¹ generados por las notificaciones y definir los problemas a solucionar.
- Caracterizar el modelo de gestión de notificaciones propuesto
- Diseñar una prueba de concepto de gestión de notificaciones
- Evaluar impacto del diseño en los docentes y niños usuarios del software.

Motivación

El proceso de enseñanza en escuelas primarias fue cambiando a lo largo de los años. Los recursos disponibles para adquirir conocimientos creció exponencialmente en las últimas décadas con la llegada y posterior masificación del acceso a Internet. Por otro lado, las computadoras personales están teniendo su expansión por medio de dispositivos móviles como ser tabletas, netbooks y teléfonos celulares inteligentes. Esto ocasionó, entre varios efectos que los niños desde edades muy tempranas, inician su contacto con la tecnología por medio de los mismos. Esta relación niño - dispositivo móvil cada vez más naturalizada, genera estímulos que facilitan el aprendizaje en la utilización de nuevas tecnologías.

De la mano de la introducción de nuevas tecnologías en las aulas, vinieron nuevos desafíos relacionados con la cantidad de información que reciben los niños y la posible distracción que esto genera en el camino hacia el aprendizaje.

Las redes sociales y los videojuegos ocupan un lugar importante dentro del tiempo que dedican para su esparcimiento y entretenimiento. Esto conlleva a que los niños dediquen muchas horas a la utilización de su dispositivos móviles, en particular su teléfono celular. Este escenario plantea un gran desafío, cuando ese tiempo se excede y ocupa la atención impidiendo que el niño cumpla con los objetivos de aprendizaje que cada una de las clases, por medio del docente son definidos. El tiempo de ocio compite y le gana a la cuota de tiempo de atención necesaria para participar de las clases, en todas sus instancias, incluyendo el momento previo, posterior y la interacción con el docente. Muchas veces son las mismas aplicaciones y sistemas operativos, que son diseñados para quedarse con toda la atención, intencionalmente, tomando prisionera a las mentes y desviándolas del camino hacia el destino inicialmente pretendido. Como dice el movimiento "Time well spent", liderado por Tristan Harris: "Facebook, Twitter, Instagram y Google han producido productos sorprendentes que beneficiaron el mundo enormemente. Pero estas compañías también están atrapadas en una carrera zero-sum por nuestros recursos finitos de atención, los cuales necesitan para hacer dinero."

Actualmente, tecnologías basadas en Inteligencia Artificial, las cuales llegaron a un punto de madurez que permiten ser utilizadas en múltiples entornos y dominios, brindan herramientas para ofrecer experiencias de usuario basados en aprendizaje del comportamientos de las personas. Teniendo en cuenta distintas variables del entorno, posibilita el planteo de mejoras en la interacción entre las notificaciones y su receptor.

Aportes de la tesis

Las principales contribuciones del presente trabajo son:

- Marco conceptual de análisis y diseño de la propuesta: el presente trabajo utiliza un marco conceptual de análisis que complementa el enfoque tradicional de la Ingeniería del Software. Utilizando principios de la Ingeniería del Software Centrada en el Humano, se pone foco en las necesidades de las personas intervinientes en el ecosistema escolar. Mediante técnicas de Design thinking, el esquema de trabajo se centra en lograr empatizar y así obtener los mejores hallazgos para luego, diseñar una solución integral que no solo se enfoque en el alumno/a, sino también en las personas que interactúan con ellos y ellas.
- Prueba de concepto o prototipo de la aplicación: con el objetivo de obtener una primera aproximación de la solución propuesta, se construirá un prototipo que permitirá tener las primeras impresiones de manera interactiva.

Líneas de I/D futuras

Dentro de las implicancias a futuro, se considera clave realizar pruebas con el prototipo de Concentrate en las aulas, cuando las condiciones epidemiológicas así lo permitan y así obtener feedback de los alumnos, maestros/as, padres y madres. Una de las formas de implementar estas actividades es por medio de lo que se denomina prueba de usabilidad de usuario, para la cual se definen consignas que el usuario deberá llevar a cabo y en base a la observación, se obtienen sensaciones, emociones dificultades y aspectos positivos de la experiencia con la aplicación. Con esta información, es posible realizar ajustes, mejoras al diseño actual y a las funcionalidades propuestas, incluso antes de iniciar la implementación de la aplicación para las plataformas móviles como Android o iOS, consiguiendo de esta manera lograr los objetivos de Concentrate y minimizar el retrabajo necesario para cumplir con las expectativas de los usuarios (alumnos/as, maestros/as y tutores).

También, desde el punto de vista pedagógico es importante realizar estudios cuantitativos y cualitativos de los efectos generados por la aplicación en los alumnos/as, con el objetivo de adaptar los contenidos de la aplicación e incluso evolucionarla a medida que se implementa su uso en las aulas. Esto se puede realizar de manera incremental, haciendo pruebas piloto, analizando los resultados obtenidos, implementar mejoras y continuar las pruebas, permitiendo así ir madurando la aplicación teniendo en cuenta las mejores prácticas y consejos de profesionales expertos en pedagogía. Por otro lado, se propone continuar con el análisis de las funcionalidades complementarias derivadas del Journey Map, en donde se identificaron los puntos de mejora. Recordatorios para hacer las tareas, actividades colaborativas y complementarias a la escuela combinadas con el entorno

de gamification propuesto, amplían la gama de opciones complementarias que Concentrate puede ofrecer para colaborar con la enseñanza de los niños y niñas a la gestión de la atención y uso responsable del teléfono celular. Adicionalmente el estudio de modelos de Inteligencia Artificial que tengan la capacidad de aprender del comportamiento del alumno/a y cuales son sus momentos de mayor distracción, posibilitará la modificación dinámica del juego, ya sea en su dificultad como en sus propuestas didácticas dependiendo del contexto en el que se encuentre.

Otro desprendimiento del trabajo actual es el desarrollo de metodologías de diseño de aplicaciones orientadas al cuidado del recurso finito de la atención en los niños/as. Nuevos desafíos, necesitan de nuevas formas de abordarlos. La tecnología forma parte de nuestras vidas, volviéndose imprescindibles en el mundo actual, pero no siempre su uso ocasiona efectos positivos. Ante abundancia de estímulos, el desafío de administrar la atención será cada vez mayor. Por lo tanto el entrenamiento mental para lograr asignar dicho recurso a las cosas que realmente son importantes para el proceso cognitivo, necesita de un enfoque que lo favorezcan. Definir recomendaciones de diseño acordes, será clave para la salud de nuestras mentes.

1. Puntos de dolor: momento o momentos en los cuales se producen situaciones que dificultan el logro del objetivo de la tarea del usuario.



Advisor
Dr. Gustavo Héctor Rossi

Codirector
Dr. Andrés Santiago Rodríguez

Thesis approval date
June 2, 2021

SEDICI
<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/121912>

Notifications management on mobile devices of school-age children

Keywords: notifications; attention; school; children; desingthinking; concentrate; gamification; education

Motivation

Specific objectives

- Perform an analysis of the state of the art of software technologies applied to the management of notifications in school environments for mobile devices.
- Identify the origin of notifications before, during and after the school day.
- Identify the pain points generated by the notifications and define the problems to be solved.
- Characterize the proposed notification management model
- Design a notification management proof of concept
- Evaluate the impact of the design on teachers and children who use the software.

Motivation

The teaching process in primary schools has changed over the years. The resources available to acquire knowledge grew exponentially in recent decades with the arrival and subsequent massification of Internet access. On the other hand, personal computers are having their expansion through mobile devices such as tablets, netbooks and smart cell phones. This caused, among several effects that children from a very early age, initiate their contact with technology through them. This increasingly naturalized child - mobile device relationship generates stimuli that facilitate learning in the use of new technologies.

Hand in hand with the introduction of new technologies in the classroom came new challenges related to the amount of information that children receive and the possible distraction that this generates on the path to learning. Social networks and video games occupy an important place within the time they dedicate for their leisure and entertainment. This leads to children spending many hours using their mobile

devices, particularly their cell phone. This scenario poses a great challenge, when that time is exceeded and attention is occupied, preventing the child from meeting the learning objectives that each of the classes are defined by the teacher. Leisure time competes and beats the amount of attention time necessary to participate in the classes, in all its instances, including the moment before, after and the interaction with the teacher. Many times they are the same applications and operating systems, which are designed to stay with all the attention, intentionally, taking the minds prisoner and diverting them from the path towards the initially intended destination. As the “Time well spent” movement, led by Tristan Harris puts it: “Facebook, Twitter, Instagram and Google have produced amazing products that benefited the world enormously. But these companies are also caught in a zero-sum race for our finite care resources, which they need to make money.”

Currently, technologies based on Artificial Intelligence, which have reached a point of maturity that allow them to be used in multiple environments and domains, provide tools to offer user experiences based on learning about people’s behaviors. Taking into account different variables of the environment, it makes it possible to propose improvements in the interaction between notifications and their receiver.

Thesis contributions

The main contributions of this work are:

- Conceptual framework for analysis and design of the proposal: this work uses a conceptual framework for analysis that complements the traditional approach to Software Engineering. Using principles of Human

Centered Software Engineering, it focuses on the needs of the people involved in the school ecosystem. Through Design thinking techniques, the work scheme focuses on achieving empathy and thus obtaining the best findings and then designing a comprehensive solution that not only focuses on the student, but also on the people who interact with them.

- Proof of concept or prototype of the application: in order to obtain a first approximation of the proposed solution, a prototype will be built that will allow to have first impressions interactively.

Future Research Lines

Among the implications for the future, it is considered essential to carry out tests with the Concentrate prototype in classrooms, when epidemiological conditions allow it, and thus obtain feedback from students, teachers, parents. These activities are by means of what is called user usability test, for which instructions are defined that the user must carry out and based on the observation, sensations, emotions, difficulties and positive aspects of the experience with the application. With this information, it is possible to make adjustments, improvements to the current design and to the proposed functionalities, even before starting the implementation of the application for mobile platforms such as Android or iOS, thus achieving the objectives of Concentrate and minimizing the necessary rework. to meet the expectations of users (students, teachers and tutors).

Also, from the pedagogical point of view, it is important to carry out quantitative and qualitative studies of the effects generated by the application on students, with the aim of adapting the contents of the application and even evolving it as its use is implemented in the classrooms. This can be done incrementally, doing pilot tests, analyzing the results obtained, implementing improvements and continuing the tests, thus allowing the application to mature taking into account the best practices and advice from expert pedagogical professionals.

On the other hand, it is proposed to continue with the analysis of the complementary functionalities derived from the Journey Map, where the points for improvement were identified. Reminders to do homework, collaborative and complementary activities to the school combined with the proposed gamification environment, expand the range of complementary options that Concentrate can offer to collaborate with the teaching of children to the management of attention and responsible use of cell phones. Additionally, the study of Artificial Intelligence models that have the ability to learn from the student's behavior and what are their moments of greatest

distraction, will enable the dynamic modification of the game, either in its difficulty or in its didactic proposals depending on the context in the game. that is.

Another detachment from current work is the development of application design methodologies aimed at caring for the finite resource of care in children. New challenges need new ways to tackle them. Technology is part of our lives, becoming essential in today's world, but its use does not always have positive effects. In the face of an abundance of stimuli, the challenge of managing attention will increase. Therefore, the mental training to be able to assign said resource to the things that are really important for the cognitive process, needs an approach that favors it. Defining consistent design recommendations will be key to the health of our minds.



español

Directores
Dr. Matías Urbieta
Dr. Gustavo Héctor Rossi

Fecha de aprobación
8 de julio de 2021

SEDICI

<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/122955>

Una propuesta para facilitar la trazabilidad de los requerimientos en un desarrollo ágil

Palabras clave: Trazabilidad de requerimientos; requerimiento ágil; trazabilidad código; trazabilidad; trazabilidad de historia de usuario; LEL código; historia de usuario ; LEL

Motivación

El cambio es parte del software, se busca tener algún elemento que permita medir el impacto del cambio. Para lograr esto se desarrollará un proceso que vincule las Historia de Usuario y el Léxico Extendido del Lenguaje (LEL) derivado de ellas, con el código fuente para facilitar la trazabilidad de los requerimientos.

Aportes de la tesis

El principal aporte es un proceso que facilita la trazabilidad de los requerimientos, a partir de un requerimiento expresado mediante una historia de usuario se deriva un LEL cuyos elementos se corresponden con elementos del paradigma orientado a objetos (clases, atributos o métodos). Toda la información referida a la trazabilidad entre historias de usuario, símbolos y clases/métodos se almacena en el código fuente.

Líneas de I/D futuras

Probar la propuesta de trazabilidad en tareas de mantenimiento de un proyecto real.

Incorporar BDD como parte de las historias de usuario y consecuentemente conectar escenarios con fragmentos de código.

Realizar la vinculación automática entre porciones código y símbolos e ítems, tal vez utilizando algún nivel de IA.



english

Advisors
Dr. Matías Urbietta
Dr. Gustavo Héctor Rossi

Thesis approval date
July 8, 2021

SEDICI
<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/122955>

A proposal to facilitate the traceability of requirements in an agile development

Keywords: Requirements traceability; agile requirement; code traceability; traceability; user history traceability; LEL code; user story; LEL

Motivation

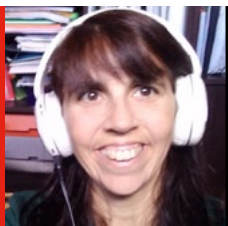
The change is part of the software, in this work we seek to have some element that allows us to measure the impact of the change. To achieve this, a process will be developed that links the User History and the Extended Language Lexicon (LEL) derived from them, with the source code to facilitate the traceability of the requirements.

Thesis contributions

The main contribution is a process that facilitates the traceability of requirements, from a requirement expressed through a user history, a LEL is derived whose elements correspond to elements of the object-oriented paradigm (classes, attributes or methods). All information regarding traceability between user stories, symbols and classes / methods is stored in the source code.

Future Research Lines

Test the traceability proposal in maintenance tasks of a real project.
Incorporate BDD as part of user stories and consequently connect scenarios with code snippets.
Perform automatic linking between code portions and symbols and items, perhaps using some level of AI.



Directores
Dr. Sebastián José García
Lic. Francisco Javier Díaz

Fecha de aprobación
22 de marzo de 2021

SEDICI

<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/120856>

Detección de ataques de seguridad en redes usando técnicas de ensembling

Palabras clave: ciberseguridad; malware; flujos de red; threat intelligence; intrusion Prevention systems; ensemble learning.

Motivación

La detección de malware y ataques mediante el análisis de tráfico de red sigue siendo un desafío para los responsables de monitorear la seguridad de la red y de gestionar los incidentes de seguridad. Aunque existen varios mecanismos de detección bien conocidos para separar con precisión los comportamientos maliciosos de los normales, todavía es extremadamente difícil contar con sistemas de detección eficientes.

Los principales obstáculos para una buena detección de malware y ataques mediante el análisis de tráfico de red son cuatro. El primero, que el tráfico normal es extremadamente complejo, diverso y cambiante. El segundo, las acciones maliciosas cambian continuamente, adaptándose, migrando y ocultándose como tráfico normal. El tercero, la cantidad de datos para analizar es enorme, lo que obliga a los analistas a perder datos en favor de velocidad. Y el cuarto, la detección debe ocurrir casi en tiempo real para ser de alguna utilidad.

Desde hace algunos años, los sistemas de detección de intrusiones han incorporado paradigmas inteligentes como las técnicas de aprendizaje automático, para resolver estas dificultades. Hoy en día existen también algunas propuestas para implementar algoritmos de Ensemble Learning o Ensembling, a fin de combinar múltiples clasificadores para lograr una mejor precisión en la detección. Los algoritmos de Ensemble Learning implementan técnicas para usar, agregar y resumir información provista por varios detectores diferentes en una sola decisión final. Estos permiten a los analistas de seguridad, usar detectores débiles en serie, votar para determinar si un dominio es malicioso y decidir mejor la acción de bloqueo en base a datos contradictorios, entre otras funcionalidades.

Si bien ha habido algunas buenas propuestas de técnicas de ensembling aplicadas a la seguridad de la red, es un tema que se encuentra actualmente en desarrollo. En particular hay dos

aspectos de los algoritmos de Ensembling que no se estudiaron completamente. Uno de ellos es el uso en algoritmos de Ensemble Learning, de datos de inteligencia de amenazas (más conocido como Threat Intelligence (TI)), por ejemplo, VirusTotal. Y el segundo aspecto es que no hay algoritmos de Ensemble Learning que trabajen en función del tiempo en la detección, es decir que tengan en cuenta lo que ocurre en la red en un intervalo de tiempo dado.

El objetivo de esta tesis es proponer una metodología para aplicar ensembling en sistemas de detección de red usando TI y ventanas de tiempo. Para ello se trabajará en función de los siguientes objetivos:

- Investigar y evaluar algoritmos de ensembling aplicables a seguridad de redes.
- Desarrollar e implementar un método de detección de hosts infectados, basado en ensembling, que tenga en cuenta los resultados de detección de distintos clasificadores, que usen técnicas de aprendizaje automático y datos de Threat Intelligence; y pueda funcionar con ventanas de tiempo y detección a lo largo del tiempo.
- Proponer una integración del mecanismo implementado, al servicio de monitoreo proactivo de seguridad de CERTUNLP, CSIRT Académico de la Universidad Nacional de La Plata.

Aportes de la tesis

Los contribuciones de esta tesis son:

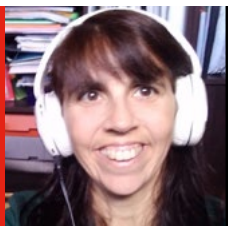
- El diseño de una metodología para detectar hosts infectados en la red aplicando Ensemble Learning.
- El establecimiento de un procedimiento para testear la metodología a través de experimentos usando datasets reales y sus resultados.
- El diseño y propuesta de implementación del módulo de En-

sembling integrado a Slips, en el marco de un trabajo de colaboración con el Laboratorio Stratosphere de la Universidad Técnica de República Checa de Praga.

Líneas de I/D futuras

Como líneas futuras de I/D se proponen:

- Incluir otras fuentes de threat intelligence en la fase 3 de la metodología, a fin de mejorar la detección de hosts infectados.
- Integrar Slips1 y el módulo de ensembling como feed a CERTUNLP2.
- Analizar la efectividad de la metodología de ensembling propuesta como una línea de investigación para formar recursos humanos.
- Analizar la aplicabilidad del mecanismo para tráfico IOT, con el fin de detectar dispositivos infectados.
- Generar datasets a partir de información provista por distintas herramientas de monitoreo de red, que puedan ser usados para aplicar técnicas de aprendizaje automático y ensemble learning en particular, a fin de detectar hosts infectados.
- Estudio de la aplicabilidad de ensembling learning para detectar distintos ataques de seguridad en redes.



Advisors

Dr. Sebastián José García
Lic. Francisco Javier Díaz

Thesis approval date

March 22, 2021

SEDICI

<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/120856>

**Network security attack
detection using ensembling
techniques**

Keywords: cybersecurity; malware; network flows; threat intelligence; intrusion prevention systems; ensemble learning

Motivation

Detecting malware and attacks by analyzing network traffic continues to be a challenge for those responsible for monitoring network security and managing security incidents. Although there are several well-known detection mechanisms to accurately separate malicious from normal behaviors, it is still extremely difficult to have efficient detection systems.

The main obstacles to a good malware and attacks detection by analyzing network traffic are four. The first, that normal traffic is extremely complex, diverse and changing. Second, malicious actions are continually changing, adapting, migrating, and hiding as normal traffic. Third, the amount of data to analyze is enormous, forcing analysts to lose data in favor of speed. And fourth, detection must occur in real time to be useful.

For some years, intrusion detection systems have incorporated intelligent paradigms such as machine learning techniques to solve these difficulties. Nowadays there are also some proposals to implement Ensemble Learning or Ensembling algorithms, in order to combine multiple classifiers to achieve better precision in detection. Ensemble Learning algorithms implement techniques to use, aggregate, and summarize information provided by several different detectors into a single final decision. These allow security analysts to use serial weak detectors, vote to determine if a domain is malicious, and better decide the blocking action based on conflicting data, among other functionalities.

While there have been some good proposals for ensembling techniques applied to network security, it is a topic that is currently under development. In particular, there are two aspects of the Ensembling algorithms that were not fully studied. One of them is the use of threat intelligence data (better known as Threat Intelligence (TI)), for example, VirusTotal, in Ensemble Learning algorithms. And the second aspect is that there are no Ensemble Learning algorithms that work as a function of detection time, that is, that take into account what happens on the network in a given time interval.

The thesis goal is to propose a methodology to apply ensembling in network detection systems using Threat Intelligence and time windows. To do this, work will be done based on the following goals:

- Investigate and evaluate teaching algorithms applicable to network security.
- Develop and implement a method of detecting infected hosts, based on ensembling, that takes into account the detection results of different classifiers (using machine learning techniques and Threat Intelligence data) and that works with time windows and detection over time.
- Make an integration proposal of the implemented mechanism, to the proactive security monitoring service of CERTUNLP, the Academic CSIRT of the National University of La Plata.

Thesis contributions

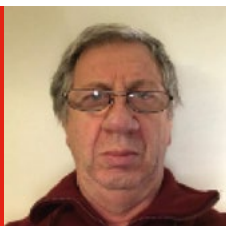
The main contributions of this thesis are:

- The design of a methodology to detect infected hosts on the network applying Ensemble Learning.
- The establishment of a procedure to test the methodology through experiments using real datasets and their results.
- The design and implementation proposal of the Ensembling module integrated into Slips, within the framework of a collaborative work with the Stratosphere Laboratory of the Technical University of the Czech Republic in Prague.

Future Research Lines

The following future lines of research and development are proposed:

- Include other sources of threat intelligence in phase 3 of the methodology, in order to improve the detection of infected hosts.
- Integrate Slips and the Ensembling module as feed to CERTUNLP.
- Analyze the effectiveness of the ensembling methodology proposed as a line of research to train human resources.
- Analyze the applicability of the implemented mechanism for IOT traffic, in order to detect infected devices.



Director

Ing. Luis Armando Marrone

Asesora científica

Mg. Claudia Abeledo

Fecha de aprobación

31 de mayo de 2021

SEDICI

<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/122842>

Análisis de protocolos de enrutamiento en Redes definidas por software (Software Defined Networks)

Palabras clave: Software Defined Networks; algoritmos de enrutamiento; ingeniería de tráfico; calidad de servicio; políticas de enrutamiento; balanceo de carga; Plano de Control; Programabilidad en redes.

Motivación

El objetivo del enrutamiento con calidad de servicio no sólo consiste en encontrar el camino de costo mínimo con respecto a una determinada métrica, sino brindar un camino que cumpla los requisitos para el desempeño estable de la red y las aplicaciones. Además de la tasa de transmisión, los enlaces disponen de una serie de atributos que sirven como métricas del desempeño. Los protocolos de enrutamiento heredados como OSPF y BGP se han desarrollado de forma muy completa, pero su sistema complejo y rígido ha sido difícil de adaptar a los requerimientos actuales en los servicios de los usuarios a través de una red como Internet. Dentro de los mencionados protocolos de enrutamiento convencionales también se incluyen RIP e EIGRP. Todos ellos, en su conjunto, debido al sistema rígido e intrincado mencionado, reducen su capacidad de adaptación a las redes cada vez más complejas en cuanto al volumen y tipos de datos a transmitir.

La aparición de Software Defined Network ha traído nuevos conceptos para la solución de este problema, sin abandonar el uso de los protocolos antes mencionados, en particular, sus algoritmos.

También, debido al aumento de las fallas imprevistas que tienen lugar en las redes en general, la capacidad de predecir conocer el tiempo máximo aproximado que tardan estas redes en converger para evitar y o minimizar la pérdida de paquetes datos durante estas

fallas se ha vuelto crucial en el mundo de hoy.

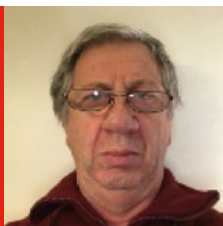
La idea de poder distribuir los distintos flujos dentro de una red permite optimizar el rendimiento de la misma. Este tema abordado por la ingeniería de tráfico resulta de gran importancia futura y es donde las SDN con su plano de control programable y centralizado pueden destacarse.

Aportes de la tesis

Las redes definidas por software (Software Defined Networks) han generado un nuevo paradigma cambiando el enfoque sobre anteriores conceptos. En esta tesis se pretende mostrar la relación e interacción de las denominadas SDN con las políticas y protocolos de ruteo tanto sobre conceptos preexistentes como los cambios, si hubiere, que se producen a partir del surgimiento de las SDN mencionadas. Se pretende evaluar la problemática de enrutamiento de este nuevo paradigma comparándolo con la performance obtenida en escenarios tradicionales, es decir, incluir en la comparación, los procesos de ruteo de los protocolos instalados en los enrutadores tradicionales. Además, se evaluará la variación de dicha performance cuando se utilizan mecanismos basados íntegramente en implementaciones de software ad hoc, es decir, sobre políticas que incluyen la generación del código.

Líneas de I/D futuras

A partir de SDN, con su división de planos y su control centralizado, se ha abierto la puerta a distintos conceptos que posibilitan la automatización del comportamiento de las redes y nos alejan de la compleja, difícil y poco eficaz administración de los mecanismos utilizados por las redes tradicionales. Así surgen nuevos conceptos tales como las redes basadas en la intención (IBN o Intent Based Networks) donde través del control del comportamiento de la red se puede cumplir con los objetivos comerciales generales de la organización. Al igual que SDN, IBN está creando software que controla la red como un todo, en lugar de dispositivo a dispositivo. la posibilidad de implementar servicios que contribuyan al desarrollo de estas redes (tema Abordado en la Tesis de Especialidad).



Advisor

Eng. Luis Armando Marrone

Scientist Consultant

Mg. Claudia Abeledo

Thesis approval date

May 31, 2021

SEDICI

<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/122842>

Análisis de protocolos de enrutamiento en Redes definidas por software (Software Defined Networks)

Keywords: Software Defined Networks; routing algorithms; traffic engineering; quality of service; routing policies; load balancing; Control Plane; Network programmability

Motivation

The goal of QoS routing is not only to find the least-cost path with respect to a given metric, but to provide a path that meets the requirements for stable network and application performance. In addition to the transmission rate, links have a number of attributes that serve as performance metrics. Legacy routing protocols such as OSPF and BGP have been developed in a very comprehensive manner, but their complex and rigid system has been difficult to adapt to current requirements for user services over a network such as the Internet. The aforementioned conventional routing protocols also include RIP and EIGRP. All of them, as a whole, due to the aforementioned rigid and intricate system, reduce their capacity to adapt to increasingly complex networks in terms of the volume and types of data to be transmitted.

The emergence of Software Defined Network has brought new concepts for the solution of this problem, without abandoning the use of the aforementioned protocols, in particular, their algorithms.

Also, due to the increase of unforeseen failures that take place in networks in general, the ability to predict the approximate maximum time it takes for these networks to converge in order to avoid or minimize the loss of data packets during these failures has become crucial in today's world.

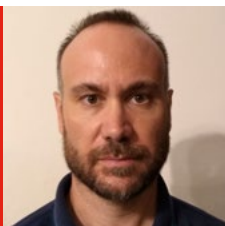
The idea of being able to distribute the different flows within a network allows network performance to be optimized. This issue addressed by traffic engineering is of great future importance and is where SDNs with their programmable and centralized control plane can excel.

Thesis contributions

Software Defined Networks (SDN) have generated a new paradigm changing the focus on previous concepts. In this thesis we intend to show the relationship and interaction of the so-called SDN with routing policies and protocols both on pre-existing concepts and the changes, if any, that occur from the emergence of the aforementioned SDN. The aim is to evaluate the routing problems of this new paradigm by comparing it with the performance obtained in traditional scenarios, i.e. to include in the comparison the routing processes of the protocols installed in traditional routers. In addition, the variation of this performance will be evaluated when using mechanisms based entirely on ad hoc software implementations, i.e., on policies that include code generation.

Future Research Lines

SDN, with its division of planes and centralized control, has opened the door to different concepts that make it possible to automate network behavior and move away from the complex, difficult and inefficient administration of the mechanisms used by traditional networks. Thus, new concepts such as Intent Based Networks (IBN) have emerged, where the overall business objectives of the organization can be met by controlling the behavior of the network. Like SDN, IBN is creating software that controls the network as a whole, rather than from device to device.



Director
Ing. Luis Armando Marrone

Fecha de aprobación
28 de junio de 2021

SEDICI

<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/121811>

Performance de IEEE 802.15.6 en coexistencia con IEEE 802.15.4 e IEEE 802.11

Palabras clave: Performance; Coexistencia; IEEE 802.15.6; IEEE 802.15.4; IEEE 802.11b

Motivación

Una WSN (Wireless Sensor Network) es una red de sensores autónomos, distribuidos espacialmente, que monitorean condiciones físicas o ambientales, como temperatura, sonido, presión, etc. y envían esos datos de forma cooperativa a una ubicación principal.

Un área de aplicación en rápido crecimiento de WSN son las BAN (Body Area Network) o WBAN (Wireless Body Area Network), que se utiliza ampliamente en aplicaciones médica y originalmente se han desarrollado a partir del estándar IEEE 802.15.4.

Una BAN (o WBAN) de sensores implantados en el cuerpo de un paciente podrían controlar los parámetros vitales, es por ello que la fiabilidad en la detección y transmisión de datos es un requerimiento importante para estos dispositivos.

Para un requerimiento como el mencionado, es que el IEEE aprobó en el 2012 el estándar IEEE 802.15.6, siendo su principal objetivo “proporcionar una norma internacional para rango de corto alcance (es decir, sobre el rango del cuerpo humano), de baja potencia, con una comunicación inalámbrica de alta fiabilidad para su uso en las proximidades o en el interior del cuerpo humano.”

El estándar define una capa MAC (Medium Access Control) y distintas capas físicas (PHY):

- Human Body Communication (HBC) PHY, que utiliza el cuerpo humano como medio de propagación de señal. Usualmente trabaja en el rango de frecuencias que va desde los 5 a los 50MHz
- Narrow Band (NB) PHY que, dependiendo de la regulación de cada país, puede operar en la banda de Medical Implant Communications Service (MICS: 402 – 405MHz), Wireless Medical Telemetry Services (WMTS: 608-614 MHz, 1395- 1400 MHz y 1427-1432 MHz) o la Industrial, Scientific and Medical (ISM: 2,4 - 2,5 Ghz).

- Ultrawideband (UWB) PHY que puede trabajar en una banda de frecuencia baja (entre 3,1 y 4,8GHz) o alta (entre 6 y 10,6GHz).

En el presente trabajo analiza de forma teórica el impacto en el rendimiento de IEEE 802.15.6 cuando trabaja en coexistencia con IEEE 802.11 o 802.15.4.

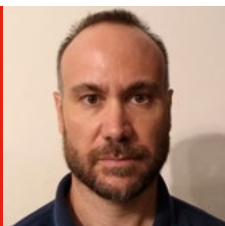
Aportes de la tesis

Este trabajo brinda una medida del grado de confiabilidad de IEEE 802.15.6, protocolo creado para transmisión en baja potencia de parámetros vitales de pacientes humanos, cuando trabaja en la banda de frecuencias ISM con otros protocolos ampliamente difundidos como son IEEE 802.15.4 e IEEE 802.11b.

Líneas de I/D futuras

El trabajo de investigación que se llevó adelante consistió en un análisis teórico y una simulación informática. Posibles líneas investigación futuras puede ser:

- Analizar el impacto en la performance de IEEE 802.15.6 cuando coexiste con dispositivos transmitiendo con Bluetooth y/o Bluetooth Low Energy (BLE)
- Verificar de los resultados teóricos del presente trabajo en un ambiente real.
- Investigar criterios de selección de frecuencias de trabajo de IEEE 802.15.6 cuando inevitablemente trabajará en presencia de dispositivos que también transmiten en la banda de los 2.4GHz.
- Mejorar la capa física de IEEE 802.15.6 para resolver problemas de confiabilidad cuando coexiste con dispositivos IEEE 802.15.4 o IEEE 802.11 en la banda de 2.4GHz.



Advisor
Eng. Luis Armando Marrone

Thesis approval date
June 28, 2021

SEDICI

<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/121811>

IEEE 802.15.6 performances in coexistence with IEEE 802.15.4 and IEEE 802.11

Keywords: Performance; Coexistence; IEEE 802.15.6; IEEE 802.15.4; IEEE 802.11b

Motivation

A Wireless Sensor Network (WSN) is a network of autonomous, spatially distributed sensors that monitor physical or environmental conditions, such as temperature, sound, pressure, etc. and they send that data cooperatively to a primary location.

A rapidly growing application area for WSN is Body Area Network (BAN) or Wireless Body Area Network (WBAN), which is widely used in medical applications and originally developed from the IEEE 802.15.4 standard.

In a BAN (or WBAN) of sensors implanted in the body of a patient could control vital parameters, which is why reliability in the detection and transmission of data is an important requirement for these devices.

For a requirement such as the one mentioned, the IEEE approved in 2012 the IEEE 802.15.6 standard, that its main objective is “to provide an international standard for short-range range (that is, over the range of the human body), low powerful, highly reliable wireless communication for use in close proximity to or inside the human body”.

The standard defines a Media Access Control layer (MAC) and different Physical Layers (PHY):

- Human Body Communication (HBC) PHY, which uses the human body as a means of signal propagation. It usually works in the frequency range that goes from 5 to 50MHz.
- Narrow Band (NB) PHY that, depending on the regulation of each country, can operate in the band of Medical Implant Communications Service (MICS: 402 - 405MHz), Wireless Medical Telemetry Services (WMTS: 608-614 MHz, 1395- 1400 MHz and 1427-1432 MHz) or Industrial, Scientific and Medical (ISM: 2,4- 2,5 Ghz).
- Ultrawideband (UWB) PHY that can work in a low (between 3,1 and 4,8GHz) or high frequency band (between 6 and 10,6GHz).

The present work make a theoretical analysis of the performance impact of IEEE 802.15.6 when it works in coexistence with IEEE 802.11 or 802.15.4.

Thesis contributions

This work provides a measure of the degree of reliability of IEEE 802.15.6, a protocol created for low-power transmission of vital parameters of human patients, when it work in the ISM frequency band with other widely used protocols such as IEEE 802.15.4 and IEEE 802.11b.

Future Research Lines

This research work consisted of a theoretical analysis and a computer simulation. Possible future lines of research could be:

- Analice the impact on IEEE 802.15.6 performance in coexistence with devices transmitting with Bluetooth and Bluetooth Low Energy (BLE).
- Check this work theoretical results in a real environment.
- Investigate IEEE 802.15.6 working frequency selection criteria when it will inevitably work in presence of devices that also transmit in the 2.4GHz band.
- Improve the IEEE 802.15.6 physical layer to solve reliability problems when it coexists with IEEE 802.15.4 or IEEE 802.11 in the 2.4GHz band.



Director
Mg. Hugo Ramón

Codirector
Lic. Francisco Javier Díaz

Fecha de aprobación
18 de noviembre de 2021

SEDICI

<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/128965>

Estrategias de optimización y análisis de performance en sistemas de almacenamiento distribuido.

Palabras clave: Software Defined Storage; Ceph; Almacenamiento Distribuido; Performance; Optimización

Motivación

La complejidad de los sistemas de almacenamiento es creciente debido a los esfuerzos por responder a requerimientos cada vez más estrictos: mayor cantidad y simultaneidad de clientes conectados, un número creciente de datos accedidos de manera concurrente, usuarios distribuidos geográficamente, tiempos de respuesta más acotados, el throughput que se amplía de forma exponencial, y todo esto con capacidad para recuperarse ante fallas que deben suponerse la regla más que la excepción.

A las unidades, archivos y carpetas que fueron durante mucho tiempo las interfaces con las que el usuario y las aplicaciones interactuaban con el sistema de almacenamiento se sumó la necesidad de acceder tanto a dispositivos de bloques como a objetos individuales, y todo esto en un sistema integrado y coherente de gestión, que posibilitara tanto la administración del almacenamiento como su monitoreo.

Respondiendo a estas necesidades, surgen soluciones de Almacenamiento Definido por Software (Software Defined Storage), en las que distintos dispositivos conectados a través de una red de datos forman un cluster que ofrece un conjunto de interfaces a las aplicaciones y clientes, y proveen un complejo sistema de gestión, mantenimiento y monitoreo de los distintos componentes.

Estas soluciones están orientadas a integrarse como un engranaje más en la gran maquinaria de infraestructura de servicios virtualizados (cómputo, conectividad, almacenamiento, réplicas, monitoreo, etc..).

La performance del cluster, medida en latencia de las operaciones de lectura y escritura y throughput total, depende del hardware subyacente, de la red de datos que lo conecta y de la configuración tanto de los nodos de almacenamiento, monitoreo y metadatos, como de los clientes que se conectan. En base a patrones de acceso definidos y escenarios de uso concretos, estos sistemas deben configurarse para obtener valores óptimos de latencia y rendimiento.

Los objetivos de la tesis son:

1. Analizar las diferentes soluciones de almacenamiento distribuido con desarrollo activo
2. Identificar el sistema de almacenamiento distribuido que más se adecúa a la infraestructura disponible, a las interfaces requeridas, y a la carga de trabajo y a los patrones de acceso utilizados en el ámbito de investigación e implementación de la presente tesis.
3. Establecer metodología de benchmarking y definir métricas a evaluar.
4. Analizar e Identificar qué configuraciones resultan óptimas en los siguientes niveles:
 - en los dispositivos de almacenamiento por bloques (HDD y SSD)
 - sobre la red de datos: a nivel físico y protocolos involucrados
 - en el backend de almacenamiento de Ceph: OSDs, RADOS, Pools y dispositivos de bloque RBD, excluyendo objetos (RGW) y filesystem (CephFS)
 - en la configuración de parámetros y módulos del kernel del servidor y de los clientes.

5. Establecer valores de rendimiento base que puedan utilizarse a modo de referencia para realizar monitoreos continuos y evaluar los ajustes futuros sobre parámetros que afectan la performance.

Aportes de la tesis

- Un extenso estudio del estado del arte sobre herramientas de soporte para almacenamiento distribuido.
- Una completa descripción de Ceph, el sistema de almacenamiento que se identificó como el que provee mejores prestaciones potenciales para atender el problema abordado.
- Una metodología para evaluar el rendimiento en estos sistemas de almacenamiento.
- Un extenso análisis sobre los elementos del sistema cuyo rendimiento individual impacta en el rendimiento general del sistema.
- Un “Acuerdo de Nivel de Servicio” que establece criterios y valores de rendimiento base para evaluar una instalación de Ceph.

Líneas de I/D futuras

- Verificación de aumento de performance aplicando distintos modelos de caché.
- Análisis del comportamiento del sistema sobre dispositivos zoned, SMR y NVMe.
- Integración del SDS en procesos de integración, entrega y despliegue continuo.
- Integración de Ceph en plataformas de gestión de clusters de contenedores.



Advisors
Mg. Hugo Ramón

Codirector
Lic. Francisco Javier Díaz

Thesis approval date
November 18, 2021

SEDICI

<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/128965>

Optimization strategies and performance analysis in distributed storage systems

Keywords: Software Defined Storage; Ceph; Performance; Distributed Storage; Optimization

Motivation

The complexity of storage systems is increasing due to the efforts to respond to stringent requirements: greater number and simultaneity of connected clientes, a growing number of data being accessed concurrently, geographically distributed users, tighter response times, throughput that increases exponentially, and all this with the ability to recover from failures that should be assumed to be the rule rather than the exception.

Adding to the drives, files and folders that were long the interfaces which users and applications interacted with the storage system was added the need to access both block devices and individual objects; and all this in one system, integrated and coherent, which will enable storage administration and monitoring.

These solutions are aimed at integrating as one more gear in the large infrastructure machinery of virtualized services: computing, networking, storage, replicas, monitoring, etc... The performance of the cluster, measured in terms of latency, IOPS and throughput, depends on the underlying hardware, the data network that connects it, and the configuration of both the storage nodes as well as the connecting clients. Based on defined access patterns and specific usage scenarios, these systems should be optimized for minimum latency and best performance.

Thesis objectives:

1. Analyze the different distributed storage solutions with active development.
2. Identify the distributed storage systems that best suits

the available infrastructure, the required interfaces, and the workload and access patterns used in the field of research and implementation of this thesis.

3. Establish benchmarking methodology and define metrics to evaluate.

4. Identify and analyze which configurations are optimal at the following levels:

- on block storage devices (HDD and SSD).
- on the data network, at physical level and protocols involved.
- on Ceph storage backend: OSDs, RADOS, pools and RBD block devices, excluding object (RGW) and filesystem (CephFS)
- in the configuration of parameters and kernel modules of the server and clients.

5. Establish baseline performance values that can be used as a reference for continuous monitoring and evaluating future adjustments to parameters that affect performance.

Thesis contributions

- An extensive study of the state of the art on distributed storage support tools.
- A complete description of Ceph, the storage system that was identified as the one that provides the best potential benefits to address the stated situation.
- A methodology for evaluating performance on these storage systems.
- An extensive analysis on system elements whose

individual performance impacts overall system performance.

- A baseline service level that establishes criteria and base performance values for evaluating a Ceph installation.

Future Research Lines

- Verification of performance increase applying different cache models.
- Analysis of system behavior on SMR, zoned and NVMe storage devices.
- Integration of Software Defined Storage systems in processes of integration, delivery and continuous deployment.
- Ceph integration in container cluster management platforms.

03

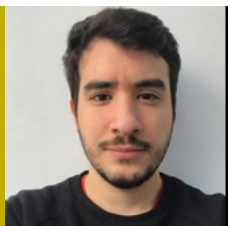
ESPECIALIZACIONES

INGENIERÍA DE SOFTWARE

**INTELIGENCIA DE DATOS
ORIENTADA A BIG DATA**

**CÓMPUTO DE ALTAS PRESTACIONES
Y TECNOLOGÍA GRID**

REDES Y SEGURIDAD



Director
Mg. Pablo Javier Thomas

Codirector
Mg. Leonardo Cesar Corbalán

Fecha de aprobación
26 de abril de 2021

SEDICI

<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/121975>

Utilización de dispositivos móviles como herramienta de sensado en aplicaciones de IoT

Palabras clave: Internet de Las Cosas; dispositivos móviles; sensado con dispositivos móviles; sensado participativo; sensado oportunista; reclutamiento; incentivos; monitoreo ambiental.

Motivación

Los smartphones se han transformado en dispositivos sumamente importantes para el desarrollo del estilo de vida de la sociedad moderna, sobre todo, teniendo en consideración la gran cantidad y variedad de servicios que éstos pueden ofrecer para ayudar a resolver problemas de la cotidianeidad en el mundo actual.

A partir de su llegada al mercado, estos dispositivos han presentado un crecimiento constante en cuanto a sus capacidades de procesamiento, almacenamiento y comunicación. En las últimas dos décadas, los smartphones han incorporado diferentes sensores que les permite percibir datos de diferente naturaleza y utilizar esta información para mejorar la experiencia del usuario con el dispositivo. Sin embargo, dichos datos y su procesamiento (por ejemplo aquellos captados por la cámara, micrófono, sensores de movimiento y GPS) pueden ser utilizados para inferir o comprender el contexto de una persona, ya sea a ella misma o al ambiente que la rodea. Asimismo, estos dispositivos ampliaron su capacidad para anexar otros sensores externos de propósitos específicos, expandiendo la variedad de datos que éstos pueden percibir.

El potencial de los smartphones en cuanto al procesamiento, almacenamiento y sensado lo convierte en un dispositivo central en la escena del Internet de las Cosas (IoT), siendo capaces de recopilar y explotar datos de las personas y su entorno. En las aplicaciones del IoT estos dispositivos suelen ser responsables de procesar información, transmitirla y hacerla accesible, mientras que la tarea de sensado es ejecutada por otros dispositivos electrónicos específicos. Ejemplos de lo anterior se encuentran en aplicaciones des-

tinadas a la domótica, redes de sensado inalámbricas para el monitoreo ambiental, monitoreo del tránsito, entre otros. Los nuevos y mejores sensores presentes en los smartphones pueden ser utilizados como fuente de datos en aplicaciones de IoT, expandiendo el uso de estos dispositivos sobre este dominio. Por ejemplo se puede aprovechar la gran presencia y despliegue que existe en el mundo de estos dispositivos para crear redes de sensado a gran escala, en donde los smartphones cumplen el rol de nodos de dichas redes. Para cumplir dicho rol, estos terminales se valen de su habilidad de conocer su entorno, procesar y transmitir datos a Internet. Esto trae nuevas oportunidades para ser aplicados en áreas como la salud, educación, seguridad, comercio electrónico, monitoreo ambiental, entre otros.

Este trabajo tiene como objetivo el estudio del uso de dispositivos móviles como plataforma o componente de sensado, conocida en la literatura como "mobile sensing". Dicha área hace hincapié en la capacidad de percepción contextual de estos dispositivos para crear redes de sensado a nivel personal, grupal y comunitario presentando un sin fin de oportunidades.

El sensado con dispositivos móviles puede tener como objeto de estudio a las personas, por ejemplo documentando actividades cotidianas, monitoreando su salud y bienestar, entre otras; o bien, centrarse en el estudio del ambiente al desplegar redes de sensado para el monitoreo de condiciones ambientales. Por otra parte, los sistemas de sensado también proponen diferentes mecanismos de selección de participantes e incentivos para los mismos a modo de lograr datos de mayor calidad.

Aportes de la tesis

En este trabajo se describieron diferentes aspectos sobre el Internet de Las Cosas y los diferentes roles adoptados por los dispositivos móviles en aplicaciones dentro de este paradigma tecnológico.

Por otra parte, se realizó un recorrido histórico en la evolución de dichos dispositivos en función de tres ejes fundamentales como lo son el Hardware, Software, Tecnologías de comunicación inalámbricas. Sumado a esto, se estudiaron los diferentes sensores presentes en los smartphones de la actualidad, mencionando diversos usos que se les pueden dar.

Se realizó una descripción contextual y del estado de arte del Sensado con Dispositivos Móviles. Se desarrolló una clasificación taxonómica de dichos sistemas de sensado, mecanismos de reclutamiento e incentivos y ejemplos prácticos.

Finalmente se presentó un prototipo de sistema de sensado móvil participativo para el monitoreo de la calidad de agua proveniente de la red de distribución domiciliaria.

Líneas de I/D futuras

- Sensado con dispositivos móviles aplicado a Ciudades Inteligentes y sustentables.



Advisor
Mg. Pablo Javier Thomas

Codirector
Mg. Leonardo Cesar Corbalán

Thesis approval date
April 26, 2021

SEDICI
<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/121975>

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

Keywords: Internet of Things; mobile devices; mobile sensing; participatory sensing; opportunistic sensing; recruitment; incentives; environmental monitoring.

Motivation

Smartphones have become extremely important devices for the development of the lifestyle of modern society, especially, considering the large number and variety of services that they can offer to help solve everyday problems in today's world.

Since their arrival on the market, these devices have shown constant growth in terms of their processing, storage and communication capabilities. In the last two decades, smartphones have incorporated different sensors that allow them to perceive data of a different nature and use this information to improve the user experience with the device. However, such data and its processing (for example, those captured by the camera, microphone, motion sensors and GPS) can be used to infer or understand the context of a person, either themselves or the environment that surrounds them. Furthermore, these devices have expanded their ability to attach other external sensors for specific purposes, upgrading their capacities in a very wide range of data that can be perceived or handled.

The huge potential of smartphones in terms of processing, storage and sensing capabilities makes it a central device in the Internet of Things (IoT) scene, being capable of collecting and exploiting data from people and their environment. In IoT applications, these devices are usually responsible for processing information, transmitting and making it accessible,

while the sensing task is carried out by other specific electronic devices. Some examples of the above are applications for home automation, wireless sensing networks for environmental monitoring, traffic monitoring, among others.

The innovative and upgraded sensors present in smartphones can be used as a data source in IoT applications, expanding the use of these devices over this domain. For example, the wide presence and deployment that exists in the world of these devices can be used to create large-scale sensing networks, where smartphones play the role of nodes of these networks. To accomplish this role, these terminals use their ability to know their environment, process and transmit data to the Internet. This brings new opportunities to be applied in areas such as health, education, security, e-commerce, environmental monitoring, among others.

This work aims to study the use of mobile devices as a sensing platform or sensing component, known in the literature as "Mobile sensing". This area emphasizes the capability for contextual perception of these devices to create sensing networks at a personal, group and community level, presenting endless opportunities.

In addition, mobile sensing can have people as subjects of study, for example documenting daily activities,

monitoring their health and well-being, etc; or else, focus on the study of the environment by deploying sensing networks to monitor environmental conditions. Moreover, sensing systems also propose different recruitment mechanisms for selecting participants and incentives for them in order to achieve higher quality data.

Thesis Final Work contributions

In this work, different aspects of the Internet of Things (IoT) and different roles adopted by mobile devices in applications of this technological paradigm have been described.

On the other hand, a historical journey was made in the evolution of these devices based on three fundamental axes such as Hardware, Software, Wireless Communication Technologies. In addition to this, different sensors present in today's smartphones were studied, mentioning various uses that can be given to them.

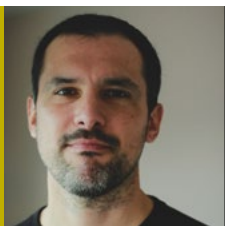
A contextual and state-of-the-art description of Mobile Sensing was made. The taxonomic classification of these sensing systems, recruitment and incentive mechanisms and practical examples are developed.

Finally, a prototype of a participatory mobile sensing system is presented for monitoring the quality of water from the home distribution network.

Future Research Lines

- Mobile sensing applied to Smart and Sustainable Cities.

ESPECIALIZACIÓN
INTELIGENCIA DE DATOS
ORIENTADA A BIG DATA



Esp. Ariel Alejandro Fierro

e-mail

arielalejandrofierro@gmail.com

Director

Dr. Franco Ronchetti

Fecha de aprobación

6 de junio de 2021

SEDICI

<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/114857>

Predicción de Series Temporales con Redes Neuronales

Palabras clave: Redes Neuronales; Predicción de Series Temporales; Aprendizaje Automático; Método Estadístico Vectorial Autorregresivo

Motivación

Hay una gran cantidad de reportes en la literatura en los que se realizan experimentos sobre distintos conjuntos de datos verificando la performance de las redes neuronales para tareas predictivas. Los estudios coinciden en que los resultados son muy prometedores pero las conclusiones obtenidas al comparar este tipo de métodos con los estadísticos son inconsistentes entre sí. Un problema con la literatura asociada a las predicciones de series temporales con aprendizaje automático es que la mayoría de los estudios publicados proveen predicciones aclamando precisiones satisfactorias sin compararlas con métodos estadísticos o inclusive simples puntos de referencia. Este hecho crea altas expectativas con respecto a la capacidad predictiva de las técnicas de aprendizaje automático, pero sin una prueba empírica de que este sea el caso, habilitando conclusiones que podrían no ser sostenibles.

La motivación por la realización del presente Trabajo Final Integrador surge a partir de las posiciones encontradas en la literatura las cuales ameritan su investigación y análisis.

El objetivo general del presente Trabajo Final Integrador es comparar distintos métodos de aprendizaje automático basados en redes neuronales con el método estadístico vectorial autorregresivo (VAR, por su sigla en inglés) para la predicción de series temporales multivariadas. Los objetivos específicos a realizar para alcanzar el objetivo general son los siguientes:

- Analizar el desempeño del método VAR para la predicción de una serie temporal multivariada.
- Analizar el desempeño de distintos métodos de aprendizaje automático para la predicción de una serie temporal multivariada. Identificar posibles causas de las diferencias en la literatura respecto de la precisión de los distintos modelos predictivos.

Aportes de la tesis

Los aportes del presente Trabajo Final Integrador se resumen a continuación:

- La comparación numérica y visual entre los resultados obtenidos con cada modelo sobre la misma serie temporal, destacando sus principales diferencias, debilidades y fortalezas.
- La obtención de una opinión objetiva y fundamentada al respecto de las diferencias y contradicciones entre las publicaciones que comparan los diferentes métodos predictivos.

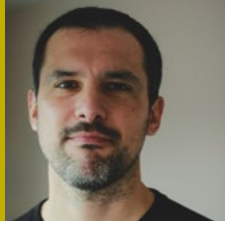
Líneas de I/D futuras

Como posibles líneas de investigación a futuro se propone lo siguiente:

- Trabajar con series temporales con mayor cantidad de observaciones por variable, lo cual sin dudas mejoraría los modelos de aprendizaje automático, no tanto así a los estadísticos.
- Aumentar la diversidad de modelos, que interpreten

los datos de forma diferente. Hay una gran cantidad de modelos estadísticos, y de alternativas de aprendizaje automático diferentes y de estrategias de generación de ensambles que podrían obtener y potenciar lo mejor de cada uno.

- Validar los resultados y conclusiones obtenidas utilizando conjuntos de datos diferentes. En el presente Trabajo Final Integrador se utilizó un conjunto de datos con información climática que fue grabada con el objetivo de ser analizada en la estación climática en el Instituto de Biogeoquímica Max Planck en Jena, Alemania. Luego sería esperable que para datos relacionados con fenómenos meteorológicos en un entorno real, pero de distinta zona geográfica, se obtengan resultados similares. A su vez, para datos procedentes de un origen distinto, por ejemplo de la lectura de sensores de maquinaria industrial, se podría obtener una nueva percepción sobre cada modelo.



Advisor
Dr. Franco Ronchetti
Thesis approval date
June 6, 2021

SEDICI
<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/114857>

Generative Adversarial Networks and applications

Keywords: Neural Networks; Time Series Prediction; Machine Learning; Vector Autoregressive Statistical Method

Motivation

There are a large number of reports in the literature in which experiments are carried out on different data sets verifying the performance of neural networks for predictive tasks. Studies agree that the results are very promising but the conclusions obtained when comparing this type of method with the statistical ones are inconsistent with each other. One problem with the literature associated with machine learning time series predictions is that most published studies provide predictions claiming satisfactory precision without comparing them with statistical methods or even simple benchmarks. This fact creates high expectations regarding the predictive ability of machine learning techniques, but without empirical proof that this is the case, enabling conclusions that might not be sustainable.

The motivation for carrying out this Integrative Final Work arises from the positions found in the literature which merit its investigation and analysis.

The general objective of this Integrative Final Work is to compare different neural network-based machine learning methods with the vector autoregressive statistical method (VAR) for the prediction of multivariate time series. The specific objectives to be carried out to achieve the general objective are the following:

- Analyze the performance of the VAR method for the prediction of a multivariate time series.
- Analyze the performance of different machine learning methods for the prediction of a multivariate

time series. Identify possible causes of the differences in the literature regarding the precision of the different predictive models.

Thesis Final Work contributions

The contributions of this Integrative Final Work are summarized below:

- The numerical and visual comparison between the results obtained with each model on the same time series, highlighting their main differences, weaknesses and strengths.
- Obtaining an objective and informed opinion regarding the differences and contradictions between the publications that compare the different predictive methods.

Future Research Lines

As possible lines of future research, the following is proposed:

- Working with time series with a greater number of observations per variable, which would undoubtedly improve the machine learning models, not so much the statistical ones.
- Increase the diversity of models that interpret the data differently. There are a myriad of statistical models, and different machine learning alternatives and assembly generation strategies that could get and leverage the best of each.
- Validate the results and conclusions obtained using

different data sets. In the present Final Integrative Work, a data set with climatic information was used that was recorded with the objective of being analyzed in the climatic station at the Max Planck Institute of Biogeochemistry in Jena, Germany. Therefore, it would be expected that for data related to meteorological phenomena in a real environment, but from a different geographical area, similar results are obtained. In turn, for data from a different source, for example from the reading of industrial machinery sensors, a new perception of each model could be obtained.



Director

Lic. Waldo Hasperué

Fecha de aprobación

5 de octubre de 2021

SEDICI

<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/126780>

Estudio comparativo entre Apache Flink y Apache Spark. Medición de la performance en la ejecución de algoritmos tradicionales de un Datawarehouse

Palabras clave: Apache Flink; Apache Spark; Big Data; KPI; Datawarehouse

Motivación

La inquietud investigativa emerge de la intención de emprender un estudio comparativo entre los frameworks Apache Flink y Apache Spark, que durante el presente siglo han ganado popularidad por encima de otros. En este sentido, el análisis comparativo tiene por objeto valorar las diferencias de estos frameworks, cómo funcionan y sobre qué tecnologías se apoyan en pro de realizar un análisis que posibilite la elección del que resulte más adecuado para un problema determinado. El presente trabajo tiene como objetivo principal, desarrollar un estudio comparativo entre Apache Flink y Apache Spark, partiendo de la medición de la performance en la ejecución de algoritmos tradicionales de un Datawarehouse. En función a este propósito, se delinear los siguientes objetivos específicos: indagar desde la perspectiva teórica la caracterización de Apache Flink y Apache Spark como frameworks de procesamiento distribuido; establecer criterios para la valoración de las ventajas comparativas de Apache Flink y Apache Spark, partiendo de la medición de la performance en la ejecución de algoritmos tradicionales de un Datawarehouse; ejecutar pruebas en base a criterios de comparación para la valoración de Apache Flink y Apache Spark, partiendo de la medición de la performance en la ejecución de algoritmos tradicionales de un Datawarehouse. Para ello, la presente investigación se sustenta en el paradigma cuantitativo de tipo comparativo. Las técnicas de investigación son el análisis de documento y análisis de contenido.

Aportes de la tesis

Los resultados develan que de tratarse de un proyecto que requiere de amplio volumen de procesamiento de datos, la opción es emplear Apache Spark, dada la facilidad para codificar y realizar numerosas tareas; adicionalmente se pudo develar que este framework dispone de abundante información y profesionales con competencias y experiencia para trabajar en este sistema.

Por su parte Apache Flink se distingue por ser un framework diseñado para procesamiento de streaming, no cuenta con mucha información de fácil acceso y existe un número reducido de especialistas con dominio y experiencia en este campo; siendo dos desventajas para su selección. Además, es importante señalar que ambos framework son eficientes en la ejecución de tareas, aunque en cuanto a versatilidad se distingue Apache Spark, por cuanto que permite emplear su potencial en diversos lenguajes de programación. Asimismo, es de destacar que a través de la experimentación los mejores tiempos obtenidos para ambas herramientas se logran al modificar el storage y cuando se lo trabaja en un formato columnar. Finalmente, se concluye que existe una relación directa entre storage y el framework que los procesa; esto significa que se debe perfeccionar tanto el framework de procesamiento como los datos a trabajar. Además, vale destacar que, durante la preparación de las pruebas, se develó que específicamente en el caso de Apache Flink resulta realmente difícil encontrar ejemplos y material

de lectura, así como documentación técnica y mejores prácticas sustentadas en la experiencia de la comunidad científica, que son indispensables para construcción de soluciones de software que trabaje con dicho framework.

Líneas de I/D futuras

A partir del desarrollo del presente trabajo, se estiman como líneas de investigación a desarrollar en un futuro las siguientes:

- Medición de la performance en la ejecución de algoritmos tradicionales de un Datawarehouse. A través de ella, se puede fomentar el análisis de funcionamiento de diversos tipos de framework, tomando en consideración las necesidades e intereses de un determinado sector organizacional, con el propósito de dar respuesta a las mismas, seleccionado el que sea más conveniente según el perfil del usuario.
- BigData en el marco de la globalización de procesos organizacionales. Esta línea de investigación se puede orientar hacia la reflexión profunda respecto a los procesos globalizadores que han fomentado el manejo de bases de datos de gran volumen y distinguidas por la interacción de múltiples variables, como premisa a partir de la cual se da paso al establecimiento de propuestas orientada a optimar procedimientos inherentes a una realidad organizacional en específico.



Advisor
Lic. Waldo Hasperué
Thesis approval date
October 5, 2021

SEDICI
<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/126780>

Comparative study between Apache Flink and Apache Spark. Performance measurement in the execution of traditional algorithms of a Datawarehouse

Keywords: Apache Flink; Apache Spark; Big Data; KPI; Datawarehouse

Motivation

The research concern emerges from the intention of undertaking a comparative study between the Apache Flink and Apache Spark frameworks, which during this century have gained popularity above others. In this sense, the comparative analysis aims to assess the differences between these frameworks, how they work and which technologies are supported in order to carry out an analysis that makes it possible to choose the one that is most appropriate for a given problem. The main objective of this work is to develop a comparative study between Apache Flink and Apache Spark, starting from the measurement of performance in the execution of traditional algorithms of a Datawarehouse. Based on this purpose, the following specific objectives are outlined: investigate from a theoretical perspective the characterization of Apache Flink and Apache Spark as distributed processing frameworks; establish criteria for evaluating the comparative advantages of Apache Flink and Apache Spark, starting from the performance measurement in the execution of traditional algorithms of a Datawarehouse; run tests based on comparison criteria for the evaluation of Apache Flink and Apache Spark, starting from the performance measurement in the execution of traditional algorithms of a Datawarehouse. For this, the present research is based on the quantitative paradigm of a comparative type. Research techniques are document analysis and content analysis

Thesis Final Work contributions

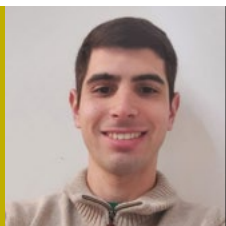
The results reveal that being a project that requires a large volume of data processing, the option is to use Apache Spark, given the ease of coding and performing numerous tasks; additionally, it was revealed that this framework has abundant information and professionals with skills and experience to work in this system. For its part, Apache Flink is distinguished by being a framework designed for streaming processing, it does not have much information that is easily accessible and there is a small number of specialists with expertise and experience in this field; being two disadvantages for its selection. In addition, it is important to point out that both frameworks are efficient in the execution of tasks, although Apache Spark distinguishes itself in terms of versatility, in that it allows its potential to be used in various programming languages. Likewise, it is noteworthy that through experimentation the best times obtained for both tools are achieved when modifying the storage and when it is worked in a columnar format. Finally, it is concluded that there is a direct relationship between storage and the framework that processes them; This means that both the processing framework and the data to be worked on must be perfected. In addition, it is worth noting that, during the preparation of the tests, it was revealed that specifically in the case of Apache Flink it is really difficult to find examples and reading material, as well as technical documentation and best practices based

on the experience of the scientific community, which They are essential for building software solutions that work with said framework

Future Research Lines

From the development of this work, the following lines of research to be developed in the future are estimated:

- Measurement of performance in the execution of traditional algorithms of a Datawarehouse. Through it, the analysis of the functioning of various types of framework can be promoted, considering the needs and interests of a certain organizational sector, in order to respond to them, selecting the one that is most convenient according to the profile of the user.
- Bigdata in the framework of the globalization of organizational processes. This line of research can be oriented towards deep reflection regarding the globalizing processes that have promoted the management of large-volume databases distinguished by the interaction of multiple variables, as a premise from which the establishment of proposals aimed at optimizing procedures inherent to a specific organizational reality.



Director
Dr. Marcelo Naiouf

Codirector
Dr. Enzo Rucci

Fecha de aprobación
13 de mayo de 2021

SEDICI

<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/120119>

Comparación de Rendimiento y Esfuerzo de Programación entre Rust y C en Arquitecturas Multicore. Caso de estudio: Simulación de N Cuerpos Computacionales

Palabras clave: Rust; C; N-Body; Cómputo paralelo; Comparación de rendimiento; Costo de programación

Motivación

La computación de alto rendimiento (HPC) consiste en el uso de sistemas de extraordinario poder de cómputo y técnicas de procesamiento paralelo para la resolución de problemas complejos con alta demanda computacional. Para lograr este objetivo, es necesario disponer no sólo de arquitecturas que otorguen la capacidad de procesamiento necesaria, sino también de software que permita computar de forma eficiente el problema. Es por esto que el lenguaje de programación a utilizar no es una elección trivial y su selección tendrá impacto tanto en la rendimiento de la aplicación como también el esfuerzo de programación requerido.

En general, los sistemas HPC deben computar el problema de manera eficiente en pos de mejorar los tiempos de respuestas del programa. Para lograr este objetivo, el lenguaje de base debe proveer primitivas y funciones que permitan aprovechar el hardware subyacente. Esto implica la posibilidad de generar múltiples tareas que se puedan ejecutar en paralelo y sean capaces de sincronizar y comunicarse entre sí, que exploten la localidad de los datos, que saquen ventaja de las unidades vectoriales de los procesadores, entre otras características. En la actualidad, los lenguajes más populares en el área del HPC son Fortran y C, los cuales se caracterizan por ser lenguajes de bajo nivel de abstracción. Esta clase de lenguajes permite al programador tener un control exhaustivo del programa y de los datos que procesa, lo que puede mejorar significativamente los tiempos de

respuesta como también el uso de recursos de la aplicación. A su vez, existen librerías que permiten extender la funcionalidad de los lenguajes base y así proveer capacidades de procesamiento concurrente y paralelo para arquitecturas multiprocesador tanto de memoria compartida como distribuida.

A pesar de ser muy usados, resulta un verdadero desafío generar un código que sea mantenible y escalable a lo largo del tiempo en estos lenguajes. Es por lo que, en los últimos años, muchos lenguajes de programación de alto nivel de abstracción han tratado de incorporar soporte para concurrencia y paralelismo, de forma tal de imponerse como competidor a C y Fortran. Entre estos, se encuentran los lenguajes Java y Python, aunque lamentablemente ninguno ha podido establecerse satisfactoriamente como alternativa en la comunidad de HPC por el momento.

En el año 2010, Mozilla hace público el lenguaje Rust, el cual fue diseñado para el desarrollo de sistemas altamente concurrentes y seguros. Rust es un lenguaje compilado que realiza verificaciones de seguridad en los accesos a memoria en tiempo de compilación. También soporta acceso directo al hardware y control de grano fino sobre las representaciones de la memoria, lo que permite optimizar los algoritmos de manera específica. Entre sus principios de diseño, Rust busca proveer un control del sistema equivalente a C, pero sin perder de vista la seguridad en los accesos a memoria y la

importancia del alto rendimiento y de la legibilidad y escalabilidad del código.

En los últimos años, Rust ha incrementado su popularidad y uso en diferentes ámbitos a tal punto que en el año 2019 se consagró como el lenguaje de programación más “amado” por cuarto año consecutivo en Stack Overflow. Asimismo, varias empresas continúan migrando sus sistemas (o parte de ellos) a Rust, entre las que se destacan: Facebook, Mozilla, Discord, Dropbox, NPM, entre otras.

Como se mencionó previamente, resulta indispensable conocer las ventajas y desventajas de cada lenguaje de programación para implementar sistemas HPC, así como las sentencias y directivas en cada uno para obtener aplicaciones de alto rendimiento. De manera de contribuir a la evaluación de Rust como alternativa de lenguaje base para aplicaciones de procesamiento paralelo, este trabajo se enfoca en su comparación con C en términos de rendimiento y esfuerzo de programación. Para ello, se selecciona como caso de estudio N-Body, un problema con alta demanda computacional y que resulta popular en la comunidad HPC.

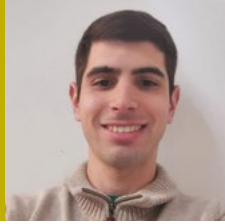
Aportes de la tesis

Entre las contribuciones de este trabajo, se pueden mencionar:

1. Una implementación optimizada en el lenguaje Rust que compute N-Body sobre arquitecturas multicore, la cual se dispone en un repositorio web público para beneficio de la comunidad científica.
2. Una comparación rigurosa de las soluciones en Rust y en C para N-Body en arquitecturas multicore considerando el rendimiento y esfuerzo de programación. Mediante este estudio comparativo se espera contribuir a la identificación de las fortalezas y debilidades de Rust para su uso en el ámbito de HPC.

Líneas de I/D futuras

Como trabajo a futuro, interesa extender el estudio realizado considerando dos posibles aspectos. Por un lado, seleccionar otros casos de estudio que sean intensivos en cómputo pero que posean características diferentes al seleccionado en este TFI (por ejemplo, aplicaciones con alta demanda de memoria). Por otro lado, considerar otras arquitecturas HPC, como pueden ser los procesadores de AMD. Ambas extensiones contribuirían a darle mayor representatividad al estudio.



Advisor
Dr. Marcelo Naiouf

Codirector
Dr. Enzo Rucci

Thesis approval date
May 13, 2021

SEDICI

<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/120119>

Comparación de Rendimiento y Esfuerzo de Programación entre Rust y C en Arquitecturas Multicore. Caso de estudio: Simulación de N Cuerpos Computacionales

Keywords: Rust, C, N-Body, Parallel Computing, Performance comparison, Programming Cost.

Motivation

High performance computing (HPC) is the use of extraordinary computing power systems and parallel processing techniques to solve complex problems with high computational demand. Achieving this purpose requires having not only architectures that provide the necessary processing capacity, but also software that allows the problem to be efficiently computed. This is why choosing a programming language is not a trivial choice, and its selection will have an impact on both application performance and the required programming effort.

In general, HPC systems must compute the problem efficiently in order to improve program response times. To achieve this, the base language must provide primitives and functions that take advantage of the underlying hardware. This involves being able to generate multiple parallel tasks, that are capable of synchronizing and communicating with each other, and that take advantage of data locality and processor vector units, among other features.

Currently, the most popular languages in the HPC field are Fortran and C, which are characterized as languages with a low level of abstraction. This class of languages allows the programmer to have an exhaustive control of the program and the data it processes, which can significantly improve response times as well as the use of application resources. In turn, there are libraries that allow extending base language functionality and

provide concurrent and parallel processing capabilities for multiprocessor architectures both with shared and distributed memory.

Despite being widely used, it is a real challenge to generate code that is maintainable and scalable over time in these languages. This is why, in recent years, many programming languages with a high level of abstraction have tried to add support for concurrency and parallelism, in an attempt to compete with C and Fortran. Among these, we can mention Java and Python; however, unfortunately, neither has been successful at becoming an alternative in the HPC community for the time being.

In 2010, Mozilla released Rust, which is a language designed for the development of highly concurrent and secure systems. Rust is a compiled language that performs security checks on memory accesses at compile time. It also supports direct hardware access and fine-grained control over memory representations, allowing algorithms to be specifically optimized. Among its design principles, Rust seeks to provide a system control equivalent to C, but without losing sight of memory accesses security, high performance, and code readability and scalability.

In recent years, Rust has increased its popularity and use in different fields to such an extent that in 2019 it was recognized as the most “loved” programming

language for the fourth consecutive year on Stack Overflow. Likewise, several companies continue to migrate their systems (or part of them) to Rust, among which the following stand out: Facebook, Mozilla, Discord, Dropbox, NPM, and others.

As previously mentioned, knowing the advantages and disadvantages of each programming language to implement HPC codes is essential, as well as being familiar with their statements and directives to obtain high-performance applications. In order to contribute to the evaluation of Rust as an alternative base language for parallel processing applications, this paper focuses on its comparison with C in terms of performance and programming effort. For this, N-Body – a problem with high computational demand that is popular in the HPC community – is selected as case study.

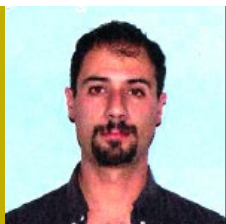
Thesis Final Work contributions

The contributions of this work are as follows:

1. An optimized implementation in the Rust language that computes N-Body on multicore architectures, which is available in a public web repository for the benefit of the academic and industrial communities.
2. A rigorous comparison of Rust and C codes for N-Body in a multicore architecture considering performance and programming effort. Through this comparative study, we hope to help identify Rust's strengths and weaknesses for use in HPC.

Future Research Lines

As future work, it would be interesting to extend the study carried out considering two possible aspects: on the one hand, selecting other case studies that are computationally intensive but whose characteristics are different from those in the case study selected for this work (f.e. memory-bound applications). On the other hand, considering other HPC architectures, such as AMD processors. Both extensions would contribute to increase representativeness of this study.



Directora
Mg. Paula Venosa
Fecha de aprobación
15 de julio de 2021

SEDICI
<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/134728>

Criptografía Liviana e Internet de las Cosas: Confidencialidad de la Información mediante Stream Ciphers estandarizados en las normas ISO/IEC 18033 y 29192

Palabras clave: IoT; DoS; DDoS; RoT; Lightweight Cryptography; Stream Ciphers; ISO/IEC 18033; ISO/IEC 29192

Motivación

El presente Trabajo Final Integrador tiene por finalidad indagar acerca del origen y naturaleza de la llamada Internet de las Cosas o IoT por sus siglas en inglés; abordar la necesidad de contar con mecanismos de seguridad en dichos dispositivos, considerando los peligros que conlleva no disponer de ellos. Y finalmente presentar algunos de los algoritmos criptográficos pertenecientes a la llamada Criptografía Liviana o Ligera (Lightweight Cryptography) que pueden ser ejecutados en tales dispositivos.

Los algoritmos de cifrado de información que aquí se abordarán serán aquellos Stream Ciphers descriptos en las normas internacionales ISO/IEC 18033 Y 29192 de Criptografía Liviana. Se indagará acerca de su origen, autores, año de creación, su proceso de estandarización. Por último se expondrá una breve reseña acerca de su funcionamiento y contexto de uso.

Aportes de la tesis

A lo largo de este trabajo se ha mostrado como la Internet de las Cosas, nacida y criada en sus primeros tiempos de vida sin ningún tipo de mecanismo de seguridad y privacidad de la información, ha evolucionado hasta la fecha mostrando que tal situación es insostenible. Se han presentado muchas vulnerabilidades y ataques. Los que podrían evitarse si sobre tales dispositivos pudiesen incorporarse algunos mecanismos criptográficos que ofrezcan confidencialidad, integridad y autentica-

ción. Se ha mostrado fundamentalmente 3 tipos de riesgos: hacia la información del usuario, contra el dispositivo en sí mismo y el dispositivo como plataforma de ataque o uso malicioso hacia terceros.

Se ha podido presentar a la comunidad científica los peligros de la IoT no segura y cómo se pueden mitigar algunos de esos riesgos mediante algoritmos criptográficos de tipo stream cipher, livianos y estandarizados bajo normas internacionales.

Líneas de I/D futuras

Investigar la estandarización de otros algoritmos livianos utilizados en criptografía, tales como los de cifrado en Flujo y Cifrado en Bloque, comparando con la solución presentada en este TFI para los cifrados de Stream. Desarrollar trabajos experimentales comparados sobre redes de IoT, considerando diferentes tipos de ataques de seguridad y evaluar los resultados concretos de la utilización de algoritmos de cifrado livianos.



Advisor
Mg. Paula Venosa
Thesis approval date
July 15, 2021
SEDICI
<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/134728>

Lightweight cryptography and Internet of Things: information confidentiality by means of Stream Ciphers standardized by norms ISO/IEC 18033 AND 29192

Keywords: IoT; DoS; DDoS; RoT; Lightweight Cryptography; Stream Ciphers; ISO/IEC 18033; ISO/IEC 29192

Motivation

This Comprehensive Final Work aims at investigating the origin and nature of the so-called Internet of Things or IoT, the English acronym; analysing the need of having security mechanisms in those devices and the potential risks if they were not available.

Additionally, this work presents some of the cryptographic algorithms which belong to the Lightweight Cryptography and which can be executed in those devices.

The data encryption algorithms studied in this work will be those Stream Ciphers described in the international standards ISO/IEC 18033 and 29192 about Lightweight Cryptography. Their origin, authors, year of creation, and process of standardization will be studied.

Finally, there will be a brief review about how they work and where they are applied.

Thesis Final Work contributions

Throughout this work, it has been demonstrated how the Internet of Things, which was born and grown up -at the very beginning- without any mechanisms of security and information privacy, has evolved up to now and has shown that the prior situation was untenable. There have been many attacks and vulnerabilities. All of them would have been avoided if some cryptographic mechanisms had been incorporated to those devices to guarantee confidentiality, integrity and authentication.

There are mainly three types of threats: towards the

user's information, against the device itself and the device as a platform threatening or loading malware to third parties.

The idea of an unsafe IoT has been introduced to the scientific community and also how some of these threats can be mitigated using cryptographic algorithms such as lightweight stream ciphers which comply with international standards.

Future Research Lines

Investigate the standardization of other lightweight algorithms employed in cryptography, such as Stream Cipher and Block Cipher, in comparison to the solution described in this Final Comprehensive Work for the Stream Ciphers.

Carry out experimental works comparing IoT networks, considering different types of security threats and assessing the real results of using lightweight cipher algorithms.



español

Director
Mg. Nicolás Macía

Codirector
Lic. Francisco Javier Díaz

Fecha de aprobación
25 de noviembre de 2021

SEDICI

<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/129027>

Análisis de OSINT aplicado a la detección de amenazas y vulnerabilidades en las organizaciones

Palabras clave: OSINT; Seguridad; Vulnerabilidades; Amenazas; MITRE ATT&CK; DDoS; Organizaciones

Motivación

Los avances en las tecnologías de la información y la presencia de las organizaciones en Internet requieren la gestión continua de la seguridad de la información a través de evaluaciones y monitoreos de sus infraestructuras y servicios.

Actualmente, la información y los activos que las organizaciones exponen a Internet muchas veces ponen en riesgo a las mismas por presentar configuraciones incorrectas, malas prácticas o vulnerabilidades conocidas sin parchear, estas debilidades pueden llegar a ser utilizadas por actores maliciosos para vulnerar sistemas, interrumpir servicios o filtrar y exhibir información sensible entre otras acciones.

La utilización de Inteligencia de Fuentes Abiertas (OSINT por sus siglas en inglés Open Source Intelligence) proporciona tácticas, técnicas y herramientas para un uso proactivo en la detección de incidentes. El uso de OSINT en la evaluación de estos riesgos de manera rutinaria puede mejorar la postura de seguridad de las organizaciones, para descubrir vulnerabilidades, mitigar riesgos y establecer políticas de seguridad firmes.

El objetivo general del trabajo es presentar un análisis de OSINT para su utilización en la detección de amenazas y vulnerabilidades y mostrar tácticas, técnicas y procedimientos que pueden ser utilizados para la detección y gestión de incidentes por los equipos de seguridad de la información en las organizaciones.

Para llevar a cabo el objetivo planteado se definen los

siguientes objetivos específicos:

- Analizar las amenazas y vulnerabilidades más significativas que afectan a las organizaciones.
- Analizar diferentes fuentes de información que pueden ser utilizadas como fuente de inteligencia de amenazas.
- Analizar recursos OSINT disponibles para la detección proactiva de distintas amenazas y vulnerabilidades en una organización.
- Investigar el uso de OSINT para mejorar la capacidad de defensa de una organización.

Aportes de la tesis

El presente trabajo muestra la importancia de la utilización de OSINT en el monitoreo y evaluación de los activos de una organización para la detección de amenazas y vulnerabilidades con el propósito de mostrar a los equipos que gestionan la seguridad de la información, tácticas, técnicas, procedimientos y herramientas que les brinden una mayor visibilidad de los activos expuestos y puedan ser utilizadas de manera proactiva para detectar, mitigar y gestionar incidentes.

Líneas de I/D futuras

Análisis de OSINT para su utilización en mecanismos de protección.



english

Advisor
Mg. Nicolás Macía

Codirector
Lic. Francisco Javier Díaz

Thesis approval date
November 25, 2021

SEDICI

<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/129027>

OSINT analysis applied to the detection of threats and vulnerabilities in organizations

Palabras clave: OSINT; Informatic security; Vulnerabilities; Threats; MITER ATT & CK; DDoS

Motivation

Currently, the information and assets that organizations expose to the Internet many times put them at risk by presenting incorrect configurations, bad practices or known unpatched vulnerabilities, these weaknesses can be used by malicious actors to compromise systems, interrupt services or filter and display sensitive information among other actions.

Advances in information technologies and the presence of organizations on the Internet require the continuous management of information security through evaluations and monitoring of their infrastructures and services.

The use of Open Source Intelligence (OSINT) provides tactics, techniques and tools for proactive use in detecting incidents. Using OSINT in assessing these risks on a routine basis can improve the security posture of organizations, to discover vulnerabilities, mitigate risks, and establish strong security policies.

The general objective of the work is to present an analysis of OSINT for its use in the detection of threats and vulnerabilities and to show tactics, techniques and procedures that can be used for the detection and management of incidents by information security teams in organizations.

To carry out the proposed objective, the following specific objectives are defined:

- Analyze the most significant threats and vulnerabilities that affect organizations.
- Analyze different sources of information that can be

used as a source of threat intelligence.

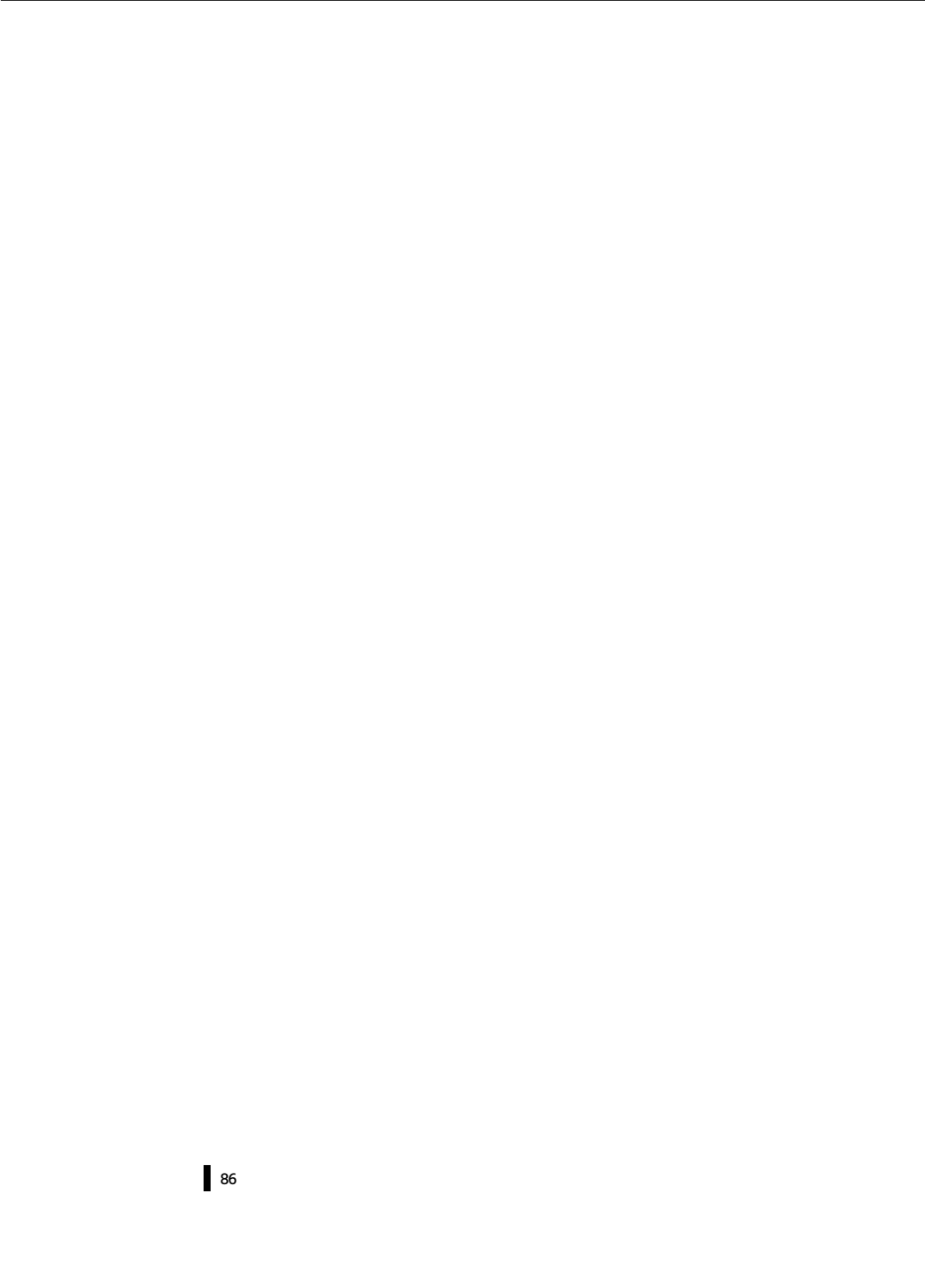
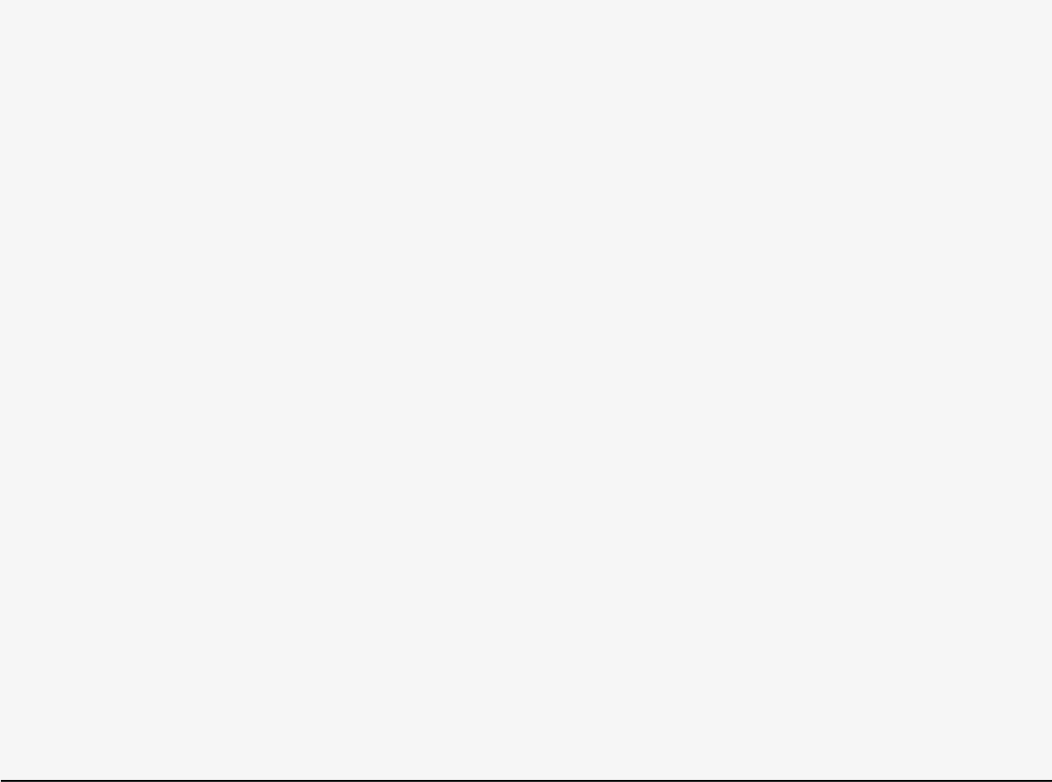
- Analyze available OSINT resources for the proactive detection of different threats and vulnerabilities in an organization.
- Investigate the use of OSINT to improve the defense capacity of an organization.

Thesis Final Work contributions

This work shows the importance of the use of OSINT in the monitoring and evaluation of the assets of an organization for the detection of threats and vulnerabilities in order to give the teams that manage information security, tactics, techniques, procedures and tools a greater visibility of exposed assets that can be used proactively to detect, mitigate and manage incidents.

Future Research Lines

Analysis of OSINT for its use in protection mechanisms.



JURADOS DESIGNADOS

Dr. Almeida García Fernando Darío (UNICAMP-Brasil)
Dr. Antonelli Leandro (UNLP)
MSc. Ardenghi Jorge (UNS)
Dra. Baldassarri Sandra (Univ. Zaragoza - España)
Mg. Banchoff Claudia (UNLP)
Mg. Barbieri Andrés (UNLP)
Esp. Chichizola Franco (UNLP)
Dra. Cuenca Adriana (UNLP)
Esp. Delía Lisandro (UNLP)
Mg. Del Río Nicolás (UNLP)
Dr. Díaz Pace Jorge Andrés (UNICEN)
Dra. Dova María Teresa (UNLP)
Dra. Estévez Elsa Clara (UNS)
Mg. Facchini Higinio (UTN-FRM)
Dr. Frati Emmanuel (UChilecito)
Dra. Garrido Alejandra (UNLP)
Dra. Genero Bocca Marcela (UCLM - España)
Mg. González Alejandro (UNLP)
Mg. Hasperué Waldo (UNLP)
Dr. Kuna Horacio Daniel (UNaM)
Dr. Luque Emilio (UAB-España)
Ing. Marrone Luis Armando (UNLP)
Ing. Matrángolo Carlos (UNS)

Dra. Méndez Sandra (BSC-España)
Dr. Micolini Orlando (UNC)
Dra. Molinari Lía (UNLP)
Dra. Mon Alicia (ITBA)
Dr. Navarro Juan (UCM-España)
Dr. Olsina Luis (UNLPam)
Dr. Piattini Mario (UCLM-España)
Dr. Pousa Adrian (UNLP)
Mg. Prandini María Patricia (UBA)
Dr. Riesco Daniel (UNSL)
Mg. Romero Fernando (UNLP)
Mg. Rosenfeld Ricardo (UNLP)
Mg. Rozemblum Cecilia (UNLP)
Dr. Rucci Enzo (UNLP)
Dra. Russo Claudia (UNNOBA)
Dr. Santos Rodrigo Martín (UNS)
Dra. Sanz Cecilia (UNLP)
Dra. Sanz Victoria (UNLP)
Dr. Suppi Remo (UAB - España)
Dr. Talay Carlos (UNPA)
Mg. Thomas Pablo (UNLP)
Mg. Venosa Paula (UNLP)
Esp. Vilches Antao Diego (UNLP)



+ 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