

Hemos seleccionados las últimas 7 Tesis de Doctorado y 2 de Maestría que se han defendido, de modo de tener una mirada rápida al conocimiento e innovación generados en las mismas.

La riqueza temática de las **Tesis de Doctorado** queda reflejada en un rápido análisis del alcance de los 7 resúmenes que se presentan:

- "Análisis y diseño de técnicas de preprocesamiento de instancias escalables para problemas no balanceados en Big Data. Aplicaciones en situaciones de emergencias humanitarias"

Esta Tesis Doctoral de la alumna María José Basgall ha sido distinguida como la mejor Tesis Doctoral defendida en 2022, por el impacto de las publicaciones asociadas a la misma.

- "Modelo de madurez para preservación digital a largo plazo aplicando principios de planificación estratégica"
- "Interfaces Proactivas Móviles desde Legacies Web: Un Enfoque de Diseño Conductual"
- "Impacto de las características personales de los programadores en la efectividad de Test-Driven-Development (TDD)"
- "HOPE PROJECT: Realidad aumentada para procesos de enseñanza aprendizaje en la población TEA."
- "Estrategia de Ciberseguridad Distribuida, aplicando el concepto de Operación de Inteligencia."
- "Algoritmos para Agricultura de Precisión utilizando Computación de Alto Rendimiento"

1 Tesis de Maestría en Redes de Datos

"Optimización de tráfico en redes multiservicios aplicando técnicas heurísticas"

1 Tesis de Maestría en Tecnología Informática aplicada en Educación

"Deserción estudiantil en la UTN - FRLP. Detección temprana mediante un sistema software de gestión tutorial"

Tesis en este número

Doctorado en Ciencias Informáticas

2022

Bodero Poveda Elba María

Cajas Cajas Viviana E.

Raura Ruiz Jorge Geovanny

Mónica del Rocío Romero Pazmiño

Ignacio Martín Gallardo Urbini

Marco Remigio Pusedá Chulde

Maestría

REDES DE DATOS

2022

Javier Carletto

TIAE

2022

Romina Istvan

Modelo de madurez para preservación digital a largo plazo aplicando principios de planificación estratégica

Tesis completa:

<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/143481>



Tesista

Elba María Boderó Poveda

Directora

Dra. Marisa Raquel De Giusti

Codirector

Dr. Fernando Molina Granja

Asesor Científico

Dr. Gonzalo Luján Villarreal

MOTIVACIÓN

La conservación de la información es una necesidad del ser humano, que se ha presentado durante el transcurso de la historia. Las organizaciones actualmente dependen en gran medida de la preservación digital, la gestión documental y la memoria corporativa. El conocimiento que esta genera, les permite a las organizaciones ser más competitivas, accediendo a una base de conocimiento histórico y científico. En la preservación digital se presentan retos técnicos como la migración de información, pérdida de datos, documentos con problemas de lectura, la accesibilidad de la información en el futuro, la unicidad de documentos y autenticidad. Por esta razón se han creado múltiples estándares, modelos de referencia, auditoría y madurez de preservación digital, que proporcionan importantes bases y guías para apoyar la implementación de proyectos en este ámbito, donde un aspecto que se debe considerar es el jurisdiccional, esto significa que en espacios legales, en muchas ocasiones no es suficiente cumplir a cabalidad un modelo o estándar, sino que también es posible que existan reglas impuestas por el país o lugar en el cual la información digital debe ser preservada. Además, es sustancial analizar los factores políticos, económicos, sociales, tecnológicos y ecológicos, que se encuentran alrededor de una organización.

El término madurez, indica la mejora de un sistema, proceso o procedimiento, que ha alcanzado su etapa de gestión más alta, por lo que se espera que, en términos de preservación digital, el departamento o unidad encargado de realizar este trabajo, también alcance el mejor nivel de conservación de la información a largo plazo. El planteamiento de una madurez a largo plazo, está íntimamente relacionada a la planificación estratégica, debido a que, para alcanzarla, la organización debe establecer lineamientos claros, plantear su misión, observar su contexto, tanto interno como externo, plantear su visión, metas y objetivos a cumplirse en los años posteriores, hasta llegar a un alto nivel de madurez de preservación digital.

Objetivo General:

Desarrollar un modelo de madurez para preservación digital a largo plazo, aplicando principios de planificación estratégica.

Objetivos Específicos:

- Definir las características fundamentales de la preservación digital a largo plazo, a partir del estudio de sus estándares, modelos de auditoría y modelos de madurez.
- Adaptar las bases de la planificación estratégica a la implementación de proyectos de preservación digital a largo plazo.
- Diseñar un modelo de madurez para preservación digital basado en características conceptuales y prácticas de preservación digital, además de las bases de la planificación estratégica.
- Analizar la validez del modelo de madurez para preservación digital propuesto, mediante la evaluación de expertos con respecto a la preservación digital, planificación estratégica y a través de la aplicación de un caso de estudio.

APORTES DE LA TESIS

El aporte principal de esta investigación es el diseño de un modelo de madurez para preservación digital a largo plazo, aplicando principios de planificación estratégica. Esta investigación no pretende únicamente determinar aspectos referenciales, acerca de las fases o niveles en el proceso de implementación de un proyecto de preservación digital y las actividades relacionadas en cada una de ellas, sino, además, busca establecer un modelo de madurez con un proceso sistemático de desarrollo e implementación de actividades.

Además, el modelo incluye mecanismos de evaluación cuantitativa porcentual, seguimiento, medición de resultados, análisis por perspectivas, por objetivos estándares y mejora continua de los procesos, lo cual permite formular, implantar, dirigir y evaluar decisiones interfuncionales, que permitan a la organización alcanzar la preservación digital a largo plazo. Adicionalmente, existen aportes significativos como múltiples gráficos y tablas comparativas de estándares, modelos de auditoría, madurez de preservación digital y modelos de planificación estratégica, con sus características principales, fases y criterios a considerar en cada una de ellas. Y los instrumentos de aplicación del modelo en donde se incluye una matriz y una guía para la implementación.

LÍNEAS DE I/D FUTURAS

La investigación propuesta en este trabajo, abre varios ámbitos de estudio futuros, el primer ámbito de trabajo será la aplicación de este modelo de madurez en otros organismos que realicen preservación digital, con la finalidad de corroborar los resultados obtenidos en esta tesis doctoral. Además, el segundo ámbito, será la creación de investigaciones, para generar herramientas informáticas, que automaticen aún más la aplicación del proceso planteado. El tercer ámbito de investigación, será comprobar que el modelo propuesto, puede adaptarse, con ciertos cambios, para evaluar la madurez de sistemas de información en empresas, organismos y departamentos, permitiendo la mejora continua de los mismos a través de los principios de planificación estratégica.

Interfaces Proactivas Móviles desde Legacies Web: Un Enfoque de Diseño Conductual

Tesis completa:

<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/144700>



Tesista

Cajas Cajas Viviana E.

Director

Dr. Matías Urbietta

CoDirector

Dr. Gustavo Rossi

MOTIVACIÓN

En esta tesis se propone un enfoque empático multidisciplinario que permite la correcta portabilización de legacies web a móviles a través de algoritmos predictivos como las cadenas de Markov que ofrecen una mejorada experiencia de usuario a través de la obtención del modelo de comportamiento de navegación avalada por métricas de usabilidad, de manera adicional se logra la mejora de productividad laboral y el cumplimiento de las heurísticas de Nielsen. Los principales objetivos fueron:

- Investigar los métodos utilizados para la portabilización de aplicaciones legacies a móviles mediante una revisión sistemática de la literatura de la última década.
- Establecer una metodología para el análisis de aplicaciones Web que permita una correcta portabilidad a dispositivos móviles a partir de la identificación de necesidades del usuario y del negocio integrando los componentes y servicios más adecuados para la versión móvil.
- Desarrollar una herramienta que permita implementar de forma práctica el enfoque propuesto para evidenciar la factibilidad técnica.
- Evaluar la metodología con su aplicación en casos de estudio utilizando métricas de usabilidad, productividad y accesibilidad.

APORTES DE LA TESIS

La contribución incluye un trabajo transdisciplinario que demuestra que este modelo hace posible un diseño de interfaz inteligente y proactivo, considerando además variables sociodemográficas directamente relacionadas que contribuyen a la economía del contexto. Este estudio apoya la idea de que incluir cadenas de Markov para predecir el comportamiento del usuario podría ser una de las teorías conductuales que se pueden aplicar para mejorar otros enfoques, como los sistemas basados en modelos, en términos de asignación automática de pesos y prioridades. Por otro lado la tecnología al fin de cuentas debe apoyar la producción de valor en el negocio, por lo que los enfoques para el desarrollo y diseño de sistemas deben considerar metodologías interdisciplinarias, transversales que incluyan profesionales o teorías establecidas por otras áreas como la sociología, eco-

nomía, matemática que permitan humanizar el software con la capacidad de predecir las conductas para que el producto llegue a ser lo que el cliente quiere, inclusive alcanzar una investigación aplicada al ciudadano. A través de este tipo de enfoques, las empresas pueden llegar a ser más independientes de las redes sociales enriqueciendo la base de clientes, generando su propio big data, CRMs, business intelligence y finalmente inbound marketing que permita ser una organización orientada por los datos generando la hiperpersonalización. Por tanto, los perfiles de usuario juegan un papel importante ya que ayudan a definir diferentes niveles de personalización para aumentar el valor de vida útil del cliente (CLV) y también el retorno sobre inversión (ROI) en la transformación digital.

LÍNEAS DE I/D FUTURAS

- Como trabajo futuro, se planea la mejora continua del enfoque e integrar en primera instancia todas las personalizaciones en un solo sitio web para que el usuario con un único inicio de sesión, pueda acceder a todas sus personalizaciones y comportamientos de navegación para que no deba instalar el script de un dispositivo a otro.
- Se propone la mejora continua de la herramienta que respalda este enfoque con el fin de incrementar sus beneficios, a través de un experimento continuo y controlado para evaluar su proactividad de acuerdo con el uso del sistema a convertirse en un software evolutivo.
- Incluir test complementarios y métricas adicionales relacionadas con la experiencia del usuario, como emociones, actitudes, pensamientos, comportamientos y percepciones de los usuarios.
- Se propone, además, identificar otras teorías o algoritmos para determinar el comportamiento de usuarios en sitios Web para resolver el problema de la demanda en los diseños empáticos de software.
- Finalmente es importante proponer una metodología para la visualización de grandes volúmenes de datos de legacies en móviles con una adecuada infografía también acorde a un enfoque empático.

Impacto de las características personales de los programadores en la efectividad de Test-Driven-Development (TDD)

Tesis completa:

<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/148933>



Tesista

Raura Ruiz Jorge Geovanny

Director

Dr. Dieste Oscar

CoDirectora

Dra. Claudia Pons

MOTIVACIÓN

Contexto: El desarrollo dirigido por pruebas (Test Driven Development - TDD), es una estrategia de programación propuesta por Kent Beck (Beck,2002) como alternativa al desarrollo de software tradicional, ha sido una técnica ampliamente estudiada en la ingeniería de software experimental, especialmente con la realización de estudios que intentan demostrar su efectividad en términos de calidad del código y productividad de los programadores. No obstante, los resultados obtenidos en varios estudios muestran resultados que hasta el momento no son concluyentes. El desarrollo de software es un proceso centrado en la persona. los aspectos humanos desempeñan, en consecuencia, un papel importante y han sido investigados en prácticamente todas las actividades de la Ingeniería de Software, teniendo un impacto igual o incluso superior a los factores técnicos. Un factor que puede explicar los resultados aparentemente contradictorios sobre la efectividad de TDD es la falta de consideración de las características personales de los programadores,

Objetivo: En este trabajo se propone la realización de una familia de experimentos (Basilii,1999), para determinar la influencia de factores personales en la Calidad externa del código y en la Productividad de los programadores al aplicar TDD en comparación con el desarrollo iterativo con pruebas al final (ITLD).

APORTES DE LA TESIS

Creemos que uno de los principales aportes de nuestro estudio, que lo consideramos de carácter exploratorio, es haber comprobado cómo algunos aspectos personales como la motivación de los participantes de los experimentos (sean profesionales o estudiantes), incide en su interés al realizar las tareas experimentales y por tanto influye en su productividad. También observamos que la edad y el grado de completitud o cantidad de código entregado por los participantes al realizar las tareas experimentales fue un factor que influyó significativamente en su productividad, independientemente de la técnica utilizada (TDD o ITLD). Además, la experiencia en el lenguaje de programación y el conocimiento del entorno de desarrollo son factores que también incidieron significativamente en los resultados obtenidos.

LÍNEAS DE I/D FUTURAS

A nuestro criterio, los aspectos humanos que han sido considerados aún se encuentran en una fase primaria de estudio, por lo que se plantean las siguientes futuras líneas de investigación:

Replicar los experimentos considerando los factores humanos que hemos identificado en la investigación. En este caso, la selección de sujetos y asignación a grupos podría realizarse de forma segmentada (por valores/niveles de los factores humanos). Como consecuencia de este cambio, la investigación pasaría de exploratoria a confirmatoria.

Otro aspecto que debería estudiarse con mayor detalle es si la motivación de los desarrolladores tiene una correlación con la edad y, por tanto, con su interés en realizar las tareas experimentales adecuadamente. Como pudimos apreciar, los sujetos de mayor edad fueron los que menos se esforzaron por cumplir las tareas adecuadamente y esto

Influyó en los resultados obtenidos. Esta investigación no tendría una relación directa con TDD, pero sí con la investigación experimental en Ingeniería de Software.

HOPE PROJECT: Realidad aumentada para procesos de enseñanza aprendizaje en la población TEA.

Tesis completa:

<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/147555>



Tesista

Mónica del Rocío

Romero Pazmiño

Director

Lic. Francisco Javier Diaz

Asesora académica

Mg. Ivana Harari

MOTIVACIÓN

El autismo se define como una característica en el cual se producen variaciones en diferentes aspectos, como una disminución en la comunicación, imaginación y adaptación social. Las personas con Trastorno de Espectro Autista (TEA) se desenvuelven y experimentan de modos particulares el proceso educativo, muchos de los tratamientos que se utilizaron desde hace décadas como propuestas educativas van resultando obsoletos con el paso del tiempo, existen recursos tecnológicos basados en Realidad aumentada (RA) diseñados específicamente para posibilitar la accesibilidad de las personas con discapacidad.

Este trabajo se enfoca en estos recursos tecnológicos dadas sus pertinentes características que los convierten en altamente idóneos para ser utilizadas en entornos de enseñanza y aprendizaje. Por tanto, se intenta profundizar en este campo y ser un proyecto que sume y aporte al escenario investigativo, el objetivo de esta tesis doctoral fue el análisis, diseño, desarrollo, implementación y evaluación del impacto de un prototipo de software que fue concebido desde un diseño inclusivo centrado en el usuario basado en RA y orientado al fortalecimiento de las capacidades de aprendizaje social y desarrollo cognitivo de la población infantil TEA. Este proceso científico abarcó varios años de investigación y desarrollo siendo dividido en etapas, con el fin de lograr el objetivo final propuesto. Para la consecución de este objetivo se planificó trabajar en tres aristas principales como: la exploración del papel de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC), el análisis del potencial de accesibilidad y usabilidad de un conjunto de aplicaciones educativas desarrolladas para población TEA, además de analizar, diseñar, implementar y validar el impacto y la efectividad del prototipo de software, desde la perspectiva de diseño centrado en usuario (DCU).

Dentro de la investigación académica puede verse y reconocerse poca literatura y poca incidencia a ella relacionada, respecto al tema que el presente trabajo aborda. Si bien es cierto, la RA apoya el aprendizaje, miramos que, en la población infantil TEA no se implementa soluciones con la frecuencia y con la intensidad deseable y requerida, lo que justifica que se explore aún más sobre las ventajas de tales escenarios.

La investigación no es sólo, pues, una investigación teórica y exploratoria. Este trabajo aplica los conocimientos alrededor del uso de la RA, y construye una aplicación que se suma al abanico de posibilidades de los agentes educativos en estos escenarios. Así, este trabajo intenta profundizar sobre un campo que, si bien todavía está poco explorado, sí presenta índices prometedores de crecimiento, de manera que este trabajo puede verse como un aporte importante en esta suma constante por la búsqueda de mejores condiciones de vida para la población infantil TEA. Este trabajo arroja información relevante que permite, primero, dar a conocer las posibilidades tecnológicas dentro de los entornos educativos y, segundo, incidir positivamente en la práctica y en el análisis científico acerca de las posibilidades, ventajas y desventajas de la implementación de la RA en procesos educativos con población infantil TEA.

APORTES DE LA TESIS

Esta investigación permitió analizar, investigar, desarrollar, implementar y experimentar mediante la creación de un prototipo que usa RA como herramienta pedagógica que complementa las actividades educativas de la población infantil TEA, que, por medio de un diseño inclusivo y basándose en un DCU incluyó criterios de calidad, usabilidad y funcionalidad diferenciales frente al actual estado de aplicaciones orientadas a niñez TEA y basadas en RA.

Este es un proyecto de innovación en la medida que integra varias ramas del saber cómo: interacción hombre computador, accesibilidad, diseño centrado en el usuario, destinado para ofrecer inclusión personas con discapacidad. Realizó una interacción sistémica entre personal docente, personal médico, personal TIC, población infantil y familia TEA, además de incluir a un equipo multidisciplinario.

Se definió el Tratamiento Educativo de Niños con ASD mediado a través de RA denominado TEARA, que se diseñó para fortalecer procesos de enseñanza y aprendizaje promoviendo el uso de la vista, el oído, la percepción del cuerpo y el movimiento para niños con TEA leve, moderado, o severo puede ser utilizado por niñez desde los 4 años hasta los 16 años.

TEARA utiliza un sistema de entrenamiento denominado Software Hope, que enseña expresio-

nes artísticas a través de la danza. Este sistema permite la movilidad de la población infantil TEA además de ofrecer opciones y configurar el entorno lúdico agregando o eliminando opciones para su uso, busca de forma progresiva incluir nuevos aprendizajes, mostrando a medida que pasa el tiempo una mayor complejidad, puede ser utilizado en centros académicos, centros de terapia, o en el domicilio.

El diseño del software denominado Hope no fue conductual permitió que la población infantil TEA aprenda a su ritmo; es un trabajo original, ya que a nivel mundial no se ha creado software que usando la RA enseñen danza a población infantil con TEA, generarnos nuevos conocimientos ya que en la actualidad no existe fuente bibliográfica de diseño inclusivo centrado en el usuario además de aportar con guías para ejecutar pruebas de usabilidad para población infantil con TEA utilizando RA.

Evaluamos las condiciones existentes para la implementación de la RA en el proceso de enseñanza y aprendizaje de población infantil, diseñamos y validamos del prototipo tecnológico, destinado a contextos educativos además de definir una Metodología de la intervención del software diseñado con RA. Profundizamos en una etapa de reflexión y discusión sobre la experiencia vivida basados en la experimentación en cada una de las fases. Finalmente, la utilización de las TIC y de RA se realizó de una manera activa, propositiva pero no intrusiva, permitió derribar ciertas creencias donde se indica que la tecnología de RA son adictivas y por tanto no son aconsejables para la población infantil TEA, demostramos con bases a los resultados que la utilización controlada mediante un plan de intervención previamente definido y con el apoyo de un equipo multidisciplinario puede aportar de manera substancial al aprendizaje de procesos como la imitación, percepción, motricidad fina y gruesa, además de coordinación viso-motriz.

LÍNEAS DE I/D FUTURAS

La investigación doctoral conllevó años de investigación, sobre la interacción población infantil TEA y tecnologías de RA. Por otra parte, entre las líneas de investigación que se pueden abrir a partir de este estudio se pueden mencionar las siguientes:

- Difundir TEARA como una forma disruptiva de innovar las estrategias de intervención en proce-

sos de enseñanza aprendizaje que partan de experiencias integradoras para el acompañamiento en procesos de enseñanza y aprendizaje de los niños con autismo.

- Considerar la creación de programas de capacitación donde se difunda TEARA en la población (personal docente, médico y rehabilitador) y los beneficios de utilizar el software de entrenamiento Hope para la educación de población infantil TEA, explicando los elementos de hardware y software que se requieren en la intervención.

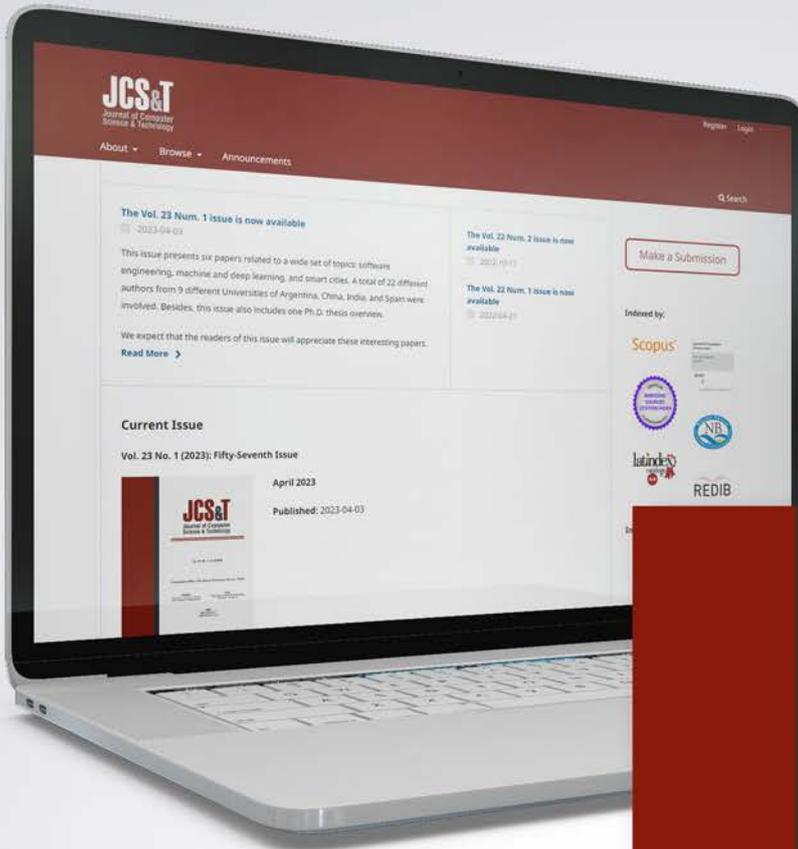
- Implementar espacios lúdicos basadas en la TEARA, en unidades educativas o centros de atención con el fin de que puedan intervenir otros tipos de discapacidades para fortalecer procesos de enseñanza y aprendizaje a través del tratamiento educativo propuesto.

- Ampliar el estudio para proveer al Sistema de entrenamiento Hope de nuevos procesos de enseñanza aprendizaje adicionales a los establecidos (imitación, percepción, motricidad fina y gruesa, coordinación viso-motriz) se puede ampliar a procesos que incluyan la flexibilidad del pensamiento memoria e imaginación.

- TEARA puede ser utilizado para verificar procesos de enseñanza aprendizaje en adolescentes y adultos mayores TEA. Ampliar la propuesta de intervención en niños con autismo leve, es posible que este plan y sus resultados sean mejor recibidos y que esta intervención basada en las TIC y RA sea de ayuda relevante en estos casos.

- Extender el proceso de intervención psicopedagógica a través de RA utilizando TEARA y el Software Hope a trastornos como el desintegrativo infantil o el generalizado del desarrollo no especificado, el síndrome de Asperger o el de Rett.

- El reto mayor al que se enfrenta las TIC enfocadas a procesos de enseñanza aprendizaje y más aún la RA es conocer si el proceso de intervención pedagógica basado en TEARA se mantiene luego un determinado tiempo (6 meses o 1 año), la intención es verificar si el aprendizaje esta almacenado en memoria de largo plazo de la población que participa en las sesiones propuestas.



JCS&T

Journal of Computer Science & Technology

Vol. 23 | No. 1 | April 2023

Postgraduate Office of the School of Computer Science - UNLP

<p>RedUNCI <small>(Argentinian Universities Network with Computer Science Degree)</small></p>	<p>ISTEC <small>(Iberoamerican Science & Technology Education Consortium)</small></p>
--	--

ISSN
 1666-6046 (print)
 1666-6038 (online)

e-mail: journal@fdi.info.unlp.edu.ar | Web: <http://journal.info.unlp.edu.ar>

JOURNAL OF COMPUTER SCIENCE AND TECHNOLOGY

Estrategia de Ciberseguridad Distribuida, aplicando el concepto de Operación de Inteligencia.

Tesis completa:

<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/147421>



Tesista

Ignacio Martín Gallardo Urbini

Directora

Dra. Patricia Bazán

Asesora Científica:

Mg. Paula Venosa

Asesor Científico:

Mg. Nicolás del Río

MOTIVACIÓN

Las soluciones de seguridad tradicionales están orientadas principalmente en proteger el perímetro de interés y, por lo tanto, se centran principalmente en las amenazas externas. Sin embargo, estos están en constante evolución, lo que requiere que aquellos que desean seguir siendo resistentes en sus operaciones se mantengan informados y un paso por delante de los atacantes. Para la definición de una estrategia defensiva de ciberseguridad se pueden utilizar las mismas variables que se toman en cuenta en la doctrina de inteligencia aplicada a la seguridad nacional, donde se presentan elementos de agresión similares a los analizados en un ciberataque: sabotaje, acoso a la víctima en su suelo propio, uso de destacamentos irregulares con ataques rápidos y sorprendidos, secretismo, gran movilidad, bloqueos temporales de los canales básicos de comunicación y abastecimiento, y secuestro / robo de bienes. Ante este nuevo contexto de ciberamenazas avanzadas, en el que se involucran grupos criminales y hacktivistas con intereses políticos y económicos, surge la motivación de iniciar esta línea de investigación con el fin de llevar a cabo el desarrollo de la inteligencia o estrategia de ciberinteligencia como elemento clave para reforzar la estrategia de seguridad de la información.

APORTES DE LA TESIS

El marco propuesto en esta tesis incluye tácticas, estrategias, y procedimientos aplicados en operaciones de inteligencia incluidos en la propia doctrina de inteligencia nacional, en español y para uso público, con un protocolo de comunicación abierto para compartir datos y el conocimiento aprendido para ser utilizado o consumido por con agentes externos, integrando recolectores de datos, módulos de detección de anomalías adaptables y un marco de referencia para adelantarse al enemigo y así poder tomar una acción disuasoria, ofensiva o defensiva.

LÍNEAS DE I/D FUTURAS

Si bien se ha demostrado una solución eficaz, eficiente y funcional; la creación de un producto de software sólido, con métricas de tiempos de

procesamientos y consumo de recursos, queda fuera del alcance de esta tesis. Por lo tanto, se propone como trabajo a futuro seguir mejorando esta solución, abriendo el código a la comunidad para que puedan extender a su vez con nuevas funcionalidades y avances.

Una extensión funcional posible podría ser el soporte de más módulos de predicción, por ejemplo, entrenar nuevos modelos o incluso utilizar otros ya existentes, como los creado por Paula Venosa en su tesis de maestría: "Detección de ataques de seguridad en redes usando técnicas de ensembling". Esto podría darle una gran funcionalidad a la arquitectura propuesta en esta tesis para detectar ataques a nivel de red.

Si bien no es incumbencia de la tesis, ya que el Ciclo de Vida de la Inteligencia termina en la Fase de Difusión, sería interesante poder integrar los Retro-Alimentadores y Alertadores con más interfaces externas, como por ejemplo, más variedad de Firewalls y otros servicios como ser llamadas telefónicas y montar toda esta la infraestructura en servidores y máquinas más potentes para mejorar el rendimiento.

Otro aspecto a destacar, es que en este framework propuesto se trató en la medida de lo posible, de no acotarlo o acoplarlo a tecnologías específicas, sin embargo, una perspectiva de interés a corto-mediano plazo, es integrar a esta solución más herramientas de big data, como ser la suite Hadoop y Spark.

Finalmente, se propone también como trabajo a futuro, la creación de librerías Proveedor de Transacciones en distintos lenguajes de programación, para poder integrarlos a más cantidad de aplicaciones webs o incluso dispositivos en general.

Algoritmos para Agricultura de Precisión utilizando Computación de Alto Rendimiento

Tesis completa:

<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/149069>



Tesista

Marco Remigio Pusedá Chulde

Director

Armando De Giusti

CoDirector

Iván García Santillán

MOTIVACIÓN

La agricultura de precisión (AP) automatiza actividades mediante la recopilación y análisis de datos agrícolas para la toma de decisiones con fines de mejorar la producción agrícola. En AP el procesamiento de imágenes digitales agrícolas implica operaciones de procesamiento para obtener diferentes funcionalidades en la sistematización de tareas agrícolas necesitando varios recursos de cómputo, principalmente de tiempo, memoria y procesador.

El cambio tecnológico, fundamentalmente a partir de los procesadores con varios núcleos (multicore) y otras arquitecturas heterogéneas actuales (gpu, fpga, vtu) ofrecen la posibilidad de utilizar nuevos paradigmas de hardware y software (técnicas de programación), en los cuales coexisten esquemas de memoria compartida, siendo una buena alternativa para alcanzar un alto rendimiento en determinadas aplicaciones informáticas. Los drones (UAV- Unmanned Aerial Vehicle) pueden recorrer campos de cultivo extensos en periodos cortos de tiempo para capturar imágenes y posteriormente ser utilizadas en aplicaciones agrícolas con múltiples funciones como: mapeo de campos, monitoreo de cultivos, detección de enfermedades, detección de plagas, detección de líneas de cultivo calidad de suelo, aplicación de fungicidas y plaguicidas, entre otros. Las técnicas de análisis de imágenes y visión por computador son utilizadas en la AP para extraer datos importantes almacenados como píxeles; por ello requieren un alto costo computacional en la automatización de actividades agrícolas para mejorar aspectos como la precisión, cobertura y tiempos de ejecución. La detección temprana de malas hierbas en cualquier tipo de cultivo puede evitar pérdidas en las cosechas; generando mayor productividad a los agricultores. Para solventar los retos anteriormente mencionados se propone un objetivo general para desarrollar algoritmos de visión por computadora utilizando técnicas de programación de alto rendimiento para detección automática de líneas de cultivo y malas hierbas en campos de maíz, estudiando su optimización en cuanto a la arquitectura de soporte y el tiempo de respuesta. Los objetivos específicos que complementan el general son los siguientes:

- Describir el estado del arte respecto a las arquitecturas paralelas, técnicas de programación de alto rendimiento y algoritmos de visión por com-

putador para detección automática de líneas de cultivo y malas hierbas.

- Diseñar algoritmos de visión por computador para la detección de líneas de cultivo y malas hierbas en campos de maíz utilizando técnicas de programación de alto rendimiento.
- Implementar algoritmos de visión por computador para la detección de líneas de cultivo y malas hierbas en arquitecturas multiprocesador utilizando Matlab.

APORTES DE LA TESIS

El aporte general de la propuesta está enfocado en la investigación y desarrollo de algoritmos de visión por computador utilizando técnicas de programación de alto rendimiento en plataformas de hardware paralelas mediante procesamiento de imágenes adquiridas con drones para detección automática de líneas de cultivo y malas hierbas en campos de maíz.

Teniendo en cuenta las pérdidas económicas en la agricultura cada vez mayores debido a las malezas en cultivos de maíz, se propone un algoritmo paralelo escalable aplicando la metodología de Foster's capaz de identificar líneas de cultivo y discriminar malezas para implementar en arquitecturas multiprocesador con memoria compartida, con el objetivo de mejorar el rendimiento de los algoritmos reduciendo los tiempos de ejecución en el procesamiento de imágenes digitales agrícolas.

El algoritmo se ejecuta de manera paralela iniciando con 4 particiones principales (segmentación, detección de líneas de cultivo, exclusión de cultivo, discriminación de maleza), en cada partición existen diferentes tareas relacionadas con el análisis de imágenes para luego ser enviadas al procesador con varios núcleos (multicore). Se utilizó Matlab como lenguaje de programación y herramientas orientadas al paralelismo local para procesar imágenes adquiridas mediante un dron DJI Mavic 2 Pro con una resolución de 5472× 3648 a alturas de 5, 10 y 15 metros. Los resultados obtenidos demuestran que se puede identificar como mínimo líneas de cultivo (85%) y máximo de maleza (93.28%) del total de vegetación en imágenes de la cuarta semana de seguimiento al cultivo a 15 metros de altura. Igualmente, con el algoritmo propuesto los tiempos de procesamiento evaluados en promedio alcanzan un rango entre 4.57 y 5.24 segundos

con imágenes que alcanzan una extensión máxima de 114 metros cuadrados. Adicionalmente se puede verificar que el algoritmo es escalable porque reduce el tiempo de ejecución a medida que el número de procesadores crece.

LÍNEAS DE I/D FUTURAS

Investigación en temas de cómputo paralelo y distribuido de alto desempeño, en lo referido a los fundamentos y a la construcción y evaluación de las aplicaciones

Construcción, evaluación y optimización de soluciones utilizando algoritmos concurrentes, paralelos y distribuidos sobre diferentes plataformas de software y arquitecturas con múltiples procesadores:

Análisis y desarrollo de ambientes para la enseñanza de programación concurrente y paralela. Desarrollo de aplicaciones de software para diversos tipos de cultivos

Optimización de tráfico en redes multiservicios aplicando técnicas heurísticas

Tesis completa:

<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/147414>



Tesista

Javier Alejandro Carletto

Director

José Luís Hernández

CoDirector

Francisco Javier Diaz

MOTIVACIÓN

Los nuevos requerimientos de tráfico de las redes modernas donde el histórico control basado en el mejor esfuerzo no resulta eficiente para evitar la congestión, y la implicancia de adecuar los modelos de tráfico mediante la aplicación de técnicas de optimización que ayuden a la consecución del objetivo de utilizar eficientemente los recursos de la red, motivaron el desarrollo de este trabajo.

MPLS fue diseñado para atender las necesidades de las redes modernas y han recibido gran interés en los últimos años debido a las posibilidades, flexibilidad y eficiencia que brinda en ingeniería de tráfico. En esta tesis se propone, mediante técnicas no determinísticas, resolver el problema de asignación de recursos frente a situaciones de múltiples requerimientos en una red MPLS multicaminos, donde el objetivo es minimizar el costo de ruteo, cumpliendo con restricciones de capacidad de los enlaces y cumpliendo con demandas específicas para una planificación de la red fuera de línea.

El objetivo general de esta tesis es resolver el problema de optimización de asignación de recursos en redes multiservicios mediante la aplicación de técnicas heurísticas y meta-heurísticas puras o combinadas.

Los objetivos particulares son los siguientes:

- Contribuir a completar una taxonomía sobre la base del análisis de diferentes estrategias heurísticas puestas a resolver problemas combinatorios en el ámbito de las redes de comunicaciones.
- Diseñar e implementar una batería de algoritmos que permitan resolver casos diferentes que respondan a modelado similar.
- Estudiar sobre la combinación de heurísticas y determinar un criterio de selección para cada tipo de problema considerado.

APORTES DE LA TESIS

Esta tesis se ha centrado, concibiendo a MPLS como una técnica orientada a la conexión, en el problema de ingeniería de tráfico fuera de línea. Luego de entender el funcionamiento, características y las ventajas indiscutibles de MPLS se realizó un modelado matemático de la red que permitió establecer mecanismos para abordar el problema de la asignación de recursos en situaciones de múltiples requerimientos en una red multicaminos.

Determinada la complejidad del problema y descartando la utilidad de métodos deterministas que pudieran abordarlo, se sintetizó una taxonomía de estrategias heurísticas y se diseñaron e implementaron cinco algoritmos bioinspirados en enjambres diferentes para resolver el problema de la asignación óptima de flujos en redes MPLS.

En general, las implementaciones de metaheurísticas basadas en el comportamiento de seres vivos diseñadas para resolver un problema concreto, como en el caso de la presente tesis, necesitan la construcción de estrategias basadas en las metáforas del comportamiento de los organismos vivos, pero necesariamente adaptadas al problema que se resuelve. La hibridación de varios métodos y la inclusión de conocimiento específico del problema se deben combinar de manera tal que coadyuve a la consecución de los requerimientos que la ingeniería exige: obtener buenas soluciones en tiempos aceptables.

De los cinco algoritmos desarrollados, uno está inspirado en bandadas de pájaros (PSO), dos algoritmos están inspirados en el comportamiento de colonias de hormigas (ACO 1 y ACO 2) uno inspirado en el comportamiento de los murciélagos y el último una hibridación entre el comportamiento de los murciélagos y las hormigas. La diferencia entre ellos recae en la forma en que se desplazan por el espacio de búsqueda, lo que resalta las ventajas de unos u otros dependiendo de las situaciones o instancias a resolver. La combinación entre ellos o su hibridación, resulta en una mejora significativa de los resultados obtenidos.

Experimentalmente se ratificó el funcionamiento de los algoritmos tanto para instancias pequeñas del problema, con excelente desempeño, como para instancias medianas, grandes y muy grandes, en las cuales se pusieron de manifiesto las ventajas de cada implementación. Mientras algunos entregaron soluciones en tiempos menores, otros tuvieron la ventaja de realizar un mejor balance de las cargas entre los caminos posibles.

Se considera un aporte importante de esta tesis al hecho de que la mayoría de las estrategias heurísticas descritas podrán adaptarse para la resolución de otros problemas de optimización de asignación de recursos con relativa facilidad. Por otra parte, el modelo matemático de la red puede ser reformulado en forma sencilla no solo utilizando distintas métricas que evalúen su costo, sino focalizando diferentes aspectos a optimizar. Podrían introducirse aspectos tales como

funciones de equilibrio de carga específicos, mecanismos de control de congestión, políticas distintas para minimizar el costo de ruteo, distintas políticas de enrutamiento, etc.

Se ha formulado un problema de gran alcance, se han resuelto instancias que han permitido testear un conjunto de estrategias utilizadas en forma pura e híbridadas. Se han logrado encontrar en todos los casos buenas soluciones en tiempos aceptables constituyendo una propuesta válida para el campo de la ingeniería.

LÍNEAS DE I/D FUTURAS

Se propone como investigación y desarrollos futuros:

- La incorporación de otras estrategias para ensayar nuevas hibridaciones, particularmente las relacionadas con la incorporación de búsqueda local como mecanismo de explotación de regiones promisorias del espacio de búsqueda.
- La aplicación de los algoritmos propuestos a la resolución de otro tipo de problemas de asignación de recursos, considerando diferentes funciones objetivo, que incluyan métricas más complejas y nuevos objetivos, incluso contrapuestos a los planteados en este trabajo dando lugar a un análisis conducente a la resolución de problemas de optimización combinatoria multiobjetivo.
- Abordar el diseño de interfaces que permitan trasladar las soluciones obtenidas a los dispositivos de la red de manera sencilla y/o automática, por ejemplo, generando los archivos de configuración de los equipos de la red en producción.
- Aplicación de las técnicas descritas a SDN. Si bien los sistemas SDN hacen al cliente menos dependiente de un proveedor MPLS, estas tecnologías permiten al proveedor de servicios aumentar y extender las implementaciones MPLS existentes. Esta combinación de los mecanismos MPLS y la arquitectura SDN permiten la automatización de la red y sus operaciones a través de un control centralizado lo que facilitar su optimización y planificación. Esto plantea un desafío interesante para continuar con la investigación, desarrollo e innovación de técnicas que permitan optimizar el funcionamiento de las arquitecturas de red del futuro, para garantizar métodos rentables y ágiles que aseguren la plena simbiosis con los avances permanentes y sostenidos en TIC a través de la red.

Deserción estudiantil en la UTN - FRLP. Detección temprana mediante un sistema software de gestión tutorial.

Tesis completa:

<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/148878>



Tesista

Romina Mariel Istvan

Directora

Roxana Silvia Glandini

Asesora

María de los Ángeles

Bacigalupe

MOTIVACIÓN

Las estadísticas de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) indican que la educación superior argentina presenta una alta tasa de matriculación, semejante a la que se observa en varios países europeos. Sin embargo, esta elevada tasa de escolarización tiene su contracara con una alta tasa de deserción.

Argentina es uno de los países con menor graduación en proporción al total de estudiantes universitarios tanto en Latinoamérica como a nivel mundial.

Como parte de las instituciones educativas, la UTN Facultad Regional La Plata (UTN-FRLP) no está exenta a esta problemática. Por este motivo, desde principios del año 2017 se encuentra trabajando en el Proyecto de Investigación y Desarrollo (PID) denominado "Estudio Sistemático de Deserción Estudiantil Universitaria" homologado por Rectorado UTN; el cual continúa su línea de trabajo a partir del año 2020 con nuevos proyectos vinculados a la generación de herramientas informáticas que asistan en el abordaje de la deserción estudiantil.

Dentro de esta línea de investigación surge la presente tesis que plantea como objetivo general el diseño y desarrollo de un sistema software de gestión tutorial. Sus funciones se basan en calcular automáticamente los factores de riesgo de deserción, presentar alertas tempranas y gestionar de manera eficiente el seguimiento de los estudiantes, facilitando el conjunto de tareas de gestión tutorial.

Para realizar el cálculo del riesgo de deserción utiliza una fórmula matemática fundamentada en los principales enfoques que conforman el marco teórico y el análisis particular del perfil de los estudiantes desertores de la institución, conformando tres pilares o ejes de análisis:

Perfil Socioeconómico, Inasistencias y Rendimiento Académico.

APORTES DE LA TESIS

El sistema propuesto se desarrolla como una herramienta fundamental para el Programa de Acompañamiento de las Trayectorias Educativas (PATE) que tiene lugar en el ámbito de la Secretaría Académica UTN-FRLP. Este Programa surge de la necesidad de generar políticas

de acompañamiento para los estudiantes en su recorrido por la vida universitaria, en el cual "Traectorias Continuas" es uno de ejes centrales. Dentro de este espacio se trabaja sobre las experiencias que surgen alrededor del ámbito académico e institucional y que representan momentos relevantes como el acceso, el tránsito por la carrera, la permanencia, la interrupción temporal y el egreso con la titulación universitaria.

En este contexto, el sistema propuesto brinda un aporte sustancial a las actividades desarrolladas dentro de este programa al constituir una herramienta informática que brinda soporte integral al programa PATE.

En consecuencia, se esperan como aportes del proyecto:

- Promover las intervenciones de tutores facilitando la aplicación de estrategias particularizadas a las necesidades de cada estudiante.
 - Constituir el primer estudio formal sobre deserción en la UTN-FRLP.
 - Brindar un modelo de detección temprana de deserción estudiantil que contribuya a la mejora de los indicadores académicos en general.
 - Visibilizar indicadores que sirvan de comparación con otras instituciones ofreciendo un aporte a la comunidad académica universitaria en general.
 - Promover el incremento en las tasas de promoción efectiva, lo cual redundará directamente en la reducción de la deserción universitaria. De esta manera, contribuye con las Políticas Públicas de transformación social en el área de la Educación Superior.
- Asimismo y en este sentido, espera brindar sustento a los objetivos fundacionales de la Universidad Obrera Nacional que dio origen a la actual Universidad Tecnológica Nacional; la cual tenía como objetivo primario impartir formación integral a los profesionales de origen obrero, acentuando su papel en la construcción de la educación universitaria, y con él, asumiendo una participación activa en el desarrollo de la industria.

LÍNEAS DE I/D FUTURAS

Nuevas funcionalidades:

Se prevé en versiones futuras del sistema incorporar nuevas funcionalidades, que se detallan a continuación:

- Los tutores podrán ajustar el semáforo asociado a un estudiante cuando el semáforo calculado por el sistema no refleje la condición particular del mismo.
- Los estudiantes podrán solicitar cambio de tutor desde AlumnosWeb (Sistema Web de trámites estudiantiles de la institución).
- Será privilegio de un usuario administrador poder modificar la fórmula del semáforo automático, es decir, actualizar los indicadores que conforman cada pilar y la ponderación asociada a cada uno de los mismos.
- El sistema contemplará notificaciones en pantalla y vía email, de eventos y contactos semanales programados para estudiantes, tutores y coordinadores de tutores.
- La incorporación de una mensajería permitirá intercambiar mensajes asincrónicos entre tutores, coordinador de tutores y estudiantes agilizando la comunicación entre los distintos actores.

Tablero estadístico:

Se prevé incorporar una nueva herramienta de visualización de datos que ofrezca a las autoridades académicas, información sintética y dinámica sobre los índices de deserción, rendimiento académico y datos socioeconómicos de los estudiantes y graduados.

Transferencia a instituciones:

Se prevé iniciar contactos con instituciones educativas con el fin de aportar conocimientos y experiencias en proyectos vinculados con tecnología informática aplicada al abordaje de la deserción estudiantil.

Implementación en otras instituciones:

Debido a las características técnicas con las cuales se ha desarrollado el sistema es factible su aplicación en nuevos ámbitos de aplicación, resultando su aplicación directa en otras facultades regionales de la UTN, como así también en otras instituciones de educación superior o media.

Incorporación de indicadores obtenidos de entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje (EVEAS):

Motivado por las nuevas modalidades educati-

vas por la pandemia relacionada con el covid-19 y teniendo en cuenta que el sistema comenzó su desarrollo en un momento en el que las clases presenciales eran parte de la única modalidad brindada por la institución, se plantea como trabajo futuro la incorporación de indicadores del nuevo concepto de presencialidad, regulación del aprendizaje y rendimiento académico en entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje (EVEAS).

Se espera, de esta manera, que el sistema amplíe su modelo de indicadores de riesgo de deserción estudiantil incorporando la posibilidad de tomar datos relacionados tanto con modelos educativos presenciales, como a distancia y semipresenciales, incorporando además la evaluación de indicadores asociados a la regulación del aprendizaje.

Siguiendo este objetivo, en el año 2022 da inicio un proyecto denominado "Sistema informático de predicción de deserción estudiantil universitaria basado en un modelo de indicadores de regulación del aprendizaje, en entornos educativos mediados por TIC" homologado por Rectorado UTN con código SIIPBLP0008384, el cual persigue los objetivos planteados complementando el trabajo precedente propuesto en esta tesis.