

# Noticias del Departamento de Ingeniería de Sistemas

## Novedades



- *Artículo aceptado en el Congreso Argentino en Ciencias de la Computación*
- *Seminarios de nivelación para estudiantes de la LSI*

### Artículo aceptado en CACiC 2023

#### Identificación Top-Down de Variedad de Contexto: Un Caso de Estudio en Fluctuaciones de la Napa Freática

por MARIANO CAMPE-  
TELLA, ALEJANDRA CECHICH, AGUS-  
TINA BUCCELLA, AYLÉN MONTENE-  
GRO, ÁNGEL MUÑOZ, ANDREA RODRÍ-  
GUEZ

**Abstract.** Considerando la cantidad y diversidad en los datos que hoy día se relevan para futuros análisis, su combinación y uso se torna un elemento complejo a modelar. Es por esto que el agregado de semántica, a través de modelos conceptuales, es una tendencia actual en las arquitecturas software para Sistemas Big Data. En ese sentido, en este artículo presentamos una caracterización de contexto mediante la identificación top-down de variedad en sistemas predictivos sobre fluctuaciones de cuerpos de aguas subterráneos. Esa caracterización favorecería la identificación de situaciones re-

currentes, incluyendo la posibilidad de reusabilidad durante el análisis. La propuesta se ejemplifica mediante dos casos comparativos en zonas geográficas diferentes y distantes.

### Competitividad Digital

*Métodos híbridos de computación cuántica para acortar los tiempos de escape en situaciones de emergencia!!*



Terra Quantum<sup>1</sup> y Honda Research Institute Europe (HRI-EU)<sup>2</sup>, un centro de investigación avanzada en sistemas inteligentes, colaborarán para desarrollar nuevos métodos para acortar los tiempos de escape

en situaciones de emergencia. En el proyecto conjunto, Terra Quantum y HRI-EU han demostrado el potencial de los métodos híbridos de computación cuántica para mejorar los sistemas de movilidad en condiciones difíciles.

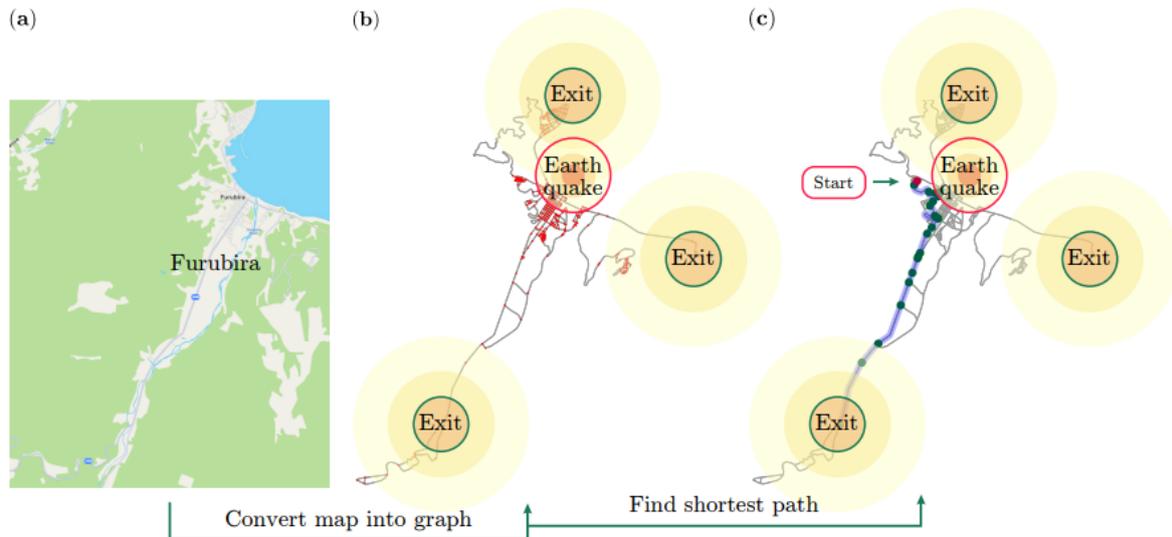
En las últimas cinco décadas, los desastres se han quintuplicado, impulsados por el cambio climático, los patrones climáticos extremos, entre otros factores. En escenarios de desastre, una respuesta oportuna es vital e impacta significativamente la seguridad pública. Sin embargo, la naturaleza dinámica e impredecible de estas situaciones plantea un grave desafío para las soluciones técnicas.

En la colaboración, se evaluó el uso potencial de tecnologías cuánticas híbridas para optimizar las rutas de evacuación durante las emergencias. Como parte de la Prueba de Concepto (POC), se simuló un escenario de terremoto en un mapa real de una pequeña ciudad. La novedosa solución demostró resultados muy prometedores, prediciendo rutas de escape dinámicas eficientes para vehículos y, por lo tanto, minimizan-

<sup>1</sup><https://terraquantum.swiss/>

<sup>2</sup><https://www.honda-ri.de/>





do los tiempos de evacuación.

El problema del enrutamiento de escape de emergencia se consideró para el mapa específico representado en la Figura (a). En el mapa, hay varias ubicaciones de salida predefinidas a las que debe ir todo el tráfico. Adicionalmente hay un área de terremoto. El flujo de tráfico cerca de los puntos de salida aumenta con el paso del tiempo, lo que resulta en mayores duraciones de los viajes en esta área. Además, se supone que un terremoto constantemente afecta a las carreteras después de que ocurre, aumentando el tiempo de viaje en sus inmediaciones. Cada automóvil tiene acceso a la información de tráfico actualizada resultante para su entorno inmediato. Dependiendo del tráfico actual, un automóvil puede cambiar su planificación de ruta en cada momento.

Un automóvil se considera evacuado cuando llega a un punto de salida de la región de la ciudad. El objetivo es obtener una ruta para evacuar automóviles, minimizando el tiempo de viaje. Dada la ubicación actual de un automóvil, se debe encontrar su respectiva ruta de evacuación óptima a un punto de salida que salga de la región de la ciudad.

El objetivo final es resolver el problema de enrutamiento en ejemplos de ciudades del mundo real. Esto se

debe a que se utiliza cierta lógica de diseño en los planos de las ciudades, destinados a ser capturados en el modelo. Usando el Paquete OSMnx de Python<sup>3</sup>, cualquier región seleccionada de un mapa se puede convertir en un grafo que represente una ciudad real o un escenario regional. La Fig.(a) muestra un ejemplo de una región de mapa seleccionada, donde el grafo resultante se muestra en la Fig. (b), con nodos como puntos que representan intersecciones y arcos como líneas que representan segmentos de las calles. Cada arco del grafo representa un segmento de carretera y tiene un peso reflejando el tiempo de viaje a lo largo de ese segmento. Los datos del grafo incluyen el límite de velocidad para la mayoría de las calles, dependiendo del tipo de carretera.

Los puntos de salida se muestrean uniformemente en algunos lugares estratégicos del grafo; por ejemplo, en el exterior de la ciudad/pueblo y cerca de las principales carreteras. El grafo evoluciona alrededor de los puntos de salida, donde se simula la evolución del tráfico.

Además del punto de salida, un terremoto también afecta al grafo. Se genera un conjunto de datos con muchas instancias problemáticas (grafos con diferentes condiciones). Para cada instancia, tenemos un epicentro

diferente con coordenadas aleatorias. El punto de partida también se elige al azar para cada instancia. Tres puntos de salida se definen para el mapa elegido de la región de Furbira. La Fig.(c) es un ejemplo de una ruta encontrada usando el algoritmo de Dijkstra.

La solución de computación cuántica desarrollada puede tener en cuenta numerosas variables en tiempo real y muestra resultados de eficiencia competitivos en comparación con los métodos informáticos tradicionales. Utiliza el aprendizaje automático cuántico y solo requiere información local para tomar decisiones, lo que equivale a menos del 1% de la información del mapa, un factor crucial en un escenario de emergencia incierto y en evolución. Las soluciones se obtienen a partir de simulaciones cuánticas realizadas en hardware de computación clásica. Esta aplicación se puede ampliar para ejecutarse en hardware de computación cuántica a gran escala en el futuro.

Después del éxito de este POC, Terra Quantum continuará desarrollando la solución, trabajando para la aplicabilidad en una amplia gama de escenarios en varios paisajes urbanos.

Si te interesa el tema, puedes ver más de esta investigación en el artículo "A supervised hybrid quantum ma-

<sup>3</sup><https://pypi.org/project/osmnx/>



chine learning solution to the emergency escape routing problem”<sup>4</sup>.

## Mesa del Arquitecto

*Modelo de Negocios y Arquitectura de Referencia para Servicios en la Administración Pública*

Una arquitectura empresarial (EA) apoya la planificación y la toma de decisiones a través de la documentación e información, que proporcionan una visión abstracta de una empresa en varios niveles de alcance y detalle. El *Common Approach to Federal Enterprise Architecture*, publicado en mayo de 2012<sup>5</sup> como parte de la orientación de políticas y herramientas de gestión para aumentar los enfoques compartidos para la prestación de servicios de TI, presenta un enfoque general para desarrollar y utilizar EA en el Gobierno Federal de los Estados Unidos.

El modelo de referencia de negocios (BRM), parte del enfoque común, se compone de tres productos: una taxonomía funcional, una representación visual de esa taxonomía y una narrativa que describe el modelo de referencia y cómo usarlo.

La taxonomía BRM proporciona un marco de referencia común para que las agencias ejecutivas puedan alinear sus procesos y actividades internamente y con el resto del Gobierno Federal. El propósito de la taxonomía es permitir la clasificación de funciones; y al hacerlo, busca proporcionar coherencia y simplicidad a partir de la complejidad de las acciones de Gobierno. La taxonomía BRM está estructurada como una jerarquía de tres capas que representa las funciones empresariales y servicios del Poder Ejecutivo. El nivel más alto es el Sector de Misión, seguido por la Función de Negocios, desglosada con Sub-funciones empresariales en el nivel más bajo.

El BRM se puede utilizar jun-

to con diversas arquitecturas, desarrollos o métodos de análisis para proporcionar diseño y capacidades gobernanza integrales y estandarizados; por ejemplo, con métodos específicos para el desarrollo de soluciones de soporte a la toma de decisiones, modelado de procesos de negocios, etc.

### Un Framework para Modelado de Arquitecturas:

El Federal Enterprise Architecture Framework v2<sup>6</sup> describe un conjunto de herramientas para aplicar el enfoque común anterior. En su núcleo se encuentra el Modelo de Referencia Consolidado (CRM), que equipa a las agencias federales con un lenguaje y marco comunes para describir y analizar las inversiones. Consiste en un conjunto de “modelos de referencia” interrelacionados que describen los seis sub-dominios de arquitectura del Framework: Estrategia (Performance), Negocios, Datos, Aplicaciones, Infraestructura, Seguridad. Los seis modelos, que pueden verse en la siguiente figura, enfocan en:

- El *Performance Reference Model* (PRM) vincula la estrategia de la agencia, los componentes internos del negocio y las inversiones, proporcionando un medio para medir el impacto de esas inversiones en los resultados estratégicos.
- El *Business Reference Model* (BRM) describe una organización a través de una taxonomía de áreas de misiones comunes y servicios de soporte en lugar de a través de una vista organizativa, a fin de promover la colaboración intrainstitucional e interinstitucional.
- El *Data Reference Model* (DRM) facilita el descubrimiento de datos existentes que residen en “silos” y permite comprender el significado de los datos, cómo acceder a ellos y cómo aprove-

charlos para dar soporte a resultados del modelo estratégico.

- El *Application Reference Model* (ARM) clasifica los estándares relacionados con sistemas, aplicaciones y tecnologías que respaldan la entrega de capacidades de servicio, lo que permite a las agencias compartir y reutilizar soluciones comunes y beneficiarse de las economías de escala.
- El *Infrastructure Reference Model* (IRM) clasifica los estándares y tecnologías relacionados con la red/nube para permitir la entrega de componentes/capacidades de voz, datos, vídeo y servicios móviles.
- El *Security Reference Model* (SRM) proporciona un lenguaje y una metodología comunes para discutir seguridad y privacidad en el contexto de los objetivos comerciales y de rendimiento de las agencias federales.

Las relaciones entre los modelos de referencia son importantes para comprender el CRM general y su capacidad para proporcionar valor al Gobierno Federal. El PRM inicia la línea de visión desde el plan estratégico de la agencia, a través del BRM, al resto de la Arquitectura Empresarial. El SRM es omnipresente, informando las decisiones tomadas a través de las otras subarquitecturas para garantizar que la seguridad se integre en los sistemas de TI desde el inicio.

Si te interesa el tema, puedes ver más sobre el framework en su sitio Web e incluso implementaciones en áreas particulares de gobierno, como la “Global Reference Architecture” (GRA)<sup>7</sup> del Departamento de Justicia de los Estados Unidos. Esta arquitectura se basa en la instanciación del framework mediante el desarrollo de modelos orientados a servicios (SOA).

<sup>4</sup><https://arxiv.org/abs/2307.15682>

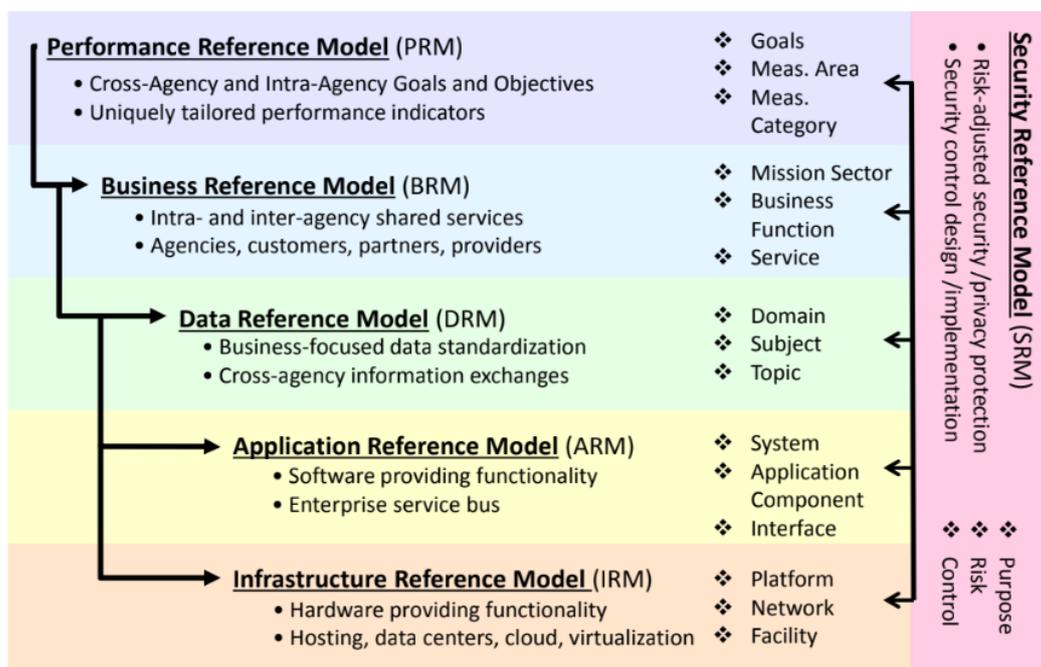
<sup>5</sup>[https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/omb/assets/egov\\_docs/common\\_approach\\_to\\_federal\\_ea.pdf](https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/omb/assets/egov_docs/common_approach_to_federal_ea.pdf)

<sup>6</sup>[https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/omb/assets/egov\\_docs/fea\\_v2.pdf](https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/omb/assets/egov_docs/fea_v2.pdf)

<sup>7</sup><https://www.ojp.gov/library/publications/global-reference-architecture-gra-framework-version-191>



# Consolidated Reference Model (CRM)



¿Sabías qué ...  
el lenguaje de programación Python se acelera?



Emery Berger de la Universidad de Massachusetts Amherst y sus colegas han acelerado el lenguaje de programación Python miles de veces mediante el uso del generador de perfiles Scalene<sup>8</sup> de código abierto para identificar las partes de los programas que lo ralentizan. Scalene está diseñado para identificar ineficiencias en los programas Python y utiliza inteligencia artificial (IA) para ofrecer sugerencias para mejorar el código. Scalene se centra en tres áreas clave: la CPU [unidad central de procesamiento], la GPU [unidad de procesamiento de gráficos] y el uso de

memoria, que son responsables de la mayor parte de la velocidad lenta de Python. Después de identificar las partes de un programa Python que obstaculizan el rendimiento, Scalene aplica IA para sugerir cómo optimizar líneas individuales o agrupaciones de código.

Si te interesa el tema, puedes ver el artículo completo<sup>9</sup>: "Umass Amherst Computer Scientists Use AI to Accelerate Computing Speed by Thousands of Times", August 28, 2023.

## Seminarios de nivelación para estudiantes LSI



La Ordenanza 0214/23, que incluye cambios en contenidos mínimos de algunas asignaturas de la Licenciatura en Sistemas de Información, entró en vigencia el primer cuatrimestre 2023.

En caso de estudiantes que ya hayan aprobado una asignatura que ahora presenta algún contenido agregado, se asume siempre la posibilidad de asistir a las clases de manera libre para acceder a ese conocimiento, participando activamente en actividades organizadas por la cátedra.

Sin embargo, como plan sistemático de nivelación para los estudiantes activos de la carrera, especialmente para aquellos que hayan cursado alguna de estas asignaturas pero que aún no haya rendido el final, se propone la asistencia a seminarios de nivelación para cada temática agregada.

Los seminarios son los siguientes:

- BASES DE DATOS DISTRIBUIDAS, a cargo de las docentes Agustina Buccella y Rafaela

<sup>8</sup><https://github.com/plasma-umass/scalene>

<sup>9</sup><https://www.umass.edu/news/article/umass-amherst-computer-scientists-use-ai-accelerate-computing-speed-thousands-times>



Mazalu. Este Seminario corresponde a tópicos agregados en las asignaturas Diseño de Bases de Datos, Gestión de Bases de Datos y Laboratorio de Bases de Datos.

- **MODELADO DE SISTEMAS EN TIEMPO REAL**, a cargo de los docentes Juan Luzuriaga y Alan De Renzis. Este Seminario corresponde a tópicos agregados en las asignaturas Especificación de Requerimientos y Especificación de Diseño de Softwa-

re.

- **ORGANIZACIÓN LABORAL E IMPACTO AMBIENTAL**, a cargo del docente Guillermo Grosso. Este Seminario corresponde a tópicos agregados en la asignatura Aspectos Profesionales y Sociales.
- **SEGURIDAD**, a cargo del docente Rafael Zurita. Este Seminario corresponde a tópicos agregados en las asignaturas Introducción a la Computación, Arquitecturas y Organización

de Computadoras I, Sistemas Operativos I.

- **GRID Y CLOUD**, a cargo del docente Claudio Zanellato. Este Seminario corresponde a tópicos agregados en la asignatura Laboratorio de Programación Distribuida.

Para información sobre fechas, horarios y aulas, dirigirse a la Secretaría Académica de FaIF y/o consultar en la página de la Facultad (<https://www.fi.uncoma.edu.ar/>).

