Noticias del Departamento de Ingeniería de Sistemas

Novedades

- *Segunda charla del ciclo "Gestión de Datos y Agricultura Inteligente" en el INTA*
- *Nuevos Licenciados en Sistemas de Información! Felicitaciones Walter, Francisco y Mariano!!*
- *Artículo aceptado en el Congreso Argentino de AgroInformática (CAI)*

Segunda charla del Ciclo "Gestión de Datos y Agricultura Inteligente"

En el marco del Proyecto de Extensión de la Facultad de Informática *Marco de desarrollo y aplicaciones de sistemas big data para agricultura inteligente*, dirigido por la Dra. Agustina Buccella y co-dirigido por la Dra. Alejandra Cechich, se llevó a cabo el segundo encuentro con personal del INTA EEA Alto Valle.

El jueves 26 de junio de 13 a 15 hs. se llevó a cabo la segunda charla del ciclo "Gestión de datos y agricultura inteligente", un encuentro presencial destinado al personal del INTA y presentado por la Facultad de Informática.

Durante la jornada, la Dra. Agustina Buccella introdujo brevemente el concepto de variedad en sistemas big data, a partir de la propuesta del proyecto de investigación 04/F019[1] en el tema gestión de variedad, en sus dos enfoques: top-down (T-VIP) y bottom-up (B-VIP).

Luego, se presentaron casos de big data desarrollados como trabajos de tesis de licenciatura en sistemas de información, en cooperación con expertos del INTA EEA (Grupo GIISCoReBiDaS[2]):

- Mariano Campetella: "Fluctuaciones de la napa freática y su relación con variables meteorológicas"
- Gastón Vidart: "Caracterización de contexto y predicción de turbidez en el canal principal de riego"
- Federico Saurin: "Predicción de heladas tardías considerando datos históricos"
- Walter Garrido: "Predicción del nivel de la napa freática bajo el caudal del Río Negro"

Finalmente, se discutieron nuevos casos de aplicación en el análisis de influencias de otros factores en la variación de la napa freática y el crecimiento de los cultivos, incluyendo factores obtenidos de índices espectrales, mediciones de crecimiento y tipos de suelos, entre otros.

Walter Garrido: Nuevo Licenciado en Sistemas de Información

[1] Los trabajos se enmarcan en el contexto del proyecto de investigación 04/F019 Modelado de Variedad para Sistemas Big Data, dirigido por la Dra. Agustina Buccella y co-dirigido por la Dra. Alejandra Cechich.

[2] https://giisco.fi.uncoma.edu.ar/formacion/

Un Enfoque Top-Down de Variedad de Contexto: Caso de estudio en la predicción del nivel de la napa freática en el Alto Valle de Río Negro y Neuquén

Resumen. La agricultura de precisión busca optimizar la producción agrícola mediante la incorporación de tecnologías que permitan un manejo más eficiente de los recursos. En este contexto, el monitoreo del nivel freático cobra especial relevancia, ya que influye directamente en la gestión del riego y en la productividad de los cultivos. Sin embargo, el análisis de grandes volúmenes de datos hidrológicos y climáticos representa un desafío que puede ser abordado mediante el uso de Sistemas de Big Data.Esta tesis se motiva por la necesidad de aplicar enfoques analíticos avanzados para predecir el nivel freático en zonas de producción agrícola.

El objetivo principal es evaluar cómo los Sistemas de Big Data, pueden contribuir a generar predicciones precisas a partir de datos climáticos e hidrológicos. La metodología adoptada se basa en un enfoque top-down, propuesto en trabajos previos del grupo de investigación en el que se enmarca esta tesis. Esta metodología permite guiar el proceso desde la formulación de hipótesis hasta la obtención de resultados concretos.

Se desarrollan dos casos de dominio en la región de Villa Regina, utilizando datos de la estación meteorológica, niveles de río y mediciones de freatímetros.Los resultados obtenidos muestran que, durante el período sin riego, los modelos LSTM (Long Short-Term Memory) permitieron realizar predicciones con un alto grado de precisión, utilizando variables climáticas e hidrológicas. Sin embargo, en el período con riego no se logró validar ninguna de las hipótesis planteadas, lo que sugiere que la activación del canal de riego y por ende el riego que se produce en la zona, podría estar interfiriendo en el proceso de recarga de la napa freática. Esta situación plantea nuevos interrogantes que se proponen como trabajos futuros.

Además, se utilizó la herramienta CoVaMaT (Context-based Variety Management Tool) para documentar y almacenar la variedad de contexto identificada en los casos analizados, promoviendo la reutilización de activos en futuros desarrollos.En conclusión, este trabajo evidencia que el uso de metodologías y tecnologías para el desarrollo de Sistemas de Big Data en el dominio de la agricultura de precisión permite generar conocimiento valioso para la toma de decisiones en la gestión del agua subterránea en zonas agrícolas.

La tesis fue dirigida por la Dra. Agustina Buccella y defendida el 17/06/25.

Francisco Torres: Nuevo Licenciado en Sistemas de Información

La herramienta CoVaMaT: Componente Cliente y Extensiones del lado del Servidor

Resumen. Con el crecimiento exponencial de la cantidad y diversidad de datos, se ha vuelto indispensable contar con herramientas que permitan visualizar y analizar la información de manera efectiva. Entre las características de calidad de los sistemas big data, se encuentra la variedad, que se refiere a gestionar los datos en términos de su diversidad. El proceso de identificación de variedad puede iniciarse mediante un análisis del dominio: desde la evidencia que presenten los datos en las fuentes (enfoque bottom-up); desde el análisis conceptual del dominio (enfoque top-down); o con una mezcla de ambos casos. La caracterización de dominio, que deriva en la construcción de artefactos mediante los cuales se resguardan variables y relaciones relevantes para describir contextos similares, es gestionada por una herramienta de soporte (CoVaMaT), que permite almacenarlos con una estructura que facilita su recuperación y reuso.

En esta Tesis, se aborda el diseño e implementación del componente Cliente y extensiones del Servidor de CoVaMaT; lo que permite a los usuarios guardar, filtrar y obtener datos relacionados a las distintas variedades encontradas en los respectivos dominios. Este trabajo contribuye al campo de la visualización y gestión de datos de CoVaMaT al proporcionar una solución práctica para la interacción con sus procesos (P1: documentar variedad, P2: documentar caso y P3: reusar caso). Los resultados obtenidos pueden ser aplicados en diversos dominios, como el hidrológico. Además, sienta las bases para futuras investigaciones en el diseño de interfaces interactivas para el análisis de reusabilidad en sistemas big data.

El enfoque pensado para este trabajo de Tesis se basa en la utilización de tecnologías modernas como React.js, que ofrece un rendimiento óptimo y una gran flexibilidad para el desarrollo de interfaces interactivas. Además, se utiliza GraphQL como lenguaje de consulta para optimizar las solicitudes de datos y mejorar la eficiencia en la transferencia de información entre el Servidor y el Cliente.

La tesis fue dirigida por la Dra. Alejandra Cechich y defendida el 17/06/25.

Mariano Conchillo: Nuevo Licenciado en Sistemas de Información

Diseño arquitectónico de la aplicación móvil de ALERTAR, un sistema para vigilancia y alertas tempranas de gravedad en pacientes hospitalizados no intensivos

Resumen. La pandemia de COVID-19 demostró las limitaciones del sistema de salud argentino, donde la escasez de enfermeros dificultó la atención adecuada de los pacientes. Ante esta situación, se desarrolló un prototipo la aplicación COVINDEX, una herramienta de triaje automatizado que, basándonse en los datos ingresados por enfermeros, clasifica a los pacientes según su nivel de riesgo y emite alertas tempranas para optimizar la asignación de recursos humanos y mejorar la calidad de la atención. Sin embargo, aunque COVINDEX demostró ser útil durante la pandemia, presenta limitaciones en su arquitectura y seguridad, lo que motivó el desarrollo de una nueva aplicación llamada ALERTAR.

El objetivo principal de esta Tesis es diseñar la aplicación móvil de ALERTAR, que supere las deficiencias de COVINDEX y permita la incorporación de nuevas enfermedades, además de garantizar un alto nivel de seguridad en el manejo de datos sensibles. La metodología utilizada para este el desarrollo de este trabajo incluye la colaboración interdisciplinaria entre profesionales de la salud e informáticos, basándose en las experiencias previas con COVINDEX.

Durante el desarrollo, se realizaron pruebas de concepto para validar las ideas y asegurar su utilidad. Los resultados obtenidos demuestran que el diseño propuesto para ALERTAR cumple con los requisitos de seguridad, escalabilidad funcionalidad. La nueva aplicación permitirá a los hospitales optimizar la atención de pacientes no solo durante emergencias sanitarias, sino también en situaciones cotidianas. En conclusión, ALERTAR representa una evolución significativa respecto a COVINDEX, abordando sus limitaciones y ofreciendo una solución más robusta y segura para la gestión de pacientes en hospitales. Este trabajo proporciona un marco sólido para futuras implementaciones de sistemas orientados a la salud.

La tesis fue dirigida por el Dr. Javier Balladini junto con Rodrigo Cañibano y defendida el 18/06/25.

Mis Recuerdos de Estudiante
por MARIANO CONCHILLO

Cuando empecé la carrera, no me salía nada. Cada materia y exámen era un desafío enorme. Me acuerdo de mi primer “Hola Mundo” y la alegría de verlo por consola.

Con constancia, las cosas fueron mejorando, haciendo que todas las noches largas y esfuerzo valgan la pena.

Artículo aceptado en JAIIO-CAI 2025

Análisis de Influencias en la Recarga de las Napas Freáticas: Un caso de estudio en reusabilidad contextual de sistemas big data
por WALTER GARRIDO, AGUSTINA BUCCELLA, ALEJANDRA CECHICH, AYELÉN MONTENEGRO

En la búsqueda de una actividad más tecnificada y sostenible, el soporte tanto de dispositivos de hardware como de desarrollos de aplicaciones software emergen en la agricultura de precisión. Todos estos dispositivos generan grandes volúmenes de datos que deben ser analizados para obtener conocimiento útil para las organizaciones involucradas. Es precisamente en este aspecto en el que los Sistemas de Big Data (SBD) son de utilidad para la recopilación, análisis y visualización que ayuden a mejorar la toma de decisiones.

En este artículo, aplicamos nuestra metodología de desarrollo de SBD reusables basada en un conjunto de actividades que considera las particularidades del dominio para crear sistemas adaptables. En particular, describimos el desarrollo de dos sistemas que dan solución a hipótesis planteadas por usuarios expertos del INTA Alto Valle con respecto a la influencia de ciertas variables en la recarga de la napa freática.

Competitividad Digital

Una nueva base de datos de animales marinos es una “biblioteca de vida”!!

Vivimos en la era de la información y los científicos han descubierto un enorme valor en la creación de gigantescas bases de datos para análisis a gran escala, lo que les permite explorar diversos tipos de preguntas.

La última incorporación es la base de datos *Marine Organismal Body Size* (MOBS), un recurso de acceso abierto que, como su nombre indica, ha recopilado datos del tamaño corporal de más de 85.000 especies de animales marinos, cifra que sigue aumentando, desde criaturas microscópicas como el zooplancton hasta las ballenas más grandes. MOBS ya está facilitando nuevas investigaciones sobre la biodiversidad oceánica y el ecosistema global, según un artículo publicado en la revista Global Ecology and Biogeography[3]. La base de datos ya está disponible a través de GitHub[4] y actualmente abarca el 40 % de todas las especies de animales marinos descritas, con el objetivo de alcanzar el 75 %.

“Realmente nos ha faltado una perspectiva más amplia para gran parte de la vida oceánica”, declaró el ecólogo marino Craig McClain, de la Universidad de Luisiana en Lafayette[5]. McClain es el principal creador de MOBS. “Conocemos la evolución y la ecología de mamíferos y aves, especialmente, y en menor medida, de reptiles y anfibios. Simplemente, no contábamos con estos grandes con-

[3] https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/geb.70062
[4] https://github.com/crmcclain/MOBS_OPEN
[5] https://louisiana.edu/

juntos de datos recopilados sobre el tamaño corporal de los grupos marinos, especialmente los invertebrados". El proyecto MOBS consiste básicamente en construir una *biblioteca de vida marina*.

Esto, a su vez, abre el camino para la investigación sobre macroecología y macroevolución en animales marinos. Como suele decir McClain: "El tamaño corporal no es solo un número; es clave para el funcionamiento de la vida", ya que ese simple rasgo está relacionado con "cómo una especie se mueve, come, sobrevive y evoluciona. La ecología de las medusas es tan diferente a la de los mamíferos que nos hace preguntarnos cuán universales son algunas de las reglas [ampliamente aceptadas]".

McClain lanzó oficialmente MOBS como un proyecto apasionante durante su año sabático en 2022, pero ya había estado recopilando datos informales sobre el tamaño corporal de varios grupos marinos durante varios años. Así que ya contaba con un pequeño conjunto de datos para iniciar el proyecto, integrándolo todo en una única y gran base de datos con un formato y estilo uniformes. "Uno de los aspectos que me impedía hacerlo antes era el problema de la taxonomía", dijo McClain. "Supongamos que se quería obtener el tamaño corporal de todas las especies de pulpos. Eso no era algo muy conocido a menos que algún taxónomo publicara esos datos. Y esos datos probablemente no estaban actualizados porque se describen nuevas especies constantemente".

Sin embargo, en los últimos cinco a diez años, se creó el Registro Mundial de Especies Marinas (WoRMS[6]) con el objetivo de catalogar toda la vida marina. Expertos en taxonomía se asignan a grupos específicos para determinar nuevas especies válidas, que luego se añaden al conjunto de datos con un código numérico específico. McClain vinculó su propio conjunto de datos a ese mismo código, lo que facilitó considerablemente la actualización de MOBS a medida que se añadían nuevas especies a WoRMS. McClain y su equipo también pudieron recopilar datos de tamaño corporal de varias colecciones de museos.

La base de datos MOBS se centra en la longitud corporal (una medida lineal) en lugar de la masa corporal. "Casi todas las descripciones taxonómicas de una nueva especie tienen algún tipo de medida lineal", explicó McClain.

Si bien todos los mamíferos suelen tener una densidad similar, "si se compara la densidad de una babosa marina, un nudibranquio y una medusa, aunque tienen la misma masa, su contenido de carbono es muy diferente", explicó. Un gusano de un metro, que es un cilindro, y un erizo de mar de un metro, que es una esfera, tienen pesos fundamentalmente diferentes y son organismos de distinta naturaleza. Una solución para este último caso es convertirlos a volumen para tener en cuenta las diferencias de forma. Las relaciones longitud-peso también pueden variar considerablemente entre distintos grupos de animales marinos. Por eso, McClain espera compilar una base de datos independiente para las conversiones de longitud-peso.

Si bien el tamaño corporal puede parecer una medida relativamente fácil de tomar, en comparación con algo fisiológico como la tasa metabólica, cuando se trata de animales marinos, puede presentar desafíos únicos. McClain recordó haber trabajado en un proyecto para medir la longitud de tiburones ballena en libertad. "No se puede simplemente nadar y extender una cinta métrica a lo largo de un tiburón ballena", dijo.

La solución, sin duda, era compleja, pero funcionó. "Nadamos hasta el tiburón, disparamos un par de puntos láser en su costado a anchos conocidos y tomamos fotografías. Sabíamos que la distancia entre su última branquia y la aleta dorsal se ajustaba a la longitud total del cuerpo, así que así lo descubrimos". En cambio, medir la longitud de organismos submilimétricos generalmente implica tomar múltiples imágenes al microscopio y realizar análisis de imágenes.

Los científicos ya están utilizando MOBS para estudiar, por ejemplo, si los patrones relacionados con el tamaño en las descripciones de especies en bases de datos de biodiversidad podrían reflejar sesgos de larga data.

Si te interesa el tema, puedes ver el artículo completo en: "New body size database for marine animals is a "library of life""[7], Jennifer Oullette, June 21, 2025.

Mesa del Arquitecto

Gobernanza para Inteligencia Artificial Responsable (Parte II) !!!

Como prometimos, en esta edición mostraremos algunos patrones para el proceso de desarrollo de sistemas con Inteligencia Artificial Responsable. Estos patrones son métodos reutilizables y mejores prácticas que el equipo puede utilizar durante el proceso de desarrollo. La Figura 1 muestra la lista de patrones recolectados en cada etapa.

Recordemos que, para operacionalizar la IAR desde una perspectiva

[6] https://www.marinespecies.org/

[7] https://arstechnica.com/science/2025/06/new-body-size-database-for-marine-animals-is-a-library-of-life/

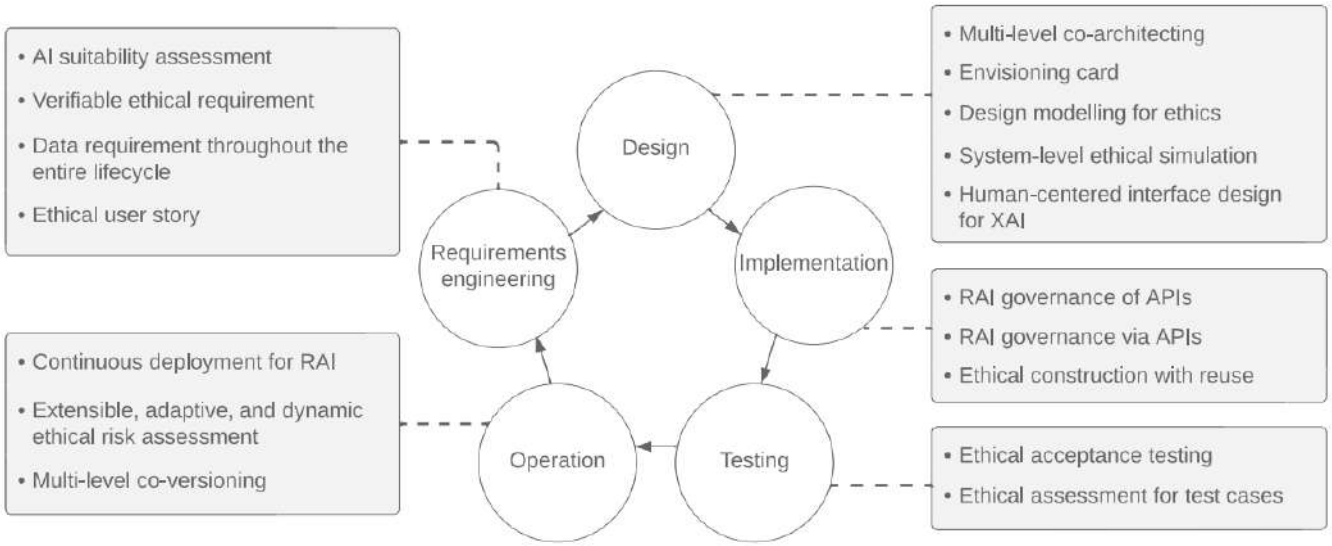


Figura 1: Imagen extraida de *Responsible AI Pattern Catalogue: A Collection of Best Practices for AI Governance and Engineering*

sistémica, en el artículo "Responsible AI Pattern Catalogue: A Collection of Best Practices for AI Governance and Engineering" se presenta un *Catálogo de Patrones de IAR* basado en los resultados de una revisión bibliográfica multidisciplinaria. En lugar de centrarse en el nivel de principios o algoritmos, se centra en patrones que las partes interesadas en los sistemas de IA pueden implementar en la práctica para garantizar que los sistemas desarrollados sean responsables durante todo el ciclo de vida de gobernanza e ingeniería.

En la Ingeniería de Requerimientos, por ejemplo, podemos encontrar patrones que refieren a:

- *Evaluación de la idoneidad de la IA* (AI Suitability Assessment). La IA tiene un enorme potencial para proporcionar soluciones eficaces que aborden problemas críticos. Sin embargo, no necesariamente añade valor a todos los sistemas de software. Antes de comenzar a construir un sistema de software con IA, el equipo de desarrollo debe identificar el problema a resolver y las necesidades correspondientes de los usuarios. Una vez identificado el problema y explorado a fondo el entorno donde se ubicará el sistema, el equipo de desarrollo debe analizar si el sistema y los usuarios se benefician de la IA o si se ven potencialmente perjudicados por ella. Es fundamental garantizar que la IA aporte valor al diseño. A menudo, un diseño basado en heurísticas puede ser más fácil y económico de desarrollar, y puede funcionar mejor que un diseño basado en IA en términos de previsibilidad y transparencia.
- *Requisitos de datos a lo largo de todo el ciclo de vida* (Data Requirements throughout the Entire Lifecycle). La calidad de un modelo de IA depende en gran medida de la calidad de los datos utilizados para el entrenamiento o la evaluación. El ciclo de vida de los datos consta de varias fases, como la recopilación, la limpieza, la preparación, la validación, el análisis y la terminación. Desafortunadamente, el alcance de los requisitos de datos a menudo se centra en la fase de análisis de datos y descuida en gran medida las demás fases clave del ciclo de vida de los datos. Es difícil confiar en los sistemas de IA cuando la gestión del ciclo de vida de los datos es deficiente. Los requisitos de datos deben enumerarse explícitamente y especificarse a lo largo de todo el ciclo de vida de los datos, teniendo en cuenta los principios éticos y las partes interesadas (es decir, proveedores de datos, ingenieros de datos, científicos de datos, consumidores de datos, auditores de datos). Los requisitos de datos pueden gestionarse mediante la especificación de los mismos. Google ha creado una plantilla para la especificación de requisitos de conjuntos de datos[8].
- *Historia de Usuario Ética* (Ethical User Story). Se necesitan métodos de obtención de requisitos para recopilar requisitos éticos detallados de las partes interesadas y así capturar los principios éticos de la IA. En procesos ágiles, las *historias de usuario éticas* pueden ayudar al equipo de desarrollo a obtener requisitos éticos para los sistemas de IA e implementar los principios éticos de la IA desde las primeras etapas del desarrollo. El equipo de

[8]Ben Hutchinson, Andrew Smart, Alex Hanna, Emily Denton, Christina Greer, Oddur Kjartansson, Parker Barnes, and Margaret Mitchell. 2021. Towards accountability for machine learning datasets: Practices from software engineering and infrastructure. In Proceedings of the 2021 ACM Conference on Fairness, Accountability, and Transparency. 560–575

desarrollo o los usuarios pueden escribir historias de usuario éticas en tarjetas o notas utilizando una plantilla predefinida y asignarlas a diferentes sprints según su prioridad. La *Guía para la Obtención de Requisitos Éticos de Inteligencia Artificial*[9] consta de 25 tarjetas que el equipo de desarrollo utiliza para responder preguntas relacionadas con principios éticos.

Veamos algunos ejemplos más ... en Diseño:

- *Co-arquitectura multinivel* (Multi-Level Co-architecting). En comparación con el software tradicional, la arquitectura de los sistemas de IA es más compleja debido a los diferentes niveles de integración. Por un lado, los modelos de IA son desarrollados por científicos/ingenieros de datos mediante una canalización de modelos de IA. Esta canalización suele estar compuesta por una secuencia de pasos automáticos que incluyen la recopilación, la limpieza de datos, la ingeniería de características, el entrenamiento y la evaluación de modelos. Estos pasos pueden considerarse componentes de software para la producción de modelos de IA desde la perspectiva de la arquitectura de software. Por otro lado, los modelos de IA producidos no pueden funcionar de forma independiente y deben integrarse en sistemas de software que se implementarán en el mundo real. Las decisiones tomadas por el modelo de IA deben ejecutarse como acciones a través de otros componentes de software. La arquitectura de un ecosistema de IA consta de tres capas: cadena de suministro de software de IA, sistema de IA e infraestructura operativa. El enfoque de la capa de la cadena de suministro de software de IA se centra en el desarrollo y la gestión de componentes de IA y no IA, incluyendo componentes de la canalización de modelos de IA, componentes de implementación, componentes de co-versionado, componentes de seguimiento de procedencia y componentes de gestión de credenciales, entre otros. La capa del sistema de IA comprende componentes de IA que integran modelos de IA y componentes no IA que utilizan los resultados de los componentes de IA para las funcionalidades generales del sistema. La capa de infraestructura operativa se centra principalmente en los componentes de monitorización y retroalimentación. Se requiere una arquitectura colaborativa multinivel para garantizar la integración fluida de los diferentes componentes, incluyendo la arquitectura colaborativa de componentes de IA y no IA, así como la arquitectura colaborativa de diferentes componentes de la canalización de modelos de IA. La arquitectura colaborativa multinivel permite considerar los requisitos tanto del sistema como del modelo en la toma de decisiones de diseño.

Y en Implementación/Operaciones:

- *Gobernanza de RAI mediante API* (RAI Governance via APIs). Algunos sistemas de IA pueden ofrecer capacidades de alto riesgo, que pueden utilizarse o modificarse para implementar tareas perjudiciales. Para evitar usos duales perjudiciales en los sistemas de IA, los desarrolladores deben diseñar cuidadosamente cómo se pueden utilizar directa e indirectamente sus sistemas de IA (es decir, las posibles formas de adaptación). Los desarrolladores deben restringir la forma en que se utilizan los sistemas de IA e impedir que los usuarios eludan las restricciones mediante ingeniería inversa no autorizada o modificaciones del diseño del sistema. En lugar de abrir completamente el acceso a los sistemas de IA permitiendo que se ejecuten localmente, los desarrolladores podrían proporcionar servicios de IA en la nube y controlar las interacciones con ellos mediante APIs. Por ejemplo, el modelo de lenguaje GPT-3 de OpenAI solo puede integrarse con sistemas de IA a través de una API por parte de usuarios autorizados[10]. Google Vision limita su función de reconocimiento facial a unas pocas celebridades a través de API[11].
- *Co-versionado multinivel* (Multi-Level Co-versioning). Los sistemas de IA implican dos niveles de relaciones y dependencias entre diversos artefactos de IA, incluyendo el nivel de la cadena de suministro y el nivel del sistema. A nivel del sistema, existen múltiples versiones de componentes de IA y componentes no relacionados con IA. A nivel de la cadena de suministro, existen diferentes versiones de datos, modelo, código y configuración, que se utilizan para producir diferentes versiones de componentes de IA. A nivel del sistema, los componentes de IA que incorporan modelos de IA se integran en los sistemas de IA e interactúan con componentes no relacionados con IA. Sin embargo, el reentrenamiento de los modelos de IA introduce nuevas versiones de datos, código y parámetros de configuración.
  Si se adopta el aprendizaje federado, para cada ronda de entrenamiento, se ensambla un modelo global basado en los modelos locales enviados por los clientes participantes. Es importante capturar todas estas dependencias durante el proceso de desarrollo. El co-versionado multinivel proporciona trazabilidad y rendición de cuentas de extremo a extremo a lo largo de todo el ciclo de vida de los sistemas de IA, pero la recopilación y documentación de la información de coversionado supone un coste de desarrollo adicional. En la industria, han surgido numerosas herramientas de control de versiones centradas en el co-versionado

[9] https://josesiqueira.github.io/RE4AIEthicalGuide/index.html
[10] https://openai.com/api/
[11] https://cloud.google.com/vision
[12] https://docs.databricks.com/aws/en/machine-learning/manage-model-lifecycle/workspace-model-registry

a nivel de la cadena de suministro, como el Registro de Modelos de MLflow en Databricks[12], la herramienta de procedencia de Amazon[13] y el Control de Versiones de Datos (DVC)[14].

Si te interesa el tema, puedes ver el artículo completo QINGHUA LU et al, "Responsible AI Pattern Catalogue: A Collection of Best Practices for AI Governance and Engineering", en ACM Computing Surveys, Vol. 56, No. 7, Article 173. Publication date: April 2024.

¿Sabías qué ...

los centros de datos de Finlandia y Suecia utilizan un sistema de tuberías y bombas para distribuir el calor residual a los hogares cercanos?

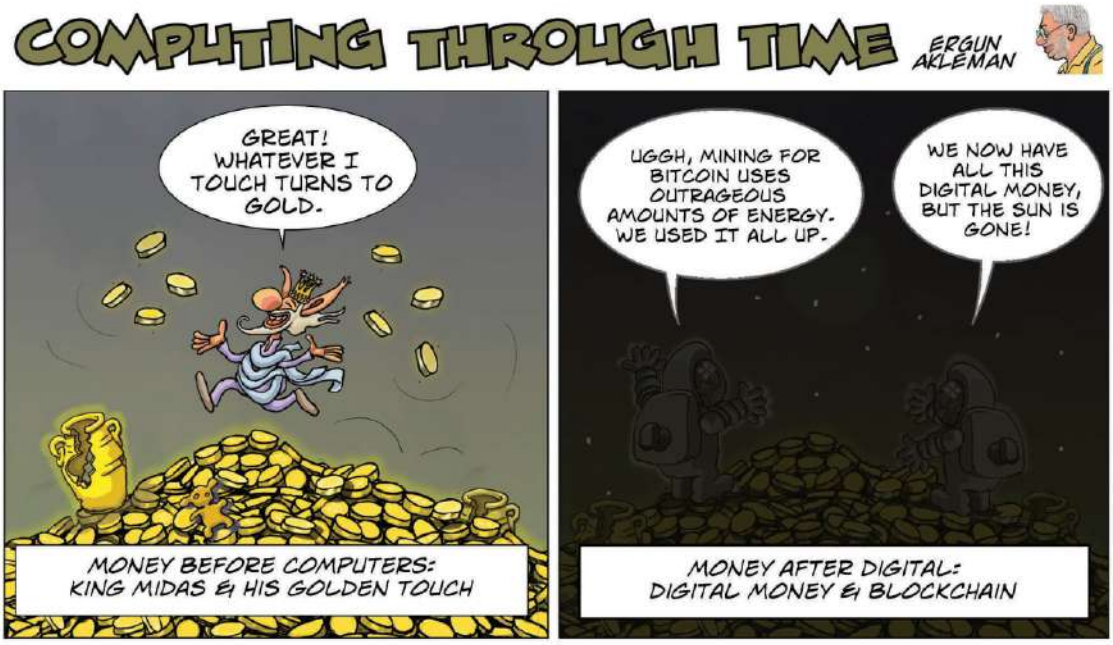
Un centro de datos en Mantsala, Finlandia, suministró energía suficiente el año pasado para calentar el equivalente a 2500 hogares, y los centros de datos que Microsoft está construyendo en Espoo, Finlandia, suministrarán calor suficiente para abastecer a unos 100.000 hogares una vez finalizados.

Desde su inicio en funcionamiento hace aproximadamente una década, el centro de datos ha proporcionado calefacción a la ciudad de Manstala. El año pasado, calentó el equivalente a 2500 hogares, aproximadamente dos tercios de las necesidades de Mantsala, lo que redujo los costos energéticos de los residentes y ayudó a mitigar los efectos negativos ambientales asociados con el alto consumo de energía de las infraestructuras informáticas. Algunas de las empresas tecnológicas más grandes del mundo están adoptando la recuperación de calor de los centros de datos en un esfuerzo por ser más sostenibles.

Si te interesa el tema, puedes ver el artículo completo[15]: "Power-Hungry Data Centers Are Warming Homes in the Nordics", Bloomberg; Lars Paulsson, Kari Lundgren, and Kati Pohjanpalo (May 14, 2025).

Un poco de humor!

IEEE Computer, November 2019.



Digital Object Identifier 10.1109/MC.2019.2940810
Date of current version: 22 November 2019

[13] https://www.amazon.science/publications/automatically-tracking-metadata-and-provenance-of-machine-learning-experiments
[14] https://dvc.org/
[15] https://www.bloomberg.com/news/features/2025-05-14/finland-s-data-centers-are-heating-cities-too