

# Noticias del Departamento de Ingeniería de Sistemas

## Novedades



- Artículo aceptado en el *Journal of Computer Science & Technology*
- Cronograma de cursos de posgrado/actualización 2do cuatrimestre

### Artículo aceptado en el JCS&T

#### A Model of Reusable Assets in AIE Software Systems

por ALEJANDRA CECHICH, AGUSTINA BUCCELLA, CAROLINA VILLEGAS, AYLÉN MONTENEGRO, ANGEL MUÑOZ, ANDREA RODRÍGUEZ

Este artículo es una extensión de “A Model of Reusable Variation in Big Data System Development”, previamente publicado en JCC-BD&ET 2023.

**Abstract.** Nowadays, due to the increasing presence of artificial intelligence in software systems, development teams face the challenge of working together to integrate tasks, resources, and roles in a new field, named AI Engineering. Proposals, in the way of models, highlight the needs of integrating two different perspectives – the software and the decision-making support (big data, machine learning, and so on) systems. But there is something more – both systems must achieve high quality levels for different properties;

and this is not a straightforward task. Quality properties, such as reusability, traditionally evaluated and reinforced through modeling in software systems, do not exactly apply similarly in decision-making support systems. In this paper, we propose a model for managing reusable assets in AI engineered systems by linking software product line modeling and variety identification. The proposal is exemplified through a case study in the agriculture domain.

### Competitividad Digital

*Se puede dotar de personalidad a los modelos lingüísticos: un Chatbot que te suene familiar!!*



La mayoría de los modelos de diá-

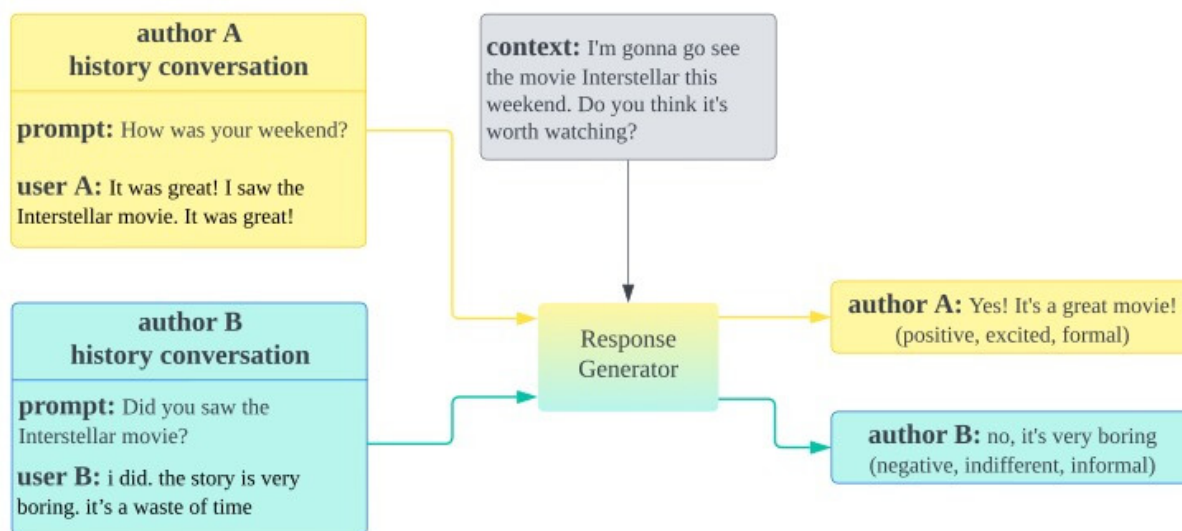
logo como ChatGPT están diseñados para hablar contigo, en forma de un asistente útil, en lugar de hablar por ti. Pero si un modelo de diálogo pudiera imitarte, podría ser más que un asistente: podría ser un representante personal de IA, generando respuestas de alta calidad en tu tono. Un grupo de investigadores del Instituto de Ciencias de la Información (ISI) de la USC<sup>1</sup> propusieron RECAP<sup>2</sup>, un método para guiar un modelo de diálogo para imitarte en las conversaciones aprendiendo del texto que has escrito.

Agregar personalidad a los chatbots no es una idea nueva. Los investigadores a menudo entrenan modelos de diálogo para que coincidan con la personalidad de un usuario mediante encuestas completadas por esos usuarios, o simplemente repitiendo mensajes anteriores que un usuario ha escrito. El equipo de RECAP adoptó un enfoque diferente: analizó cómo inferir la personalidad de un usuario basándose sólo en las cosas que había escrito anteriormente, teniendo en cuenta tanto el contenido como el estilo.

<sup>1</sup><https://www.isi.edu/>

<sup>2</sup>En sintonía con el significado de la palabra en inglés: “repetir los puntos principales de una explicación o descripción”.





**Eres lo que escribes.** El equipo desarrolló un sistema de modelos lingüísticos subyacentes que ayudarán a encontrar la próxima palabra probable utilizando Reddit<sup>3</sup> como fuente de datos para el texto escrito por el usuario.

Se le da al modelo una historia del contexto de una conversación, todo lo que sucedió hasta ahora y se le pide: “devuelve oraciones similares de mi pasado”. Pero, “similar” es vago, ya que puede significar “sobre el tema de la conversación” y/o “como tú”. En otras palabras, si un chatbot está llenando palabras para ti, debe ser similar a ti tanto en contenido como en estilo. En algunos casos, sólo se buscaban oraciones que fueran relevantes para el tema; y en otros casos, sólo las oraciones que eran relevantes para la personalidad. Pero hay casos en los que se tomó una mezcla de ambos y al final, la mezcla funcionó mejor.

**Un chatbot que conoce tus gustos en películas (y más).** Como ejemplo simple, digamos que se le pregunta al modelo “Voy a ir a ver la película “Interstellar” este fin de semana. ¿Crees que vale la pena verla?”

Dadas las historias de conversación sobre los fines de semana, la pe-

lícula “Interstellar”, el tono y estilo, el modelo RECAP podría generar diferentes respuestas para diferentes autores. El autor A podría decir: ‘¡Sí! ¡Es una gran película!’ y el autor B podría decir: ‘No, es muy aburrida’. Este es un caso muy simple en el que el Autor A tuvo una conversación previa con alguien que le preguntó: ‘¿Cómo estuvo tu fin de semana?’ Y la respuesta fue: ‘¡Fue genial! Vi la película “Interstellar”.’ Y en una conversación similar, el Autor B dijo: ‘Vi la película “Interstellar”. La historia es muy aburrida. Es una pérdida de tiempo.’

El ejemplo, como se ilustra en la figura anterior, muestra que RECAP generará una respuesta similar en contenido y estilo a las conversaciones anteriores de un autor determinado. Este ejemplo no es una respuesta real pero ilustra cómo el modelo realizaría la tarea.

Si te interesa el tema, puedes ver más de esta investigación en el artículo “This Chatbot Sounds Familiar”<sup>4</sup>, July 2023. También puedes ver artículos especializados como “Chatbots: History, technology, and applications” por Eleni Adamopoulou y Lefteris Moussiades, *Machine Learning with Applications*, Volume 2, 15 December 2020.<sup>5</sup>

## Mesa del Arquitecto

*Ingeniería de Software vs. Ingeniería de Contratos Inteligentes*

Con el surgimiento de Internet, el software evolucionó de un sistema cerrado a uno abierto y a un mundo programable, donde cada “cosa” puede ser y eventualmente estará interconectada. Los contratos inteligentes y las cadenas de bloques (*blockchain*) impulsan aún más el límite hacia arquitecturas totalmente descentralizadas de aplicaciones distribuidas.

Los ingenieros software necesitan orientación para hacer coincidir los requisitos del dominio de la aplicación con las características específicas de soluciones blockchain. Esto les permite aprovechar los contratos inteligentes para resolver nuevas clases de problemas del mundo real, a diferencia de introducir cadenas de bloques en todas partes, donde pueden ser innecesarias o proporcionar una solución ineficiente.

*¿Qué más lo hace importante?*

Los contratos inteligentes con errores pueden tener un impacto financiero grave, cuando, por ejemplo, los fondos se filtran o se bloquean para siempre dentro del contrato. Desde que éstos son inmutables, por defec-

<sup>3</sup>Foro de discusión en línea: <https://www.reddit.com/>

<sup>4</sup><https://viterbischool.usc.edu/news/2023/07/this-chatbot-sounds-familiar/>

<sup>5</sup><https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666827020300062>



to no se pueden arreglar. Entonces, actualizarlos requiere mantener una cadena de delegación entre versiones del contrato inteligente o un registro para que la última versión se pueda buscar y enlazar dinámicamente.

Además, la visión de la informática basada en servicios introdujo el modelo de pago por uso, que hace que el cada minuto cuente cuando se contrata un proveedor de servicios en la nube. En ese contexto, las máquinas virtuales blockchain que ejecutan contratos inteligentes tienen que descubrir cómo cobrar por cada microinstrucción que ejecutan.

**Ingeniería de Software y Contratos.** Los ingenieros de software han tenido que aprender cómo lidiar con recursos limitados mediante, por ejemplo, el reciclaje de memoria; sin embargo en blockchain la ejecución del código también puede fallar por quedarse sin recursos. Hay un gran incentivo en minimizar el almacenamiento consumido, el ancho de banda y la cantidad de cálculo realizado, para que el costo de operar los contratos de manera inteligente se mantenga dentro del presupuesto; ya que el el costo de ejecutar contratos inteligentes fallidos que han alcanzado el límite es no reembolsable. Si bien el software como servicio necesita estar protegido de clientes maliciosos, los contratos inteligentes son un objetivo más fácil porque los atacantes tienen visibilidad completa de su código fuente y su estado privado interno. Además, pueden controlar el orden en que se procesan las transacciones.

La ingeniería de software promueve diseño modular y nunca ha sido más fácil ensamblar rápidamente componentes reutilizables que confían en la verificación de las relaciones y dependencias para prevenir código malicioso. Los contratos inteligentes también heredan los mismos problemas de seguridad: por un lado, deben mantenerse pequeños para que puedan ser entendidos, debidamente verificados y completamen-

te probados; y por otro lado, su pequeño tamaño implica una arquitectura modular en la que los contratos invocados externamente pueden ejecutar código malicioso, o llamadas externas pueden sobrecargar los contratos inteligentes al invocar arbitrariamente su interfaz pública.

Desde una perspectiva de seguridad, los sistemas complejos son tan seguros como lo es su eslabón más débil: si los protocolos centrales de blockchain son demasiado difíciles de conquistar, el objetivo de los atacantes se desplaza hacia los intercambios en la red o a las las claves privadas en las transacciones. En definitiva, la ingeniería de contratos inteligentes se convierte en parte de la ingeniería de software – sobre todo en el diseño de sistemas con las ventajas de componentes y servicios tradicionales, pero con exhaustiva ingeniería de contratos bajo la perspectiva de seguridad. Por ejemplo, emergen patrones de diseño que aplican paradigmas emergentes, como la *identidad soberana propia* (SSI: self-sovereign identity) para la gestión de identidad, que permite a las entidades tener verdadera propiedad de sus datos únicos y controlar el uso de la información sin involucrar a ningún intermediario. Entre otras cosas, se requiere pensar en el ciclo de vida de un elemento SSI. Por ejemplo, la figura siguiente ilustra tres ciclos de vida de los objetos principales: claves, identificadores y credenciales – y su interconexión en SSI. La figura también destaca patrones de diseño SSI, asociando con estados y transiciones relevantes dentro de los ciclos de vida.

- El ciclo de vida de una clave **(a)**, comienza cuando un par de claves se crea para una entidad. Una vez formado, el par de claves puede ser almacenado en cualquier lugar que prefiera la entidad. Si la clave privada se pierde o es comprometida, podría recuperarse más tarde o reemplazarse con una nueva. El par de claves también

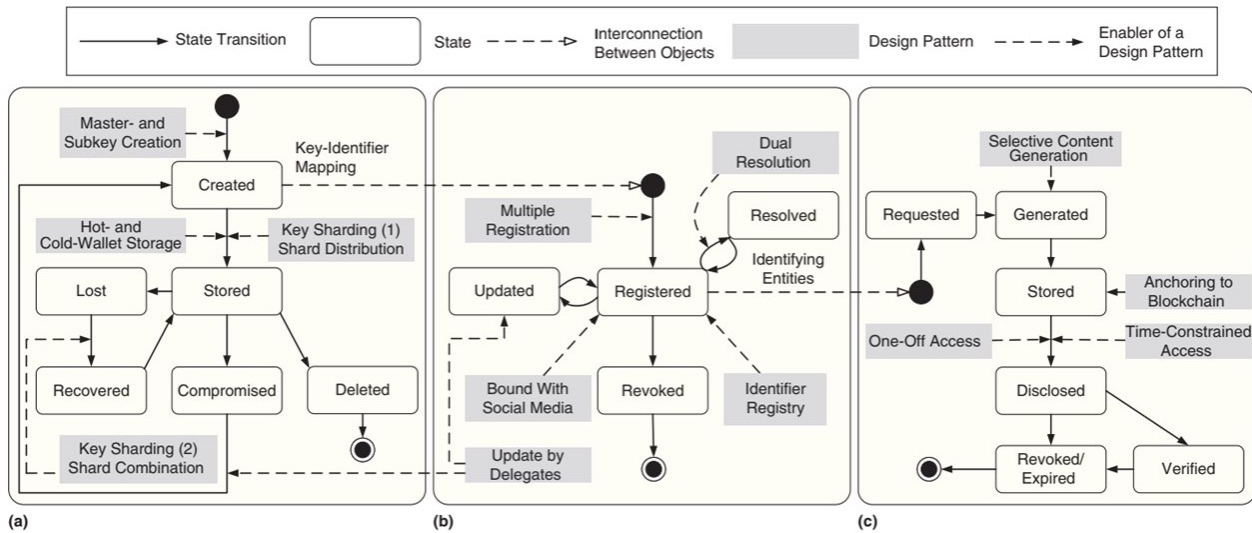
podría ser eliminado si la entidad ya no lo necesita.

- El ciclo de vida de un identificador (DID) **(b)**, comienza al registrarlo en una cadena de bloques usando una clave creada. Cada DID está asignado a una clave pública de la cuenta de blockchain para garantizar unicidad, y está vinculado a un documento DID (DDO), que especifica las claves públicas, protocolos de autenticación y puntos finales de servicio. Las entidades establecen relaciones de confianza resolviendo el DID de cada parte involucrada, obteniendo su respectivo DDO, y verificando la identidad del participante usando la clave pública guardada en el DDO. Una vez que el DID está registrado, sus detalles contenidos en el DDO asociado se pueden actualizar. Un DID podría también ser revocado si su dueño ya no necesita la respectiva identidad.
- El inicio del ciclo de vida de una credencial **(c)**, es provocado por una solicitud enviada por un verificador. El titular envía un requisito de *credencial* a un emisor. Éste genera entonces la credencial necesaria y la firma. El titular recibe la credencial y se la divulga al verificador, quien puede asegurar la autenticidad comprobando la firma del emisor. La credencial podría expirar, después de lo cual no puede ser accedida por el verificador o revocada por un emisor, si éste no cumple con las normas respectivas.

Si te interesa el tema, puedes ver más sobre patrones para SSI en el artículo completo “Design Pattern as a Service for Blockchain-Based Self-Sovereign Identity”, en la revista IEEE Software de Septiembre/Octubre 2020<sup>6</sup>, dedicada enteramente a “BLOCKCHAIN AND SMART CONTRACT ENGINEERING”.

<sup>6</sup><https://ieeexplore.ieee.org/document/9173634>





### ¿Sabías qué ...

el zoológico de Oregón está utilizando “huevos inteligentes” impresos en tres dimensiones para monitorear mejor su programa de reproducción de cóndores de California?



Desarrollados por Scott Shaffer de la Universidad Estatal de San José y Constance Woodman de la Universidad A&M de Texas, los huevos inteligentes están equipados con sensores y registradores de datos para monitorear las condiciones en el nido, incluidas la temperatura, el sentido de giro de los huevos y el sonido ambiental, para ayudar al zoológico a replicar estas condiciones en sus incubadoras artificiales. Al diseñar los huevos inteligentes, los investigado-

res tuvieron que asegurarse de que las cáscaras fueran lo suficientemente delgadas para que los sensores midieran los cambios de temperatura, pero lo suficientemente fuertes para resistir la manipulación de las aves. Los datos recopilados por los huevos inteligentes se utilizarán para determinar la configuración de la incubadora para futuras temporadas de reproducción.

Si te interesa el tema, puedes ver el artículo completo<sup>7</sup>: “How a High-Tech Egg Could Help the Endangered California Condor”, Mayo, 2023.

### Cronograma de cursos 2do semestre



La Secretaría de Investigación y

Posgrado comunica la oferta de cursos de posgrado/actualización para el segundo cuatrimestre 2023, que se destinan a graduados o alumnos avanzados en carreras del área informática, adaptando la modalidad de evaluación y certificación según corresponda.

El cronograma es el siguiente:

- Agosto: REALIDAD AUMENTADA Y REALIDAD VIRTUAL, a cargo de la Dra. Carina Fracchia.
- Septiembre: NEGOCIOS Y TRANSFORMACIÓN DIGITAL, a cargo de la Dra. Alejandra Cechich.
- Octubre: BIG DATA: PROCESOS, COMPONENTES Y HERRAMIENTAS, a cargo de la Dra. Agustina Buccella.
- Noviembre: GENERACIÓN DE GRAFOS DE CONOCIMIENTO PARA EXPLORAR SILOS DE DATOS: FUNDAMENTOS, TECNOLOGÍAS Y APLICACIONES, a cargo del Dr. Germán Braun y la Dra. Laura Cecchi.

<sup>7</sup><https://www.nytimes.com/2023/05/16/science/condors-zoos-breeding.html>

