

Sistema de gestión administrativa utilizando blockchain

Roldán, M.¹, Romagnano, M.^{1,2}

¹Instituto de Informática, FCFN, Universidad Nacional de San Juan

²Departamento de Informática, FCFN, Universidad Nacional de San Juan

maxir.unsj@gmail.com, maritaroma@iinfo.unsj.edu.ar

RESUMEN

En la actualidad, en la mayoría de las actividades diarias y rutinarias que desarrolla un ser humano interviene la tecnología. Sin embargo, aún quedan actividades donde la misma no está presente y en los tiempos que corren ésta es crucial para el seguro y correcto funcionamiento de dichas tareas. Así por ejemplo, la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de San Juan, que si bien posee un ágil y moderno sistema online para realizar las gestiones académicas, carece de uno que permita realizar trámites administrativos en los que se requiera presentar y certificar antecedentes.

En la última década se han ido popularizando los términos blockchain y bitcoin. Así por ejemplo numerosas empresas, organizaciones, instituciones gubernamentales e incluso las educativas, están haciendo uso de esta emergente tecnología para llevar a cabo sus transacciones a diario.

Las aplicaciones basadas en blockchain están aportando especificaciones, las cuales hasta hace poco tiempo eran impensables para los sistemas de gestión administrativa y académica, tales como la permanencia, transparencia e inmutabilidad. Estas características permiten que estos sistemas sean ideales para el tipo de necesidades planteadas en la facultad.

Este trabajo presenta un sistema que gestiona el procesamiento automático de antecedentes personales.

Palabras clave: administración, blockchain, educación, gestión, sistema.

CONTEXTO

Proponer un sistema que tramite y concentre información unificada y actualizada de antecedentes personales se considera un aporte importante para una institución que necesita manipular información de forma precisa y segura. En la generalidad de los casos se vuelve una tarea burocrática y compleja en cuanto a tiempo y principalmente porque puede llevar a la duplicación y/o pérdida de información, entre otras cuestiones relevantes.

1. INTRODUCCIÓN

Desde el surgimiento, en el año 2008, el bitcoin ha sido masivamente aceptado e incorporado por distintas áreas en casi todo el mundo. Sin embargo, la tecnología que lo hace posible es la clave de su gran éxito. La blockchain o cadena de bloques, es el protocolo que hace posible el intercambio de criptomonedas y que día a día se implemente en mayor número y distintas aplicaciones.

Con el paso de los años, luego de utilizar este protocolo en el ámbito de las finanzas electrónicas, la blockchain se ha implementado en otros ámbitos. De esta manera hoy en día, ésta tecnología emergente se encuentra incursionando en el área de la educación.

Sony Global Education (SGE) y Sony Corporation anunciaron el desarrollo de un sistema que aplicará específicamente la tecnología blockchain al sector educativo. Este sistema confiable centraliza la gestión de datos de múltiples instituciones educativas y permite registrar y referenciar datos educativos y transcripciones digitales. El sistema está basado en IBM Blockchain, que se entrega a

través de IBM Cloud y con la tecnología de Hyperledger Fabric 1.0, un framework blockchain y uno de los proyectos Hyperledger alojados por The Linux Foundation. En 2018, Sony implementó sus propias ofertas de servicios, comenzando con su Global Math Challenge que reúne a 150.000 participantes de todo el mundo (Sony Global Education team, 2017).

Otra empresa, Attores, ha lanzado un producto llamado Open Certificates, que permite emitir certificados educativos sobre el blockchain de Ethereum a través de contratos inteligentes. El producto está siendo probado actualmente, no es de código abierto y posee alianzas con organizaciones educativas en Singapur (Grech y Camilleri, pág. 59, 2017).

La Universidad de Nicosia de Chipre (UNIC) es una de las instituciones educativas pioneras en el área de la blockchain. Acepta Bitcoin como pago para la matrícula de cualquier programa de grado en la Universidad desde octubre de 2013. Además, ofrece un programa de grado académico acreditado (Maestría en Ciencias en Moneda Digital), que tuvo sus primeros estudiantes graduados en junio de 2016. También emite certificados académicos en la cadena de bloques de Bitcoin, utilizando su propia plataforma de software interna desde septiembre de 2014 (Grech y Camilleri, pág. 68, 2017).

Cuando se utiliza la tecnología blockchain en la emisión de certificados, se pueden verificar las credenciales sin un intermediario. El objetivo notarial de los certificados en una blockchain es, por lo tanto, convertir un certificado digital, que un estudiante normalmente recibe de forma privada, en información verificable automáticamente que puede ser consultada por terceros a través de un sistema de prueba inmutable, es decir en un blockchain público.

En la práctica actual, el acceso a una plataforma pública, casi inevitablemente, requiere que el estudiante comparta o divulgue metadatos “sensibles”, que tienden a incluir información privada. Aglietti propone utilizar una blockchain como “prueba de conocimiento”, dicha información privada no necesariamente debe divulgarse durante una

consulta pública de metadatos relacionados con las certificaciones. En el corto plazo, es probable que los estudiantes puedan acercarse a institutos académicos y empleadores, mientras mantienen un discreto nivel de confidencialidad, en principio solo la información que los estudiantes marcarían como pública durante el proceso de generación de pruebas sería accesible para terceros (Aglietti, 2017).

El Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT Media Lab) y el Learning Machine Group (LMG), un proveedor de software empresarial, han desarrollado el estándar abierto de Blockcerts para emitir y verificar credenciales en el blockchain de Bitcoin. Blockcerts es un estándar de código abierto para emitir y verificar registros en el blockchain. El objetivo de la comunidad de Blockcerts es promover su adopción como el estándar global principal (en términos de adopción social) para emitir registros en el blockchain (MIT Media Lab, 2016).

La República de Malta ha estado considerando un programa piloto nacional en Blockchain en educación desde 2016. En enero de 2017, el Ministerio de Educación y Empleo (MEDE) firmó un Memorando de Entendimiento con Learning Machine Group (LMG). Se hizo hincapié en la intención de ambas partes de desarrollar e implementar una prueba piloto en Malta de la plataforma de tecnología de estado nación de LMG, que se basa en el estándar abierto de Blockcerts desarrollado por LMG y el MIT Media Lab. El 22 de septiembre de 2017, el Ministerio de Educación y Empleo de Malta firmó un contrato con LMG para implementar cuatro pruebas por separado en el Colegio de Malta para la Ciencia y la Tecnología de las Artes (MCAST), permitiéndoles diseñar plantillas de diploma, aprobar listas de destinatarios y emitir diplomas digitales para los graduados. Al Instituto de Estudios del Turismo (ITS), se le permitirá conferir certificados digitales de finalización a los graduados, mientras que la Comisión Nacional de Educación Superior (NCFHE) podrá crear plantillas y emitir declaraciones de equivalencia educativa para los alumnos que lo soliciten, para reemplazar

el proceso basado en PDF que se utiliza actualmente. Los beneficios de estos registros basados en blockchain son protección contra fraudes para NCFHE y verificación instantánea para cualquier entidad que desee verificar la autenticidad de la declaración. La Universidad de Malta también está en conversaciones sobre una asociación estratégica con LMG en un piloto de credencialización blockchain e investigación académica (Grech y Camilleri, pág. 74, 2017). Desde el 2 de abril hasta el 6 de junio de 2018, aproximadamente 30 estudiantes de la Universidad de Stanford estudiaron el diseño de software de Ethereum, Quantum y NEO, así como también la arquitectura de las aplicaciones descentralizadas o DApps. Entre los proyectos desarrollados en la clase de Kokkalis se encuentra una aplicación para determinar la falsedad o veracidad de una noticia llamada Fake News Detector, DApp que permite a la comunidad votar y definir la credibilidad de artículos periodísticos a través de contratos inteligentes Solidity en la blockchain de Ethereum. Otro de los proyectos desarrollados por los estudiantes consistió en un mercado web para automatizar tareas menores y hacer más eficiente el flujo de trabajo, conocido como Web Workflow. En total se desarrollaron 16 aplicaciones basadas en Ethereum en menos de tres meses. La Universidad Stanford, ubicada en California, Estados Unidos, es una de las instituciones educativas que ha apostado por la enseñanza en temas de vanguardia como la tecnología blockchain. Stanford ofrece cursos, clases y talleres acerca de Bitcoin y desarrollos vinculados a la blockchain. De hecho, como universidad ha participado en debates sobre la escalabilidad de Bitcoin, junto al Instituto Tecnológico de Massachusetts (Rivero, 2018). A partir del 20 de julio de 2018, la Universidad de Cagliari (UniCa) en Italia, comenzó el registro de los títulos de sus egresados en la blockchain de Ethereum, con la finalidad de garantizar su validez e integridad. María Del Zompo, rectora de la Universidad de Cagliari expresó: “Hemos decidido garantizar la autenticidad de los certificados europeos de nuestros graduados con esta tecnología, porque

tenemos la intención de equiparlos con una herramienta moderna, simple e inmediata que se puede utilizar en cualquier parte del mundo. Un certificado de grado, tanto en papel como en formato digital, es fácilmente falsificable o modificable. Gracias a esta tecnología, nuestros estudiantes pueden garantizar la autenticidad e integridad de sus certificados digitales a los posibles empleadores de todo el mundo, de manera sencilla y gratuita” (Aresu, 2018).

Otro ejemplo de certificación digital en una cadena de bloques en Estados Unidos tiene lugar en el Central New Mexico Community College donde, con la ayuda de un proveedor llamado Learning Machine, desarrollaron una cartera digital que permite almacenar los certificados registrados en la blockchain. Con este sistema aspiran alcanzar la cifra de 4 mil certificados emitidos para el año 2018 (Chatlani, 2018).

En el Reino Unido también surgió una iniciativa basada en esta tecnología, llamada Woolf University, que fue promovida por un grupo de investigadores y profesores de la Universidad de Oxford. En este caso se va más allá de la certificación de los cursos, ya que el proyecto busca que el registro de toda la data administrativa de profesores y alumnos quede asentado en la cadena de bloques. Buscan crear una Universidad en línea, donde todo el trabajo administrativo utilice blockchain y así los profesores solo utilicen su tiempo para tareas educativas e investigación (Woolf University, 2018).

En India también existe un proyecto gubernamental, denominado IndiaChain, el cual, en colaboración con IIT-Bombay (Indian Institute of Technology Bombay), está haciendo un esfuerzo similar al de MIT para emitir certificados digitales a los estudiantes que se gradúan de la Universidad de Delhi a partir de 2019 (Díaz, 2018).

La Universidad de Alicante, España, anunció que realizará las primeras jornadas técnicas del Laboratorio Blockchain aplicado a las Administraciones Públicas y a las Empresas (BAES). El encuentro tiene un doble propósito. El primero es debatir sobre el alcance que tienen este tipo de redes en la

sociedad actual, el segundo es probar una blockchain de 4 nodos, de las cuatro universidades públicas valencianas, para validar la participación y la emisión de los certificados de los asistentes. Ramón Martínez, encargado de implementar el proyecto e investigador de BAES comentó: "A cada persona que fue registrándose se le asignó un token. En la entrada al evento, los tokens se devolverán a la organización vía código QR. En ese momento se genera un certificado de asistencia en formato pdf con una firma digital cualificada longeva, el cual se guardará en la red blockchain como activo y se le transferirá a cada asistente". El BAES está conformado por juristas, economistas e informáticos, con la participación de científicos del Laboratorio Europeo de Física de Partículas (CERN). Su misión es desarrollar este tipo de sistemas para el beneficio de la administración pública o privada y alcanzar un estándar europeo (Gómez, 2018).

2. LINEAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

Una blockchain o cadena de bloques es esencialmente una base de datos distribuida de registros o un libro de contabilidad público de todas las transacciones o eventos digitales que se han ejecutado y compartido entre las partes que han participado. Cada transacción en el libro de contabilidad se verifica por consenso de la mayoría de los participantes en el sistema. Y, una vez ingresada, la información nunca puede ser borrada. La cadena de bloques contiene un registro determinado y verificable de cada transacción realizada.

Bitcoin es el ejemplo más popular que está intrínsecamente ligado a la tecnología blockchain. También es el más controvertido, ya que se ha creado un mercado global multimillonario de transacciones anónimas sin ningún control gubernamental. Por lo tanto, tiene que tratar una serie de problemas regulatorios que involucran a los gobiernos nacionales e instituciones financieras (Nachiappan, Crosby, Pattanayak, Verma, & Kalyanaraman, pág. 3, 2015).

La blockchain es almacenada por todos aquellos nodos de la red que se mantienen en sincronía con ésta. Cada bloque perteneciente a la blockchain contiene información referente a las transacciones relativas a un periodo (agrupadas en una estructura denominada Merkle Tree), la dirección criptográfica (apuntador hash) del bloque anterior y un número arbitrario único (nonce) (CriptoNoticias, 2016). Este procedimiento puede observarse en la Figura 1.

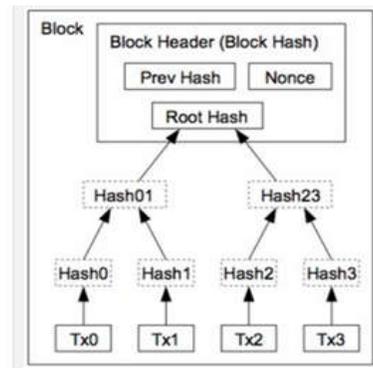


Figura 1. Estructura e información contenida en un bloque de la cadena de bloques (Fuente: Bitcoin White Paper)

El desarrollo consiste en un sistema web que permita implementar las características de la tecnología blockchain de Ethereum y contratos inteligentes para resolver distintas tareas administrativas realizadas por distintos usuarios, en la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.

El proceso de investigación se llevará a cabo en cinco fases de trabajo:

Fase I: Revisión exhaustiva de antecedentes teóricos y de implementación, con el propósito de familiarizarse con las estructuras y funcionalidades de las existentes blockchains.

Fase II: Análisis de posibles problemas a resolver con la implementación de la blockchain en el ámbito educativo.

Fase III: Análisis de requisitos e implementación. Para esto se utilizarán: JavaScript, Vue.js, Node.js, Firebase Firestore, NoSQL y Ethereum.

Fase IV: Obtención de datos, pruebas y validación del sistema.

Fase V: Análisis de los resultados obtenidos, mediante una simulación, con el objeto de concluir la implementación y documentación del sistema.

3. OBJETIVOS ESPERADOS

Como objetivo general se espera desarrollar un sistema de gestión administrativa que optimice procesos de la FCFN, utilizando la tecnología blockchain.

Además, para cumplir con dicho objetivo, se plantean los siguientes objetivos específicos:

- Identificar, analizar y evaluar los procesos que pueden mejorarse por medio del uso de tecnología blockchain.
- Especificar los procesos identificados para ser mejorados.
- Incorporar los procesos, identificados previamente, al sistema.

4. FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

Este trabajo se encuentra enmarcado dentro de la temática planteada para desarrollar la tesis de la carrera de Licenciatura en Ciencias de la Computación, de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de San Juan, San Juan.

Contribuye a su desarrollo el Instituto de Informática donde el alumno Roldán realiza sus tareas de investigación, bajo la dirección de la Mg. Romagnano.

5. BIBLIOGRAFÍA

Aglietti, A. (2017). GROWBIT @ International Open Recognition Day. Disponible en: <https://tail.aquadro.it/growbit-international-open-recognition-day-a39281072a6c>.

Aresu, V. (2018). Certificati di laurea, autenticità garantita con la Blockchain. Disponible en: https://www.unica.it/unica/it/news_notizie_s1.page?contentId=NTZ121111.

Chatlani, S. (2018). Institutional Innovation: How blockchain could transform student ROI. Disponible en: <https://www.educationdive.com/news/institutional-innovation-how-blockchain-could-transform-student-roi/521540/>

CriptoNoticias (2016). ¿Qué es una cadena de bloques (block chain)? Disponible en: <https://www.criptonoticias.com/informacion/que-es-una-cadena-de-bloques-block-chain/>

Díaz G. (2018). Universidad de Cagliari certificará títulos en la blockchain de Ethereum. Disponible en: <https://www.criptonoticias.com/educacion/universidad-cagliari-certificara-titulos-blockchain-ethereum/>

Gómez R. (2018). Universidades españolas certificarán jornada científica con una blockchain. Disponible en: <https://www.criptonoticias.com/educacion/universidad-es-espanolas-certificaran-jornada-cientifica-blockchain/>

Grech, A. & Camilleri, A. (2017). Blockchain in Education. Disponible en: <http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC108255>

MIT Media Lab (2016). What we learned from designing an academic certificates system on the Blockchain. Disponible en: <https://medium.com/mit-media-lab/what-we-learned-from-designing-an-academic-certificates-system-on-the-Blockchain-34ba5874f196>

Nachiappan, Crosby, M., Pattanayak, P., Verma, S., & Kalyanaraman, V. (2015). Blockchain Technology. Sutardja Center for Entrepreneurship & Technology. Disponible en: <https://scet.berkeley.edu/wp-content/uploads/BlockchainPaper.pdf>

Rivero J. (2018). Estudiantes de Universidad Stanford desarrollan 16 aplicaciones blockchain en menos de 3 meses. Disponible en: <https://www.criptonoticias.com/educacion/estudiantes-universidad-stanford-desarrollan-16-aplicaciones-blockchain-menos-3-meses/>

Sony Global Education team (2017). Sony develops system for authentication, sharing, and rights management using blockchain technology. Disponible en: <https://www.sonyged.com/2017/08/10/news/press-blockchain/>

Woolf University (2018). Building the first blockchain university. Disponible en: <https://woolf.university/#/>