

Soluciones IoT desde Smart Cities a Blockchain

CONTEXTO

La transformación digital viene avanzando rápidamente trayendo nuevas soluciones tecnológicas para múltiples escenarios. Por un lado, la tecnología de Internet de las cosas (Internet of Things o IoT) ha crecido exponencialmente con la implementación de proyectos que la utilizan para monitorear dispositivos -en el campo, en los hogares, en las ciudades, etc.- lo que la ha colocado en la cima de la transformación digital brindando muchas soluciones a problemas actuales. Por otro lado, blockchain, una tecnología que hace uso de sistemas descentralizados y criptografía, introduce un cambio de paradigma por el hecho de ser una red distribuida donde cada uno de los nodos participantes son los responsables de la validación y registro de las transacciones. En este artículo se presenta a LoRaWAN como red de soporte, y se introduce una nueva línea, blockchain, para trabajar conjuntamente con IoT.

Las líneas de investigación y desarrollo que se describen forman parte de un proyecto integral destinado a proveer soluciones tecnológicas que aporten a diferentes escenarios donde la conectividad 3G o 4G resulta ineficaz o inaccesible.

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN

Las líneas de investigación, desarrollo e innovación que se llevan a cabo en este proyecto están vinculadas al desarrollo de soluciones para ciudades inteligentes, el agro y otros escenarios, utilizando el protocolo LoRaWAN.

Los ejes principales de I+D+i son:

- Análisis de protocolos de comunicación de largo alcance y bajo consumo. Despliegue de la red, instalación y prueba.
- Análisis de tecnologías de vanguardia para la construcción de nuevos dispositivos inteligentes para smart cities.
- Análisis de sistemas de posicionamiento para tracking de animales: GPS y localización sin GPS usando LoRaWAN.
- Diseño e implementación de plataformas horizontales que gerencien los dispositivos mencionados, escalen en cantidad y diversidad de nodos y permitan trabajar con los datos recolectados.
- Análisis de tipos de blockchains, estudio de los algoritmos de consenso, blockchain y su impacto en la seguridad de IoT.

RESULTADOS Y OBJETIVOS

Para la línea de IoT planteada en este artículo se ha trabajado por un lado en la red de soporte LoRaWAN y por otro en la creación de dispositivos inteligentes que serán conectados utilizando esa red y aplicaciones de gestión desarrolladas específicamente para cada tipo de dispositivo.

Los proyectos más destacados que podemos mencionar son:

Monitorear la calidad del aire, proyecto que ha sido de mucha utilidad en la pandemia de COVID-19. Este nodo de monitoreo del aire, basado en el uso de sensores portátiles, permite determinar un índice de ventilación de un espacio público.

Sistema de balizamiento del canal de entrada al Puerto La Plata, partido de Ensenada. Esta red de sensores desplegada sobre las boyas -actualmente 20-, demarcan el canal de ingreso de embarcaciones comerciales, y permite acceder a información estratégica y operativa en forma oportuna y veraz para la toma de decisiones a nivel operativo. Entre los objetivos alcanzados, se puede mencionar que el sistema permite un monitoreo remoto de los paneles solares y baterías instalados, además de una sincronización exacta en las señales de balizamiento.

Actualmente se está trabajando en la integración con el sensado de mareógrafos y correntómetros, el envío de comandos para programación de tareas y la gestión de alarmas para dar aviso ante situaciones anómalas.

Tokenización y Tracking de Ganado usando tecnologías IoT y blockchain. La sensorización de animales, la recolección de datos y su análisis es otra línea de trabajo. En este marco se está desarrollando un prototipo de collar para monitorear ganado. Este proyecto se lleva a cabo en conjunto con la Facultad de Veterinaria de la UNLP y se usará como escenario de despliegue en el Establecimiento Don Joaquín, perteneciente a la UNLP, ubicado en Bavio. La tecnología blockchain permitirá identificar de manera segura y unívoca -a través de la criptografía descentralizada y el uso de una arquitectura de nodos blockchain- cada uno de los animales que forman parte del campo.

Para dar soporte a todos estos proyectos se desplegó una red LoRaWAN usando la infraestructura de torres de la UNLP y el backbone de fibra óptica que las conecta. La arquitectura se implementa en una topología de estrellas en la que dispositivos repetidores (gateways) retransmiten mensajes entre los dispositivos finales (sensores) y un servidor de red central.



Fig 1.: Nodo de medición de calidad de aire



Fig 2.: Nodo de medición de Co2



Fig 3.: (a) Nodo balizamiento - (b) Despliegue

RECURSOS HUMANOS

El equipo de trabajo de la línea de I+D+i presentada en esta artículo se encuentra formado por docentes investigadores categorizados del LINTI y alumnos avanzados de la Licenciatura en Informática, Licenciatura en Sistemas e Ingeniería en Computación perteneciente a la Facultad de Informática y a la Facultad de Ingeniería.

En relación a las tesinas de grado vinculadas con esta línea de investigación, se está dirigiendo una tesina de grado vinculada a semaforización inteligente, una tesina relacionada con blockchain y dos PPS relacionadas con IoT y deporte. Asimismo se está participando con la Facultad de Ciencias Exactas de un proyecto de calidad de aire, financiado por el Ministerio de Ciencia y Tecnología.