

Proyectos de investigación vigentes – Año 2023

Título de proyecto	Desarrollo de una red IoT para medición del nivel de la napa freática en distintos puntos de una amplia región geográfica.
Código UTN	CCPPBSF0008493
Director/a	Felissia, Sergio
Dirección de correo	sergiofelissia@gmail.com
Codirector/a	Peretti, Gastón Carlos
Dirección de correo	gastonperetti@gmail.com
Palabras clave	Nivel; napa freática; sensores; IoT; ground wáter; LoRa.
Desde	01/01/2022
Hasta	31/12/2023
Resumen técnico del PID	<p>El presente proyecto de investigación y desarrollo está centrado en el diseño y la construcción de una red IoT (del inglés, Internet of Things, o Internet de las Cosas) de sensores remotos inalámbricos para la determinación del nivel de la napa freática en la región donde está ubicada la Facultad Regional San Francisco, pero cuyo desarrollo es factible de extenderse a amplias regiones de la provincia de Córdoba y el país. La motivación detrás de la propuesta surge de la necesidad de cuantificar fehacientemente dicha variable para contar con información estratégica a la hora de diagramar campañas agrícolas como así también para la evaluación de los terrenos frente a proyectos de urbanización y a través del conocimiento del registro de mediciones geolocalizadas poder predecir el comportamiento dinámico de esta variable.</p> <p>IoT es una tecnología revolucionaria que representa el futuro de la comunicación y la informática. En estos días, IoT se utiliza en todos los campos, como hogares inteligentes, control de tráfico inteligente, ciudades inteligentes, etc. El área de implementación de IoT es amplia y se puede implementar en todos los campos. IoT ayuda a una mejor gestión de cultivos, mejor gestión de recursos, agricultura rentable, monitoreo de cultivos y monitoreo de suelos y ambiente [1].</p> <p>Se define como capa freática, o napa, a la zona de saturación hídrica del suelo. El nivel freático es aquel medido desde la superficie de un terreno verticalmente hacia abajo hasta la superficie de la capa freática [2]. Al igual que la lluvia, la napa es una de las fuentes de agua para los cultivos, lo que la transforma en un recurso de vital importancia. Las variaciones en su nivel están íntimamente relacionadas con la calidad de las cosechas [3].</p>

Las mediciones del nivel del agua subterránea son muy importantes para una amplia gama de aplicaciones en geociencias, agricultura, monitoreo ambiental e industria minera. El monitoreo continuo del nivel del agua subterránea es ideal en estas situaciones y proporcionaría información valiosa sobre la fluctuación del nivel del agua subterránea para el análisis de las geociencias. [4]

La red de sensores IoT (del inglés, Internet of Things, o Internet de las Cosas) propuesta contempla el desarrollo de pequeños dispositivos electrónicos que midan y reporten automática e inalámbricamente el nivel de la capa freática de manera diaria a un servidor en la nube. La información allí recolectada será accesible al usuario de la red mediante el acceso a una plataforma en la nube y a través de aplicaciones que hacen análisis de datos. Dados los requerimientos de trabajo de los dispositivos en cuanto al ambiente y a la cero intervención del usuario sobre ellos, se planteó el uso de tecnologías de comunicación de los dispositivos de medición de tipo LPWAN (Low Power Wide Area Network (del inglés, Redes de área amplia y baja potencia) como LoRa (del inglés, Long Range, o Largo Alcance) y LTE/NB-IoT, que permita una operación ininterrumpida de al menos cinco años y una posibilidad de área de cobertura amplia y confiable. Alternativamente, se analizarán otras tecnologías como Sigfox, LoRa satelital y otros. Se pretende diseñar una estructura de red, que en el caso de LoRa, requerirá de gateways para acceder a la red global, a partir del uso de WiFi o GPRS y protocolos. En este último caso se evaluará la posibilidad de utilizar MQTT. [5] Por otro lado se evaluarán las plataformas de servicios en la nube para IoT disponibles, para realizar la elección teniendo en cuenta un criterio económico y de aplicaciones adecuadas a la presentación y registro de los datos [6].

Referencias:

[1] Dagar, R. , Som, S. , Khatri, S. (2018). Smart Farming ? IoT in Agriculture. Amity Institute of Information Technology, Amit University Uttar Pradesh, Noida, India. Proceedings of the International Conference on Inventive Research in Computing Applications (ICIRCA 2018).

[2] Gray, D. M. & Mahapatra, A. K. (1965). A method of measurement of the ground water table and soil hydraulic conductivity. Agricultural Engineering Department, University of Saskatchewan. Canadian Agricultural Engineering. Recuperado de: https://library.csbe-scgab.ca/docs/journal/7/7_1_25_ocr.pdf. Consultado: 05/07/2021.

[3] Groundwater and its effect on crop production. North Dakota State University, Extension Service. Recuperado de: <https://northcentralwater.org/files/2016/02/Groundwater-and-Its-Effect-on-Crop-Production.pdf>. Consultado: 05/07/2021.

[4] Yao, X. , Zhang, Y. , Gao, L. , Yin, W. , Yang, J. , Wang C. (2009). Ground Water Level Measurements using a Segmented Resistance Sensor. I2MTC 2009 - International Instrumentation and Measurement Technology Conference. Singapore, 5-7 May 2009.

[5] Mukherji, S. ,Sinha, R. , Basak, S. , Kar, S. (2019) Smart Agriculture using Internet of Things and MQTT Protocol. 2019 International Conference on Machine Learning, Big Data, Cloud and Parallel Computing (Com-IT-Con), India, Feb 2019.

[6] Elijah, O. , Rahman, T., Orikumhi, I. Leow, C. An Overview of Internet of Things (IoT) and Data Analytics in Agriculture: Benefits and Challenges. IEEE Internet of Things Journal, Vol. 5, N°. 5, Octubre 2018.