



ESTUDIO DE HERRAMIENTAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LABORATORIOS REMOTOS

Godoy, Pablo Daniel^{1,2,3}; Marianetti, Osvaldo¹; Mansilla Roberto Alejandro¹; García Garino, Carlos^{1,3}

¹Universidad Nacional de Cuyo, Facultad de Ingeniería; ²Universidad Nacional de Cuyo, FCEN; ³Universidad Nacional de Cuyo, ITIC. pablo.godoy@ingenieria.uncuyo.edu.ar

RESUMEN

Se presenta líneas de trabajo actuales y futuras sobre laboratorios remotos destinados a tareas de docencia e investigación. Se mencionan trabajos de investigación científica y experiencias de aplicación en tareas de enseñanza.

CONTEXTO

El trabajo que se presenta ha sido financiado por cuatro proyectos de investigación financiados por la Universidad Nacional de Cuyo.

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Laboratorio remoto integrado con el Cloud a través de RPC

Esta arquitectura (figura 1) se utilizó para implementar un laboratorio remoto de redes de sensores inalámbricos destinado a educación e investigación científica [1,2]. La comunicación entre las diferentes partes del laboratorio remoto se realiza a través de llamadas a procedimientos remotos. El proveedor de servicios de cloud computing fue Google Cloud Platform.

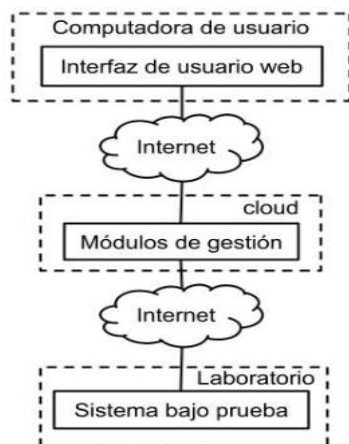
1.2 Laboratorio remoto y nómada

Se implementó para ser utilizado en tareas de docencia en asignaturas relacionadas con arquitecturas y redes de computadoras. Sus dos objetivos principales son: 1) que pueda ser trasladado al aula y 2) que los estudiantes puedan acceder de forma remota a través de Internet. El acceso remoto se implementó a través de plataformas de control remoto de dispositivos de IoT (figura 2).

1.3 Laboratorios remotos basados en VPN y escritorios remotos

Se implementaron dos arquitecturas alternativas respecto a la presentada en 1.2: Túneles VPN

Figura 1: Laboratorio remoto integrado al cloud a través de RPC



(redes privadas virtuales) y escritorios remotos [1] (figura 2). Se lograron menores latencias en la comunicación y mayores anchos de banda, mejorando la experiencia de usuario.

2. RESULTADOS OBTENIDOS/ESPERADOS

2.1 Resultados obtenidos

- Experimentos científicos destinados a evaluar la aplicabilidad de nodos sensores Zigbee a sistemas de sensores de variables agrícolas y ambientales [3][4].

- Aplicación en 6 asignaturas de 3 carreras diferentes en dos universidades[1].

2.2 Resultados esperados

- Investigar nuevas herramientas o plataformas que puedan mejorar las prestaciones.

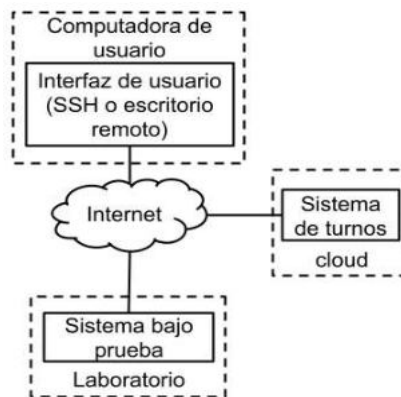
- Realizar experimentos de prueba de concepto.

3. FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

- Estudiantes que fueron usuarios de los laboratorios remotos.

- Dos de los investigadores que formaron parte del proyecto son estudiantes de carreras de maestría.

Figura 2: Laboratorios remotos basados en plataformas de IoT, VPN, escritorios remotos



Bibliografía

[1] Godoy, P; Marianetti, O; García Garino, C; "Experiences With Computer Architecture Remote Laboratories"; en *Handbook of Research on Software Quality Innovation in Interactive Systems*, Chapter 5; IGI Global, Hershey, Pennsylvania, USA, 2020.

[2] Godoy, P; Cayssials, R; García Garino, C; "A WSN testbed for teaching purposes". *IEEE Latin America Transactions*. 14(7), 3351–3357 (2016).

[3] Godoy, P; Cayssials, R; García Garino, C; "Communication channel occupation and congestion in wireless sensor networks". *Computers & Electrical Engineering*. 72, 846–858 (2018).

[4] Godoy, P; Cayssials, R; García Garino, C; "Laboratorio remoto para la formación de usuarios basado en el cloud". *Revista Iberoamericana de Educación en Tecnología y Tecnología en Educación* 18, 7–18 (2016).