

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN INTERNO SIN FINANCIAMIENTO PII-DETRI-2021-01
"Implementación de un algoritmo para la sincronización centralizada de los nodos que forman parte de una red inalámbrica de sensores lineales a gran escala"

En la ciudad de Quito D.M., a los quince días del mes de agosto del año dos mil veinte y dos, comparecen a la celebración de la presente Acta de Finalización del Proyecto de Investigación Interno Sin Financiamiento PII-DETRI-2021-01 **"Implementación de un algoritmo para la sincronización centralizada de los nodos que forman parte de una red inalámbrica de sensores lineales a gran escala"**, por una parte la **Dra. Alexandra Patricia Alvarado Cevallos** en calidad de **Vicerrectora de Investigación, Innovación y Vinculación** de la Escuela Politécnica Nacional, y por otra el M.Sc. Carlos Roberto Egas Acosta en calidad de **Director del Proyecto Interno sin financiamiento**, al tenor de lo siguiente:

1. ANTECEDENTES:

- a) Mediante Memorando EPN-DETRI-2020-2576-M del 29 de octubre de 2020, el M.Sc. Carlos Egas, profesor principal tiempo completo del Departamento de Electrónica, Telecomunicaciones y Redes de la Información – DETRI, solicita al Vicerrectorado de Investigación, Innovación y Vinculación la aprobación del proyecto de investigación interno sin financiamiento titulado: **"Implementación de un algoritmo para la sincronización centralizada de los nodos que forman parte de una red inalámbrica de sensores lineales a gran escala."**
- b) Mediante Memorando EPN-VIIV-2021-0197-M del 9 de febrero de 2021, el Vicerrectorado de Investigación, Innovación y Vinculación notifica al Jefe del Departamento de Electrónica, Telecomunicaciones y Redes de la Información – DETRI, la aprobación del proyecto de investigación interno sin financiamiento con código PII-DETRI-2021-01 **"Implementación de un algoritmo para la sincronización centralizada de los nodos que forman parte de una red inalámbrica de sensores lineales a gran escala"** cuyo director es el M.Sc. Carlos Egas, con fecha de inicio 10 de febrero de 2021 y fecha de finalización 9 de febrero de 2022.

2. DATOS GENERALES DEL PROYECTO:

Código del proyecto	PII-DETRI-2021-01
Título del proyecto	Implementación de un algoritmo para la sincronización centralizada de los nodos que forman parte de una red inalámbrica de sensores lineales a gran escala.
Director	-EGAS ACOSTA CARLOS ROBERTO
Colaborador	-HERRERA MUÑOZ CARLOS ALFONSO
Unidad ejecutora	DEPARTAMENTO DE ELECTRONICA, TELECOMUNICACIONES Y REDES DE INFORMACION
Departamento	DEPARTAMENTO DE ELECTRONICA, TELECOMUNICACIONES Y REDES DE INFORMACION
Líneas de investigación	-COMUNICACIONES INALAMBRICAS
Objetivo	Implementar un algoritmo para la sincronización centralizada de los nodos que forman parte de una red inalámbrica de sensores lineales a gran escala.
Duración del proyecto	-Fecha de Inicio: 2021-02-10 -Fecha de Fin Planeada: 2022-02-09 -Fecha de Fin Real: 2022-02-09 -Duración total: 12 meses
Presupuesto aprobado	\$ 0,00 USD
Presentación del informe final	4 de mayo de 2022



3. INFORME FINAL:

Mediante Memorando Nro. EPN-DETRI-2022-1515-M del 4 de mayo de 2022, el M.Sc. Carlos Egas Director del proyecto PII-DETRI-2021-01 presenta el Informe Final del proyecto, que es revisado por la Dirección de Investigación y se anexa a la presente acta y forma parte integrante de la misma, cuyas conclusiones y productos generados son:

CONCLUSIONES:

- a) La investigación permite comprobar que es posible la sincronización de los nodos en una topología lineal mediante tokens (beacons) sin la necesidad de utilizar métodos de sincronización que utilizan elementos adicionales o externos como son GPS, por otra parte la sincronización de los relojes hace uso de los relojes internos de cada nodo y se concluye que no es un inconveniente la precisión de los relojes, ya que periódicamente los relojes de los nodos se sincronizan con el nodo frontera de referencia. Una razón por la cual esta técnica funciona es que las aplicaciones de sensado en estructuras.
- b) El algoritmo implementado satisface los requerimientos planteados, el limitante que puede tener está relacionado con el periodo de sensado configurado para cada nodo y el número de nodos
- c) El modelo matemático propuesto, requiere de más trabajo práctico para ser validado, sin embargo, se constituye en una propuesta base para futuras investigaciones.
- d) El prototipo propuesto satisface todos los requerimientos para realizar investigación científica en esta área, reemplazando a métodos de comprobación que utilizan simuladores de red, y por lo tanto dando mayor validez a la propuesta.
- e) La realización de esta investigación proporciona razones para realizar investigación científica en tecnologías como LoraWAN y SigFox que conjuntamente con 802.15.4 forman parte de Redes de sensores de bajo consumo de energía y que tienen los mismos inconvenientes que el protocolo 802.15.4

PRODUCTOS:

- Artículo enviado para revisión: "Análisis del retardo en la transmisión de secuencia de tramas en redes inalámbricas de sensores lineales usando iACK"; Egas, Carlos, Felipe Gil-Castiñeira, Herrera, Carlos; Revista Politécnica – Indexada Scopus, Año 2022.
- Artículo enviado para revisión: "Desarrollo de una aplicación prototipo para la obtención de la zona de cobertura de la red Sigfox en el interior de edificaciones"; Egas, Carlos, Eduardo Revelo Vizcaino; Revista Enfoque UTE – Indexada WoS y Scielo; Año 2022.
- Proyecto de titulación Ingeniería Telecomunicaciones: "Redes de sensores inalámbricos para IoT: implementación de un prototipo de red de sensores inalámbricos en topología lineal para la detección de eventos utilizando el estándar IEEE 802.15.4."; Vera Sánchez, Leonardo Eugenio; Año 2022. <https://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/22645>
- Proyecto de titulación Ingeniería Electrónica y Redes de Información: "Desarrollo de una aplicación prototipo para la obtención de la zona de cobertura de la red Sigfox en el interior de edificaciones"; Revelo Vizcaíno, Eduardo Paolo; Año 2022. <https://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/22302>

- Proyecto de titulación Ingeniería Electrónica y Redes de Información: "Implementación de un algoritmo para la obtención de la tabla de enrutamiento, en redes con topología tipo árbol empleando el estándar IEEE 802.15.4."; Curipallo Peralta, Brando Steven; Año 2022.
<https://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/22742>

4. LIQUIDACIÓN ECONÓMICA:

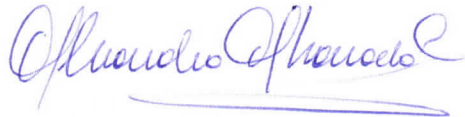
El Proyecto de Investigación Interno sin Financiamiento PII-DETRI-2021-01 no contó con asignación presupuestaria.

5. FINALIZACIÓN:

Con la presente Acta se declara finalizado y cerrado el Proyecto de Investigación Interno Sin Financiamiento PII-DETRI-2021-01 "*Implementación de un algoritmo para la sincronización centralizada de los nodos que forman parte de una red inalámbrica de sensores lineales a gran escala*".

Para constancia de lo ejecutado y por estar de acuerdo con el contenido de la presente Acta, las partes libre y voluntariamente suscriben la misma, en tres ejemplares de igual contenido, tenor y valor legal.

Dado en la ciudad de Quito, D.M. a los a los quince días del mes de agosto del año dos mil veinte y dos.



Dra. Alexandra Alvarado
Vicerrectora de Investigación y
Proyección Social



M.Sc. Carlos Egas
Director del Proyecto
PII-DETRI-2021-01

cc/np