

Resumen

En la presente tesis se desarrolla el diseño y arquitectura de un prototipo de sistema de monitorización de vibraciones para la salud estructural de edificaciones ante sismos basado en el Internet de las Cosas. El prototipo de sistema para el monitoreo de salud estructural (SHM, del inglés Structural Health Monitoring) se encuentra compuesto por 3 nodos sensores que cuentan con un acelerómetro triaxial MPU6050 con tecnología MEMS capacitiva, un microcontrolador NodeMCU v3 ESP8266 desarrollado con WiFi y un circuito de alimentación y recarga para una batería recargable 18650 de 6800mAh. El nodo sensor transmite los datos recopilados mediante protocolo MQTT. El prototipo se encuentra basado en el instrumento patrón NI9234 disponible en los laboratorios del departamento de Ciencias de la Tierra y Construcción de la Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE, del cual, mediante una serie de pruebas se llegó a la conclusión que se presenta un error estimado de 1.35062 [m/s²] para picos positivos y 2.43494 [m/s²] para picos negativos. Además, se identificó que existe una variación de 0.7 [Hz] en la frecuencia de oscilación entre el instrumento patrón y el prototipo. Se desarrolló un software para el monitoreo en tiempo real de la aceleración transmitida por el nodo sensor y el procesamiento de los datos recopilados mediante herramientas como: Corrección por Línea Base, Filtrado, Transformada de Fourier y Transformada Wavelet. El proyecto fue instalado en el edificio administrativo de la Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE, campus Sangolquí.

Palabras clave: Monitorización, salud estructural, Internet de las cosas, procesamiento de datos.

Abstract

This thesis develops the design and architecture of a prototype vibration monitoring system for structural health monitoring of buildings against earthquakes based on the Internet of Things. The prototype system for structural health monitoring (SHM) is composed of 3 sensor nodes, which have a triaxial accelerometer MPU6050 with capacitive MEMS technology, a NodeMCU v3 ESP8266 microcontroller developed with WiFi and a power and charging circuit for a rechargeable 18650 6800mAh battery. The sensor node transmits the collected data via MQTT protocol. The prototype is based on the NI9234 standard instrument available in the laboratories of the Department of Earth Sciences and Construction of the University of the Armed Forces - ESPE, from which, through a series of tests, it was concluded that there is an estimated error of 1.35062 [m/s²] for positive peaks and 2.43494 [m/s²] for negative peaks. In addition, it was identified that there is a variation of 0.7 [Hz] in the oscillation frequency between the standard instrument and the prototype. Software was developed for real-time monitoring of the acceleration transmitted by the sensor node and processing of the collected data using tools such as: Baseline Correction, Filtering, Fourier Transform and Wavelet Transform. The project was installed in the administrative building of the Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE, Sangolquí campus.

Keywords: Monitoring, structural health, Internet of Things, data processing.