|  |  |
| --- | --- |
|  | |
|  | |
| **Elaborado para:** | Código IoT |
|  |  |
| **Fecha de elaboración:** | 9 de agosto de 2021 |
| **Vigencia:** | 30 días naturales |
|  |  |
| **Elaborado por:**  **Revisado por:** | Hugo Vargas |
|  |  |
| **Documento:** | Plan de acción del Proyecto Capstone |
|  | |

Plan de acción del proyecto Capstone

Sistema didáctico experimental para el estudio del golpe de ariete aplicado a tuberías de PVC.

|  |  |
| --- | --- |
| Curso Internet de las Cosas |  |
|  |  |
| Numero de equipo | 8 |
| Integrantes del equipo | José Gustavo Leyva Retureta |
|  | Fernando Aldana Franco |
|  | Carlos Mora Barradas |
|  |  |
| Representante del equipo | Fernando Aldana Franco |
| Título del proyecto | Sistema didáctico experimental para el estudio del golpe de ariete aplicado a tuberías de PVC. |
| Objetivos generales | Crear un sistema experimental basado en la arquitectura de Internet de las Cosas para el estudio del golpe de ariete aplicado a tuberías PVC. |
| Objetivos específicos | Implementar un sistema físico que permita el estudio del fenómeno del golpe de ariete mediante tuberías de PVC.  Diseñar un sistema basado en la arquitectura de Internet de las Cosas integrando la información de sensores de presión y flujo de caudal, además de actuadores tipo electroválvulas. |
|  | Procesar los datos obtenidos mediante los sensores generando modelos matemáticos de salida del fenómeno de golpe de ariete. |
|  | Crear un sistema educativo experimental que facilite la comprensión del fenómeno del golpe de ariete a través de un mecanismo interactivo para el estudiante. |
| Descripción del proyecto | El proyecto consiste en la implementación de un sistema didáctico experimental que permite el estudio del fenómeno fluidistico denominado golpe de ariete. El fenómeno es estudiado en dos tramoss de tuberías de PVC de longitud y diámetro determinados. Se colocan 4 sensores de presión MPX10DP y 2 de flujo de caudal YF-S201 a lo largo de las tuberías. Además, se agregan 2 electroválvulas controladas por 2 relevadores JQC3F para activar el paso del líquido al final de cada tubería. El sensado y la actuación de esta parte del proyecto se realizan mediante una tarjeta Arduino mega ADK equipada con un shield de WIFI. Se emplea una tarjeta ESP8266 conectada a un deep-swith de dos posiciones para enviar la señal de activación de las electroválvulas. Para el intercambio de datos se emplea la herramienta ThingSpeak de MathWorks a través de dos canales de comunicación. En uno de ellos se muestran las lecturas de los sensores, mientras que en el otro se utiliza para el control de las electroválvulas de forma separada. Esta herramienta está basada en Mosquitto (MQTT) y es compatible con la tecnología de Arduino y otras tarjetas de desarrollo de electrónica. Se utiliza el modelo IoT para adquirir la señal de los sensores y así crear un modelo matemático del comportamiento del fenómeno físico, que a su vez puede fungir como modelo predictivo del mismo. El modelo matemático como producto de un proceso de optimización computacional a cargo de un algoritmo genético generacional. El algoritmo es alimentado con la base de datos CSV producida en ThingSpeak y fue programado en lenguaje C. El resultado es un modelo matemático en el dominio del tiempo. Representa a un sistema en el dominio del plano complejo, cuyo orden es dos y que tiene polos complejos conjugados cuya parte real es negativa Por lo que el sistema basado en inteligencia artificial ajusta los valores de las constantes de la respuesta del sistema. Así, el sistema presentado permite que los usuarios, estudiantes de licenciatura, puedan accionar los actuadores y modificar las condiciones de operación del sistema como un mecanismo experimental. Además de obtener un modelo matemático que explica el comportamiento del experimento. |
| Productos | Sistema didáctico experimental para estudiar el golpe de ariete. Consta de un sistema de 2 tuberías de PVC equipado con 4 sensores de presión y 2 sensores de flujo de caudal. Además de un sistema de actuación mediante 2 electroválvulas. La información se colecta mediante una tarjeta de desarrollo electrónico que envía los datos a un servidor en ThingSpeak. Se cuenta con un sistema de control remoto basado en una tarjeta ESP8266 que cambia el estado de un canal en el mismo servicio de ThingSpeak. Además, existe un programa que procesa los datos para producir un modelo matemático que caracterizan el fenómeno físico. |
| Servicios | Servicio 1. Sensado de la presión y flujo de caudal al interior de dos tuberías de PVC.  Servicio 2. Modelo de comunicación basado en ThingSpeak y MQTT mediante dos canales.  Servicio 3. Visualización de las mediciones en forma remota. |
|  | Servicio 4. Control de las electroválvulas en forma remota. |
|  | Servicio 5. Generación de una base de datos en formato CVS.  Servicio 6. Optimización de un modelo matemático de segundo orden mediante un algoritmo genético generacional. |
| Resultados esperados | Un sistema didáctico experimental que permite monitorear el fenómeno de golpe de ariete en tuberías de PVC, así como crear un modelo matemático que lo represente. Una interfaz que le permita al usuario observar las curvas de comportamiento del sistema. Un sistema de intercambio de datos basado en ThingSpeak. Una base de datos que permita generar un modelo matemático que describa al sistema. Un mecanismo de control remoto de los actuadores del sistema. |
| Rol del miembro | Miembro 1. Construcción del prototipo del sistema de tuberías. Validación de los datos del sistema y del modelo. Experto del fenómeno físico estudiado. |
|  | Miembro 2. Construcción del prototipo electrónico y del modelo de optimización. |
|  | Miembro 3. Establecer los mecanismos para la interconectividad del proyecto. Responsable de aquello relacionado con las redes y servicios al interior de la facultad. |
| Comentario & evaluación | <histórico de comentarios de los facilitadores involucrados> |

Link repositorio: <https://github.com/FernandoAldanaFranco/ProyectoCapstoneFIMEUVXalapa.git>