

SISTEMAS SCADA PARA EL CONTROL DE PROPIEDADES FISIO-QUIMICAS EN UN ACUARIO DE PECES TROPICALES

Marlon Cedeño ^[1], Carolina Burbano ^[2], Jenniffer Bautista ^[3], Mariana Pachay ^[4]

Laboratorio de Simulación, PUCSE

Instructor: Mgt. Manuel Nevárez T.

manuel.nevarez@pucese.edu.ec

marlon.cedeno@pucese.edu.ec, carolina.burbano@pucese.edu.ec, jenniffer.bautista@pucese.edu.ec, mariana.pachay@pucese.edu.ec

Resumen. En el presente trabajo de investigación se describe las características que tiene un acuario de peces tropicales de agua dulce y sus condiciones físico químicas. Se deben considerar los factores que intervienen en el desarrollo de las especies son la temperatura, PH del agua e iluminación. El principal objetivo de esta investigación es realizar la implementación de un sistema de control automático, las nuevas tendencias o preferencias en automatización apuntan hacia la implementación de sistemas de control, como son aplicaciones del SCADA. El sistema de automatización se controlara desde una página web “Squarium”, para mantener una constante interacción del usuario con el sistema. En el sistema se visualizaran las variables del acuario como son temperatura, iluminación y Ph; y así, tener información en tiempo real los datos de los sensores para tomar decisiones.

Palabras clave: control, automatización, SCADA, peces tropicales, acuario.

1. Introducción.

Al pensar en un acuario se debe tener claro que se intenta imitar a la naturaleza creando un ambiente o ecosistema no natural de similares o de mejores características al que normalmente los peces están habituados. En un acuario tropical. El agua de un acuario de peces tropicales debe tener una temperatura que se encuentre en rangos de 23 y 28 °C aproximadamente, se mantiene dentro de este rango con un termo calentador, diseñado específicamente para el acuario requerido [1].

La ciencia que estudia el entorno de los acuarios de la denomina Acuarología, se cree que los primeros en desarrollar esta afición fueron los egipcios, quienes criaron peces en estanques por razones místicas y ornamentales [2]. La acuariofilia se define como la afición a la cría de peces y otros organismos acuáticos en un acuario, bajo condiciones controladas de temperatura, cantidad de luz, y calidad del agua. Algunos complementos tecnológicos importantes en un acuario, son la iluminación de alta intensidad y espectro continuo [3].

Las nuevas tendencias o preferencias en automatización apuntan hacia la implementación de sistemas de control, como son aplicaciones del SCADA. Un software SCADA, es un sistema que tiene como finalidad la comunicación con el usuario a través de una interfaz hombre máquina, es importante que un sistema de control de procesos interactúe con el usuario, esta interacción va a permitir monitorear el proceso y a la vez asignar los valores respectivos [4]. De esta manera, el clásico supervisor soportado por un SCADA es concebido como un sistema de control que integre las tareas de detección y diagnóstico de fallas, como una actividad previa que permite incorporar de manera natural el control tolerante a fallas [5].

El objetivo del proyecto es el desarrollo de un sistema de control SCADA basado en el proyecto AQUASYS, que integre a la plataforma Open Source Arduino, para poder

monitorizar y controlar la información recibida por diferentes sensores, para la preservación del ecosistema acuáticos de peces tropicales en acuarios.

Néstor de Juan Vázquez, realizó el Control, Adquisición y Supervisión de datos, para control de acuarios mediante arduino y VB (Visual Basic), el aplicar un control electrónico a un acuario facilita su mantenimiento y preservación de especies acuáticas, mediante el empleo de una tarjeta de adquisición de datos y un software SCADA, el usuario tiene el control del acuario, de esta manera puede informarse sobre las variables como la temperatura, oxigenación, iluminación, entre otras, con el objetivo de permitirle al usuario tomar la decisión correcta. SCADA está basado en un entorno web que hace uso de la tecnología IP, es decir permite la comunicación a través de la red, obteniendo como resultado el control remoto del acuario [6].

También existen sistemas de control para la preservación de peces en acuarios desarrollas en otro tipos de plataformas como es Raspberry, Open Aquarium, está elaborado en esta plataforma, en el sistema, el usuario puede visualizar los datos de los sensores y utilizar los actuadores, a través de una pantalla táctil, y a su vez, estos datos se utilizan para ser visualizados en una aplicación web y un streaming del acuario. Implementar este tipo de proyectos da como resultado un sistema electrónico de bajo coste, que sustituye a los caros dispositivos utilizados en el sector de la automatización de acuarios, permitiendo al usuario tener un control total sobre su acuario de un modo sencillo y eficaz [7].

Para recrear la comunicación de datos del prototipo con el sistema SCADA, se utiliza Xbee, los módulos están compuestos de un transmisor y un receptor que usan muy poca energía para funcionar y tienen

como objetivo las aplicaciones que requieren comunicaciones seguras con una mínima tasa de datos [8]. En algunas aplicaciones de control el uso de cables podría ser un problema, como alternativa a los cables se propone el uso del Xbee, el cual se encarga de realizar comunicación inalámbrica a través del protocolo Zigbee, estos módulos tienen un rango de transmisión entre los 100 y 120 metros (Xbee regular) a espacio abierto, dependiendo de su serie y modelo [9].

Los datos que se cargues a los Xbee se transmitirán a un dispositivo Arduino Ethernet shield, para que los datos de los sensores pasen a la página web “Squaryum”, el Ethernet shield permite conectar fácilmente Arduino a Internet por medio de la librería <Ethernet.h> para enviar y recibir datos desde cualquier parte del mundo con una conexión a Internet. Se puede utilizar para hacer cosas divertidas, como sistemas de control de forma remota desde un sitio web [10].

2. Materiales y Métodos

Para el desarrollo del sistema SCADA se toma como referencia el sistema “Aquasys”, donde se definen las variables que están relacionadas a las condiciones fisicoquímicas de un acuario, como son el PH, Iluminación, y Temperatura de peces tropicales para mantener el ecosistema interior estable. La finalidad es recrear ambientes subacuáticos, utilizando materiales electrónicos, sensores y software libre.

Desarrollado el acuario, se procede a realizar las conexiones de los diferentes sensores, que intervienen en el acuario a la placa de arduino. El sensor de temperatura, iluminación y PH emitirán una señal a la placa, se la ingresará al microprocesador Arduino, para que dicha señal sea procesada y puesta en un formato de valores numéricos entendibles para el ser humano.

Terminada las diferentes conexiones de los sensores se proceden a ejecutar las pruebas de funcionamiento del prototipo, para la medición de pH, se utiliza patrones NIST y certificado ante $\pm 0,02$ unidades de pH a 25 °C, para temperatura, se utilizó el sensor de temperatura que debe de estar en los valores de 24 °C – 28°C.

La función del módulo de control es recoger la información de las variables de temperatura, PH e iluminación proporcionada por los sensores, y actuar en consecuencia, si la temperatura es mayor de 28°C se activara una alarma en el sistema indicando que debe regularse la temperatura, como solución se activara un ventilador y se apagaran las luces del acuario para que normalice la temperatura ambiente del acuario. Además envía al LCD la información receptada de dichas variables para que sean interpretadas por el usuario.

Por último la transmisión de los datos de los valores de los sensores por medio del Xbee por el puerto serial COM hacia el servidor para ser gestionados por la página web para ser almacenados en la base de datos “AQUASYS” creada en PostgreSQL.

3. Conclusiones.

- Al utilizar hardware y software abiertos permite una solución innovadora, técnica, confiable y económica para realizar el control continuo de la calidad de agua en el acuario.
- La aplicación del sistema de control automático de las condiciones físico químicas de un acuario de peces tropicales “Squaryum”, disminuye el trabajo de mantenimiento del acuario.

4. Bibliografía.

- [1] CHRISTIAN GUERRERO, “SISTEMA COMPUTARIZADO PARA EL CONTROL AUTOMÁTICO DE LAS CONDICIONES FÍSICO QUÍMICAS DE UN ACUARIO DE PECES TROPICALES,” PUCSE, 2014.
- [2] F. Lango, M. Castaneda, J. Zamora, G. Hernandez, M. Ramirez, and E. Solis, “La acuariofilia de especies ornamentales marinas: un mercado,” *Latin American Journal of Aquatic Research*, 2012. [Online]. Available: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-560X2012000100002&script=sci_arttext.
- [3] D. Chicaiza and H. Flores, “Parámetros biológicos de *Pseudocurimata boulengeri* (Characiformes: Curimatidae) en el embalse Chongón, Ecuador,” *Rev. Biol. Trop.*, 2016.
- [4] A. Chung and E. Ruiz, “Diseño e implementación de un software SCADA para el módulo de temperatura del CEMA,” *Industrial Data*, Lima, pp. 42–46, Jan-2011.
- [5] M. Cerrada, J. Cardillo, and A. Prada, “Diagnóstico de fallas basado en modelos: Una solución factible para el desarrollo de aplicaciones SCADA en tiempo real Model-based fault diagnosis: A feasible approach to develop SCADA applications in real time,” *Rev. Cienc. e Ing.*, vol. 32, no. 323, pp. 163–172, 2011.
- [6] N. VÁZQUEZ, “SCADA PARA CONTROL DE ACUARIOS MEDIANTE ARDUINO Y VB,” ESCUELA UNIVERSITARIA POLITÉCNICA, 2015.
- [7] V. Lapuente, “CONTROL Y MONITORIZACIÓN DE UN ACUARIO EN TIEMPO REAL MEDIANTE TECNOLOGÍA OPEN SOURCE,” Universidad de Zaragoza Escuela de Ingeniería y Arquitectura, 2014.
- [8] C. Durán and H. García, “Desarrollo de un Sistema Inalámbrico para la Supervisión y

Control de un Aerogenerador Development of a Wireless System for Monitoring and Control of a Wind Turbine Durán & García / Desarrollo de un Sistema Inalámbrico para la Supervisión y Control de un Aerogenerador,” *Tecno Lógicas*, Medellín, pp. 123–7799, Oct-2013.

- [9] J. Herrera, M. Barrios, and S. Pérez, “Diseño e implementación de un sistema scada inalámbrico mediante la tecnología zigbee y arduino Desing and implementation of a wireless scada system by means of zigbee and arduino technology,” vol. 12, no. 2, pp. 65–72, Jul-2014.
- [10] Y. Mulge, “Remote Temperature Monitoring Using LM35 sensor and Intimate Android user via C2DM Service,” *IJCSMC*, vol. 2, no. 6, pp. 32–36, 2013.