

Control de calidad en una camaronera

Programación de Sistemas Telemáticos

Winter Emanuel Álava Intriago; Cesar Antonio Coloma Guzman
Dario Javier Erreyes Ordoñez; Jancarlo André Valencia Noboa

Facultad de Ingenieria en Electricidad y Computacion
Escuela Superior Politecnica del Litoral

Resumen

El presente proyecto tiene como objetivo principal el control de calidad de una camaronera, específicamente de las piscinas de cultivo, mediante el diseño de un sistema de adquisición de datos que permite la medición y comparación de los mismos, con el fin de mantener la piscina siempre entre el rango deseado. Como resultado se obtuvo un dispositivo de control con dos sensores uno de temperatura y otro de pH, que son controlados mediante un NodeMCU que se conecta a un servidor que contiene una base de datos remota, con el fin de poder acceder a dicha base de datos desde cualquier dispositivo en cualquier zona sin importar que se encuentre fuera de la red de wifi local, para esta visualización de datos se creó un aplicativo, permitiendo así que el usuario pueda observar los datos de una forma mas sencilla.

Introducción

En la industria camaronera existen varios factores que afectan la calidad del producto final, debido a que para llegar hasta el consumidor la materia prima pasa por una serie de procesos de tratamiento, no obstante, la etapa de cultivo se considera la más importante de todo el proceso, ya que el camarón se desarrolla alrededor de 4 meses dentro de piscinas controladas hasta lograr las características deseadas por el proveedor [1].

Para el control de una piscina camaronera se requiere del censado de diferentes parámetros tales como temperatura, salinidad, pH, oxígeno disuelto, alcalinidad, entre otros. A continuación, se detallan los rangos aproximados de cada parámetro utilizados

por las camaroneras para el cultivo de larvas en las piscinas [2].

Salinidad. - La salinidad es la cantidad de materia solida disuelta en un Kg de agua de mar y se mide en ppm, para el agua de mar la salinidad es de 35 ppm, no obstante, para un crecimiento optimo se requiere de un rango de 15 a 25 ppm.

Turbiezas. – Se describe como el grado de opacidad que es producido por las partículas de suspensión en el agua y para el cultivo se estima un rango optimo entre 30 y 40 Secchi.

Oxígeno disuelto. – Es la variable más importante en la cría del camarón comúnmente la falta de oxígeno es la principal causante de la mortalidad de los camarones en la piscina, este valor depende de la temperatura, presión atmosférica y la salinidad. En la cría de camarones se requiere de una concentración de O₂ mayor a 3 ppm, cuando el valor es menor el metabolismo de los camarones baja, afectando directamente en su supervivencia y crecimiento.

pH- El agua con un pH de 6.5 hasta 9 es considerada óptima para el cultivo de camarones.

Temperatura. - La temperatura afecta en todos los procesos químicos y biológicos que se desarrollan en la piscina, por ende, este parámetro debe de ser mantenido en su rango optimo viene a ser aproximadamente 30 °C.

Para poder mantener todos estos parámetros dentro de sus rangos óptimos se requiere de un dispositivo de control de calidad del agua, por ende, en respuesta a esta necesidad se plantea el desarrollo de un dispositivo que se encarga de censar varios de estos valores cada cierto periodo de tiempo y a su vez

control que se encuentre en el rango deseado, además de esto el dispositivo funcionara a la par con una base de datos que pueda ser visualizada desde una aplicación Android.

Procedimiento Experimental

Para el correcto desarrollo del dispositivo de control de camaronera fue necesario diseñar un diagrama de flujo, con el fin de detallar desde un principio todas las acciones que podrá tener el usuario dentro del aplicativo.

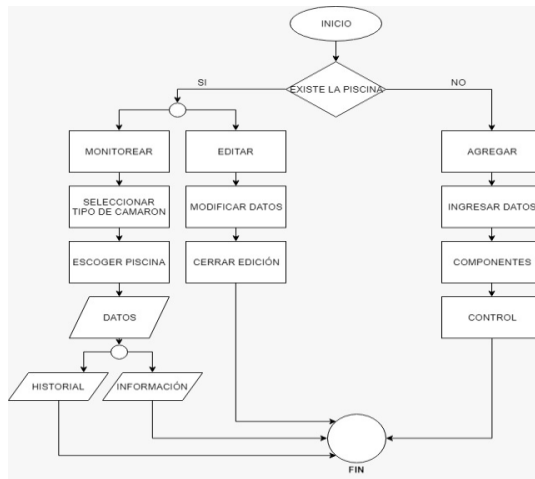


Fig. 1: Diagrama de Flujo

Fig. 2: Diagrama de Casos

A su vez se adjunta el diseño del diagrama de red, en el cual se muestran todos los componentes que forman parte de la red y su comunicación.

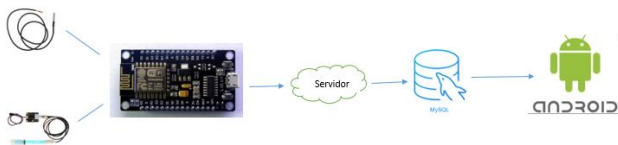


Fig. 3: Diagrama de Red

Como se puede apreciar en la figura.... El dispositivo de control cuenta con dos sensores conectados a la placa madre, la cual mediante un microcontrolador basado en arduino realiza la adquisición de los datos

de ambos sensores, luego de esto dichos datos son enviados a un servidor que tiene una base de datos.

Para crear una base de datos que se pueda acceder desde cualquier dispositivo se implementó un servidor en una raspberry pi 3 que almacenaba una base de datos MySQL, dicho servidor permite el envío de datos de manera remota.



Fig. 4: Diagrama de Entidad-Relación.

Para el diseño de la base de datos remota es necesario definir todas las entidades que participan dentro de la misma mediante un diagrama Entidad-Relación, con el fin de llevar un orden en la de los datos con base en las reglas de la normalización.

Posterior a la etapa del diseño de la base de datos, se realiza el código de NodeMCU que se encarga de la obtención de los valores censados por los diferentes módulos de temperatura y pH, dichos valores son los que van a controlar la calidad del agua de las piscinas. Con la misma placa base se realiza el envío de los datos a la anteriormente creada base de datos, ya que se basa en el módulo WIFI ESP8266 de arduino no es necesario incluir un módulo para la conexión a internet, luego de esto el servidor obtiene los datos y los almacena.

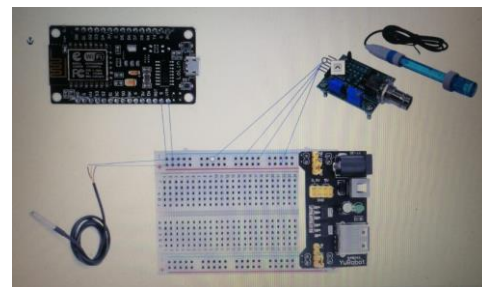


Fig. 5: Diagrama de circuito

Para que el usuario visualice los datos se desarrolló una aplicación que cuenta con un sistema de inicio de sesión haciendo que solo las personas que tienen cuenta registrada en la base de datos puedan ingresar al monitoreo de las piscinas, por ende, se realizaron validaciones en el código de la aplicación para esta sección.

Luego de esto se encuentra el menú del aplicativo que cuenta con dos botones el de monitoreo, que permite visualizar las piscinas y sus datos a detalle y el de agregar piscina que permite agregar una piscina a la base de datos, debido a que implementamos un sistema que crea los botones con base en la cantidad de piscinas que se encuentren en la base, si agregamos una nueva piscina inmediatamente se va a crear el botón correspondiente a la misma dentro de la zona de monitoreo.

Resultados y Análisis.

En la figura se puede apreciar el prototipo final del dispositivo de control que cuenta con los dos sensores y el NodeMCU dentro de un contenedor que se puede desplazar a lo largo de la maqueta que simula una piscina camaronera. Como idea inicial se plantaba realizar un contenedor que pueda flotar sobre la piscina, no obstante, en ese caso requeriría de una fuente de alimentación que pueda desplazarse de igual forma, por ende, se optó por esta alternativa.



Fig. 6: Sistema de inicio de sesión



Fig. 7: Piscinas por monitorear

Podemos apreciar en la figura.... que la aplicación recibe los datos censados de la base de datos y los muestra dependiendo de la piscina, además de esto cada piscina tiene un botón de historial que se encarga

de guardar los datos censados, cabe recalcar que el periodo entre cada censado es de 1 hora y es ajustable dependiendo de lo que solicite el usuario.

Como podemos observar los parámetros de la piscina 1 se encuentran en los rangos correctos tanto en temperatura como en pH, asegurando así el cultivo óptimo de las larvas, en caso de que uno de estos parámetros se salga del rango preestablecido al usuario le llega una notificación de tipo alerta, indicando que piscina tiene un parámetro fuera de rango.

Conclusiones

Se concluye que realizado el proyecto se puede establecer efectivamente una conexión entre los datos censados por un Arduino y un servidor montado en una Raspberry Pi. Esta gestión de datos se la desarrolló mediante MySQL. Por otro lado, el desarrollo de una app móvil que pueda obtener estos datos resulto complicado debido a que se necesitaba obtener permisos de poder manejar los puertos de la conexión a internet en la que el servidor estaba conectado.

Los datos censados como el pH y la temperatura ofrecieron una visión básica pero fundamental para el control de una piscina camaronera. Además, se logró desarrollar un prototipo del montaje de los soportes que se podrían implementar en una camaronera real.

Finalmente, la actualización de la base de datos por medio de los sensores que recepta el módulo de wifi ejecuta archivos get y post de la red local.

Recomendaciones

Se puede desarrollar una mejor gestión de los puertos utilizados para el acceso a la base de datos directa utilizando un conector de la app móvil a MySQL. De no ser posible, probar con una conexión de la app en Android con archivos php del servidor implementado para que de esta manera no sea necesario acceder directamente a la base de datos.

También se sugiere utilizar más sensores como los de oxígeno disuelto y turbulencia para poder tener un mayor control del estado de una piscina. A su vez, poder gestionar la aplicación desarrollada para que se pueda crear esta app para varias empresas, en otras palabras, ofrecer la opción de tener varios usuarios.

Referencias

- [1 D. P. Chanratchakool, «Recomendaciones
] Tecnicas y principios sobre manejo de
estanques,» Bangkok, 2002.
- [2 «CONSULTORIA EN CULTIVO DE
] CAMARON,» Francia, 1989.
- [3 R. M. A. Gabriela, «Evaluacion y determinacion
] de la calidad del agua en las piscinas de la
camaronera Boca Salima, para el mejoramiento
de la produccion de camaron,» Loja, 2015.
- [4 B. F. S. V., «Zoetecnocampo,» 2015. [En línea].
] Available:
http://www.zoetecnocampo.com/Documentos/manejo_camaron.htm.

Anexos



Fig.8: Dispositivo de control

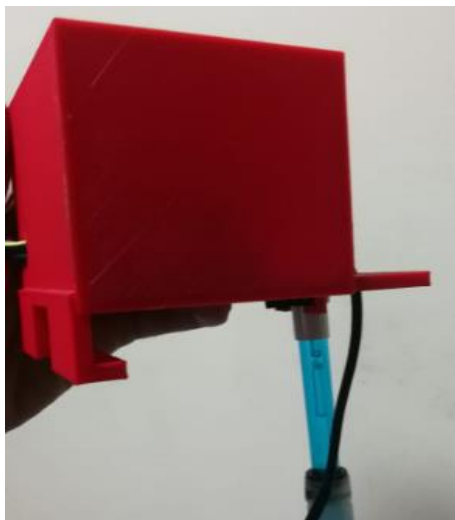


Fig.9 Dispositivo de control (2)



Fig.10 Vista interior del circuito sin fuente de alimentación