

Dispositivo autónomo de suministro de alimento

Asa Matías Legajo: 159.160-5
Espantoso Maximiliano Gastón Legajo: 155.489-0
Fragale Cristian Facundo Legajo: 159.333-0
Giusti Julián Eduardo Legajo: 156.182-9

Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Buenos Aires -
Departamento de Electrónica - Cátedra Proyecto Final: Ing. Silvio Tapino
Ing. Claudia Orlandi, Ing. Fernando Fiamberti, Ing. Alejandra Gutierrez,
Ing. Matias Hampel, Ing. Basilio Robino.

Abstract:

El presente proyecto consiste en el desarrollo de un dispensador automático de suministro de alimentos, diseñado para garantizar una alimentación regular y controlada de forma automática y remota. Este sistema utiliza un microcontrolador principal para gestionar el suministro de agua y comida en horarios predefinidos o bajo demanda. Adicionalmente, el microcontrolador se conecta a una base de datos web a través de la cual puede interactuar con una aplicación móvil.



Introducción:

Argentina tiene uno de los índices más altos de tenencia de mascotas en el mundo, con un gran porcentaje de hogares que cuentan con al menos un animal doméstico. El cuidado de las mascotas es una gran responsabilidad que requiere constancia y tiempo, sobre todo cuando se trata sobre su alimentación. Sin embargo, muchas personas tienen horarios laborales extensos, compromisos o vacaciones que dificultan cumplir con un programa de alimentación adecuado.

Este proyecto tiene como objetivo diseñar y construir un sistema inteligente de alimentación para mascotas que brinde porciones de comida o agua en horarios predefinidos o bajo demanda.

El sistema está diseñado para ser modular, permitiendo en un futuro implementar un lanzador automático de pelotas, adicionalmente, se puede agregar un algoritmo de predicción para darle valor a toda la información de alimentación guardada en la base de datos.

Metodología:

- Todo el dispositivo fue diseñado con herramientas CAD Fusion 360. Está impreso en **PLA**, este material fue elegido por ser el más seguro, dentro de los filamentos de 3D, para alimentos y por permitir mantener la colorimetría del alimentador, asegurando un diseño funcional y estéticamente acorde al proyecto.
- **Dispositivos Utilizados:** Sensores de proximidad (E18-D80NK-N), Galga extensométrica de 1kg, un reloj en tiempo real, un motor paso a paso (NEMA17) con su correspondiente driver, un sensor de nivel, una bomba sumergible y un módulo de cámara.

- El sistema opera mediante **máquinas de estados y FreeRTOS**, permitiendo la ejecución de tareas en paralelo para el control independiente del comedero y el bebedero.
- **Comunicación:** Se hace uso del protocolo WIFI disponible en la ESP 32
- **Base de datos:** El dispositivo se conecta con **Firestore** para escribir datos sobre consumo de alimento y bebida, tiempos que demora en comer la mascota, etc. También se leen todos los programas diarios que el usuario cargue en la aplicación Android.
- **Desarrollo de Software:** El microcontrolador se programó en **C++** utilizando **PlatformIO**.
- **Desarrollo de aplicación para dispositivos móviles:** Se desarrolló una aplicación para dispositivos Android utilizando Kotlin. Desde esta, se pueden programar raciones diarias, dispensar comida a demanda, visualizar la cámara del alimentador y revisar el historial de alimentación de la mascota. Adicionalmente, la aplicación envía alertas sobre el estado del dispositivo y las costumbres alimenticias de su mascota.
- **Pruebas de Integración:** Se confeccionó un protocolo de pruebas para el dispositivo con el objetivo de garantizar el correcto funcionamiento del alimentador.



Resultados:

- **Integración exitosa:** Todos los módulos se conectaron de manera estable permitiendo la correcta y precisa dosificación tanto de alimento como de líquido. La cámara transmitía imagen de forma correcta. Las balanzas mostraron una precisión adecuada. Los sensores de nivel de agua y comida alertaron a tiempo cuando las reservas se estaban por acabar.
- **Resolución de problemas:** Durante todo el proyecto surgieron distintos desafíos que fueron disipados con éxito, como las múltiples conexiones a Firestore, los problemas con la capa SSL, los atascos de alimento en el motor, el efecto sifón en el bebedero, entre otras cosas.

Conclusiones:

Las pruebas han verificado que el proyecto propuesto cumple con su objetivo de automatizar la alimentación y el suministro de agua de manera precisa, confiable y adaptable a las necesidades del usuario y la mascota. La integración con la nube, la capacidad de monitoreo remoto y las notificaciones vía Android ofrecen un valor agregado de control y comodidad, garantizando que las mascotas reciban sus raciones de comida y agua.

Contacto e Información:

- Proyecto Final - UTN-FRBA -
<https://www.frba.utn.edu.ar/electronica/proyecto-final/>