

Anteproyecto Trabajo de Fin de Grado

Solución IoT para la gestión de alimentos en el hogar



Autor: Adrián Llana Ben

Tutor: Bernardo Alarcos Alcázar

Titulación: Grado en Ingeniería de Computadores

Contenidos

Introducción.....	3
Objetivos y campo de aplicación	3
Descripción del trabajo.....	4
Metodología y Plan de Trabajo.....	5
Medios.....	6
Bibliografía.....	6

Introducción

La tecnología IoT (Internet de las cosas) ha dejado de ser una novedad. Cada vez podemos encontrarla en más hogares y en multitud de formas diferentes. La gestión de alimentos en el hogar es una de las áreas que podría beneficiarse enormemente de estas soluciones IoT. En un mundo en el que la sostenibilidad y la eficiencia son cada vez más importantes, es fundamental contar con herramientas que nos ayuden a reducir el desperdicio de alimentos y en la optimización de su uso.

En este anteproyecto se propone el diseño y desarrollo de una de estas soluciones IoT por medio de un prototipo. Se pretende que este implemente diferentes funcionalidades con las que la gestión de alimentos en el hogar pase a ser un proceso más automatizado y óptimo.

El propósito de este prototipo será, al igual que, por ejemplo, un Chromecast es un dispositivo externo que permite ‘convertir’ un televisor común en algo parecido a una Smart TV, dar funcionalidades propias de un frigorífico inteligente a uno común, y ampliarlas.

Con la implementación de esta solución, se espera ayudar a los usuarios a llevar un seguimiento del consumo de alimentos, planificar sus compras y comidas de manera eficiente para optimizar su uso, ahorrar tiempo, dinero, y contribuir a un mundo más sostenible.

Se trata de una solución escalable, ya que puede ser utilizada tanto en pequeños hogares como por grandes residencias o empresas de restauración y catering.

Objetivos y campo de aplicación

El objetivo principal de este proyecto es el diseño y desarrollo de un prototipo de sistema de gestión de alimentos en un frigorífico.

Como objetivos específicos este proyecto tendrá:

- El desarrollo de una aplicación específica para su uso en el prototipo. Con la finalidad de gestionar el registro de introducción y extracción de alimentos en el frigorífico y desde la que se lanzar consultas de recetas, con una interfaz adaptada para cada proceso.
- Hacer uso de una base de datos relacional donde almacenar el listado de alimentos.
- El desarrollo de una app móvil con la que consultar el inventario del frigorífico y recibir alertas.
- Configurar un servidor Cloud Computing desde el que ejecutar y gestionar las peticiones lanzadas desde las aplicaciones anteriores. Así como consultar la base de datos empleada.

Descripción del trabajo

El prototipo se implementará a partir de una Raspberry Pi o alguna alternativa similar (modelo a determinar), en la que ejecutar la aplicación y con la que controlar el hardware encargado de reconocer códigos de barras, permitirá funcionalidades como:

- 1) Llevar un inventario de los productos disponibles en el frigorífico, escaneando su código de barras y haciendo uso de Open Food Facts, una base de datos abierta y colaborativa con casi 3 millones de registros para identificar el producto y sus características.
- 2) Implementaría un sistema de alertas que notifique cuando la fecha de caducidad de alguno de los productos esté próxima. A priori para este prototipo, esta fecha se incluirá manualmente, con una interfaz de usuario lo más sencilla e intuitiva posible.
- 3) Una forma de generar códigos QR que sustituyan a los de barras e incluyan más información de cada producto, incluyendo esta fecha de caducidad.*
- 4) Una demostración de cómo implementar la tecnología RFID con la que almacenar toda esta información y aparte, utilizarla también como alarma.*
- 5) Ayudas para administrar de una forma óptima la compra de alimentos, haciendo uso de las existencias de cada producto y el historial de compras del usuario (frecuencia con la que se repone o acaba cada producto).
- 6) Apartado en el que registrar que un determinado producto se ha acabado, con una interfaz lo más sencilla posible para que sea un proceso fácil y rápido.
- 7) Temporizadores y recetas guiadas paso a paso a la hora de cocinar.
- 8) Propuestas de recetas con los productos disponibles o destacar cuáles faltan para una receta específica.
- 9) Se analizará la posibilidad de integrar el sistema con un asistente de voz como Alexa o Siri.

*(Los puntos 3 y 4 se desarrollarán como ideas de negocio, sin llegar a implementarlas en el prototipo).**

Metodología y Plan de Trabajo

Para cada una de las funcionalidades anteriores se seguirá el siguiente plan de trabajo. De esta forma se aplica una metodología iterativa e incremental, obteniendo pequeños procesos funcionales y testados. Así se evita que un error provoque la necesidad de realizar cambios demasiado grandes y en etapas superiores como pasaría con una metodología en cascada de todo el proyecto a la vez.

ETAPA									
Análisis de requisitos									
Diseño del prototipo									
Desarrollo del prototipo									
Integración de los componentes									
Integración con el software desarrollado									
Pruebas y validación									
Documentación									

1. **Análisis de requisitos:** Estudio de los requisitos que se han de cumplir, funcionalidades a implementar y definición de materiales y componentes necesarios.
2. **Diseño del prototipo:** Elegir tecnologías, entornos de desarrollo, protocolos, modelos de base de datos y plataformas de las que hará uso el prototipo, búsqueda de APIs o herramientas externas ya desarrolladas que puedan ampliar sus funcionalidades. *(Posible uso de la API de ChatGPT que está ahora tan de moda y que podría mejorar mucho el rendimiento de algunas de las funcionalidades del prototipo).* Diseñar la arquitectura con la que implementar todo lo anterior y relacionarlo entre sí. Selección de hardware externo y estudio de una integración óptima de los componentes seleccionados anteriormente.
3. **Desarrollo del prototipo:** Desarrollo de software, creación de la base de datos y conexiones entre las diferentes tecnologías empleadas. Montaje del hardware.
4. **Integración de los componentes:** Se integrarán los sensores/escáneres externos que permitan obtener información de los alimentos al prototipo.
5. **Integración con el software desarrollado:** Una vez montada toda la parte física y desarrollada toda la parte software se integrarán ambas partes.
6. **Pruebas y validación:** Se llevarán a cabo pruebas para comprobar su funcionamiento con todos los posibles casos de uso, sometiéndolo a situaciones anómalas o poco probables y se estudiará su respuesta. Validando sus funcionalidades o arreglando posibles fallos.
(Estoy bastante interesado en prácticas TDD y actualmente estoy aprendiendo sobre ellas, por lo que me gustaría aplicarlas en este desarrollo).

Mejoras y actualizaciones (una vez completados todos los pasos anteriores para cada una de las funcionalidades): A partir de los resultados en el apartado anterior de cada una de las funcionalidades se aplicarán mejoras al prototipo y se mantendrá actualizado en función de las necesidades del mercado y de las opiniones de posibles usuarios piloto del prototipo.

Medios

Los medios necesarios para la realización de este proyecto son:

- Infraestructura, un espacio adecuado para diseñar y desarrollar el proyecto, que cuente con una conexión a Internet estable y de calidad.
- Componentes y hardware necesario para montar el prototipo.
- Software y su desarrollo para implementar su control y gestión.
- Plataforma en la nube para almacenar y procesar todos los datos recopilados y llevar a cabo la gestión de estos.
- Un mínimo de financiación para adquirir los componentes necesarios y quizá el uso de algún servicio o herramienta externa.

Bibliografía

- Yuka | Ayuda. (2021, 29 de enero) *¿Cómo se ha constituido la base de datos?*
<https://help.yuka.io/es/article/5a4z64amnk-constitucion-base-de-datos>
- GitHub. (2020, 27 de marzo) *openfoodfacts-laravel*
<https://github.com/openfoodfacts/openfoodfacts-laravel>
- Adslzone. (2023, 11 de enero) *Las mejores alternativas y rivales a la Raspberry Pi 4*
<https://www.adslzone.net/listas/gadgets/alternativas-raspberry-pi/>
- OpenAI. () *Build next-gen apps with OpenAI's powerful models | Documentation*
<https://openai.com/api/> & <https://platform.openai.com/docs/introduction/overview>