



Título:	Casa Domótica PRO		
Ciclo Lectivo:	2023	Curso:	R2051

Integrantes	Apellido Nombres	Legajo	Calificación individual	Fecha
Di Módica, Daniel Fabrizio.		207.876-4		
Ordoñez, Agustín.		207.869-7		
Cersocimo, Lautaro.		209.524-2		
Yépez, César		209.986-2		

Grupo	N° 3
--------------	-------------

Profesor:	Mariano Caballero
Auxiliar/es Docente/s:	Enrique Daniel Poyo

Observaciones primera entrega	
Observaciones segunda entrega	



Presentación Idea Fuerza

- **Descripción**

- Descripción General
- Motivación que generó esta idea
- Diagrama en bloques
- Breve descripción de cada bloque

- **Temas involucrados Hardware**

	Si	Quizás	No
GPIO	X		
Teclado matricial		X	
Display 7 Segmentos			X
Display LCD	X		
Display Matricial			X
ADC – Conversor Analógico-Digital	X		
DAC – Conversor Digital-Analógico		X	
Más de una UART		X	
Temporizador/Contador	X		
Interrupciones externas	X		
Interrupciones de GPIO		X	

- Desafío
- Hardware adicional
- Esquematice y describa cada elemento de la interfaz / usuario del Hardware. Cómo se imaginaría su implementación. (Display, teclado y funciones, etc.) De existir, esquematizar cada “pantalla” de menú y vinculación con el usuario.
- Esquematice y Describa la operatoria general de la Interfaz Gráfica (PC)
 - Funcionalidad
 - Gestión de información
- De existir adjunte información de productos de la competencia que brinde prestaciones similares. Realice una comparativa.



Tabla de Contenidos

1. Especificación General	4
1.1. Objetivos	4
1.2. Arquitectura del sistema	4
2. Especificación Detallada	5
2.1. Principio de funcionamiento	5
2.2. Arquitectura de Hardware	6
2.2.1. Placa de desarrollo LPC845-BRK	7
3. Apéndice	8
3.1. Definiciones generales	8
3.2. Referencias	9

Prefacio

Este documento es una especificación de diseño del producto “Casa Domótica PRO” (Personalized Residential Operations).

Este documento está sujeto a revisión. Una vez aprobado, este documento servirá como guía para las acciones que se tomarán a medida que el proyecto evolucione, y para cumplir con las funciones que el sistema debe realizar. Se pueden agregar detalles e información adicional después de la aprobación.

Este documento está estructurado en los siguientes capítulos:

1. Especificación general

Este capítulo proporciona una descripción general del sistema, incluidos los conceptos fundamentales y las características requeridas.

2. Especificación detallada

Este capítulo proporciona una descripción detallada del producto. Se definen interfaces, operaciones, estados y tareas.

3. Apéndice

En este capítulo, se proporcionan definiciones, términos, siglas, abreviaturas y referencias en el contexto del sistema a desarrollar, e información complementaria.



1. Especificación General

1.1. Objetivos

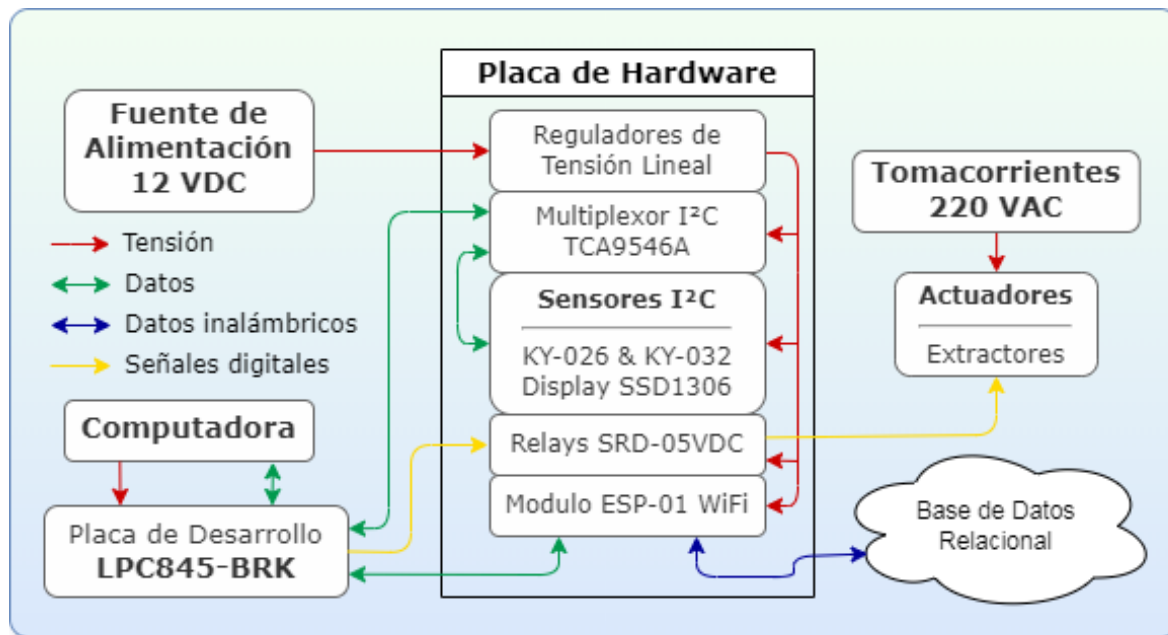
La **Casa Domótica PRO** (Personalized Residential Operations) pretende crear un sistema que permita controlar y supervisar dispositivos del Internet de las Cosas (**IoT**), incluidos electrodomésticos inteligentes, sistemas de seguridad y sistemas de iluminación. El sistema utiliza un módulo WiFi para conectarse a Internet y recibir órdenes desde una interfaz de gestión centralizada. Además, se implementa un módulo de reconocimiento de voz para permitir a los usuarios interactuar con el sistema mediante comandos de voz. La gestión general de los distintos sensores y actuadores es administrada por el controlador **LPC845-BRK**, que permite una comunicación entre los distintos componentes del sistema.

La motivación del proyecto radica en ofrecer a los usuarios la flexibilidad de gestionar sus dispositivos domésticos. Tiene como objetivo aprovechar las tecnologías disponibles para crear un entorno inteligente que se adapte a las necesidades y preferencias de cada individuo brindando una experiencia intuitiva y eficaz.

1.2. Arquitectura del sistema

La arquitectura del sistema se centra en una placa electrónica que incluye el controlador **LPC845-BRK** y un módulo WiFi-Serial **ESP-01** para intercambiar la información con distintos actuadores y sensores. La gestión de información se realiza a través de una base de datos relacional creada en **MySQL**.

A continuación se ilustra la arquitectura del sistema.





2. Especificación Detallada

2.1. Principio de funcionamiento

Funcionalidades

- Visualización en tiempo real de los datos de los actuadores y sensores. Incluye la capacidad de mostrar los datos de los actuadores y sensores en tiempo real, permitiendo a los usuarios monitorear el estado del sistema de forma continua.
- Control y configuración de los actuadores. Permite a los usuarios interactuar con los actuadores, ajustando su funcionamiento y configuración según sea necesario.
- Monitoreo del estado y eventos del sistema. Proporciona información sobre el estado actual del sistema, así como la detección y notificación de eventos relevantes, como alarmas o errores.
- Generación de informes y registros. Permite la generación de informes y registros que resuman el rendimiento y el comportamiento del sistema, proporcionando datos históricos para su análisis y seguimiento.

Gestión de la información

- Comunicación con el controlador LPC845-BRK vía WiFi o USB. Establece la comunicación bidireccional entre la interfaz gráfica y el controlador para intercambiar los datos.
- Intercambio de datos con el módulo WiFi-Serial ESP-01. Comunicación entre la interfaz gráfica y el módulo WiFi-Serial, permitiendo la transmisión de datos entre los diferentes dispositivos y el hardware.
- Conexión con la base de datos relacional MySQL. Establece una conexión con la base de datos relacional para almacenar y recuperar datos relevantes del sistema.
- Almacenamiento y recuperación de datos de actuadores y sensores. Gestiona la persistencia de los datos de actuadores y sensores en la base de datos, permitiendo su almacenamiento a largo plazo.
- Interfaz gráfica creada con QCustomPlot. Utiliza la biblioteca QCustomPlot para crear una interfaz gráfica interactiva y visualmente atractiva, que facilite la representación y visualización de datos en forma de gráficos.

El controlador **LPC845-BRK** recolecta la información proveniente de los actuadores y sensores conectados, donde luego es enviada al módulo WiFi-Serial para su transmisión.

El módulo WiFi-Serial **ESP-01** establece una conexión con el dispositivo del usuario donde se ejecuta la interfaz gráfica. Dicha interfaz es responsable de interactuar con el módulo WiFi-Serial o con el controlador vía USB para recibir la información de los actuadores y sensores en tiempo real.

Se utiliza la biblioteca **QCustomPlot**, que permite crear gráficos interactivos y comprensibles.



La interfaz gráfica de usuario (GUI) proporciona a los consumidores la posibilidad de controlar y configurar los actuadores, así como de monitorear el estado y los eventos del sistema. Asimismo, permite generar informes y registros para un análisis detallado del desempeño del sistema.

En conjunto con el hardware y la conexión WiFi, la interfaz gráfica permite administrar una base de datos relacional, específicamente **MySQL** donde deposita la información relacionada con los actuadores y sensores.

En términos de seguridad, el sistema implementa protocolos de comunicación confiables y medidas de protección para garantizar la integridad de los datos.

2.2. Arquitectura de Hardware

La arquitectura de hardware de una casa domótica incluye varios componentes que trabajan en conjunto para proporcionar funcionalidades y automatización. En el centro de esta arquitectura se encuentra el controlador **LPC845-BRK**, encargado de coordinar todas las actividades del sistema y controlar los diferentes componentes para asegurar su correcto funcionamiento.

Otro de los componentes fundamentales es el módulo **WiFi-Serial ESP-01**, que proporciona conectividad inalámbrica a través de la red WiFi para establecer una conexión entre la placa de hardware y otros dispositivos como smartphones, tablets o computadoras.

La arquitectura también incorpora un módulo de **reconocimiento de voz**, que permite la interacción con la casa domótica a través del reconocimiento de comandos hablados. Este módulo es capaz de recibir y procesar instrucciones verbales para ejecutar acciones específicas, como encender o apagar luces y provocar eventos que impacten sobre el sistema.

Para conocer el estado de las instalaciones se utiliza un display **OLED SSD1306** que proporciona una interfaz visual donde se pueden mostrar datos relevantes, como el estado de los dispositivos o mensajes personalizados. Su bajo consumo de energía y alta calidad de imagen lo convierten en una opción ideal.

El sistema también cuenta con **LEDs RGB** que pueden controlarse mediante la técnica de modulación por ancho de pulso (PWM), y tienen como objetivo proveer una iluminación personalizable, cambiando de color y brillo según las preferencias del usuario o eventos programados.

En cuanto a los sensores, la casa domótica incluye el sensor **KY-026** que detecta la presencia de fuego, y en consecuencia puede activar alarmas o tomar medidas de seguridad. También se utilizan sensores infrarrojos **KY-032** para detectar movimiento o proximidad, lo que permite activar dispositivos o sistemas según la presencia en determinadas áreas.

Adicionalmente, se puede incorporar un lector **RFID RC-522** para la lectura de tarjetas RFID que permita controlar el acceso a la vivienda, o activar perfiles personalizados según la tarjeta utilizada.

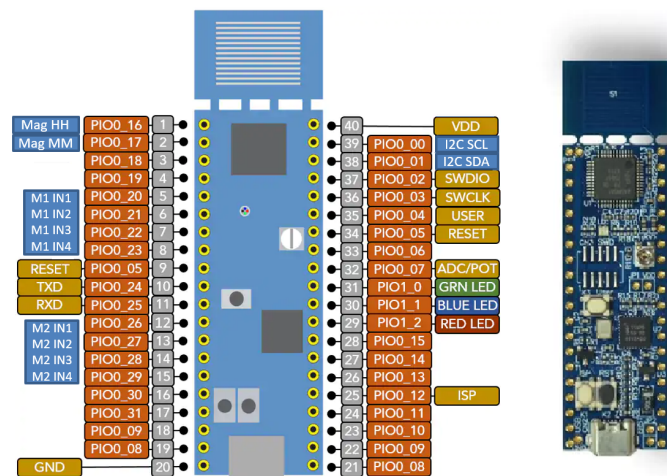
Como opción de expansión de almacenamiento, se puede agregar un módulo **Micro SD** para guardar datos adicionales, como registros de eventos, configuraciones personalizadas o archivos de audio utilizados en la interacción por voz.



2.2.1 Placa de desarrollo LPC845-BRK

- **Arquitectura:** El LPC845-BKR utiliza una arquitectura ARM Cortex-M0+ de 32 bits, que proporciona un rendimiento eficiente y un consumo de energía optimizado.
- **Velocidad de reloj:** El microcontrolador puede operar a velocidades de reloj de hasta 30 MHz, lo que permite un procesamiento rápido de las instrucciones.
- **Memoria:** Cuenta con una memoria Flash integrada para almacenar el código del programa, con capacidades de hasta 64 KB. Además, posee una memoria SRAM de hasta 16 KB para almacenamiento de datos.
- **Periféricos:** El LPC845-BKR incluye una variedad de periféricos integrados, como UART, SPI, I2C, ADC, PWM, entre otros. Estos periféricos permiten la comunicación con otros dispositivos, la captura de datos analógicos, la generación de señales PWM y la interacción con diferentes interfaces.
- **Interfaces de comunicación:** El microcontrolador cuenta con interfaces de comunicación estándar, como UART (Universal Asynchronous Receiver-Transmitter), SPI (Serial Peripheral Interface) e I2C (Inter-Integrated Circuit). Estas interfaces facilitan la conexión y la transferencia de datos con otros dispositivos externos.
- **Controladores de interrupción:** El LPC845-BKR ofrece controladores de interrupción que permiten gestionar eventos y acciones en tiempo real, lo que es especialmente útil en aplicaciones en las que se requiere una respuesta rápida.
- **Dispositivos de protección:** El LPC845-BKR incluye una variedad de mecanismos de protección para garantizar un funcionamiento seguro y confiable. Estos mecanismos incluyen protección contra sobrecorriente, protección contra sobretensión y protección contra cortocircuitos.

A continuación se ilustra un diagrama sobre el pinout del controlador.





3. Apéndice

3.1. Definiciones generales

ADC (Analog-to-Digital Converter) : Es un dispositivo o circuito que convierte una señal analógica en una señal digital, permitiendo que un sistema digital pueda procesar y analizar dicha señal.

DAC (Digital-Analog Converter) : Es un dispositivo electrónico que convierte señales digitales en señales analógicas. Toma una señal digital y la convierte en una señal analógica correspondiente, generalmente en forma de voltaje o corriente.

PWM (Pulse Width Modulation) : Es una técnica utilizada para controlar la cantidad de energía entregada a un dispositivo o componente electrónico mediante la variación del ancho de un pulso de señal digital controlado.

SPI (Serial Peripheral Interface) : Es un protocolo de comunicación síncrono utilizado para la transferencia de datos entre dispositivos digitales. Permite la conexión de múltiples dispositivos a través de una línea de datos común, utilizando una configuración maestro-esclavo.

UART (Universal Asynchronous Receiver-Transmitter) : Es un protocolo de comunicación asíncrono utilizado para la transmisión y recepción de datos serie entre dispositivos. Se utiliza comúnmente para la comunicación entre un microcontrolador y otros periféricos.

I2C (Inter-Integrated Circuit) : Es un protocolo de comunicación serial síncrono utilizado para la interconexión de componentes electrónicos en una placa de circuito impreso.

Permite la comunicación entre dispositivos utilizando solo dos líneas de señal, una para la transmisión de datos (**SDA**) y otra para la sincronización de reloj (**SCL**).

USB (Universal Serial Bus) : Es un estándar de conexión utilizado para la transferencia de datos y la conexión de dispositivos electrónicos. Proporciona una interfaz común para la conexión de distintos periféricos a un ordenador u otro dispositivo host.

GUI (Graphical User Interface) : Es una interfaz gráfica de usuario que permite la interacción entre un usuario y un sistema informático a través de elementos visuales como ventanas, botones, menús y barras de desplazamiento. Proporciona una forma intuitiva y visual de operar y controlar un software o dispositivo.

IoT (Internet of Things) : Se refiere a la interconexión de objetos cotidianos a través de internet, permitiendo que se comuniquen y compartan información.

IDE (Integrated Development Environment) : Es una aplicación que proporciona herramientas y características para escribir, compilar y depurar código de programación.

RFID (Radio Frequency Identification) : Es una tecnología que permite la identificación y seguimiento de objetos mediante el uso de etiquetas o tarjetas que contienen circuitos integrados y antenas. Estas etiquetas o tarjetas pueden ser leídas de forma inalámbrica a través de ondas de radio.



3.2. Referencias

- Repositorio del proyecto en **GitHub** <https://github.com/Danmuse/Home-automation>
- Placa de desarrollo **LPC845-BRK**
<https://www.nxp.com/products/processors-and-microcontrollers/arm-microcontrollers/general-purpose-mcus/lpc800-arm-cortex-m0-plus-/lpc845-breakout-board-for-lpc84x-family-mcus:LPC845-BRK>
- **MCUXpresso IDE**
<https://www.nxp.com/design/software/development-software/mcuxpresso-software-and-tools-/mcuxpresso-integrated-development-environment-ide:MCUXpresso-IDE>
- **QCustomPlot GUI** <https://www.qt.io/>
- Documentación del Firmware con **Doxygen v1.9.6**. <https://www.doxygen.nl/index.html>