

## SISTEMA DE DOMOTICA



Presentado por :

Univ. Alexander Mamani Y. Univ. Ismael D. Angulo A.  
FCyT FCyT  
Cocambamba Cocambamba  
akeymy4@gmail.com. idaasannmvgd@gmail.com.

Univ. Narriet Apellido .  
FCyT  
Cocambamba  
narriet@gmail.com.

Cochabamba, 2018

# Índice

<b>Índice</b>	<b>2</b>
<b>1. Introduccion</b>	<b>3</b>
<b>2. Planteamiento del problema</b>	<b>3</b>
2.1. Antecedentes . . . . .	3
2.2. Justificacion . . . . .	4
2.2.1. Situacion sin Proyecto . . . . .	4
2.2.2. Situacion con Proyecto . . . . .	4
<b>3. Objetivos</b>	<b>4</b>
3.1. Objetivo General . . . . .	4
3.2. Objetivos Especificos . . . . .	5
3.2.1. Electronica del proyecto . . . . .	5
3.2.2. Informatica del proyecto . . . . .	5
<b>4. Hipotesis</b>	<b>6</b>
<b>5. Novedad y aporte cientifico</b>	<b>6</b>
<b>6. Desarrollo del proyecto</b>	<b>6</b>
6.1. Sistema Web . . . . .	6
6.2. Firmware . . . . .	7
6.3. Componetes Electronicos . . . . .	9
<b>7. Metodologias y fuentes</b>	<b>12</b>
<b>8. Conclusiones y Recomendaciones</b>	<b>12</b>
<b>9. Bibliografia</b>	<b>13</b>
<b>Referencias</b>	<b>13</b>

## **1. Introduccion**

La Robotica e Informatica en los ultimos años a tenido un gran impacto en los paises en vias de desarrollo gracias a la llegada de tecnologias de fuente Abierta(Open Source), ya sean a nivel de software o hardware permitiendo que ya no solo las personas puedan comunicarse entre ellas atravez de la Red(Internet), sino que tambien los dispositivos electronicos.

Del lado de la informatica a lo largo de los ultimos años tambien empezaron a surgir tecnologias que permiten el desarrolo web de forma mas eficiente, eficaz y sencilla. Permitiendo tanto a desarrolladores como clientes tener acceso a la Red(internet).

La union de estas tecnologias mencionadas dan origen a lo que conocemos como "Domotica". Que es nada menos que la automatizacion inteligente de un vivienda, que permite una gestión eficiente del uso de la energía, seguridad y confort, además de comunicación entre el usuario y un sistema.

Este proyecto pretende dar a conocer el desarrollo, implementacion y despliegue de un sistema de Domotica, usando las tecnologias ya mencionadas.

## **2. Planteamiento del problema**

### **2.1. Antecedentes**

Uno de los más importantes entornos de una persona es su hogar, es donde descansamos, pensamos, crecemos, aprendemos, envejecemos, disfrutamos y convivimos junto con nuestra familia y seres queridos, es en donde queremos vivir con seguridad y privacidad, ir a dormir con la tranquilidad de que algo o alguien permanezca siempre alerta a nuestro servicio o que al salir de vacaciones no tengamos la preocupación que sucederá en nuestra ausencia. Que al llegar a casa nunca la encontremos en penumbras , que encontremos un ambiente agradable de acuerdo a nuestras preferencias, con más confort, no solo controlar desde la palma de la mano la TV o reproductores de video sino también la iluminación, persianas, liberándonos de tareas repetitivas ( encender las luces cuando anochece, encender el purificador de aire , el sistema de riego del jardín, etc.) .

Tambien se hace claro que dentro de este grupo de la población es frecuente encontrarse con personas que presentan dificultades de interacción con los objetos del hogar, como consecuencia directa o indirecta de la condición particular del individuo. Es así, que para las personas afectadas por discapacidades transitorias o con alguna discapacidad motora, el accionar cotidiano de la vivienda puede tornarse en una labor complicada. Labores sencillas, como presionar el interruptor de una luz, abrir una

puerta o ventana, utilizar una toma de corriente o alcanzar un control remoto, pueden transformarse en tareas complicadas

## **2.2. Justificacion**

### **2.2.1. Situacion sin Proyecto**

Sin la realización de este proyecto, es probable que los sistemas de domótica en países en vías de desarrollo tardan en madurar, lo suficiente como para presentarse como una alternativa de ayuda real para las personas discapacitadas, haciendo que los problemas cotidianos que éstas presentan, al interactuar en el ambiente de su casa, queden sin resolver, como también la falta de seguridad y confort en las viviendas de países en vías de desarrollo.

### **2.2.2. Situacion con Proyecto**

El beneficio de este sistema es que permitirá a la persona discapacitada, aumentar su grado de autonomía y reducir la necesidad de supervisión constante, mejorando de esta forma su calidad de vida. Además, el sistema será de relativamente bajo costo, permitirá la utilización, dentro de lo posible, de los dispositivos que ya se encuentran en el hogar, lo cual reducirá los requerimientos de nueva infraestructura y se plantea como un sistema de “Arquitectura Abierta”, lo que permitirá su duplicación y utilización parcial o total por cualquier persona que lo necesite.

## **3. Objetivos**

### **3.1. Objetivo General**

Diseñar un sistema de Domotica que permita el control de iluminacion y accionamiento de puertas de los distintos dormitorios. asi tambien manejar la ventilacion mediante lecturas de humedad y temperatura del ambiente, Tambien contara con un sencillo control de alarma para la detección de intrusos, con video vigilancia(Streaming) y detection de CO2( Gas )

Para todos estos aspectos se pretende crear una aplicacion web hibrida y amigable que permita el control y monitoreo de varias viviendas

## **3.2. Objetivos Especificos**

### **3.2.1. Electronica del proyecto**

- Diseñar circuito de conexion y alimentacion de sensores y servomotores para una placa de circuitos impreso (PCB) utilizando el programa de software libre Kicad.
- Quemar diseño del circuito de conexion y alimentacion de sensores y servomotores en una placa de circuito impreso (PCB).
- Soldar componentes electronicos en la placa de circuito impreso (PCB) realizada.
- Armar y añadir al circuito impreso los sensores y servomotores
- Instalacion de la pi camera en la Raspberry

### **3.2.2. Informatica del proyecto**

- Programacion del firmware del control principal del la casa(Raspberry)
  - Programacion del modulo de control de servomotores(**Puertas**).
  - Programacion del modulo del sensor de temperatura y humedad.
  - Programacion del modulo del sensor de presencia (PIR) para la deteccion de presencia.
  - Programacion del modulo receptor de comandos Seriales **Arduino-Raspberry**.
  - Programacion del modulo para eventos listener **Raspberry-Firebase**.
  - Programacion del modulo para la pi camera(Streaming) en la **Raspberry**.
- Programacion de un sitio web que permita cotrolar y monitorear varias viviendas al mismo momento.
- Interfaces tanto para usuarios y administradores.
- Implementacion de tecnologias como **firebase** para la interaccion de datos en tiempo real.
- Implementacion de tecnologias como React Native para obtener una aplicacion hibrida para dispositivos moviles, como Android y IOS.
- Configuracion de sitio web para la visualizacion de Streaming

## **4. Hipotesis**

Presentar las oportunidades que podemos aprovechar automatizando los servicios de viviendas, además de la viabilidad de la implementación de dichos sistemas y por consecuente las ventajas que obtenemos al emplearlos.

Liberar el proyecto bajo una licencia de open source Hardware y Software libre que impulsara el desarrollo tecnologico en la materia de Domotica en Bolivia y paises en vias de desarrollo

## **5. Novedad y aporte científico**

El aporte científico del proyecto consiste en la liberacion del codigo fuente de la aplicacion hibrida , que permite la administracion y control de usuario y viviendas, el firmware del microcontrolador arduino y Raspberry, los esquematicos, diseños del circuito realizado y configuracion basica de una vivienda.

La novedad por la parte electronica radica en la elaboracion de un circuito para el control de una vivienda usando herramientas de software libre y open source como: Kicad, Arduino IDE, Raspbian, Raspberry, y python.

La novedad por la parte informatica radica en la elaboracio de una aplicacion hibrida usando tecnologias como React Native y Django para el Backend. Tambien cabe resaltar el uso Firebase con su base de datos en tiempo real.

## **6. Desarrollo del proyecto**

El metodo de desarrollo comprende de 2 areas especificas de trabajo que daran como resltado la interaccion entre la informatica y electronica la vivienda.

### **6.1. Sistema Web**

Consiste en un aplicacion web hibrida desarrollada con las siguientes tecnologias Django, React Native, Firebase y SQLite3, que permite tener 2 interfaces, tanto para usuarios como para administradores.

En el lado del Backend tenemos a Django un framework que maneja la administracion de usuarios, datos de los mismos, autentificacion, manejos de las urls para las transmisiones de Streaming, manejo de contenido multimedia, y seguridad atravez de sus middlewares.

Para el lado del frontend se uso React Native debido a su portabilidad en dispositivos Android e IOs.

La aplicacion hibrida es capaz de modificar la estructura de estados de una vivienda(Luces, Puertas, Sensores, ..etc), la cual esta una base de datos en tiempo real en Firebase.

Este modelo de comunicacion permite administrar varios servers (Raspberrys) en tiempo real, separamos la funcionalidad de la aplicacion con el Firmware de cada server (Raspberry).

La forma de interaccion entre la aplicacion hibrida y un usuario consiste en el modelo cliente-servidor. donde el cliente envia peticiones http al servidor de firebase, el cual tiene almacenado estados de su vivienda. Una vez el servidor de firebase detecta un cambio en la estructura de esa vivienda este informa a su server(Raspberry) y este modifica un o varios estados(Enciender Luces, Activa Alarma, Abrir Garaje, ..etc).

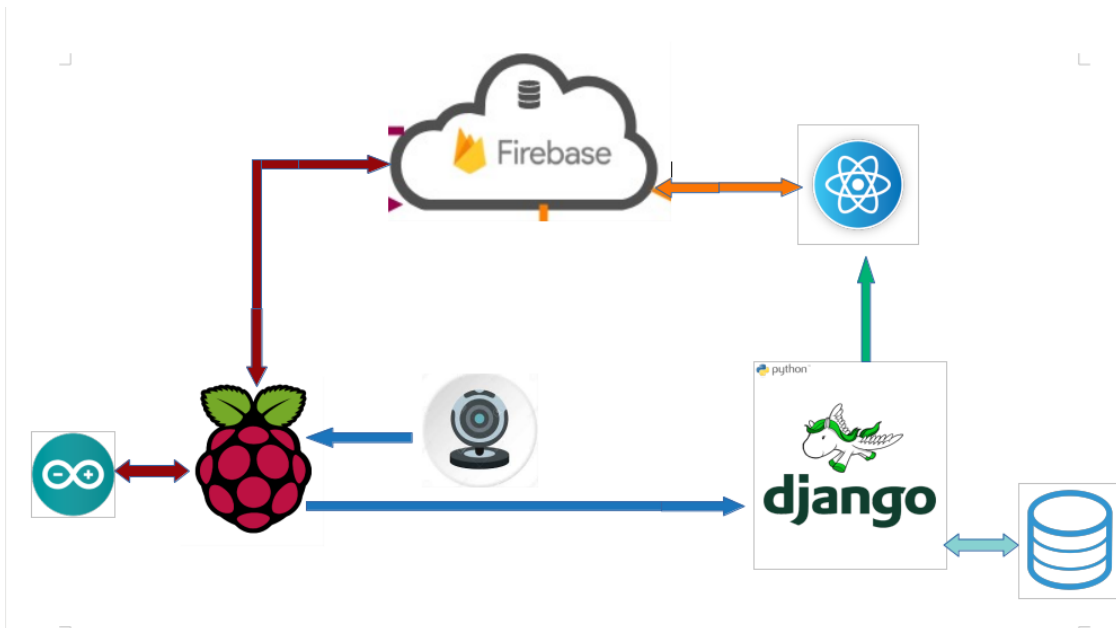


Figura 1: Esquema de proyecto

## 6.2. Firmware

Consiste en la parte del software que controla servomotores y sensores de una vivienda. Esto es controlado atravez del SDK de firebase, el cual permite al server informarse

si hubo un cambio en su base de datos o modificar la misma.

El mismo se encuentra con Raspian como S.O. en la Raspberry y Arduino en el microcontrolador .

Debido a que los GPIOs de una Raspberry no tienen entradas analogicas se opto por usar Arduino para las lecturas de los siguiente sensores: LDR( Fotoresistor ) y MQ135(sensor de calidad de aire), este firmware cuenta con las siguientes funcionalidades:

- Comunicaion
  - escucha cambios de estados de firebase
  - modifica estados de firebase
- Servomotores y Actuadores
  - Abrir Puerta
  - Cerrar Puerta
  - Encender Led
  - Apagar Led
  - Encender Ventilador
  - Apagar Ventilador
  - Encender Alerta
  - Apagar Alerta
- Sensores
  - Medir temperatura y humedad
  - detectar presencia de Gas
  - detectar presencia de Intrusos
  - medir el grado de iluminacion de un ambiente
- Camara
  - transmitir Streaming por un puerto del Server



### 6.3. Componentes Electronicos

Los componentes Electronicos usados para este proyecto fueron:

- **PCB**

Placa de Circuito Impreso donde se ubica todos los componestes electronicos que se uso para la realizacion del proyecto

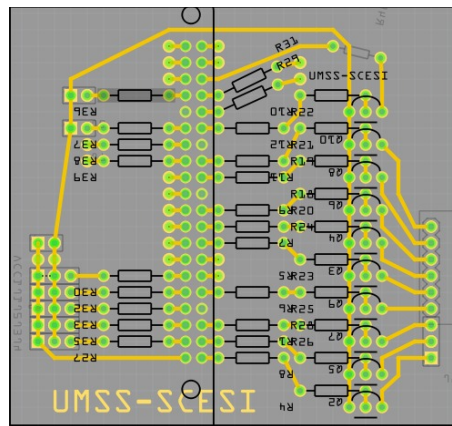


Figura 2: PCB

- **Raspberry Pi**

Mini computador que posee un System on Chip que contiene un procesador ARM que corre a 700 Mhz, un procesador gráfico VideoCore IV y hasta 512 MG de memoria RAM. Es posible instalar sistema operativos libres a través de una tarjeta SD.



Figura 3: Raspberri Pi

### ■ Arduino

Arduino es una plataforma de hardware y software de código abierto, basada en una sencilla placa con entradas y salidas, analógicas y digitales, en un entorno de desarrollo que está basado en el lenguaje de programación Processing. Es decir, una plataforma de código abierto para prototipos electrónicos



Figura 4: Arduino Nano

### ■ Servomotor

Dispositivos electromecánicos que consisten en un motor eléctrico, un juego de engranes y una tarjeta de control, todo confinado dentro de una carcasa de plástico. sus movimientos son por ancho de pulso y son medidos en grados



Figura 5: Servo motor

### ■ MQ135

Sensor implementado en la detección de gases peligrosos y en controladores de la calidad del aire. Este sensor es capaz de detectar un amplio rango de gases que incluye: NH<sub>3</sub>, NO<sub>x</sub>, alcohol, Benceno, Humo y CO<sub>2</sub>.



Figura 6: Sensor-MQ135

#### ■ DTH11

El DHT11 es un sensor de temperatura y humedad digital de bajo costo. Utiliza un sensor capacitivo de humedad y un termistor para medir el aire circundante, y muestra los datos mediante una señal digital en el pin de datos

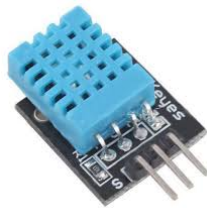


Figura 7: Sensor-DHT11

#### ■ PIR

Los sensores infrarrojos pasivos (PIR) son dispositivos para la detección de movimiento. Son baratos, pequeños, de baja potencia, y fáciles de usar. Por esta razón son frecuentemente usados en juguetes, aplicaciones domóticas o sistemas de seguridad.



Figura 8: PIR

#### ■ LDR

Un LDR es un resistor que varía su valor de resistencia eléctrica dependiendo de la cantidad de luz que incide sobre él. Se le llama, también, fotorresistor o fotorresistencia



Figura 9: Fotoresistor

#### ■ Pi Camera

El módulo cámara de 5 megapíxeles está diseñado específicamente para Raspberry Pi, con un lente de foco fijo. Es capaz de tomar imágenes estáticas de 2592 x 1944, y también es compatible con el formato de video 1080p30, 720p60 y 640x480p60/90.



Figura 10: Pi Camera

## 7. Metodologías y fuentes

Para el desarrollo del presente proyecto se usó SCV (Sistemas de control de versiones) como GitHub, el cual permitió el trabajo colaborativo, ya que con el mismo se podía monitorear el avance del proyecto. También se usó SCRUM como metodología de desarrollo Ágil.

Para poder discriminar y seleccionar la información, tomamos como fuentes de información primarias a artículos, ensayos y tesis de Sistemas Domóticos realizados.

## 8. Conclusiones y Recomendaciones

A pesar de las tecnologías usadas en el proyecto, aún quedan cabos sueltos que hay que mejorar y resolver, tal es el caso del Streaming, ya que si se logra realizar la transmisión, pero es muy lenta y no se logra visualizar con claridad, esto es debido a que usamos el Protocolo Http para la visualización y este no fue diseñado para compartir archivos tan pesados como son estos.

Se recomienda también la implementación de una IA (Inteligencia Artificial), para el reconocimiento de comando de voz.

## 9. Bibliografia

### Referencias

- [1] Firebase <https://firebase.google.com/docs/>
- [2] RaspberryPi <https://www.raspberrypi.org/documentation/>
- [3] Arduino <https://www.arduino.cc/en/Tutorial/HomePage>
- [4] Django <https://docs.djangoproject.com/es/2.1/>
- [5] A. Andrade . "IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE DOMÓTICA EN EL HOGAR". Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título: Ingeniero de Sistemas y Telecomunicaciones , Mexico, 2015
- [6] Santiago Lorete . "¿QUÉ ES LA DOMÓTICA?". Ecuador, 2011