



**ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERÍA
JULIO GARAVITO**

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL CONTROL REMOTO DE UN ROBOT MEDIANTE DISPOSITIVOS MÓVILES

ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERÍA JULIO GARAVITO

Jorge Villalobos Alvarado

BOGOTÁ 15 DE MAYO 2015

INTEGRANTES

- Daniel René Chaparro Linares.
- Miguel Ángel Marín Dedios.
- Abdamir Saab Garzón.

1. Contexto (Proyecto)

1.1 Planteamiento del problema y pertinencia del mismo

A diferencia de muchos proyectos, el nuestro no busca solventar un problema existente sino brindar herramientas que permitan que la gestión de control de diferentes dispositivos sea más sencilla, al igual que la implementación de nuevas funciones ya sean sensoriales o funcionales (operativas).

1.2 Marco teórico y estado del arte.

En la actualidad se han desarrollado gran cantidad de proyectos de control de hardware, usando para esto la raspberry, debido a su gran flexibilidad, costo y capacidad de cómputo, lo cual la hace perfecta para el control de dispositivos.

Además de lo anteriormente mencionado, a la raspberry se le ha usado como:

1) Tener un mini computador

Por supuesto, la Raspberry es ante todo un computador. Acoplándole una pantalla (a través de su salida HDMI o RCA) junto con un teclado y ratón a través de sus puertos USB, es posible comenzar a usar todo el potencial de esta placa. Navegar, programar e incluso jugar.

2) Montar un súper computador

Es posible hacer un cluster, montar en serie varias Raspberry y hacerlas trabajar de manera conjunta. Las posibilidades de proceso se multiplican y se alcanzan retos colaborativos geniales. Recomendado ver el proyecto abierto de Iridis-Pi.

3) Tener una Tableta

En una raspberry es posible montar algo como una Tableta. Con la distribución y pantalla adecuadas el proyecto PiPad es posible. La diferencia frente a las Tabletas del mercado (además de su Sistema Operativo), es que se puede conectarle casi cualquier cosa.

4) Acceder de forma remota a otro computador

Debido a que la Raspberry Pi es un computador, con ayuda del programa adecuado es posible establecer conexión remota con otros computadores.

5) Almacenamiento en red

Si se conecta a la Raspberry un disco duro USB o una memoria USB, y se utiliza software para trabajar en red como Samba o usando NFS, se podrá acceder desde cualquier dispositivo de la red a los archivos que contenga ese "disco duro". Hay soluciones más complejas y seguras, como configurar un NAS o un servidor que muestra una interfaz web.

6) Centro Multimedia

Ya que la raspberry tiene una salida HDMI y la potencia suficiente para reproducir vídeo la convierte en el complemento ideal para transformarlo en un media Center por un bajo costo. El proyecto XMBC es un buen punto de partida.

7) Contestador automático

Es posible tener un contestador “avanzado” en nuestra propia casa con ayuda de la raspberry pi totalmente configurable con software libre. Un proyecto para tal fin es FreeSwitch.

8) Proyectos de robótica

Se pueden conectar motores, sensores, etc a la Raspberry Pi. Existen placas de expansión que permiten, además de ampliar las capacidades con las que viene de fabrica las raspberry.

9) Convertirlo en una consola de juegos

Con ayuda de la Raspberry, es posible crear una consola de juegos. Algunas consolas antiguas y sobre todo, de las máquinas arcade, estos juegos pueden ser emulados por la raspberry. Existen muchos proyectos de emulación, uno de los más impresionantes es PiPlay, capaz de emular varias plataformas de juego.

10) Un servidor

Dado que la raspberry es un computador, este puede convertirse fácilmente en un servidor web, de archivos, de descargas, etc; con ayuda del software libre adecuado que se encuentra disponible en los repositorios de la distribución y la adecuada configuración.

1.3 Objetivo

Objetivo principal:

- Utilizar la Raspberry Pi para obtener el control de un robot de forma inalámbrica desde el navegador de cualquier dispositivo a través de la red.

Objetivos específicos:

- Desarrollar una interfaz electrónica de comunicación con el robot.
- Lograr el control de la interfaz electrónica desde el puerto GPIO.
- Desarrollar una aplicación web que controle el puerto GPIO.

- Desarrollar la interfaz web para capturar órdenes de usuario.

1.4 Justificación

Dentro del campo de la tecnología y la robótica implementaremos una forma de generar conexiones entre varios dispositivos permitiendo que la gestión de control y la adecuación (si es posible) de ciertos dispositivos inteligentes a nuestras necesidades sean una realidad, usando como parte principal la Raspberry pi, lograremos este objetivo usando como dispositivo una maqueta desarrollada por el grupo en este primer semestre de proyecto de grado.

El uso de nuevas tecnologías permite hacer uso de la Raspberry Pi con el fin de hacer más flexible la funcionalidad de diferentes dispositivos a nivel de nuevas funciones y de remotabilidad.

1.5 Área de aplicación del producto resultado del proyecto. (Área empresarial o institucional en donde se va aplicar el producto.

- Investigación institucional (Informática & Infraestructura).

1.6 Cronograma de actividades

Semana	Actividad	Responsable
1 y 2	Toma de requerimientos	Grupo
3	MindStorm - Ajustes	Abdamir Saab, Miguel Marín - Daniel Chaparro
4	implementación PGR2	Grupo
5 y 6	Lego MindStorm -	Grupo
7, 8, 9 y 10	aplicaciones - Pruebas	Daniel Chaparro - Abdamir Saab - Miguel Marín
11	aplicaciones - Actualización	Daniel Chaparro - Abdamir Saab
12	(Web/Móvil)	Miguel Marín
13	(Web/Móvil) - Preparación	Miguel Marín - Abdamir Saab
14	académica, ajustes finales	Grupo
15	Vitrina académica	Grupo
16	documentos finales -	Abdamir Saab - Miguel Marín

2. Requerimientos

2.1. Descripción del sistema

Durante este proyecto de grado se implementó un sistema automatizado que controla un dispositivo electrónico mediante la Raspberry Pi, esta va a ser usada como servidor de aplicaciones y a su vez, enviará señales de control al circuito de potencia para que este a su vez se lo envíe a los actuadores. .

2.2. Visión y alcance

Visión: Desarrollar y probar el control de un dispositivo electrónico mediante la Raspberry.

Alcance: Se desarrolló el control del dispositivo electrónico mediante un dispositivo web/móvil usando el servidor de aplicaciones que corre dentro de la Raspberry.

2.3. Usuarios

Usuario: Definimos usuario a la persona que manejará el dispositivo electrónico mediante su celular o computador.

3. Análisis

3.1. Lograr el control del puerto GPIO.

3.1.1. Descripción del subsistema

Objetivo: Controlar el puerto GPIO.

Entregables: Se comprobó que se podía prender y apagar un LED.

3.1.2. Diagrama conceptual

GPIO: Puerto digital de entrada/salida de propósito general.

LED: Semi conductor el cual emite luz.

3.2. Montar servidor de aplicaciones en PHP.

3.2.1. Descripción del subsistema

Objetivo: Desarrollar una aplicación web en PHP demostrando que la Raspberry puede usarse como un servidor de aplicaciones.

Entregables: Aplicación web de ejemplo.

3.2.2. Diagrama conceptual

Servidor de aplicaciones: Servidor web que permite publicar e interactuar con aplicaciones a través de internet.

3.3. Lograr el control del puerto GPIO desde una aplicación de PHP.

3.3.1. Descripción del subsistema

Objetivo: Lograr la ejecución de la aplicación desde un navegador web y a su vez lograr el control del puerto GPIO de forma remota o a través de la red.

Entregables: La aplicación web que controla el puerto GPIO.

4. Implementación

4.1. Especificación de estándares utilizados

- PHP.
- HTML.

5. Liberación

5.1. Configuración ambiente mínima/ideal

Se hace necesario tener una red inalámbrica mediante la cual el dispositivo web/móvil se conectará con el servidor de aplicaciones, durante el desarrollo del proyecto de grado se usó un router.

Se desarrolló un circuito de potencia que amplificara la señal proveniente del puerto GPIO de la Raspberry, esto debido a que el puerto GPIO no entrega la potencia suficiente para prender los actuadores.

La Raspberry configurada como un servidor web lighttpd con soporte PHP 5 con la librería WiringPi funcionando.

5.2. Manual de instalación

Conectar las partes involucradas: La energía eléctrica a la Raspberry, el bus de datos del GPIO hacia la protoboard, conectar la energía eléctrica al circuito de potencia que se encuentra en la protoboard. Para estas conexiones se requiere cierto orden de activación, de otra manera el dispositivo electrónico (carro) tendrá un comportamiento errático.

El orden de activación es el siguiente:

- Primero se conecta el router debido a que la red inalámbrica debe estar lista antes de que el resto de dispositivos estén encendidos.
- A continuación, se conecta la Raspberry la cual automáticamente arranca el servidor de aplicaciones y se conecta a la red inalámbrica generada por el router.
- Por último, se conecta el circuito de potencia.

5.3. Manual de usuario

Para el usuario final los pasos a seguir son los siguientes:

- Contar con un dispositivo web/móvil que soporte HTML5 en el navegador.
- A continuación se debe conectar el dispositivo a la red inalámbrica generada por el router llamada EciBotics.
 - Contraseña: ecibotics
- Desde un navegador web se ingresa la dirección IP: 192.168.1.2
- Desde la página que carga el navegador se puede usar el dispositivo electrónico.

5.4. Manual técnico

Además de la información dada anteriormente cabe resaltar que dentro de la implementación se usó la librería WiringPi la cual permitió que las funciones desarrolladas en el servidor de aplicaciones (PHP) fueran directamente hacia los puertos GPIO de la Raspberry.

Por otro lado, se usó una red inalámbrica protegida con seguridad WPA2.

5.5. Herramientas

WiringPi: Librería utilizada con el fin de controlar los pines del puerto GPIO.

PHP: Lenguaje de programación libre orientado a la web.