

Diseño e implementación del control de un robot mediante el uso de dispositivos móviles

Daniel René Chaparro Linares

Miguel Ángel Marín Dedios

Abdamir Saab Garzón

Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito

Decanatura de Ingeniería de Sistemas

Abstract

This degree Project was proposal with the objective of introduce digital and important system tools in the robotic field, In the lapse of 1 year approach the teamwork has been doing research and implementations of concepts taken principally in the fields of Infrastructure and Informatics with a little bit of development engineering.

In the development and control process of a electronic device its necessary the integration with a Raspberry Pi, this will be the brain of the device that we want to control and operate.

I. INTRODUCCIÓN

Este proyecto de grado fue propuesto con el fin de introducir herramientas digitales y de sistemas importantes dentro del campo de la robótica, durante 2 semestres consecutivos vigentes se ha venido trabajando en este proyecto con el fin de aplicar conceptos aprendidos principalmente en las líneas de infraestructura e informática y también de ingeniería de desarrollo.

Dentro del proceso de desarrollo y control de un dispositivo se hace necesaria la introducción de una Raspberry Pi, este ordenador de placa reducida funcionará como cerebro principal del dispositivo que queremos manejar.

II. PROBLEMÁTICA Y ESTADO DEL ARTE

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).

La implementación de las funciones de la Raspberry Pi ante el dispositivo que se usará como prueba, para este caso el carro a control remoto, permitirán comprobar la funcionalidad de la conectividad remota usando las herramientas que nos brinda la Raspberry Pi como el puerto GPIO, a nivel de control y entendimiento, el puerto GPIO brinda los pines necesarios para crear funcionalidades nuevas o manejar las estándar del dispositivo o estándar creadas por el equipo de trabajo. La conexión que se esperaba durante el desarrollo del proyecto de grado permitiría mostrar en los espacios de sustentaciones o de vitrina académica la funcionalidad de un dispositivo electrónico sin estar conectado directamente a un computador o dispositivo móvil.

La composición e implementación de un servidor de aplicaciones dentro de la Raspberry, permite probar criterios de aceptación tales como acceso al dispositivo, control del mismo y la flexibilidad a nivel de tipo de dispositivos que se pueden conectar.

II. DESARROLLO DE LA PROPUESTA

El desarrollo de la propuesta del proyecto de grado se vino realizando desde 2014-2, semestre en el que el grupo de trabajo cursaba Proyecto de Grado 1, una de las bases conceptuales y a nivel de investigación de la propuesta definida se basó en el entendimiento de la Raspberry Pi principalmente, en el del puerto GPIO. Entender y poder controlar los pines de este puerto son la base para implementar la conectividad con el dispositivo electrónico escogido (Carro).

Durante Proyecto de Grado 2 se buscó la forma de integrar los conocimientos adquiridos sobre la Raspberry en el dispositivo logrando así funciones personalizadas y conectividad

inalámbrica.

El proceso que se hizo para integrar las tecnologías aprendidas durante semestres anteriores y durante Proyecto de Grado 1 tiene una serie de pasos definidos, a continuación, hablaremos de cada uno de ellos más en detalle.

Usar el control de puerto GPIO

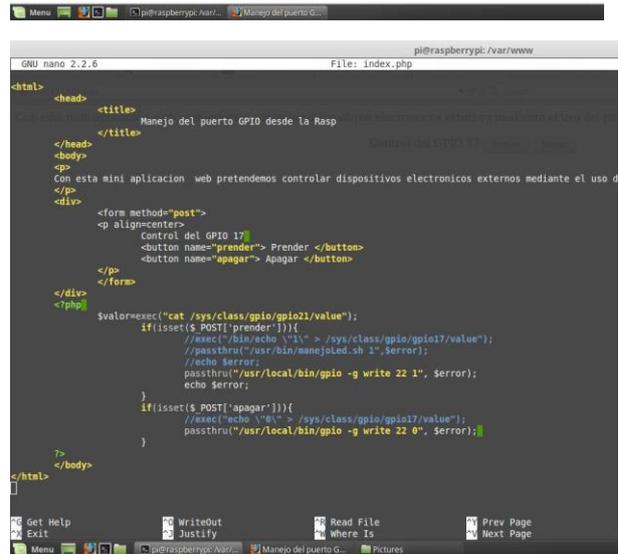
Para Proyecto de Grado 2 el uso del puerto GPIO será fundamental debido a que será el punto de partida para realizar las múltiples integraciones que se tienen pensadas para la práctica del semestre vigente.

Creación de servidor de aplicaciones en PHP

Para evidenciar el control realizado en el punto anterior y empezar a listar todas las funciones que se pueden hacer por defecto con el carro con motor y/o las funciones que el grupo de trabajo implementaría con el fin de aumentar la completitud del ejercicio.

Durante este semestre el servidor de aplicaciones se realizó en PHP permitiendo que sea flexible y fácilmente usado desde la terminal de Linux, el objetivo de este servidor de aplicaciones es recibir las órdenes que el usuario enviará desde un dispositivo móvil o PC externo a la conexión y configuración del desarrollo que corre dentro de la Raspberry.

En cuanto a requerimientos técnicos el único necesario a la fecha fue un servidor web http/light, en dicho servidor queda funcionando el servidor de aplicaciones.



Creación de interfaz para usuario

Uno de los objetivos más importantes del proyecto es mostrar de forma clara y evidenciada la conexión inalámbrica con la que se puede manejar el robot.

Una interfaz gráfica para el usuario fue desarrollada en html5 y se encuentra disponible para web y móvil, el generar conexión con el servidor queda lista a nivel de funcionalidad para que un navegador la interprete y la muestre como una página web. De esta manera quedan visibles y listar para usar una serie de funciones implementadas con el puerto GPIO las cuales manejarán el robot.

Generando una conexión de red por medio de un Router, el servidor de aplicaciones desarrollado queda como un recurso en la red, permitiendo conexión con diferentes dispositivos web/móvil. De esta forma, el único requerimiento necesario para entrar al servidor de aplicaciones es que para el dispositivo que maneja el usuario esté visible la red del router.



Uso de la herramienta WiringPi

Esta herramienta es una librería de acceso para el puerto GPIO, está escrito en C con el objetivo de ser usada en la Raspberry Pi.

El propósito de usar esta herramienta es la de mejorar el proceso de control del puerto GPIO, con esta herramienta se puede realizar un manejo sin privilegios del puerto, por medio del uso interfaces digitales dentro de la Gertboard esta herramienta permite manejar a más bajo nivel el puerto GPIO contando con un contenido intuitivo para el usuario (en este caso el grupo de trabajo).

Además de ser flexible también es extensible, esto quiere decir que es posible escribir módulos de expansión propios con el fin de automatizar una función armada previamente.

que se realiza cuando la Raspberry se comunica con el carro con motor y con el móvil que permite control del robot. Aunque la integración con el móvil se compone de una interfaz gráfica únicamente existen vulnerabilidades a nivel de permisos que pueden ocasionar problemas si no se tratan con tiempo.

III.

IV. TRABAJO FUTURO

Se diseñara, desarrollara e implementara una API que facilite/estandarice la posibilidad de lograr el control del dispositivo (carrito) desde cualquier app externa, permitiendo ser usada desde apps de terceros permitiendo el control del mismo desde apps de terceros.

V. CONCLUSIONES

- A la fecha la implementación de nuevas tecnologías en el manejo remoto de dispositivos inteligentes permite validar la hipótesis de conectividad y flexibilidad descrita durante el curso de Proyecto de Grado 1.
- La amplitud de funciones que se pueden crear desde la Raspberry puede llegar a considerar atributos de calidad en un dispositivo cualquiera.
- El cerebro del robot o su parte inteligente es la que al ser reemplazada por el robot adapta las funcionalidades que carga el servidor de aplicaciones dentro de la misma Raspberry, si este tipo de implementación tecnológica se viera evidenciada en más productos y/o servicios, la flexibilidad aumentaría considerablemente.
- Los atributos e implementaciones a nivel de seguridad cambiarían debido al funcionamiento del montaje, de esta manera los atributos de seguridad no se fijan tanto en cuidar el robot internamente de algún ataque o siniestro, sino que el concepto de seguridad se agranda al momento de pensar en la transferencia de paquetes

