

Montaje de un modulo motorizado, con sensores infrarrojos, controlado con una tarjeta atmega 328P-PU y comunicación serial vía bluetooth en un ordenador con GNU-Linux.

Diego Alberto Parra Garzón *
Universidad Distrital, Calle 3 No 26A-40 Bogotá-Colombia
Proyecto Curricular de Licenciatura en Física

April 5, 2015

Abstract

It is necessary to visualize the extent that free technologies have today about the company, these technologies are the foundation of the economy of many countries, and why not say that it has reached an age where information and means to transmit they are available to anyone, such is the case we can take this technology and make it new tools to support the work of science teaching and learning in science, for this reason it has decided to take this whole world of free technologies, combine them and make it these new tools we need to continue this work of learning and teaching that never ends.

illustrating the attenuation property with electromagnetic waves; as the wavelengths in the infrared are also part of the electromagnetic spectrum and everyday use we give to this radiation is very wide, so it is essential to place this resource for both students and professionals, for the experimental part is combined with the theoretical giving a feedback issue. Data were obtained from a motor module equipped with an infrared sensor receiver and an infrared LED emitter, which are controlled by a atmega microcontroller 328-Pu and this is linked via Bluetooth to a computer, this process is done by the computer with the help of free software like python, gnuplot, octave among other languages, it is worth noting that everything is done in a free operating system like linux mint or debian. Data analysis laboratory, which will have to shed the value of attenuation of electromagnetic waves and has to mat.

Keywords: Motor module, infrared sensors, microcontroller module bluetooth, electromagnetic wave.

Resumen

Es necesario visualizar el alcance que las tecnologías libres tienen el día de hoy sobre la sociedad, estas tecnologías son las bases de las economías de muchos países, y porque no decirlo que se ha alcanzado una era en donde la información y los medios que la transmiten están al alcance de cualquier persona, tal es el caso que podemos tomar esta tecnología y hacer de ella nuevos instrumentos que respalden la labor de la enseñanza científica y el aprendizaje en ciencias, por esta razón se ha decidido tomar todo este mundo de tecnologías libres, combinarlas y hacer de ella esos nuevos instrumentos que necesitamos para continuar con esta labor de aprendizaje y enseñanza que no termina nunca.

Este artículo espera ser acogido por estudiantes y profesionales que vean en este un modelo didáctico, con materiales que consiguen fácilmente y con un gran poder de exactitud en las mediciones; en este se ilustra un montaje experimental, de un modulo motorizado o en otras palabras un dispositivo móvil impulsado por un motor en este caso eléctrico; está equipado con un microcontrolador atmega 328P-PU, este se encargara de toda la parte de control de los demás elementos eléctricos, dispondrá de dos diodos led receptores en el infrarrojo de GaAs, también consta de un diodo led emisor en el infrarrojo de GaAs, un modulo bluetooth hc-06 para arduino y una batería de 9 voltios junto con un regulador de 9V a 5V. Todo esto con el fin de poder hacer mediciones de la intensidad de la radiación producida por estos diodos y calibrar el dispositivo para aplicaciones ilustrativas de las propiedades de las ondas electromagnéticas y su dualidad onda – partícula.

Descriptores: Modulo motorizado, sensores infrarrojos, microcontrolador, modulo bluetooth, ondas electromagnéticas.

*diegoestudianteud1@gmail.com

1 Introducción

Al no poderse descartar la realidad de las tecnologías libres, su rápido crecimiento y el hecho de que sean muy sencillas de utilizar, ha sido el detonante para la realización de este proyecto; el cual pretende elaborar un sistema electrónico-mecánico que sea controlado vía bluetooth, sin necesidad de un sistema físico de cables; este debe tener la cualidad de ser lo más exacto posible en cuanto a la captura y manipulación de datos; sin dejar a un lado su bajo costo.

También tiene la pretensión de ser un modelo didáctico, que pueda ser utilizado en la enseñanza de la ciencia de una manera practica, llamativa, con la cual el estudiante pueda tener una sensación de que las ciencias son divertidas, sin dejar de lado su exactitud y su carácter de buscar el ¿por qué?, los ¿cómo?, y la precisión al compararse la teoría con la parte experimental.

2 Configuración experimental

2.1 Materiales para el montaje

Para la realización de este montaje se utilizaron los siguientes materiales:

- a. Un ordenador con un sistema operativo GNU-Linux.
- b. Microcontrolador atmega 328P-PU [1] para realizar la parte de control del hardware.
- c. Dos diodos led infrarrojos[5] receptores.
- d. Un diodo led infrarrojo[5] emisor.
- e. Un motor a 9 voltios DC, junto con un transistor TIP 122[3] para el control de la velocidad de giro del engranaje del motor.
- f. Modulo Bluetooth HC-06 para arduino, el cual permita la comunicación a distancia con el dispositivo, sin necesidad de un sistema físico cableado.
- g. Transistor LM-7805CV [2] para un transformador de voltaje de 9 voltios a 5 voltios el cual alimentara el microcontrolador atmega328P-PU, y los demás dispositivos del proyecto.
- h. Un cristal de 16 MHz.
- i. Tarjeta arduino [1] uno.

- j. Tres resistencias de 220 ohms a 500 ohms.
- h. Dos resistencia de 500 ohms.
- i. Tres resistencias de 1 komhs.
- j. Diodo rectificador de referencia 1N4001. [4]
- k. Dos capacitores ceramicos de 12 picofaradios.
- l. Dos capacitores de 10 microfaradios.
- m. Sistema de engranajes de eje móvil, para realizar el movimiento del vehículo.
- n. Cuatro llantas de carros de juguetes.
- ñ. Una batería de 9 V.

- o. Una tabla o un acrílico de 14x12x0.3 cm^3
- p. Un interruptor pequeño.

2.2 Montaje experimental

2.2.1 Circuito electrónico

A continuación se explica paso a paso como armar el circuito eléctrico, el montaje se realiza en fritzing¹. Cabe recordar que se explicara parte por parte del circuito y luego todas deben unirse en una sola.

Lo primero que se hará, sera preparar el microcontrolador para su primer uso, debido a que los microcontroladores atmega 328 P-PU no vienen listos para comenzar a programar; es necesario hacer un stand alone² sobre el microcontrolador.

¹Enlace a la pagina oficial del proyecto fritzing <http://www.fritzing.org/home/>

²En el siguiente enlace se encuentra muy bien explicado el proceso para quemar el microcontrolador <https://arduinoelectronics.wordpress.com/2012/02/10/standalone-atmega-without-arduino-bootloader/>.

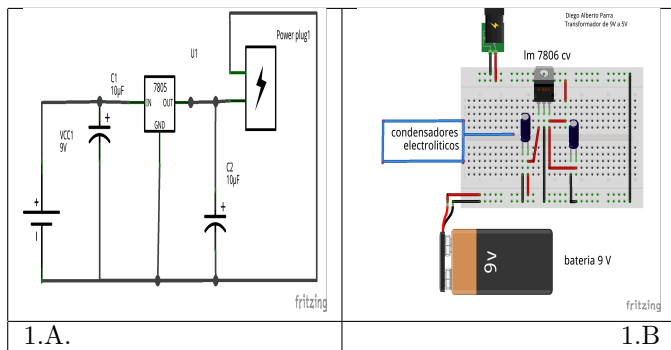


Figure 1: En la figura 1.A. se observa el esquema eléctrico de un transformador [2] de 9V a 5V, utilizando un transistor lm 7805 cv. Los capacitores son electrolíticos de 10 microfaradios. En la figura 1.B. se observa el montaje en protoboard del circuito regulador.

Montamos un transformador de 9 voltios a 5 voltios, esto lo hacemos con dos capacitores electrolíticos de 10 microfaradios y el transistor lm7805[2] cv. Ambos capacitores deben ir en paralelo quedando su extremo negativo conectado a tierra y su extremo positivo uno a la entrada de 9 V y el otro a la salida de 5 V del transistor, el transistor lm consta de 3 pines uno de los cuales es la entrada de +9V, el pin de la mitad es tierra o GND y el pin extremo es la salida a 5V; tal como se muestra en la figura 1.A.; en la figura 1.B. se le coloco un enchufe de salida de poder. El modulo bluetooth se debe conectar de la siguiente manera: el pin 2 de la tarjeta arduino es el Rx este va conectado al Tx del bluetooth, el pin 3 del microcontrolador es el Tx y va conectado al pin Rx del bluetooth, como se muestra en la figura 2.A y 2.B , conectamos el GND del bluetooth al pin 8 o 16 de nuestro microcontrolador , ahora conectamos el pin de Vcc del bluetooth al pin 7 o 14 del microcontrolador.

Necesitamos colocar un oscilador de 16 mHz el cual lo dejaremos siempre en el microcontrolador, esto con el fin de ajustar los tres relojes internos que trae nuestro integrado atmega 328 P-Pu, para esto utilizamos el cristal de 16 mHz junto con los dos condensadores cerámicos de 12 picofaradios ³, uno de los pines del cristal debe conectarse al pin 9 del microcontrolador y el otro extremo del cristal al pin 10, conectamos un capacitor a cada extremo del cristal y estos al pin 8 o 16 del microcontrolador de tal forma que los capacitores quedan en paralelo.

Colocamos un botón⁴ para reiniciar nuestro microcontrolador en caso de que lo necesitamos, esto lo hacemos colocando uno de los extremos del botón al pin 1 del microcontrolador que es el pin de reset, el otro extremo del botón lo conectamos a una resistencia de 1 Komhs y el extremo de la resistencia a tierra.

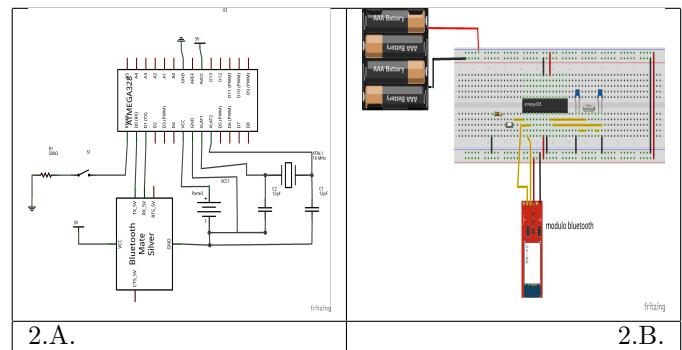


Figure 2: En la figura 2.A se muestra el circuito eléctrico de un bluetooth conectado a un microcontrolador atmega 328 P-PU junto con un cristal, dos capacitores cerámicos, un botón de reset y una resistencia de 1 Komhs. En la figura 2.B esta el montaje en protoboard, los cables negros son tierra, los cables rojos son voltaje, y los cables amarillos son conexiones.

Las conexiones del motor son las siguientes, como vamos a utilizar un transistor tip[3] 122, los pines mostrados en la figura 2.B. están de la siguiente manera:

- * El pin del lado izquierdo del transistor es la base.
- * El pin del centro es el colector.
- * El pin de la derecha es el emisor.

Conectamos una resistencia de 1 kΩ al pin base del transistor y este a su vez al pin numero 5 del integrado atmega328P-PU⁵, luego conectamos el pin del colector del tip122 a +5V, asegurandonos de colocar el diodo regulador entre el colector y uno de los extremos del motor; a continuación conectamos el pin emisor del transistor junto con el otro extremo de la conexión del motor a tierra; ahora colocamos las conexiones del condensador ceramico entre las conexiones del motor.⁶

³Ver figura 2.A y 2.B

⁴Como se muestra en la figura 2.A y 2.B

⁵Como se aprecia en la figura 2.B

⁶Observar figuras 2.A. y 2.B.

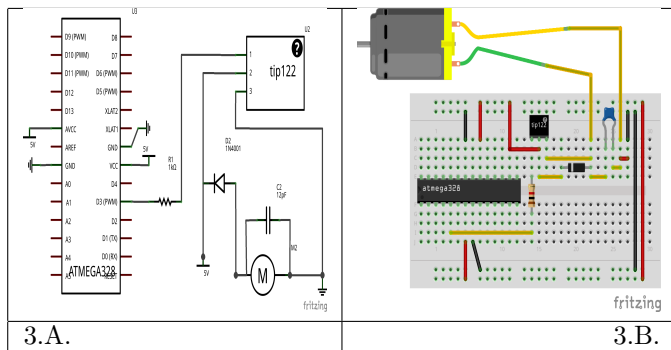


Figure 3: En la figura 3.A se muestra el circuito eléctrico del motor conectado a la tarjeta atmega 328 P-PU, junto con un tip 122 encargado de controlar la corriente que circula por el motor consiguiendo de esta manera controlar la velocidad de este, también lleva un diodo regulador, un capacitor cerámico de 12 picofaradios y una resistencia de 1 Komhs. En la figura 3.B esta el montaje en protoboard, los cables negros son tierra, los cables rojos son voltaje, y los cables naranjas son conexiones.

Procedemos hacer las conexiones del sensor receptor lateral ⁷ el cual es un diodo led receptor de luz infrarroja [5], conectamos una resistencia de $1k\Omega$ al ánodo del led y el otro extremo de la resistencia a tierra, luego conectamos el pin 28 ⁸ del microcontrolador en un punto intermedio entre la resistencia y el ánodo del diodo led, el cátodo del diodo lo conectamos a +5V.

Para las conexiones del sensor receptor frontal ⁹ el cual es un diodo led receptor de luz infrarroja [5], conectamos una resistencia de $1k\Omega$ al ánodo del led y el otro extremo de la resistencia a tierra, luego conectamos el pin 22 ¹⁰ del microcontrolador en un punto intermedio entre la resistencia y el ánodo del diodo led, el cátodo del diodo lo conectamos a +5V.

Para la conexión de la fuente ¹¹ emisora de fotones infrarrojos o radiación infrarroja se utiliza un diodo led emisor en el infrarrojo, el cátodo del diodo lo conectamos a una resistencia de 350Ω a 500Ω y el otro extremo de la resistencia lo conectamos a tierra, el ánodo del diodo lo conectamos al pin 12 ¹² del microcontrolador.

Para la figura 4.B. los cables negros son tierra, los cables

rojos son voltaje, el cable azul es la conexión entre el ánodo del diodo led emisor infrarrojo frontal y el pin 6 del microcontrolador, el cable naranja es la conexión entre el pin 23 del microcontrolador y el punto de conexión entre el ánodo del diodo receptor infrarrojo lateral con la resistencia, el cable gris es la conexión entre el pin 28 del microcontrolador y el punto de conexión entre el ánodo del diodo receptor infrarrojo frontal con la resistencia.

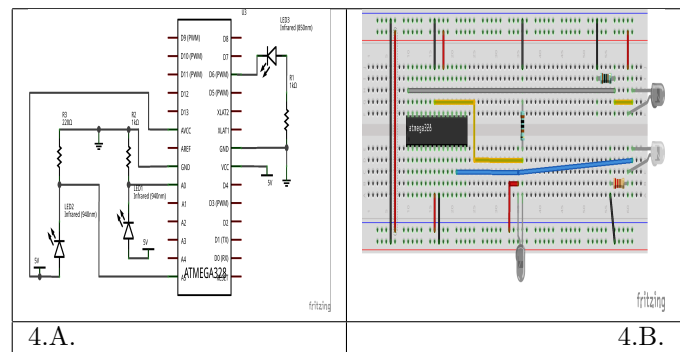


Figure 4: En la figura 4.A se observa las conexiones de los diodos tanto receptores como el emisor, conectamos al microcontrolador atmega328P-PU. En la figura 4.B esta el montaje en protoboard.

Las conexiones ¹³ del diodo rgb de ánodo común es la siguiente: conectamos el ánodo del diodo rgb a +5V, el pin rojo del diodo rgb lo conectamos a una resistencia de 500Ω y el otro extremo de la resistencia conectado al pin 18 del microcontrolador, el pin verde del diodo rgb lo conectamos a una resistencia de 500Ω y el otro extremo de la resistencia conectado al pin 16 del microcontrolador, el pin azul del diodo rgb lo conectamos a una resistencia de 500Ω y el otro extremo de la resistencia conectado al pin 15 del microcontrolador.

⁷Se aprecia en la figura 4.A. y en la figura 4.B.

⁸Este pin es la entrada analógica numero cero del microcontrolador atmega

⁹Se aprecia en la figura 4.A. y en la figura 4.B., en la parte donde estan los dos diodos led

¹⁰Este pin es la entrada analógica numero cinco del microcontrolador atmega

¹¹Ver figura 4.B. y su esquema en la figura 4.A.

¹²Salida D6 PWM

¹³Ver los esquemas de la figura 5.A. y 5.B.

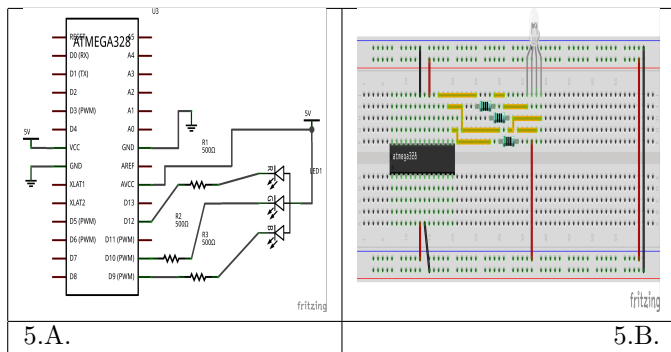
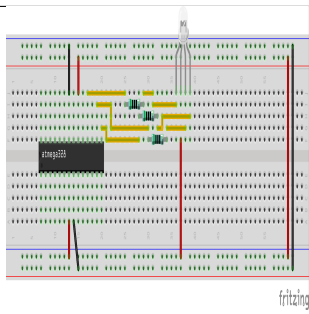


Figure 5: En la figura 5.A. se muestra el circuito eléctrico del diodo rgb conectado al microcontrolador atmega 328 P-PU. En la figura 5.B esta el esquema del diodo rgb en protoboard.



5.B.

References