



Tecnológico Nacional de México

Instituto Tecnológico de Tijuana

Subdirección Académica

Departamento de Sistemas y Computación

Ingeniería en Sistemas Computacionales

Semestre Enero – Junio 2017

Sistemas Programables

Clave: SC8A

Horario: 19:00-20:00

Practica #2

Encendido de Led mediante Led Infrarrojo y Fototransistor

Profesor: Luis Alberto Mitre Padilla

Alumno: Álvarez Corral Miguel Ángel

No. de Control: 13211384

Tijuana, B.C. a martes 07 de marzo de 2017

Introducción

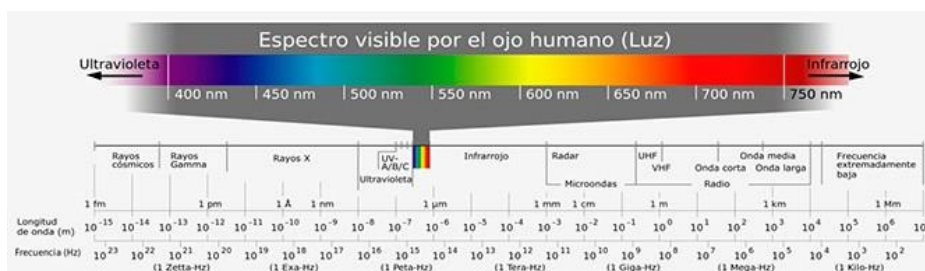
En el presente documento se mostrará el diseño de un circuito de encendido de un led utilizando como interruptor la interacción entre un led infrarrojo y un fototransistor, el entendimiento básico de los componentes, así como la metodología a usar en la creación del circuito.

Marco Teórico

Los Leds Infrarrojos son bien conocidos por la mayoría de personas que elaboran proyectos de comunicación infrarroja, esta tecnología también se puede apreciar en algunos controles remotos para las televisiones o en los puertos infrarrojos que poseen algunos celulares que se utilizan para transferir información entre un dispositivo a otro.

La palabra Led por si sola significa Diodo emisor de luz, mientras tanto IR significa rayos infrarrojos, la unión de estas palabras forma IR Leds que significa Leds Infrarrojos.

Cuando trabajamos con Leds Infrarrojos debemos saber que no podremos ver a simple vista si estos están trabajando correctamente, esto se debe a que la luz o el espectro que emiten estos dispositivos es infrarrojo y no puede ser captada por los ojos humanos, en la siguiente escala se puede apreciar lo que se comenta en este párrafo:



Espectro visible para el ojo humano

Cuando hablamos de una comunicación o transferencia de datos vía infrarrojo se debe tener en cuenta que dicha comunicación solo se podrá llevar acabo si existe un emisor y un receptor, cuando tenemos una línea de comunicación de un solo sentido el emisor solo transferirá sus datos al receptor y este último se encargara de interpretar los datos recibidos. Al utilizar un emisor y un receptor para un mismo procedimiento, estos caen dentro de la clasificación de **Sensores activos**.

Si tenemos un circuito más complejo en donde halla 1 vía de comunicación de ida y vuelta entonces los elementos podrán tener una retroalimentación entre sí (aunque por lo general se utilizan 2 emisores y 2 receptores para estos circuitos).

Dependiendo de la configuración, el voltaje que se emplee, el ángulo de posicionamiento y la longitud de onda, el emisor podrá emitir una señal más fuerte, esto se traduciría en un recorrido más amplio, por ejemplo, un Led infrarrojo de 940 nm con un ángulo de posicionamiento de 12 grados y alimentado a 1.2 Volts, puede alcanzar una distancia máxima de 5 metros en condiciones óptimas.

Fototransistor

Fototransistor = fotodiodo + transistor

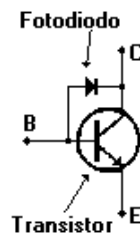
Un **fototransistor** es, en esencia, lo mismo que un transistor normal, sólo que puede trabajar maneras diferentes:

- Como un transistor normal con la corriente de base (I_B) (modo común)
- Como fototransistor, cuando la luz que incide en este elemento hace las veces de corriente de base. (I_P) (Modo de iluminación).

Se pueden utilizar las dos en forma simultáneamente, aunque este componente se utiliza principalmente con la patita de la base sin conectar ($I_B = 0$).

La corriente de base total es igual a corriente de base (modo común) + corriente de base (por iluminación): $I_{BT} = I_B + I_P$.

Si es necesario aumentar la sensibilidad del fototransistor, debido a la baja iluminación, se puede incrementar la corriente de base (I_B), con ayuda de polarización externa. El circuito equivalente es un transistor común con un fotodiodo conectado entre la base y el colector, con el cátodo del fotodiodo conectado al colector del transistor y el ánodo a la base. (ver el diagrama)



El fototransistor es muy utilizado en aplicaciones donde la detección de iluminación es muy importante. Como el fotodiodo, tiene un tiempo de respuesta muy corto, y si lo conectamos como se muestra en el diagrama anterior, tenemos un semiconductor de rápida respuesta a la iluminación y de gran capacidad de entrega de corriente.

En el gráfico se puede ver el circuito equivalente. Se observa que está compuesto por un fotodiodo y un transistor. La corriente que entrega el fotodiodo y circula hacia la base del transistor se amplifica β veces, y es la corriente que puede entregar el fototransistor. Esta corriente es la corriente colector-emisor del transistor.

Nota: β es la ganancia de corriente del fototransistor.

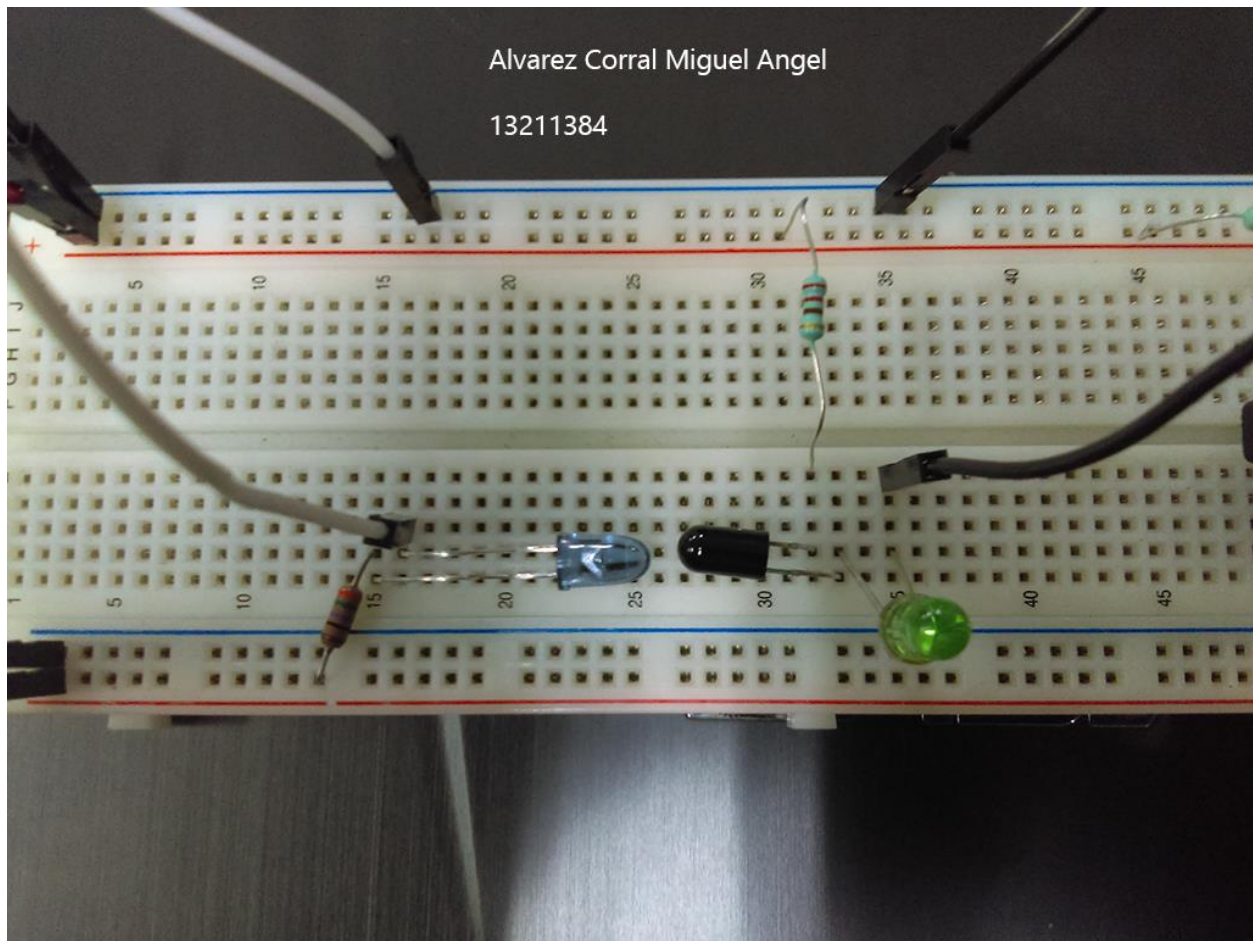
Metodología

Para la creación del circuito se necesitaron:

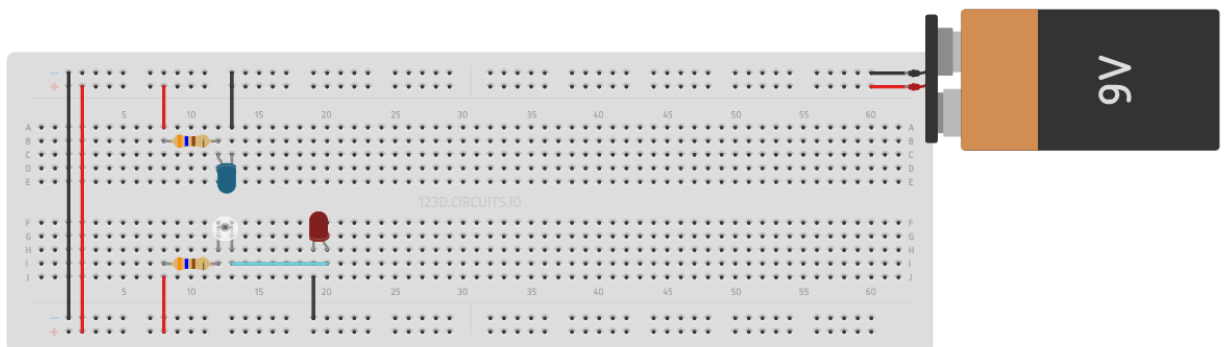
- Un led
- Un led infrarrojo
- Una fototransistor
- Una resistencias de 220Ω
- Fuente de Corriente Directa de 5V

El ánodo del led infrarrojo se conecta a VCC poniendo antes una resistencia de 220Ω para proteger el este y el cátodo se conecta a tierra. Por parte del fototransistor el colector se conecta a VCC, con su respectiva resistencia para protegerlo, procurando que el fototransistor reciba de forma directa la luz del led IR; el emisor del fototransistor se conecta al ánodo del led a iluminar y finalmente el cátodo de este se conecta a tierra.

Foto



Circuito digital



En este caso el diseñador de circuitos no cuenta con led IR, el cual esta sustituido por un led de color azul.

Conclusión

Con respecto a la práctica anterior los componentes trabajados, funcionan con mayor efectividad en cuanto al apagado del diodo emisor que la fotorresistencia.