



:: Sensores - Introducción

Existe una gran variedad de sensores en el mercado de los cuales puedes disponer, claro, que antes habría que clasificarlos y aquí lo haremos brevemente...

Veamos... Los sensores pueden ser de dos tipos, analógicos y digitales.

Los sensores digitales son aquellos que frente a un estímulo pueden cambiar de estado ya sea de cero a uno o de uno a cero (hablando en términos de lógica digital) en este caso no existen estados intermedios y los valores de tensión que se obtienen son únicamente dos, 5V y 0V (o valores muy próximos)

Ahora bien, como los sensores comúnmente serán utilizados con circuitos lógicos, y más si se trata de robótica en cuyo caso posiblemente incluyas un microcontrolador, habrá que ver como trabajar con los sensores analógicos. Por suerte existen unos Circuitos integrados llamados Conversores Analógico/Digital (Conversores A/D) que transforman la señal analógica en señal digital, y por supuesto también están los Conversores D/A, pero analicemos los primeros...

Conversores Analógico/Digital

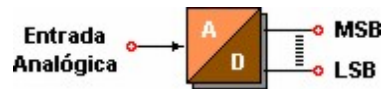
Aclaremos algo, esto no es una lección de conversores de este tipo, es sólo para que tengas una idea de ellos a grandes rasgos Ok.?, Sigamos... Los conversores Analógico/Digital los puedes seleccionar entre otras cosas, de acuerdo a la cantidad de bits de salida, por ejemplo...

Un Conversor A/D de 3 bits dispone de una entrada analógica y 3 terminales de salida Digitales, es decir que combinando las salidas puede tomar 8 posibles valores binarios según el nivel de tensión en su entrada. por aquello de 2^n es decir que tendrás valores entre 000 y 111, veamos como se corresponden estos valores con los niveles de tensión.

Entrada Analógica	Salida Digital
0 V	000
0.625 V	001
1.25 V	010
1.875 V	011
2.5 V	100
3.125 V	101
3.75 V	110
4.375 V	111

Te preguntarás...que pasó con los 5V?, bueno, es que el conversor necesita un nivel de tensión para utilizarlo como referencia y en este caso utilicé los 5V, también podría ser 0V, o mejor aún ambos.

Aquí puedes ver una imagen representativa de un Conversor A/D, en ella se indican en la salida dos términos muy utilizados MSB y LSB...



MSB es el valor binario más significativo y **LSB** es el menos significativo (en nuestro ejemplo, 111 y 000 respectivamente)

Lo visto hasta el momento te puede servir si en caso deseas decodificar una señal analógica y utilizarla como si fuera digital, por ejemplo en el caso de una fotocélula, esta varía su resistencia según la iluminación que recibe, por lo tanto es un sensor de tipo analógico. un pulsador tiene dos estados, activado o no, por lo tanto es de tipo digital.

Aparte de aquello de los Conversores A/D, tienes la posibilidad de ingeniártelas para que una señal analógica tome dos estados y así solucionar tu problema, por ejemplo con una compuerta Schmitt Trigger (el CD40106 muy recomendado...!!!), las compuertas de este tipo tienen la ventaja de cambiar el estado de su salida en un determinado umbral de tensión de entrada, razón por la cual son muy utilizados para esta tarea, pero ya lo irás viendo en la descripción de cada tipo de sensor...

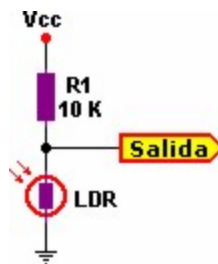
Por ahora sólo un par de ellos luego iré agregando el resto.

FOTOCELULAS Y FOTORESISTENCIAS (Sensores Analógicos)

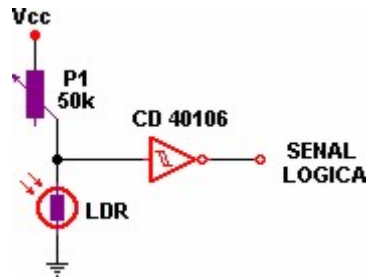
La LDR es quizás una de las más utilizadas en los sistemas sensores para robótica compiten a gran escala con los fototransistores.

Para comenzar debes saber que las LDR's son resistores que varían su valor de acuerdo a la intensidad de la luz, razón por la cual se trata de un sensor analógico, es decir que siempre toma valores distintos, no podrías tomar un valor lógico 1 o 0 como en lógica digital, pero nos la podemos arreglar con un par de trucos.

La fotocélula en total oscuridad puede llegar a tomar valores de 1M ...si no es más, y a plena iluminación a unos pocos k's o quizás menos. Lo que se puede hacer, es un arreglo entre la fotocélula al polo (-) y una resistencia fija al polo (+), de esa manera el punto de unión entre estos dos componentes podrá tomar dos valores según la variación de la LDR, señal que se puede utilizar como salida del sensor, este tipo de circuitos es conocido como divisor de tensión...



El tema es que la señal aun sigue siendo analógica, y para convertirla en señal digital podríamos utilizar un disparador Schmitt como el CD40106 que tiene 6 disparadores inversores en su interior, y nos quedaría averiguar las características de la fotocélula y la tensión de disparo del Schmitt y así seleccionar el nivel de tensión al que quieres trabajar, lo cual podrías hacerlo con un potenciómetro en lugar de la resistencia de 10k.

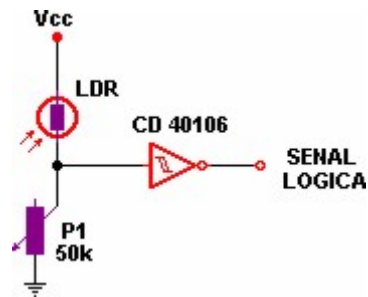


Con el potenciómetro P1 puedes seleccionar la sensibilidad a tu gusto, bueno, con alguna que otra limitación. Si deseas realizar los cálculos para averiguar la tensión en el punto medio, lo puedes hacer del siguiente modo...

$$V = LDR * (V_{cc}/(LDR+R1))$$

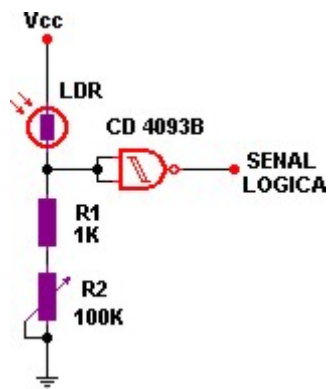
y así sabras el nivel de tensión en distintas situaciones.

Esta no es la única forma, también puede darse el caso opuesto, observa...



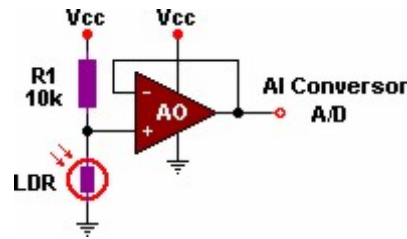
Todo depende de la forma en que deseas trabajar, en el caso anterior la señal lógica obtenida a plena iluminación es "0", mientras que en esta última es "1".

Ahora bien, Teniendo un poco de conocimiento de compuertas lógicas también puedes adoptar este circuito...



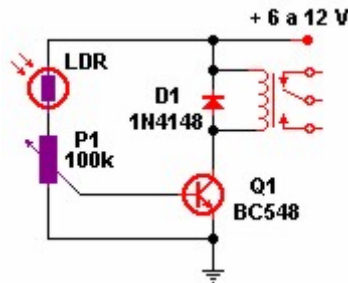
La lógica de funcionamiento es "1" a plena iluminación, aunque la puedes regular con R2.

Existe otra posibilidad aún más interesante y recomendada, se trata de utilizar un amplificador operacional con la intención de no afectar al divisor de tensión...



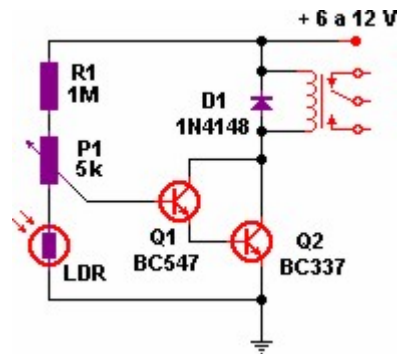
Aquí el AO. se conectó como seguidor de tensión, observa la realimentación negativa, esta conexión es conocido como configuración buffer, es decir, amplificamos un poco la señal para evitar pérdidas y así no obtener resultados inesperados, respecto al operacional utilizado bien puede ser el 741, el LM833 que es un doble operacional, o el LM324 que posee 4 operacionales en su interior, hay muchos de los cuales puedes elegir.

Todavía hay más, y es que puedes usar un transistor en corte y saturación para activar un relé por ejemplo, veamos eso...



En este caso, la salida del divisor de tensión está en el cursor del potenciómetro, al iluminar la fotocélula se alimenta la base del transistor y este pasa a plena saturación. La sensibilidad del circuito se ajusta con P1.

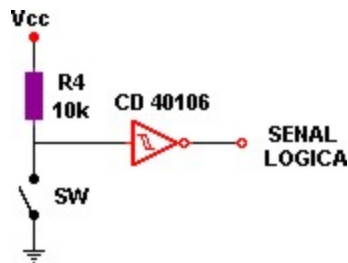
No viene mal un ejemplo más, observa este circuito...



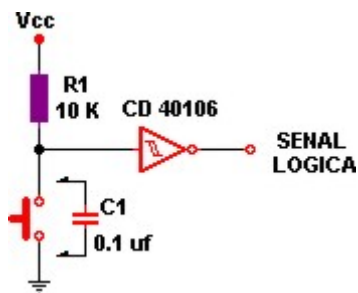
En este esquema puedes ver los transistores en darlington, es con la idea de aumentar la ganancia del circuito y obtener un corte más profundo en el divisor de tensión, el tema es que con este último circuito el relé se mantiene inactivo siempre que haya iluminación en la LDR, y cuando esta iluminación se interrumpe se acciona el relé.

SWITCHES, INTERRUPTORES Y MICROSWITCHES.

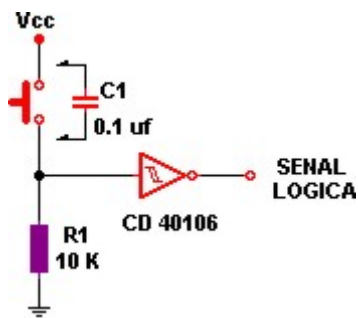
Aunque parezca mentira, los Switchs son muy utilizados como dispositivos sensores, por ejemplo, si deseas que un modelo realice una determinada acción cuando choque con algún obstáculo recurras a ellos, al margen del tipo de interruptor que quieras utilizar, el circuito básico será siempre el mismo, UN DIVISOR DE TENSIÓN...



A pesar de que los interruptores son sensores de tipo lógico (por trabajar con niveles 0 y 1) es mejor acondicionar los niveles de tensión para ellos, es por eso que incluí el CD40106. Debo aclarar que el circuito anterior presenta un pequeño inconveniente, y es que al activarse se pueden producir rebotes eléctricos, es decir, cuando crees haber enviado un 1 lógico en realidad enviaste varios, es como si se los hubiera presionado varias veces, pero calma...!!! que todo tiene solución...

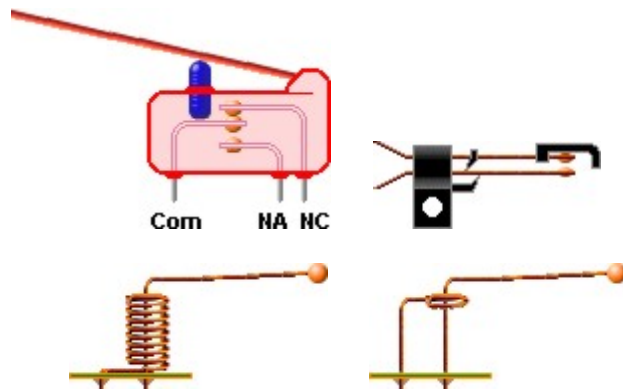


Agregándole un pequeño capacitor, como los de 0.1µf puedes evitar esos rebotes. Claro que según el tipo de señal que tu modelo necesite, ya sea 0 o 1 te servirá el circuito anterior o este...



En fin, el tema es que hay muchos modelos de este interruptor, pero los más utilizados en microbótica son los Bumpers, ya sean comerciales o que más da, los tuyos propios y originales :o))

Veamos algunos ejemplos...



Creo que fue suficiente, Luego los aplicaremos a algún modelo específico, esto sólo fue para que tuvieras una idea. Los dos primeros son comerciales, y los dos de abajo son arreglos para implementarlos como sensores tipo bigote de gato. Me pareció bueno incluirlo así que, ahí está...

R-Luis...