

Propuestas de proyectos finales

Dr. Juan Carlos Herrera Lozada jlozada@ipn.mx

IPN CIDETEC, México, 2015

Curso propedéutico de diseño de sistemas electrónicos digitales

Condiciones generales:

- Puedes utilizar los dispositivos GAL que desees. Todos los elementos que infieran lógica digital deberán implementarse en los dispositivos GAL.
- Se debe construir un prototipo sencillo para mostrar el funcionamiento.
- Los proyectos deben funcionar correctamente cumpliendo todos los requerimientos de diseño.

Procedimiento:

El **martes 24 de noviembre**, vía correo electrónico, cada equipo deberá informar el proyecto que hayan elegido realizar. Si fuera el caso de que se desea proponer otro proyecto diferente a los listados, deberán solicitar la aprobación correspondiente el mismo martes 24.

Con la finalidad de trabajar de manera organizada, sólo hasta el día **25 de noviembre** se atenderán dudas con respecto a los proyectos.

El día **lunes 30 de noviembre**, antes de las 12:00 horas, será el último día para entregar el proyecto final con su reporte correspondiente en formato libre. El reporte debe acompañarse de los diagramas, programas y fotografías correspondientes, además, se debe tomar un video del proyecto en funcionamiento.

El día de la revisión del proyecto final, deberán presentarse todos los integrantes del equipo, debido a que cada integrante del equipo se le hará una evaluación corta, para determinar su nivel de participación y conocimiento del proyecto, lo cual impactará en la calificación que se otorgará de manera individual.

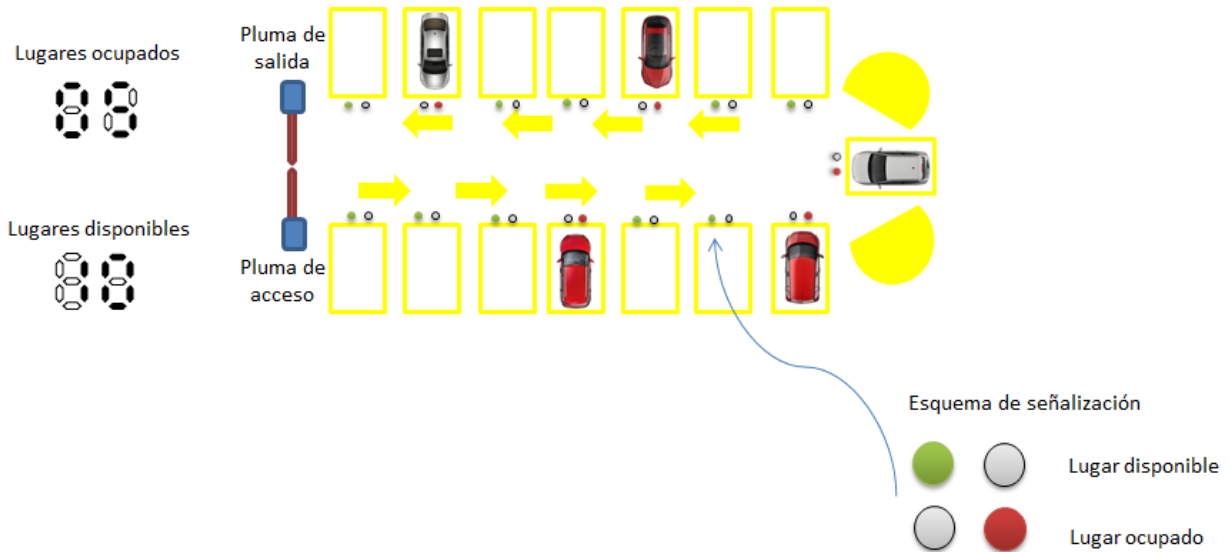
DISEÑO 1:

Una empresa que tiene disponible sólo la planta baja de su edificio, solicita el siguiente desarrollo: un estacionamiento autónomo cuyo sentido práctico radica en contar los automóviles que ingresen a éste y que se indique el número de cajones disponibles.

El área está dividida en 15 cajones, para 15 automóviles en total. Se debe diseñar un contador que muestre el total de lugares disponibles, con dos dígitos (en dos displays a siete segmentos), y otro contador que muestra el total de lugares ocupados (también en dos displays a siete segmentos).

Cuando un automóvil accede por la entrada se debe incrementar el contador de lugares ocupados y se decrementa el contador de lugares disponibles; cuando un automóvil deja el estacionamiento por la puerta de salida se tendrá la función inversa entre los contadores. Para ayudar con la línea de vista a los conductores que han accedido al estacionamiento, se han de colocar dos LEDs en la parte alta de cada cajón con la intención de mostrar qué lugar está ocupado (rojo) y qué lugar está libre (verde), como se aprecia en el esquema de señalización de la figura. Adicionalmente, cuando se detecta la presencia de un automóvil en la entrada del estacionamiento, y siempre y cuando haya

lugares disponibles, una pluma se levantará para conceder el acceso; si fuera el caso de que ya no hay lugares disponibles, aunque se detecte la presencia de un automóvil, la pluma no se debe levantar. Si un automóvil que ya estaba estacionado es detectado listo para dejar el estacionamiento, la pluma correspondiente se debe accionar para dejarlo salir.



Tips para el diseño:

Para detectar la presencia de los automóviles, puedes utilizar sensores infrarrojos y fototransistores (revisa <http://www.youtube.com/watch?v=z5GvYLRv4Tc>), o bien, algún tipo de interruptor. Cabe mencionar que debido a que la entrada o salida de un automóvil será considerado como un pulso de reloj para incrementar o decrementar los contadores, posiblemente deberás utilizar circuitos anti-rebotes en la posición de entrada y de salida del estacionamiento.

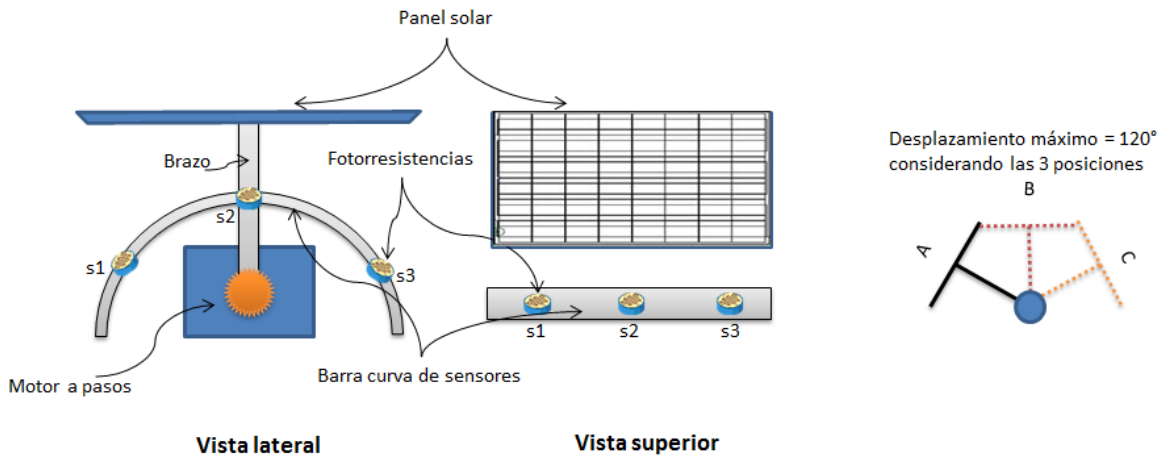
DISEÑO 2:

Un grupo de investigadores pretende desarrollar una matriz de pequeñas celdas solares que dinámicamente sigue la posición del sol. Hacen un planteamiento inicial y definen que cada elemento de la matriz estará conformado por un motor a pasos que moverá individualmente a cada celda de acuerdo a la posición del sol.

Para probar su hipótesis deciden diseñar un sistema digital básico que está constituido por 3 fotorresistencias (LDR) convencionales colocadas a lo largo de una base curva, como se muestra en la figura. Las fotorresistencias están etiquetadas como s_1 , s_2 , s_3 (observar la figura) y dependiendo de cuál de éstas reciba la mayor incidencia de luz (natural o artificial, para las pruebas experimentales), un motor a pasos posicionará la celda solar (con ayuda de un brazo empotrado a su rotor) en el ángulo correspondiente (A, B o C).

Las fotorresistencias se utilizan como interruptores lógicos (0, 1).

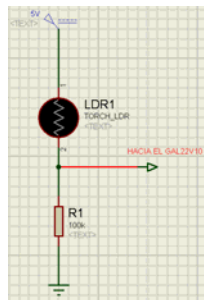
Acorde a la figura, la posición inicial de la celda solar debe estar en la colocación A, con luz y sin luz, así como con una mayor incidencia en s_1 . Si la luz incide con mayor intensidad en s_2 entonces el motor deberá ir a la posición B. Si la mayor cantidad de luz incide en s_3 , el motor debe asumir la posición C. Si ya no incidiera luz en ningún sensor, el motor deberá regresar a la posición A.



Tips para el diseño:

La máquina de estados para mover el motor debe tener el rango de desplazamiento preestablecido para lograr los tres movimientos y “recordar” si va a la izquierda o a la derecha y así regresar sobre sus pasos.

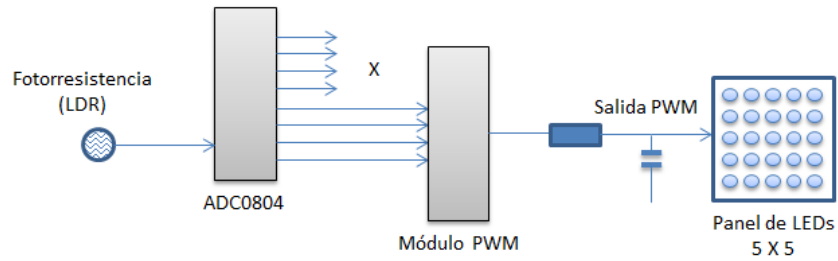
Para utilizar la fotorresistencia como interruptor lógico, bastará con considerar el siguiente arreglo. Independientemente de la resistencia nominal de la fotorresistencia, que por lo general es de 1M a 2M, la resistencia que se utiliza es de 100K. Te recomiendo hacer pruebas en simulación y experimentalmente para ajustar tus sensores.



DISEÑO 3:

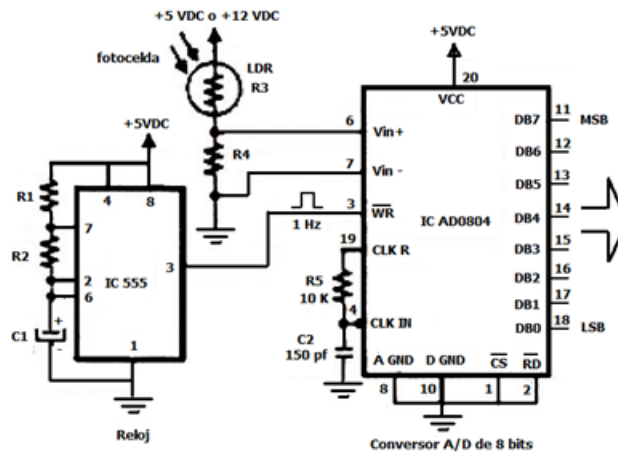
En un edificio gubernamental se desea utilizar lámparas de LEDs para iluminar los espacios abiertos, por tal motivo, se ha solicitado diseñar un prototipo experimental que trabaje con corriente directa. La lámpara está construida con 25 LEDs de alta luminosidad, en una matriz de 5x5 y tiene un control digital que básicamente es una unidad PWM que a través de la cantidad luminosa leída por una fotorresistencia permite la regulación automática de la intensidad luminosa en la lámpara de LEDs. Para poder obtener las lecturas de la fotorresistencia, se utiliza un convertidor analógico – digital (ADC0804); no obstante que este convertidor entrega 8 bits de salida, sólo es necesario considerar 4 bits.

La regulación automática debe suceder con la siguiente lógica: a mayor incidencia de luz natural o artificial, la lámpara debe disminuir su intensidad luminosa y cuando la incidencia de luz sea casi nula, la lámpara deberá mostrar su máxima intensidad.



Tips para el diseño:

De los 8 bits del convertidor, sólo se requieren 4 para ingresarlos al módulo PWM. Un arreglo sencillo para conectar la fotorresistencia al ADC se muestra a continuación.



Posiblemente requieras dos circuitos osciladores (reloj), uno para el ADC y otro para el módulo PWM. Es posible utilizar un solo oscilador y del mismo gal obtener el pulso de reloj para el ADC0804.

El filtro RC de la unidad PWM debe ser cuidadosamente diseñado para que no se note un parpadeo (no sería lo adecuado), sólo la regulación en la intensidad luminosa.

Es de suma importancia considerar una etapa de amplificación de corriente para la lámpara, generalmente con base en transistores, ya sea por columna o por fila de la matriz de LEDs; opcionalmente podrías utilizar una fuente de voltaje de 5V pero con alto amperaje (2 ó más Amperes), aunque esta opción no es muy recomendable.