

PROYECTO. Construcción de un carro controlado por el puerto paralelo.

OBJETIVO

Utilizar los conocimientos de Diseño Digital para construir el circuito controlador de un carro con tracción trasera y dirección, controlado por el puerto paralelo de un computador.

DESCRIPCIÓN

El proyecto consiste en diseñar un circuito digital y un programa de computador que permita controlar un carro de construido con piezas de LEGO técnico o piezas similares.

El carro tiene las siguientes características.

- Tiene un motor en la parte trasera que permite avanzar y retroceder. Este motor puede estar **parado, girando hacia adelante, o girando hacia atrás.**
- Tiene un motor junto al volante que permite controlar la dirección del auto. El motor de dirección puede estar **parado, virando hacia la derecha o virando hacia la izquierda.**
- Los motores son independientes uno del otro y ambos pueden estar en operación simultáneamente. Cada motor se alimenta con dos señales (A y B). cuyos valores lógicos pueden ser 1 ó 0. Cuando A y B valen 00 ó 1 1 el motor se detiene - cuando valen 0 1 ó 1 0 el motor gira en uno u otro sentido.
- Tiene dos sensores de tacto, uno adelante y otro atrás, que permiten detectar choques frontales o traseros con otros objetos. Cuando un sensor detecta la presencia de un objeto envía una señal con valor de 1 hacia el circuito controlador, en caso contrario envía un 0.
- Posee luces direccionales en la parte trasera, una a cada lado. Estas luces pueden ser controladas enviando valores de 1 (encendido) y 0 (apagado) desde el circuito controlador en asocio al motor de viraje.
- Posee dos luces que se activan en coordinación con el motor de tracción, para indicar que dicho motor está operando en una u otra dirección. Estas luces se conectan al cableado del motor de tracción, por lo cual no necesitan ningún control especial además del requerido por el motor.
- Cualquier otra mejora que el grupo desee implementar. Puede experimentar con infrarrojos en lugar de puerto paralelo.

CARACTERÍSTICAS DEL CIRCUITO SECUENCIAL

El circuito a diseñar debe tener las siguientes características:

- Ψ Debe tener dos señales para controlar cada motor, la primera indicará si está en movimiento o detenido, la segunda indicará la dirección de giro del motor. El circuito ha de convertir estas entradas en los valores de alimentación requeridos por el motor según se describió anteriormente. Recuerde que ambos motores pueden estar en operación en forma simultánea y girando en cualquiera de las direcciones.

- Ψ Además, el circuito tendrá dos modos de operación de los motores: **modo de operación continua** y **modo de operación por intervalos de tiempo definidos**. En el modo de operación continua los motores se activan a través de los valores de entrada y no se detienen sino hasta que se generen nuevos valores de entrada que los desactiven. En el modo de operación por intervalos los motores se activan por medio de las entradas pero detienen su operación en forma automática luego de un lapso definido de tiempo. Para lograr esto, debe definirse una **unidad mínima de tiempo**, y por consiguiente una unidad mínima de movimiento, para cada motor. Esta unidad de tiempo habrá que establecerla en la práctica, luego de experimentar un poco con la velocidad de cada motor. El circuito deberá ser capaz de moverse de 1 hasta 256 unidades mínimas de tiempo en forma consecutiva al operar en el modo de intervalos.
- Ψ Para controlar las luces direccionales también deben disponerse señales de activación. Una por cada luz. Estas luces deben activarse en forma intermitente en intervalos definidos de tiempo, hasta un máximo de 16 intervalos.
- Ψ Los sensores colocados al frente y en la parte posterior servirán como entradas de alimentación para determinar cuando detener los motores. Debido a que el carro colisionó con algún OVNI. Los sensores detendrán ambos motores sin importar el modo de operación en que se encuentren.
- Ψ El circuito debe realizar las tareas de proceso, debe entenderse que el circuito controla las acciones del robot y el programa monitorea las acciones o las simula.

CARACTERÍSTICAS DEL PROGRAMA

El programa de computador debe tener las siguientes características:

- Puede ser desarrollado en cualquier lenguaje de programación, como Pascal, C, C++, etc., para DOS, Windows o Linux; se permite usar cualquier herramienta de programación para la interfaz con el usuario que esté a disposición. Debe haber un ejecutable para prueba.
- Debe simular el circuito definido anteriormente lo mejor posible, para ello se recomienda usar programación por medio de eventos, pues permite procesar con mayor facilidad las señales de entrada del teclado y los sensores del circuito.
- Para simular los flip-flops debe usar variables Booleanas que representen el estado de los motores. Si necesita contadores para el tiempo puede usar variables de algún tipo numérico que sirvan para tal efecto.
- Implemente una o varias funciones para calcular el estado siguiente del circuito a partir del estado presente y las variables de entrada. También debe implementar funciones que lleven el control de los contadores de tiempo.
- Utilice la programación por eventos para implementar el programa como un gran ciclo que captura eventos (teclas, señales de los sensores o señales generadas por el mismo programa) y los procesa.
- El programa debe operar de dos formas: en **modo interactivo** y en **modo batch (procesamiento por lotes)**. En modo interactivo las instrucciones para controlar los motores serán dadas desde el teclado, por el usuario. En el modo batch el programa capturarán las instrucciones a ejecutar desde un archivo ASCII

que será indicado como parámetro al programa. Las instrucciones del archivo ASCII serán una especie de lenguaje de programación para controlar el carro, las instrucciones serán definidas por el usuario.

- Para implementar los dos modos de operación del programa, construya funciones traductoras que conviertan teclas o hileras de comandos ASCII en comandos de tipo entero, los cuales serán procesados por el programa. Esto permitirá dar órdenes al carro sin importar cual sea su origen.
- De ser necesario. Implemente una cola de eventos (puede usar un vector) para almacenar eventos que no pueden ser procesados aún, debido a que hay otros en ejecución. Recuerde también que los eventos generados por los sensores tienen prioridad sobre todos los demás, pues representan situaciones que deben ser corregidas en forma inmediata.

OBSERVACIONES

Cualquier situación no considerada en este enunciado puede ser resuelta a nivel de grupo de trabajo.

GRUPOS DE TRABAJO

El proyecto puede ser en grupos de 3 personas.

EVALUACIÓN

Se evaluará no sólo los resultados del diseño del circuito y el programa sino también su presentación y originalidad. Si se presenta un programa con interfaz gráfica de **alta calidad** se obtendrán puntos extra en la calificación del trabajo.

El grupo debe entregar los siguientes documentos, además del circuito construido:

Documentación de diseño	10%
Desarrollo del diseño	10%
Implementación del circuito (Cálculos, estados, etc)	30%
Implementación del Programa (Código Fuente)	30%
Presentación al grupo	10%
Conclusión por cada miembro de grupo	10%

Sin olvidar las disposiciones de entrega de informes indicados en la carta del estudiante.

FECHA DE ENTREGA

Si no alcanza el tiempo se seguirán con las presentaciones para el sábado siguiente. La asistencia a ambas lecciones es obligatoria, por respeto al grupo.