

INTERRUPCIONES EN MICROPROCESADORES

DIEGO FERNANDO DÍAZ TORRES*

2 de julio de 2020

¿Qué es una interrupción?

Las interrupciones son muy importantes en el uso de microcontroladores, esto se debe a que permiten ejecutar un subproceso en un momento exacto, y después de este ser ejecutado volver al programa principal para terminar de ser ejecutado. Estas permiten una mayor efectividad en el uso de tiempo y de eventos en los sistemas embebidos.

Historia de las interrupciones

Inicialmente se utilizaba un método llamado “polling”, esta consistía en que el propio procesador sondeaba los dispositivos periféricos en determinados intervalos de tiempo, de esta forma se verificaba si se tenía alguna comunicación para él. El polling es ineficiente dado que se tiene pérdidas de tiempo y de recursos al realizar las instrucciones de eventos. Dado que el sondeo se realiza en determinados tiempos se pueden perder eventos, para evitar estos sería necesario hacer que el sondeo se realice con más frecuencia, pero esto involucraría un mayor consumo del CPU, y además evitaría que el CPU realizara otras tareas al mismo tiempo.

*INGENIERIA ELECTRONICA, UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA, 2020

Tipos de interrupciones

Las interrupciones se dividen de la siguiente forma:

0.1. Excepciones

Estas son clasificadas como un tipo de interrupción que se usa para informar al SO que hay una condición de error, por ejemplo, una división entre 0, o la lectura de un disco que no existe. Cuando una excepción es detectada se trata de solucionar llamando a la función que trata esta interrupción, en caso de que esta no sea posible de solucionar se termina con la ejecución del proceso.

0.2. Interrupciones en el Hardware

Las interrupciones de hardware se pueden producir en cualquier momento, sin importar lo que esté haciendo el CPU. Estas son producidas por causas externas del procesador, y por lo general están ligadas a los dispositivos de entrada y salida. Este tipo de interrupciones permiten mejorar la productividad del procesador, ya que en vez de hacer que el dispositivo realice una espera activa, puede ir atendiendo otro proceso.

0.3. Interrupciones en el Software

Son las interrupciones generadas por el mismo programa, usando una función especial del lenguaje, el objetivo de estas es que el procesador realice algún tipo de función y después de ejecutar esta, se continuara con el programa que provoco la interrupción. Las interrupciones de software tienen mayor prioridad que las de hardware y generalmente son usadas para entrada y salida

Mecanismo de Interrupción

1. Se transmite una señal de interrupción al procesador.
2. El procesador finaliza la ejecución de la instrucción que estaba en proceso.
3. Se envía una señal de reconocimiento al dispositivo que genero la interrupción, y se suprime la señal de esta.
4. Se carga el contador del programa con la ubicación de la entrada al tratamiento.

5. Se procede a realizar la interrupción.
6. Una vez finalizada se restauran los valores salvados antes de realizar la interrupción.
7. El programa continua en la instrucción siguiente a la que genero la interrupción.

Ejemplo en arduino

Link en Tinkercad: <https://www.tinkercad.com/things/7zZHtUgtJPb>

Codigo fuente:

```
//El led se encuentra conectado al pin 8
const int pinled = 8;
//El pulsador se encuentra conectado al pin 2
const int pinpulsador = 2;
//Esta es la variable que cambia el estado del led(Apagado o encendido)
//Cada vez que se presione este valor varia entre 0 y 1
volatile int valor = 0;
void setup()
//Se inicializa el pin como salida
pinMode(pinled, OUTPUT);
//Esta funcion detecta un cambio de alto a bajo
attachInterrupt(digitalPinToInterrupt(pinpulsador), estado, RISING);

void loop()
//Si valor=0 el led permanece apagado
//Si valor=1 el led permanece encendido
digitalWrite(pinled, valor);

//ISR del pin 2, es decir la funcion que
void estado()
//Cada vez que entre valor cambia
valor = !valor;
```

Referencias

- [1] REYES, F., *Arduino. Aplicaciones en robotica y mecatronica* http://www3.fi.mdp.edu.ar/electrica/opt_archivos/arduino/Manejo_de_Interrupciones.pdf
- [2] DOMÍNGUEZ, R., *Interrupciones* https://raulalejandroql.webcindario.com/atmel/8_Interrupciones.pdf
- [3] *Estructura de Computadores. Facultad de Informática* http://www.fdi.ucm.es/profesor/jjruz/WEB2/Temas/Curso05_06/EC9.pdf