

DISEÑO DE PROCESADORES DEDICADOS

Práctica. No. 9 “Adquisición de Datos”

DR. JUAN CARLOS HERRERA LOZADA
jlozada@ipn.mx

Instituto Politécnico Nacional



Centro de Innovación y Desarrollo
Tecnológico en Cómputo

CIDETEC

Mayo 2013

Campo 1: Datos Personales.

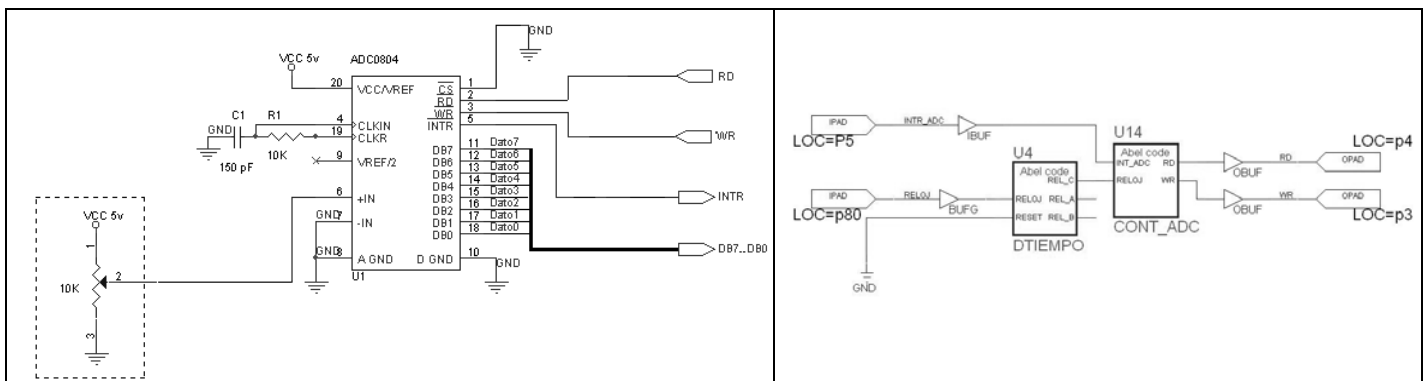
Campo 2: Objetivos.

- Diseñar un módulo que controle y adquiera datos de un ADC paralelo, para procesarlos y generar una aplicación.
- Crear macros reutilizables en VHDL y simular los diseños.

Campo 3: Desarrollo de la Práctica.

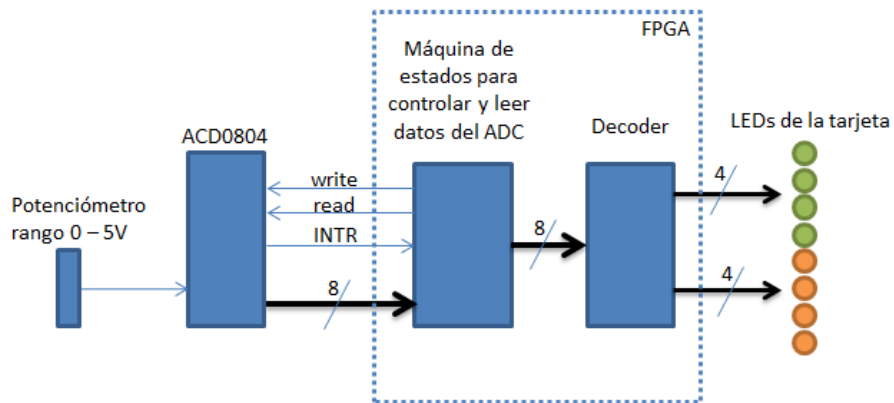
Obtén la hoja de especificaciones del ADC0804. Revisa el documento que explica la conexión de Convertidores Analógico – Digitales con FPGAs y configura un ADC0804 para convertir un dato analógico con un rango de 0 a 5 Volts en su equivalente digital de 8 bits. Escribe una solución en VHDL que modele el control básico de las líneas del ADC; para este propósito puedes seleccionar una configuración sencilla que derive en una máquina de estados simple. Para la frecuencia del divisor de tiempo puedes utilizar aproximadamente 1KHz (recuerda que en la hoja de datos del convertidor se indica cuál es la frecuencia de trabajo máxima).

De inicio, debes conectar los 8 LEDs de la tarjeta (suponiendo 3S500E ó 3S700A) a la salida del convertidor para que evalúes el aumento gradual del valor digital a medida que el voltaje analógico varía con ayuda de un potenciómetro vertical, tal y como se muestra en el diagrama básico de conexiones de la siguiente figura. Los pines del esquemático para el FPGA tendrán que adecuarse con respecto a la tarjeta de desarrollo en uso.



Una vez comprobado el funcionamiento de tu macro de interfaz ADC – FPGA, procede a implementar un medidor de voltaje que desplegará el valor analógico de entrada (utilizando el potenciómetro en un rango de 0 a 5V) en dos dígitos BCD que se conectarán a los 8 LEDs de la tarjeta, a razón de 4 bits para cada dígito, de tal manera que éstos pudieran utilizarse posteriormente para escribir a la LCD o a dos displays a siete segmentos.

El valor digital de 8 bits tendrá un rango de 0 (00000000₂) a 255 (11111111₂), por lo que 0 Volts analógicos corresponden a un valor digital de 00000000 y 5.0 Volts a 11111111, por lo anterior requieres un decodificador que reciba los 8 bits del ADC y convierta el dato en 2 salidas BCD para los dos dígitos. Debes considerar que el dígito más significativo mostrará unidades y el menos significativo las décimas. Observa la siguiente figura:



Ejemplo de decodificación:

Si se tienen 2.5 Volts de entrada analógica, el dato binario que entrega el ADC es: $(2.5)(255)/5=127.5$, considerando sólo la parte entera se tiene $127_{10}=01111111_2$, por lo que una aproximación al decodificador sería la siguiente.

Salida Digital del ADC	BCD2 (Unidades), con punto fraccionario	BCD1 (Décimas)
00000000	0. LEDS=0000	0 LEDS=0000
01111111	2. LEDS=0010	5 LEDS=0101
11111111	5. LEDS=0101	0 LEDS=0000

Punto extra para proyecto final: Escribe en dos dígitos de la LCD de la tarjeta, las lecturas de tu medidor de voltaje (0.0 a 5.0 Volts). Si optas por realizar este diseño, ya no es necesario que muestres el diseño anterior.

Campo 4: Conclusiones individuales.