

Arquitectura de procesadores

Maquinas de Estado algorítmico ASM

Ferney Alberto Beltrán Molina



Agosto 2019

Contacto

Nombre: Ferney Alberto Beltrán Molina, Ing, MSc, PhD(c)
Email: fbeltranm@ecci.edu.co
oficina: Centro de Investigación e Innovación CEINTECCI

Contenido

Recordando

Estructura de la Maquinas de Estado Algorítmico

Diseño Digital basado en aplicaciones

Ejemplos- Ejercicios

Índice

Recordando

Estructura de la Maquinas de Estado Algorítmico

Diseño Digital basado en aplicaciones

Ejemplos- Ejercicios

Antes..

En la clase anterior vimos:

- ▶ Se presenta un ejemplo de Multiplicación (algoritmo de productos parciales)
- ▶ Se establece el proceso realizado:
 - ▶ 1. Elabora un diagrama de flujo que describa la funcionalidad deseada.
 - ▶ 2. Identificar los componentes del DataPath.
 - ▶ 3. Identificar las señales necesarias para controlar el Datapath y la interconexión.
 - ▶ 4. Especificar la unidad de control (FSM) utilizando diagramas de estado.
 - ▶ 5. Simulación y pruebas.

Índice

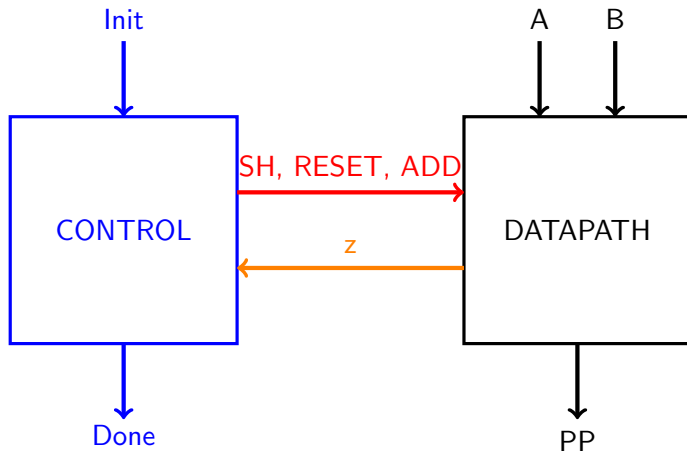
Recordando

Estructura de la Maquinas de Estado Algorítmico

Diseño Digital basado en aplicaciones

Ejemplos- Ejercicios

Ejemplo ASM - Multiplicación

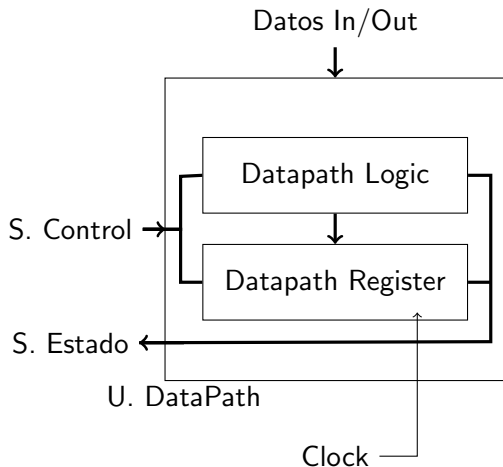


DATAPATH

Consiste en recursos computacionales (ALU, Bancos de registros, entre otros) que:

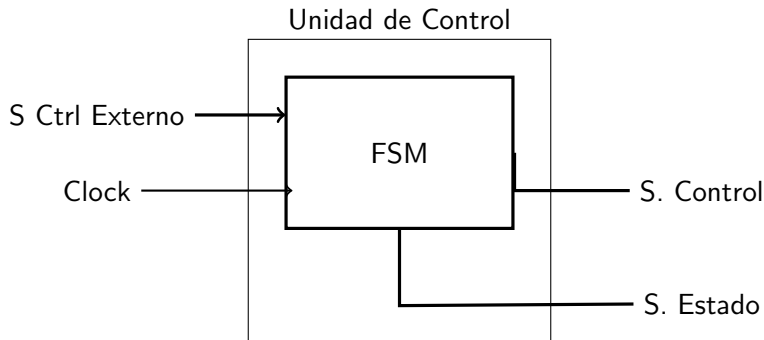
- ▶ Manipulan datos dentro del sistema
- ▶ Transferir datos entre el banco de registro y la unidad computacional
- ▶ Mover datos desde y hacia el exterior

Se caracteriza por operaciones repetitivas en un set de datos y/o señales.

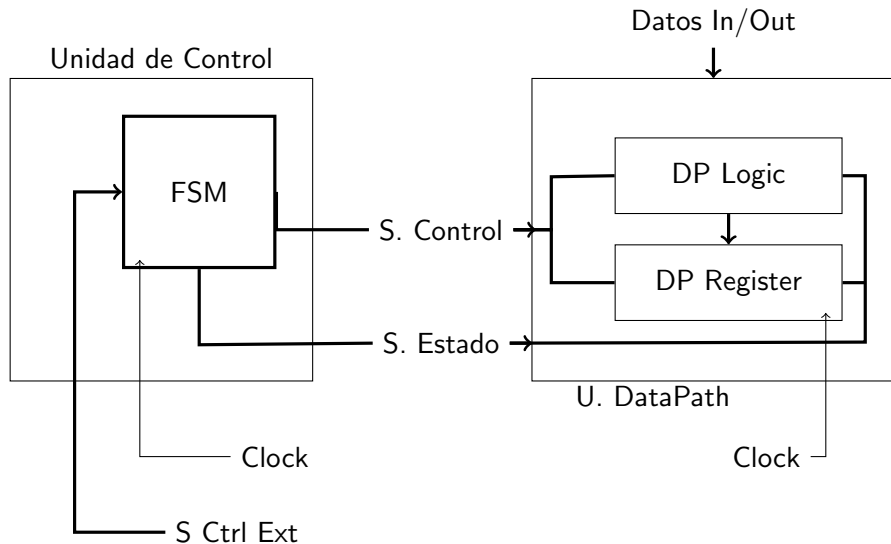


Unidad de Control

Maquina de estados finita (FSM), que coordina la ejecución de instrucciones que realizan operaciones en el DataPath.



ASM



Características

Las ventajas de separar la Maquina Secuencial en Datapath y Unidad de Control:

- ▶ Diseños mas claros.
- ▶ Simplificación del diseño del sistema.
- ▶ Reutilización de diseños:
 - ▶ En particular en la Unidad de DataPath, según la aplicación se determina los componentes que conforman la arquitectura.
 - ▶ En otras palabras, hablamos de un conjunto de instrucciones que ejecuta el DataPath, ISA (instruction set architecture)

Diseñar Aplicaciones basados en el conjunto de instrucciones

Índice

Recordando

Estructura de la Maquinas de Estado Algorítmico

Diseño Digital basado en aplicaciones

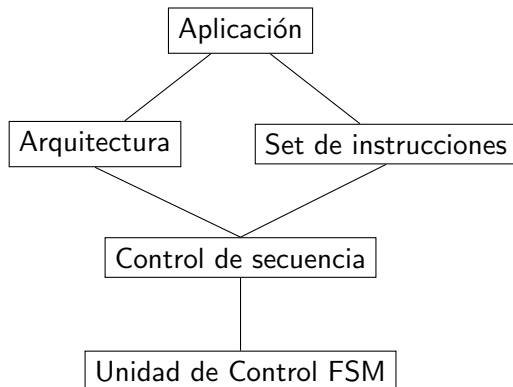
Ejemplos- Ejercicios

Pasos

- ▶ Definir arquitectura de DataPath:
 - ▶ Seleccionar el grupo de instrucciones que integran la aplicación
 - ▶ Comúnmente se describe las operaciones por un diagrama de flujo de datos
- ▶ Definir la unidad de control:
 - ▶ Identificar la secuencia de operaciones del set de instrucciones
 - ▶ se modela con gráfica de transiciones de estados

Los estados de control programan las aserciones de las señales que controlan el movimiento y manipulación de los datos, a medida que se ejecuta la instrucción. La unidad de Control, coordina y gestiona las operaciones del datapath, carga, lee y cambia los valores de los registros

Arquitectura basada en la aplicación



Índice

Recordando

Estructura de la Maquinas de Estado Algorítmico

Diseño Digital basado en aplicaciones

Ejemplos- Ejercicios

Ejemplo: Contador Binario

Contador síncrono binario de 4-bit, el cual se incrementa en 1 cada flanco positivo de reloj, si la señal de *enable* esta activa. El valor del contador retorna a cero cuando este llegue a 1111_2 .

El sistema, cuenta con una señal *reset* síncrona que configura el contador a cero.

- ▶ Definir la caja negra.
- ▶ Definir el Flujo de datos.

Nota: no usar $contador \leq contador + 1$

- ▶ Definir la Arquitectura de datapath.

Diagrama de Caja Negra: Contador Binario

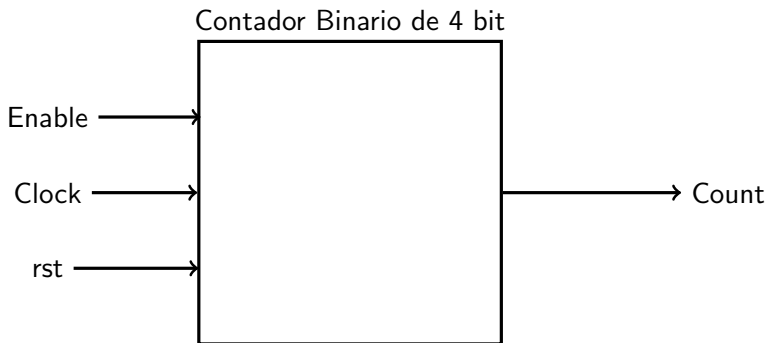
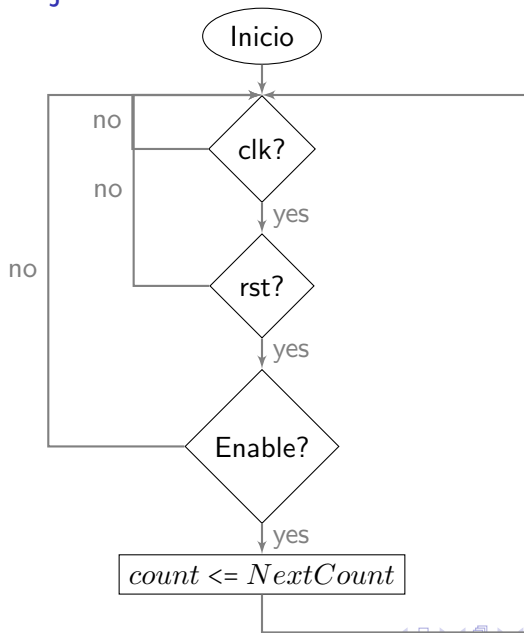
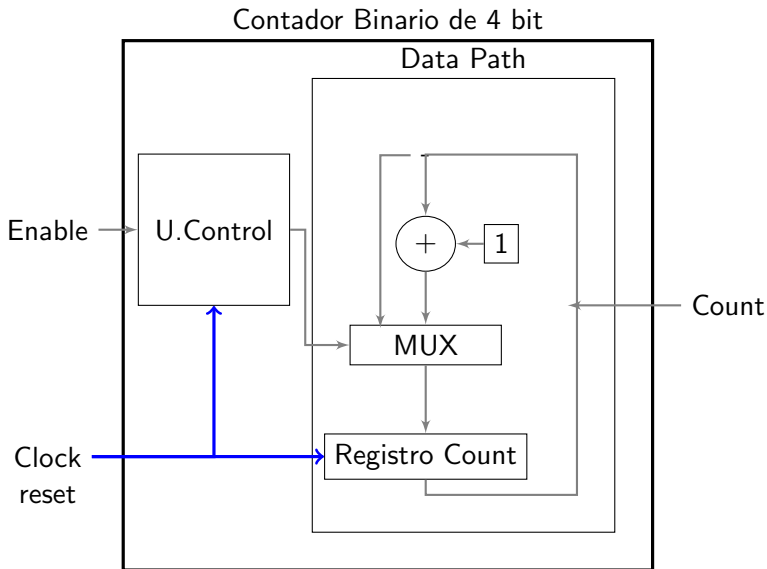


Diagrama de flujo: Contador Binario



Arquitectura: Contador Binario



Ejercicio División de Enteros sin signo

Diseñar la arquitectura (Unidad de Control y Datapath) de un Divisor de 16 bits sin signo.

El sistema, además debe tener la señal de inicialización de la división *INIT*, la señal de terminar la operación *Done*

- ▶ Definir la caja negra.
- ▶ Definir el Flujo de datos.
- ▶ Definir la Arquitectura de datapath.
- ▶ Definir la FSM de la Unidad de Control.