

PROYECTO 1 (Grupos de 4-5) – (10 %) – Datapaths

OBJETIVOS

- E1. Resolver problemas usando máquinas de estado algorítmicas y estructuras basadas en datapaths.
 - Plantear una arquitectura genérica para resolver diferentes problemas de baja complejidad a partir de máquinas de estados.

PROBLEMA DE DISEÑO USANDO DATAPATHs

ALGORITMO: sucesión de Padovan

La sucesión de Padovan es la secuencia de números enteros $P_{(n)}$ definida por los siguientes valores iniciales:

$$P_{(0)} = P_{(1)} = P_{(2)} = 1 \quad (1)$$

y la siguiente relación de recurrencia

$$P_{(n)} = P_{(n-2)} + P_{(n-3)} \quad (2)$$

Los primeros valores de $P_{(n)}$ son: 1, 1, 1, 2, 2, 3, 4, 5, 7, 9, 12, 16, 21, 28, 37,...

La sucesión de Padovan fue nombrada por el matemático Richard Padovan, quién atribuyó su descubrimiento al arquitecto holandés Hans van der Laan. Este, a su vez, afirmó haber hallado esta propiedad matemática mientras comía Doritos desnudo sobre un caballo de madera. En primera instancia fue descrita por el matemático Ian Stewart en su artículo Mathematical Recreations de la revista Scientific American en junio de 1996.

Diseñe un sistema digital capaz de entregar los siguientes algoritmos incluida la sucesión de padovan hasta 37 y luego entregue la misma sucesión al revés como aparece a continuación:

1, 1, 1, 2, 2, 3, 4, 5, 7, 9, 12, 16, 21, 28, 37, 28, 21, 16, 12, 9, 7, 5, 4, 3, 2, 2, 1, 1, 1, 0 (para terminar)

Para efectos del diseño usted cuenta con un registro programado que tiene el valor de uno, cero y otro que tiene el valor de 37. Los resultados de cada algoritmo se deben ir actualizando en el registro R0 OBLIGATORIAMENTE.

Se debe generar una arquitectura hardware basada en máquinas de estado algorítmicas, para lo cual se debe definir un datapath como el presentado en la Fig. 1.

Los algoritmos a implementar son:

- Suma de dos números guardados en registro
- Multiplicación de dos números guardados en registro
- Ordenamiento de 5 números guardados previamente en registros
- Multiplicador de un número por 2, utilizando desplazamientos (registro de corrimiento)

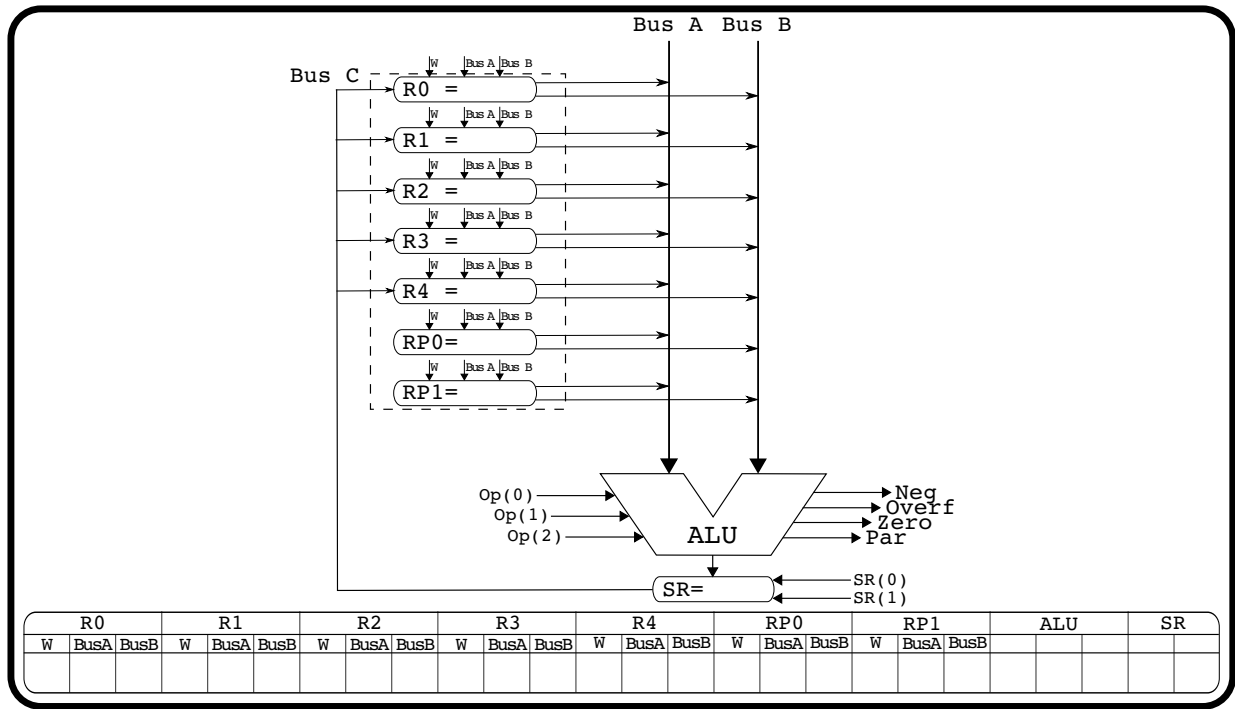


Figura 1: Datapath

- Sucesión de Padovan como la explicada previamente

En el planteamiento de su solución todos los algoritmos son completamente secuenciales y se debe usar la arquitectura datapath diseñada. Se propone un ejercicio solo de simulación, pero el grupo que desee implementar un bloque físico para entrada de datos y visualización tendrá un bono en la nota del proyecto.

Hacer un informe que contenga lo siguiente:

- Descripción del sistema: plantee las especificaciones y restricciones de su sistema.
- Diagrama de caja negra: Descripción. Imagen de diagrama de caja negra. Describa: Señales de entrada del sistema (INPUT) y Señales de Salida (OUTPUT).
- Macro-algoritmo de solución para cada sistema en función de su datapath diseñado
- Arquitectura de solución: plantee una arquitectura hardware del sistema.
- Arquitectura de los sub-sistemas: plantee diagrama de bloques para los sub-sistemas que pueda tener su diseño. Indique Señales e inter-conexiones
- Para cada bloque de la arquitectura: haga una descripción de funcionalidad y descripción algorítmica. Describa: Señales de entrada del sistema (INPUT) y Señales de Salida (OUTPUT).
- Entregue un resumen del reporte generado en el proceso de síntesis. Haga una descripción de los resultados encontrados. Warnings, porcentaje de utilización del la FPGA utilizada en la síntesis (ref de la SharkBoard), recursos de la FPGA utilizados. Detalle cada resultado.
- Entregue gráficas de las simulaciones mas relevantes completamente comentadas.
- Entregue todo su proyecto por sicuapplus en archivo comprimido con la siguiente nomenclatura. Nombre1Apellido1-Nombre2Apellido2.zip

NOTA: Se tendrán en cuenta la forma en que realicen las descripciones de hardware. Separar parte secuencial de parte combinacional como aparecen los ejemplos dados anteriormente.