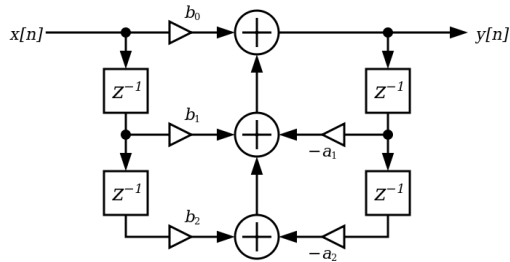


Tarea 5

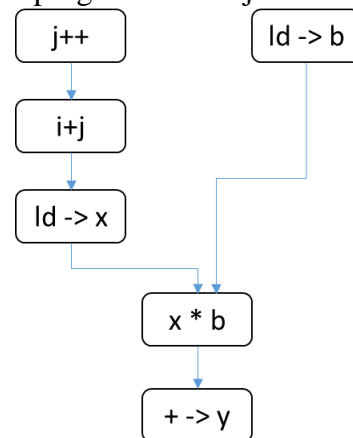
Un filtro IIR bi-cuadrático (de segundo orden) en forma directa 1 tiene la siguiente representación:



Ejercicio 1. Escriba un programa en C que implemente este filtro. Sus entradas deben ser el vector de valores de entrada $x[n]$ que se encuentra ubicado en memoria, el tamaño del vector de entrada (N), y los coeficientes a_1 , a_2 , b_0 , b_1 , b_2 , que son pasados como parámetros. Su salida es el vector $y[n]$, el cual debe escribir en otra ubicación en memoria. Puede suponer que las entradas y salidas son números de punto flotante. Dado que el filtro tiene memoria, es dependiente de valores previos de entradas y salidas. Para efectos de esta tarea, puede suponer que las entradas y salidas anteriores eran cero.

Ejercicio 2. Calcule la cantidad total de operaciones requeridas por su programa, como función del tamaño de la entrada N . Especifique la cantidad de operaciones de cada tipo (sumas, restas, multiplicaciones, *loads*, *stores*, comparaciones, asignaciones, etc.) Incluya las operaciones necesarias para el manejo del *loop*.

Ejercicio 3. Considere el *loop* más interior de su programa. Dibuje un diagrama de



dependencias entre instrucciones similar a este:
que muestre las dependencias entre las instrucciones de su programa, y los posibles caminos paralelos. Determine el máximo paralelismo a nivel de instrucciones (ILP) existente en su *loop*.

Ejercicio 4. Suponga que desea implementar un filtro IIR de orden 8, concatenando cuatro etapas de su filtro bi-cuadrático. Si sus muestras están siendo capturadas a una tasa de 44.1 kHz, y suponiendo que su procesador puede ejecutar una instrucción por ciclo, ¿cuántas instrucciones por segundo (MIPS) va a requerir su programa?

Ejercicio 5. Seleccione un procesador con capacidad suficiente para la ejecutar el algoritmo del Ejercicio 4, que sea de un costo bajo. Recuerde que se está suponiendo que las operaciones son de punto flotante.

Especifique:

- a) El modelo específico del procesador que seleccionó
- b) El costo del dispositivo, suponiendo una cantidad de 1000 unidades
- c) La velocidad máxima de ejecución

Justifique su selección con base en los criterios discutidos en clase.