

Ejercicio 1.- Con el fin de incrementar el rendimiento de la UPG proporcionada en el ANEXO, queremos ampliar/mejorar sus componentes. Estas son las optimizaciones propuestas:

- Aumentar el tamaño de los buses de datos para operar con valores de 32 bits.
- Incrementar el número de registros del banco de registros a 32.
- Incrementar el número de operaciones arit/lógicas a 12 y de comparación a 10.
- Incrementar el número de registros de Entrada/Salida a 512.

Para dichos cambios, indica el tamaño y formato de la palabra de control resultante. ¿Qué tamaño de memoria de datos podemos utilizar con esta nueva configuración?

Ejercicio 2.- Queremos proponer una mejora a la UPG del ANEXO, que permita operar con 3 registros en vez de 2 y poner el resultado en un cuarto registro (ejemplo: ADD R1, R2, R3, R4). En aquellas operaciones de la ALU en las que no tenga sentido utilizar tres registros, el último registro del mnemotécnico se ignora (ejemplo: CMPLT R1, R2, R3, R4 == CMPLT R1, R2, R3). Dibuja un esquema con la nueva UPG, describiendo los cambios necesarios para incluir esta mejora. Indica si se te ocurren formas adicionales de sacar partido a los cambios para mejorar otros aspectos de la UPG. Indica los cambios que tus propuestas supondrían en la palabra de control.

Ejercicio 3.- Dada la UPG del ANEXO, determina el número de instrucciones (palabras de control) necesarias y su codificación (bits de la palabra de control) para realizar las siguientes tareas:

- a. Sumar los valores de los registros 2 y 5 y almacenar el resultado en el registro 1.
- b. Almacenar en la dirección de memoria 0x0004 el resultado de multiplicar por 4 el contenido del registro 4.
- c. Comparar el contenido de las direcciones de memoria 0x0008 y 0x0022.

Ejercicio 4.- Indica la tira de bits que forma la palabra de control para cada una de las acciones de la tabla inferior. Determina también cómo quedaría dicha palabra de control expresada en hexadecimal (tabla inferior).

Mnemotécnico	In/ALU	WrD	@D	@A	Cmp/Al	F	RB/I	@B	IMMED (hexa)
ADD R5, R1, R2									
SHAI R3, R3, 0x0034									
OUT R5 // IN R5									
Mnemotécnico	Palabra de Control (Hexa)								
ADD R5, R1, R2									
SHAI R3, R3, 0x0034									
OUT R5 // IN R5									

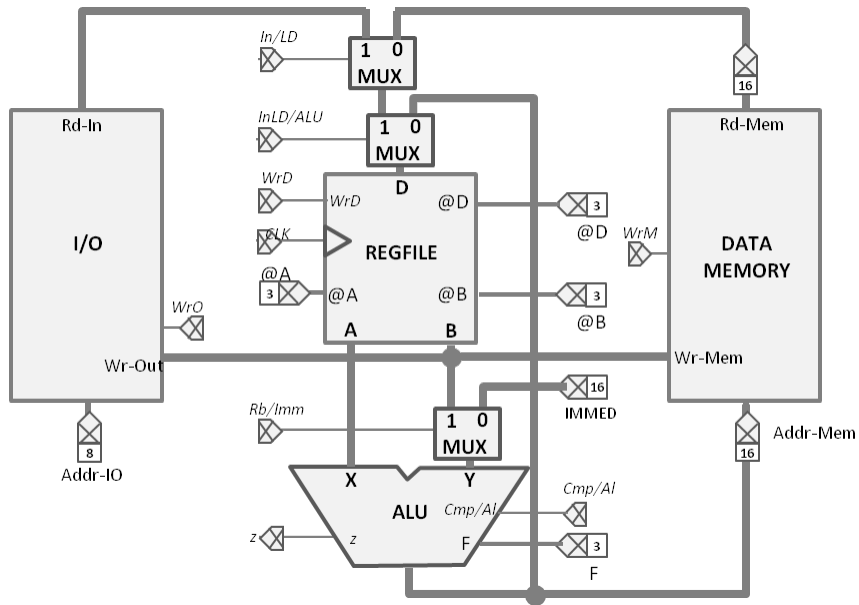
Ejercicio 5.- En la tabla inferior se muestra el contenido del banco de registros de la UPG del ANEXO antes y después de la ejecución de una palabra de control. Determina tres instrucciones distintas que sean capaces de llevar a cabo los cambios observados en el banco de registros (indicar el mnemotécnico es suficiente).

Registro	Antes	Después
R0	2	2
R1	2	2
R2	0	0
R3	0	4
...(R4-R7)	0	0

Ejercicio 6.- Para cada uno de los cambios propuestos en la UPG del ANEXO que se describen a continuación, determinar cómo se modificaría el formato de las palabras de control en cada caso.

- Aumentamos el tamaño del banco de registros hasta 16 regs.
- Incrementamos el tamaño de los datos (IN/OUT/IMMED) a 32 bits.
- Mejoramos la ALU añadiendo 3 nuevas funciones de Comparación.

ANEXO



In/LD	WrM	WrO	In/ALU	WrD	@D			@A			Cmp/Al	F			RB/I	@B			IMMED	Addr-IO $b_7, b_6, b_5, \dots, b_1, b_0$
					b_2	b_1	b_0	b_2	b_1	b_0		b_2	b_1	b_0		b_2	b_1	b_0		

OP	Cmp/Al=1	Cmp/Al=0
000	CMPLT(X,Y)	AND(X,Y)
001	CMPLT(X,Y)	OR(X,Y)
010	---	XOR(X,Y)
011	CMPEQ(X,Y)	NOT(X)
100	CMPLTU(X,Y)	ADD(X,Y)
101	CMPLTU(X,Y)	SUB(X,Y)
110	---	SHA(X,Y)
111	---	SHL(X,Y)