

Problema 1.- Se desean añadir al CS2010 dos instrucciones que permiten la inserción (PUSH Ri) y extracción (POP Ri) de datos en la pila. Asigne un código de operación adecuado e indique sus microoperaciones (véase Figura 1 y Figura 2).

Problema 2.- Se desean añadir al CS2010 dos instrucciones INC Rd y DEC Rd. Asigne un código de operación adecuado e indique sus microoperaciones (véase Figura 1 y Figura 2). Las instrucciones incrementarán/decrementarán en uno (respectivamente) el registro Rd.

Problema 3.- Se desean cambiar la semántica de las instrucciones ROL y ROR a ROL Rd,N y ROR Rd,N. Las nuevas instrucciones rotarán el registro Rd N veces. Discuta como deben ser los nuevos códigos de operación y proponga alguna solución (puede ser necesario modificar la ruta de datos del CS2010).

Problema 4.- Sean A y B dos números sin signo de un byte, almacenados en dos direcciones de memoria (escoja adecuadamente las direcciones). Escriba un programa de programa que obtenga la suma de ambos números y almacene el resultado (16 bits) en las dos siguientes posiciones de memoria.

Problema 5.- Escriba un programa que sume tres números sin signo de 1 byte, almacenados consecutivamente a partir de una posición de la RAM, y guarde el resultado (16bits) a partir de otra dirección de memoria.

Problema 6.- Escriba un programa que copie una tabla de 16 bytes almacenados al principio de la memoria RAM en los 16 bytes siguientes de la memoria RAM.

Problema 7.- Escriba un programa cargue en R0 el elemento menor de una tabla de 32 números sin signo de 1 byte almacenados al principio de la memoria RAM.

Problema 8.- Una tabla con 100 datos de 1 byte con signo está almacenada al principio de la memoria RAM. Escriba un programa que almacene en R0 el número de datos positivos que hay en dicha tabla, y en R1 el número de datos negativos.

Problema 9.- Diseñe una subrutina para el CS2010 que calcule la división de dos números sin signo. El dividendo está almacenado en el registro R0 y el divisor en R1. El cociente debe quedar guardado en R2 y el resto en R3.

Problema 10.- Se tiene una tabla de 10 números con signo almacenados a partir de la dirección \$34 de la memoria. Diseñe una subrutina para el CS2010 que los ordene de mayor a menor.

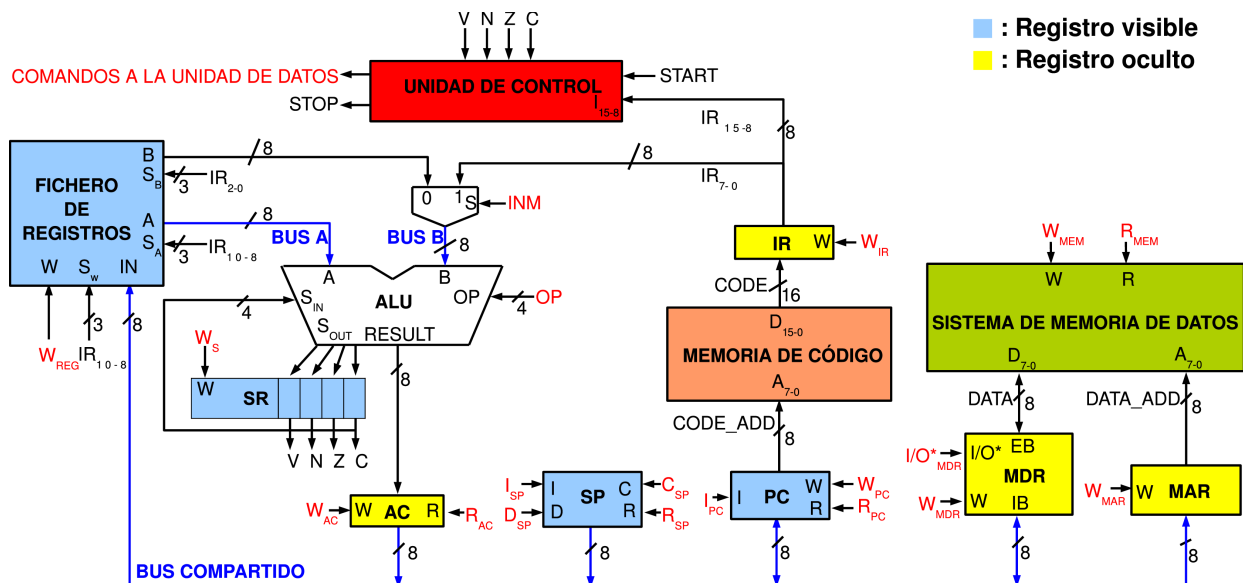


Figura 1: Unidad de datos del CS2010

Bits del código de operación					NEMÓNICO	FORMATO	TIPO	SINTAXIS	EFECTO ¹	VNZC ²
15	14	13	12	11						
0	0	0	0	0	ST	A	memoria	ST (Rbase), Rfuente	MEM[Rbase]←Rfuente	----
0	0	0	0	1	LD	A	memoria	LD Rdestino, (Rbase)	Rfuente←MEM[Rbase]	----
0	0	0	1	0	STS	B	memoria	STS dirección, Rfuente	MEM[dirección]←Rfuente	----
0	0	0	1	1	LDS	B	memoria	LDS Rdestino, dirección	Rfuente←MEM[dirección]	----
0	0	1	0	0	CALL	C	salto	CALL dirección	MEM[SP]←PC, SP←SP-1, PC←dirección	----
0	0	1	0	1	RET	-	salto	RET	PC←MEM[SP+1], SP←SP+1	----
0	0	1	1	0	BRxx	C	salto	BRxx dirección	xx:PC←dirección	----
0	0	1	1	1	JMP	C	salto	JMP dirección	PC←dirección	----
0	1	0	0	0	ADD	A	aritmético/lógica	ADD Rdestino, Rfuente	Rdestino←Rdestino+Rfuente	****
0	1	0	0	1	-	-	-	-	no documentado	UUUU
0	1	0	1	0	SUB	A	aritmético/lógica	SUB Rdestino, Rfuente	Rdestino←Rdestino-Rfuente	****
0	1	0	1	1	CP	A	estado	CP Rdestino, Rfuente	NOP	****
0	1	1	0	0	-	-	-	-	no documentado	UUUU
0	1	1	0	1	-	-	-	-	no documentado	UUUU
0	1	1	1	0	-	-	-	-	no documentado	UUUU
0	1	1	1	1	MOV	A	movimiento de datos	MOV Rdestino, Rfuente	Rdestino←Rdestino	----
1	0	0	0	0	-	-	-	-	no documentado	UUUU
1	0	0	0	1	-	-	-	-	no documentado	UUUU
1	0	0	1	0	CLC	-	estado	CLC	NOP	----
1	0	0	1	1	SEC	-	estado	SEC	NOP	----
1	0	1	0	0	ROR	A o B	desplazamiento	ROR Rdestino	Rdestino←SHR(Rdestino, C)	****
1	0	1	0	1	ROL	A o B	desplazamiento	ROL Rdestino	Rdestino←SHL(Rdestino, C)	****
1	0	1	1	0	-	-	-	-	no documentado	UUUU
1	0	1	1	1	STOP	-	especial	STOP	lleva el procesador a espera	----
1	1	0	0	0	ADDI	B	aritmético/lógica	ADDI Rdestino, dato	Rdestino←Rdestino+dato	****
1	1	0	0	1	-	-	-	-	no documentado	UUUU
1	1	0	1	0	SUBI	B	aritmético/lógica	SUBI Rdestino, dato	Rdestino←Rdestino-dato	****
1	1	0	1	1	CPI	B	estado	CPI Rdestino, dato	NOP	****
1	1	1	0	0	-	-	-	-	no documentado	UUUU
1	1	1	0	1	-	-	-	-	no documentado	UUUU
1	1	1	1	0	-	-	-	-	no documentado	UUUU
1	1	1	1	1	LDI	B	movimiento de datos	LDI Rdestino, dato	Rdestino←dato	----

¹ (sin tener en cuenta el registro de estado y el incremento del PC)

² El caracter '-' denota "no modificado", '*' denota "modificado de forma definida", 'U' denota "no documentado"

formato	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
A instrucción con operando registro	código de operación					registro destino (fuente en ST)			-	-	-	-	-	registro fuente (registro base en ST/LD)		
B instrucción con operando memoria o inmediato									dato inmediato / dirección del dato							
C instrucción de salto						dirección de salto										

Figura 2: Formatos y códigos de operación de las instrucciones del CS2010