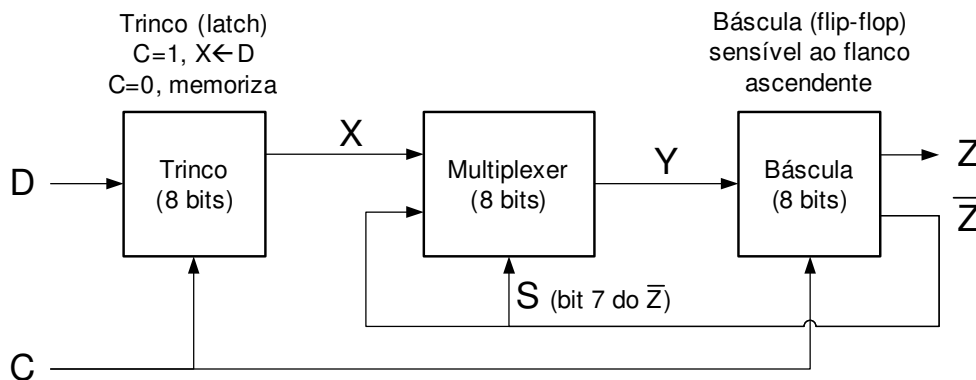


NOME		NÚMERO	
------	--	--------	--

1. (3 valores) Considere o seguinte circuito, em que os sinais D, X, Y e Z são barramentos de 8 bits, C é o *clock* (tanto do trinco como da bácia) e S é o sinal de seleção do *multiplexer* (S=0 seleciona a entrada X). Assumindo que os sinais D e C evoluem ao longo do tempo da forma indicada na tabela seguinte, acabe de preencher o resto da tabela (escreva todas as células, mesmo que o valor se mantenha). Todos os valores de 8 bits estão representados em hexadecimal (não é preciso colocar o H).



D	35		7B		53		4E		B6		7D		
C	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1
S	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1
X	B2	35	7B	7B	7B	53	4E	4E	4E	B6	7D	7D	7D
Y	C6	35	7B	7B	7B	84	84	84	84	B6	7D	7D	82
Z	39	C6	C6	C6	C6	7B	7B	7B	7B	84	84	84	7D
Z̄	C6	39	39	39	39	84	84	84	84	7B	7B	7B	82

2. (2 + 2 + 2 valores) Suponha que quer somar os valores -2532 (em decimal) e C4AH (em hexadecimal, notação de complemento para 2 com 12 bits).

- a) Represente o primeiro operando em binário, 16 bits, notação de complemento para 2.

1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

binário

- b) Represente o segundo operando em binário, 16 bits, notação de complemento para 2.

1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

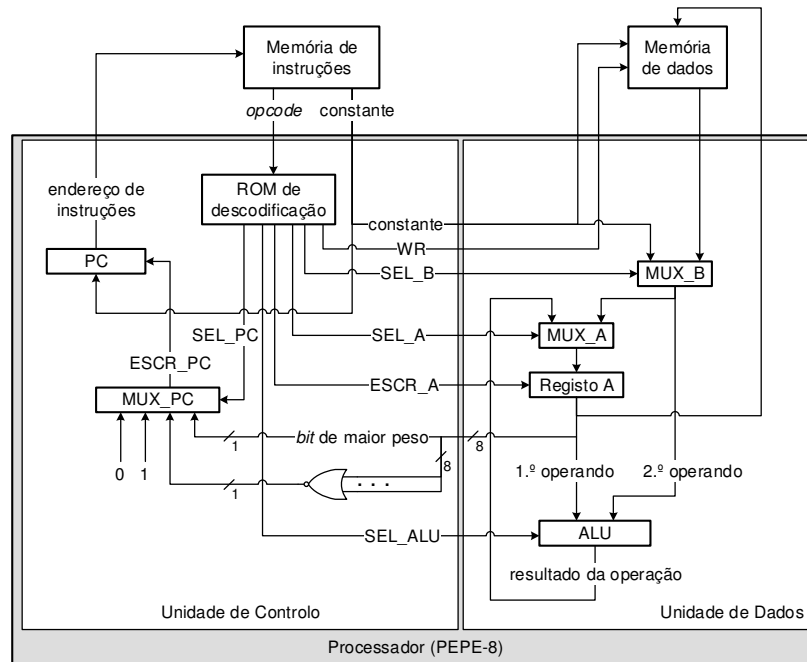
binário

- c) Some os dois números e represente a soma em binário, mas apenas com o número mínimo de bits para o valor ser representado corretamente em notação de complemento para 2 (se for menor que 16, deixe os bits desnecessários em branco). Indique também qual é esse número mínimo de bits necessário.

			1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0
													13		

binário
nº mínimo de bits

3. (2 + 2 valores) A figura seguinte representa o diagrama de blocos básico do PEPE-8, processador de 8 bits, bem como as memórias a que está ligado.



- a) Na tabela seguinte estão referidos os sinais usados para comandar quer a Unidade de Dados, quer a Unidade de Controle. Preencha esta tabela, especificando para cada sinal qual a indicação concreta que fornece no caso de o PEPE-8 estar a executar a instrução ADD 3FH. Para cada sinal, use a indicação que for mais conveniente:

- Ativo / Não ativo;
- Um valor numérico;
- Uma indicação simples que especifique a opção a seleccionar (ex: esquerda / direita);
- Um simples traço horizontal, ou uma cruz (não interessa para esta instrução).

Constante	WR	SEL_A	SEL_B	ESCR_A	SEL_ALU	SEL_PC
3FH	Não ativo	Esquerda	Esquerda	Ativo	Soma	Não salta

- b) Idem, para a instrução ST [5AH].

Constante	WR	SEL_A	SEL_B	ESCR_A	SEL_ALU	SEL_PC
5AH	Ativo	----	----	Não Ativo	----	Não salta

4. (2 + 1 + 4 valores) Considere o seguinte programa em linguagem *assembly* do PEPE-16, que manipula os elementos de uma tabela. Para facilitar, fornece-se a descrição interna das instruções CALL e RET.

CALL Etiqueta	$SP \leftarrow SP-2$ $M[SP] \leftarrow PC$ $PC \leftarrow \text{Endereço da Etiqueta}$
RET	$PC \leftarrow M[SP]$ $SP \leftarrow SP+2$

Endereços

	PLACE	1000H	
	SIZE	EQU 3	; nº de elementos da tabela
1000H	tabela:	WORD 5	; tabela
1002H		WORD 9	
1004H		WORD 23	
1006H	resultado:	WORD 0	; variável para guardar o resultado
	PLACE	0000H	
0000H		MOV	SP, 2000H
0002H		MOV	R1, tabela
0004H		MOV	R2, SIZE
0006H		CALL	X
0008H		MOV	R1, resultado
000AH		MOV	[R1], R3
000CH	fim:	JMP	fim
000EH	X:	CALL	Y ; X: argumentos R1, R2 - retorna R3
0010H		DIV	R3, R2 ; R3 = R3/R2
0012H		RET	
0014H	Y:	PUSH	R1 ; Y: argumentos R1, R2 - retorna R3
0016H		PUSH	R2
0018H		PUSH	R4
001AH		MOV	R3, 0
001CH	ciclo:	MOV	R4, [R1]
001EH		ADD	R3, R4
0020H		ADD	R1, 2
0022H		SUB	R2, 1
0024H		JNZ	ciclo
0026H		POP	R4
0028H		POP	R2
002AH		POP	R1
002CH		RET	

- a) Preencha os endereços que faltam (lado esquerdo, preencha apenas as linhas em que tal faça sentido) e os espaços no programa. Considera-se que cada MOV com uma constante ocupa apenas uma palavra.
- b) Indique qual a funcionalidade matemática das rotinas (em relação à tabela):

Rotina X	Calcula a média (inteira) dos elementos da tabela
Rotina Y	Calcula a soma dos elementos da tabela

- c) Acabe de preencher a tabela com informação sobre os acessos de dados à memória feitos pelo programa, de leitura (L) ou escrita (E). Use apenas as linhas que necessitar.

Considere que todos os registos estão a 0000H antes de o programa começar.

Endereço em que está a instrução que faz o acesso	Endereço acedido	L ou E	Valor lido ou escrito
0006H	1FFEh	E	0008H
000EH	1FFCH	E	0010H
0014H	1FFAH	E	1000H
0016H	1FF8H	E	3
0018H	1FF6H	E	0000H
001CH	1000H	L	5
001CH	1002H	L	9
001CH	1004H	L	23
0026H	1FF6H	L	0000H
0028H	1FF8H	L	3
002AH	1FFAH	L	1000H
002CH	1FFCH	L	0010H
0012H	1FFEh	L	0008H
000AH	1006H	E	12