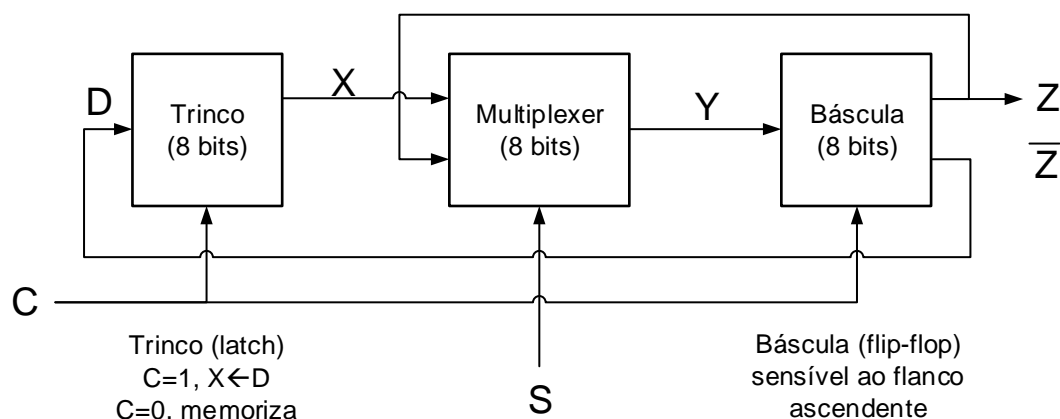


NOME		NÚMERO	
------	--	--------	--

1. (3 valores) Considere o seguinte circuito, com barramentos de 8 bits.  $C$  é o *clock* (tanto do trinco como da básica) e  $S$  é o sinal de seleção do *multiplexer* ( $S=0$  seleciona a entrada  $X$ ). Assumindo que os sinais  $C$  e  $S$  evoluem ao longo do tempo da forma indicada na tabela seguinte, preencha os valores estáveis no 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).



C	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1
S	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0
X	CE	CE	31	31	31	CE	CE	CE	CE	CE
Y	31	CE	31	CE	31	CE	31	31	31	CE
Z	31	31	CE	CE	CE	31	31	31	31	31
$\bar{Z}$	CE	CE	31	31	31	CE	CE	CE	CE	CE

2. (2 + 1 + 3 valores) Considere o seguinte programa no PEPE-16:

```

MOV    R1, 2473      ; constante em decimal
MOV    R2, 0F47DH    ; constante em hexadecimal
ADD    R1, R2

```

- a) Indique cada um dos 16 bits do R1, após o primeiro MOV.

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

R1, em binário

- b) Indique cada um dos 16 bits do R2, após o segundo MOV.

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

R2, em binário

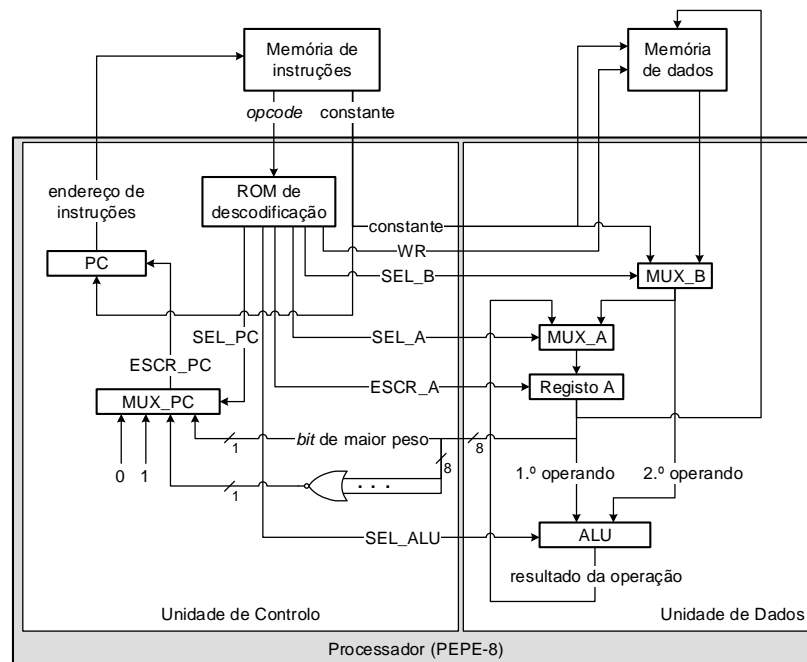
- c) Indique cada um dos 16 bits do R1 e o respetivo valor em decimal, após o ADD.

1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0
											-474				

R1, em binário

R1, em decimal

3. (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.



Suponha que o PEPE-8 suporta instruções de deslocamento, em que a ALU tem duas operações, DeslocaDta e DeslocaEsq, sendo o 1.º operando o valor a deslocar e o 2.º operando o número de bits a deslocar. Na tabela seguinte estão referidos os sinais usados para comandar quer a Unidade de Dados, quer a Unidade de Controlo. Preencha esta tabela, especificando para cada sinal qual a indicação concreta que este dá no caso de o PEPE-8 estar a executar a instrução de deslocamento à direita SHR 3 ( $A \leftarrow A \gg 3$ ), assumindo que esta instrução existia. 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
<b>3</b>	<b>Não ativo</b>	<b>Esquerda</b>	<b>Esquerda</b>	<b>Ativo</b>	<b>DeslocaDta</b>	<b>0</b>

4. (1 + 1 valores) Considere que o PEPE-16 (processador de 16 bits, endereçamento de byte) está ligado a uma RAM com capacidade de 2 KBytes, localizada a partir do endereço 0000H.

a) A quantos endereços diferentes é possível o PEPE-16 aceder (valor em decimal)?

**64 K**

b) Qual é o maior endereço (em hexadecimal) da RAM a que o PEPE consegue aceder com MOVB?

**07FF**

H

5. (3 valores) Complete o programa do lado direito, preenchendo os retângulos com os valores corretos.

**Registo** – registo onde a instrução dessa linha armazena o resultado  
**Valor** – valor desse registo após a execução da instrução  
 SHL – Deslocamento à esquerda

Instrução	Registo e valor
MOV <b>R7</b> 34EDH	R7 <b>34EDH</b>
<b>ADD</b> R7, 5	<b>R7</b> 34F2H
SHL <b>R7</b> , 3	R7 <b>A790H</b>
<b>MOV R9, 522AH</b>	R9 522AH
OR R7, R9	<b>R7</b> <b>F7BAH</b>

6. (1 + 3 valores) Considere o seguinte programa em linguagem *assembly* do PEPE-16.

Endereços				
	PLACE	5000H		
	FUNDO	EQU	8000H	; valor em complemento para 2
	N	EQU	5	; número de elementos da lista
5000H	lista:	WORD	11	
5002H		WORD	9	
5004H		WORD	13	
5006H		WORD	3	
5008H		WORD	8	
500AH	variavel:	WORD	FUNDO	
	PLACE	0000H		
0000H		MOV	R1, lista	
0002H		MOV	R2, N	
0004H		MOV	R3, variavel	
0006H	ciclo:	MOV	R4, [R1]	
0008H		MOV	R5, [R3]	
000AH		CMP	R4, R5	
000CH		JLE	prox	; jump if less than or equal
000EH		MOV	[R3], R4	; atualiza a “variavel”
0010H	prox:	ADD	R1, 2	
0012H		SUB	R2, 1	
0014H		JNZ	ciclo	
0016H	fim:	JMP	fim	

- a) Preencha os endereços que faltam (lado esquerdo, preencha apenas as linhas em que tal faça sentido). Considera-se que cada MOV com uma constante ocupa apenas uma palavra.
- b) 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.

Endereço em que está a instrução que faz o acesso	Endereço acedido	L ou E	Valor lido ou escrito
0006H	5000H	L	11
0008H	500AH	L	8000H
000EH	500AH	E	11
0006H	5002H	L	9
0008H	500AH	L	11
0006H	5004H	L	13
0008H	500AH	L	11
000EH	500AH	E	13
0006H	5006H	L	3
0008H	500AH	L	13
0006H	5008H	L	8
0008H	500AH	L	13