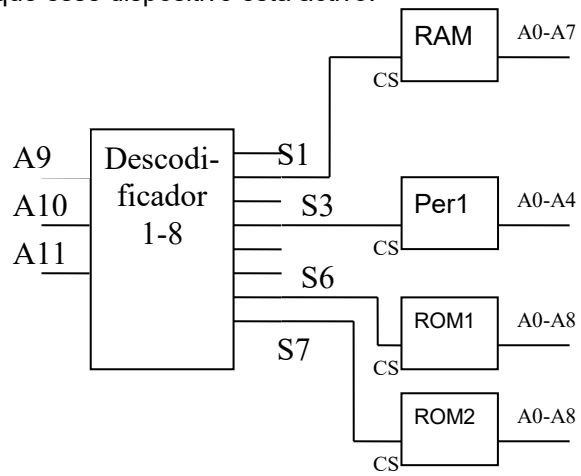
1) Considere o seguinte sistema de memória utilizado por um processador com bus de dados de 8 bits e bus de endereços de 16 bits. Preencha a tabela com o dispositivo e os endereços de início e de fim (em hexadecimal) em que esse dispositivo está activo.



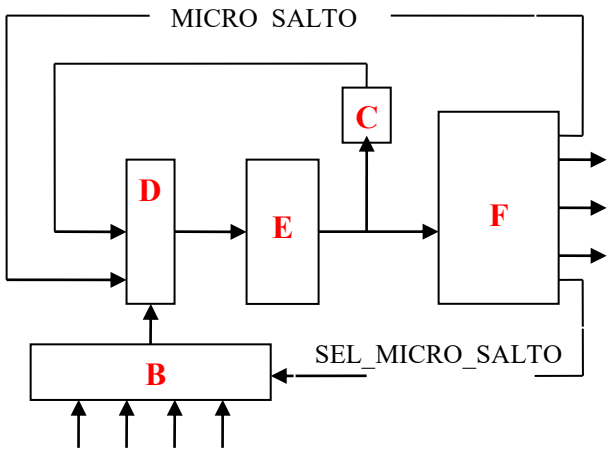
a)

Dispositivo	Início	Fim
RAM	0200H	02FFH
Per1	0600H	061FH
Rom1	0C00H	0DFFH
Rom2	0E00H	0FFFH

b) Se uma dada RAM tiver 32 KB, quantos bits de endereço necessita: __**15 bits**_____

c) Se tiver uma ROM de 8 bits de dados e 21 bits de endereço, qual a sua capacidade: __**2MBytes**___

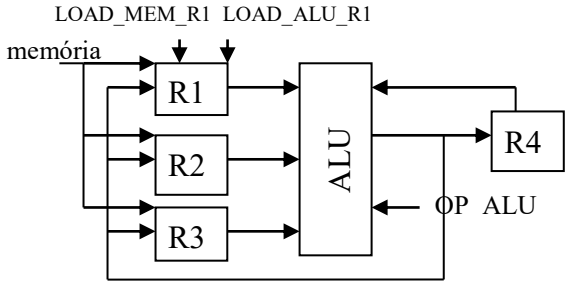
2) A figura seguinte representa uma unidade de controlo microprogamada simples:
a) Faça a legenda da figura, colocando as respectivas letras dos vários módulos no sítio certo da figura (existem letras em excesso).



A	Unidade de Excepções
B	*Multiplexer*. Permite escolher qual a condição que influencia o próximo valor do MPC.
C	Somador com 1
D	*Multiplexer*.
E	*Micro Program Counter* (MPC)
F	Rom de Microprograma

b) Sabendo que a Rom de microprograma tem 14 microinstruções, que gera 14 sinais de controlo de 1 bit cada e que SEL_MICRO_SALTO tem 2 bits, qual a largura mínima de cada palavra da ROM: _**20 bits**_

3) Considere o circuito seguinte que implementa um filtro digital, da forma $F = A*Z^{-n}+B*Z^{n-1} \ldots H*Z^{-1}+J*Z^{0}$
O circuito é controlado por uma unidade microprogramada.
Os sinais do tipo LOAD_MEM_Rn memorizam no Registo Rn (em que n=1,2,3,4) os dados provenientes da memória. Os sinais LOAD_ALU_Rn memorizam os dados vindos da ALU (**a figura exemplifica apenas os sinais para R1)**
Os sinais disponíveis para SEL_MICRO_SALTO são (0, 1, 2=R2_ZERO, 3=R2_NAO_ZERO).
As opções disponíveis para OP_ALU são (A=MUL_R1_R3, B=ADD_R4_R1, C=DEC_R2, etc.)



Endereço na ROM	Operações	LOAD_ALU_R1	LOAD_MEM_R1	LOAD_ALU_R2	LOAD_MEM_R2	LOAD_MEM_R3	LOAD_ALU_R4	LOAD_MEM_R4	OP_ALU	SEL_MICRO_SALTO	MICRO_SALTO
0	Inicializa R2=N e R4=0 (que vem da memória)				X			X			
1	Se R2 = 0, salta para o passo 7									2	7
2	Load R1 e R3		X			X					
3	Multiplica R1 e R3 e coloca resultado em R1	X							A		
4	Adiciona R1a R4 e coloca resultado em R4						X		B		
5	Decrementa R2			X					C		
6	Se R2 diferente 0, salta para o passo 2									3	2
7	Salta para 7									1	7