

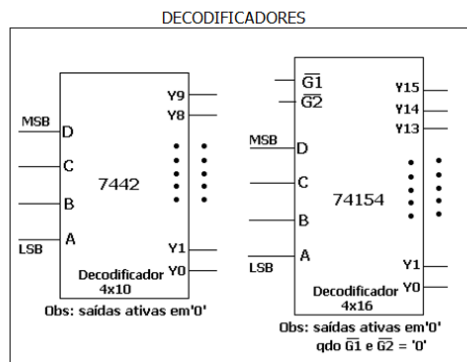
Departamento de Engenharia Elétrica e de Computação
SEL 0415 –INTROD. À ORGANIZAÇÃO DE COMPUTADORES

12ª. LISTA DE EXERCÍCIOS

Considerando o microcontrolador 80C51, responda:

1. Faça um projeto completo interligando o microcontrolador com memórias RAM (externas) de 16Kx8, de forma a preencher todo o espaço de endereços para RAM, e com memórias do tipo EPROM (externas) de 32Kx8, de forma a preencher todo o espaço de endereços para EPROM, utilizando apenas a EPROM externa. Utilize qualquer um dos decodificadores 74138, 7442 ou 74154.

Obs: . Lembrar que a porta paralela P0 é utilizada como duto multiplexado para os 8 bits menos significativos do endereço (A7 a A0) e os 8 bits de dados(D7 a D0). O sinal ALE enviado pelo micro define se a porta contém endereços ou dados (ALE = 1 endereços e ALE =0 dados).

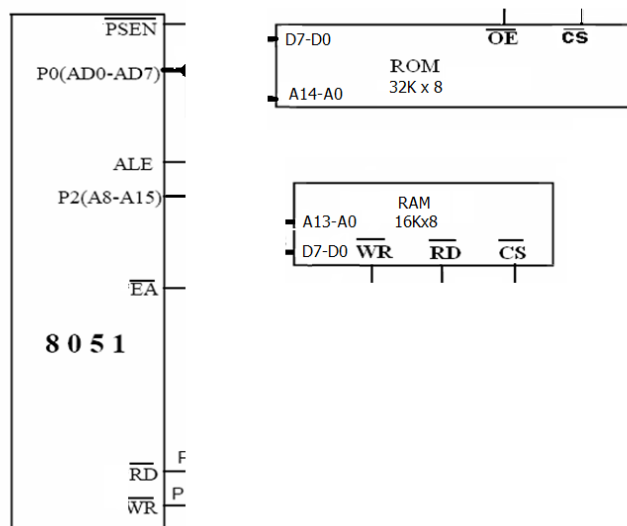


Decodificador 74138

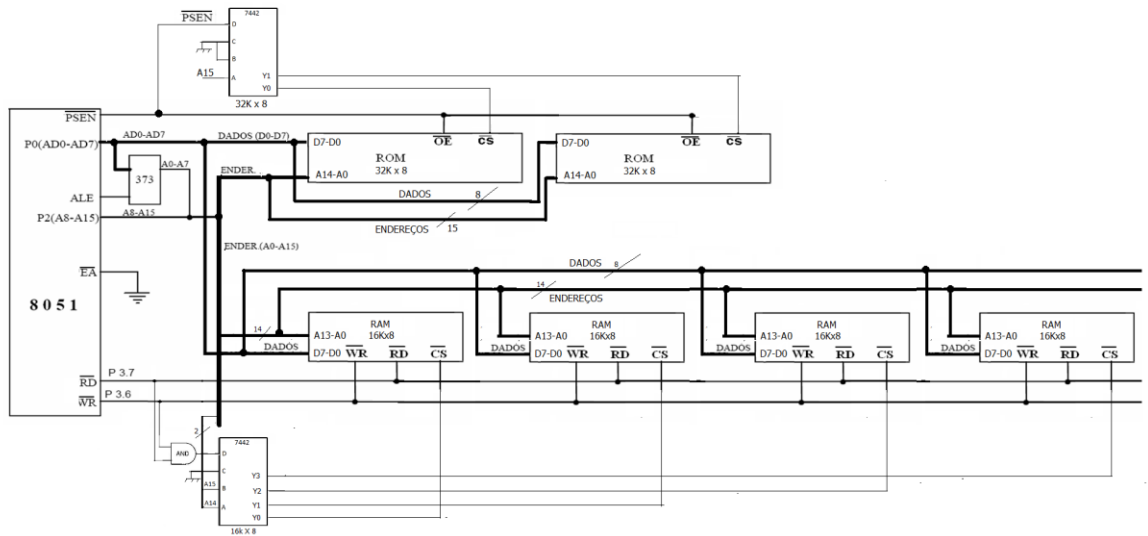
Tabela verdade

INPUTS						OUTPUTS							
E ₁	E ₂	E ₃	A ₂	A ₁	A ₀	O ₀	O ₁	O ₂	O ₃	O ₄	O ₅	O ₆	O ₇
H	X	X	X	X	X	H	H	H	H	H	H	H	H
X	H	X	X	X	X	H	H	H	H	H	H	H	H
X	X	L	X	X	X	H	H	H	H	H	H	H	H
L	L	H	L	L	L	L	H	H	H	H	H	H	H
L	L	H	H	L	L	L	H	L	H	H	H	H	H
L	L	H	L	H	L	H	H	L	H	H	H	H	H
L	L	H	H	H	L	H	H	H	L	H	H	H	H
L	L	H	L	L	H	H	H	H	H	L	H	H	H
L	L	H	L	H	H	H	H	H	H	H	L	H	H
L	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	L	H

H = HIGH Voltage Level
L = LOW Voltage Level
X = Don't Care



RESPOSTA:



2. Qual a duração em segundos, de uma instrução do microcontrolador 80c51 de 2 ciclos de máquina considerando o clock interno de 12MHz, sabendo-se que o ciclo de máquina desse microcontrolador dura 12 períodos de clock?

RESP:

$$P = \frac{1}{12 \cdot 10^6} \quad (\text{Período do clock})$$

$$M = 12 \cdot P = 12 \cdot \frac{1}{12 \cdot 10^6} = 1 \mu\text{s} \quad \text{Ciclo de Máquina (M)}$$

3. Quais são os registradores(ponteiros) usados para endereçar a RAM externa? E para RAM interna?

RESP: Para endereçar a RAM externa é utilizado o ponteiro DPTR e para endereçar a memória RAM interna são usados os registradores R0 ou R1.

4. O microcontrolador pode endereçar até 64Kbytes de memória externa EEPROM ou RAM. Como então é diferenciado quando o endereço 1000H é colocado no duto de endreços se é leitura em RAM ou EEPROM?

RESP: As instruções para leitura em EEPROM são diferentes das instruções para leitura em RAM. Quando uma instrução de leitura EEPROM é decodificada no microcontrolador esse gera um sinal /PSEN em nível baixo que seleciona uma memória de programa (EEPROM) no espaço de endereçamento de memória EEPROM. E quando uma instrução de leitura em RAM é decodificada no microcontrolador esse gera um sinal /RD (bit 7 da porta paralela P3) em nível baixo que seleciona um chip de memória RAM no espaço de endereçamento de memória RAM.

5. Como o microcontrolador diferencia leitura (ou gravação) em RAM externa de leitura (ou gravação) RAM interna?

RESP: As instruções para leitura(ou gravação) em RAM externa são diferentes das instruções para leitura (ou gravação) em RAM interna . Quando uma instrução de leitura(ou gravação) em RAM externa é decodificada no microcontrolador esse gera um sinal /RD (ou /WR) em nível baixo que seleciona um chip memória de programa RAM no

espaço de endereçamento de memória RAM externa. E quando uma instrução de leitura em RAM interna é decodificada no microcontrolador esse gera um endereço de 00H a 07H que seleciona a memória RAM interna. (E nem sinal /RD nem /WR são gerados).

6. O que contém a RAM dos SFR?

RESP: são mapeados registradores de funções especiais, como o acumulador, o DPH e DPL, as portas paralelas (P0, P1, P2 e P3), etc

7. Qual a função dos registradores DPH e DPL que se encontram na RAM interna dos SFRs?

RESP: o DPH e DPL correspondem aos 8 bits mais significativos e 8 bits menos significativos do ponteiro DPTR. Respectivamente.

8. Quais as áreas endereçadas a bit no microcontrolador 80c51 e que tipo de instruções são utilizadas para acessar essa área?

RESP: as posições de 20H a 2FH da RAM interna correspondem a bytes que podem ser endereçáveis por bits. E as instruções que podem ser utilizadas nesta área são todas as instruções do conjunto de instruções que podem alterar bit. Ex: **CLR bit, JB bit, rel, SETB, bit, etc**

9. Considerando o valor do ponteiro DPTR = 0A93H e o valor de A = 05H, escreva as instruções para ler um dado na área de dados nas memórias EPROM e RAM externa e, determine o valor do endereço acessado para cada tipo de memória.

RESP: Instrução que acessa a EPROM: **MOVC A, @A+DPTR**, endereço acessado: 0A98H

Instrução que acessa a RAM externa: **MOVX A, @DPTR**, endereço acessado 0A93H

10. Explique o que fazem as seguintes instruções:

MOV R0, #91H

MOV @R0, A

MOV B, #57H

MOV B, 57H

RESP: **MOV R0, #91H**: Copia o valor 91H no registrador R0 da RAM interna

MOV @R0, A: Armazena o valor contido no acumulador (A) na posição da RAM interna cujo endereço está armazenado no registrador R0

MOV B, #57H: Copia o valor 57H no registrador B que fica mapeado na RAM interna dos SFRs.

MOV B, 57H: copia para o registrador B o valor armazenado no endereço 57H da RAM interna

11. Escreva uma instrução para zerar o bit 3 do byte 2CH.

RESP: **CLR 2CH.3**

12. Qual a faixa de endereço do primeiro banco de registradores (banco 0)?

RESP: do endereço 00H a 07H da RAM interna

13. Quantas portas paralelas têm o 80C51?

RESP: 4 portas paralelas: P0, P1, P2 e P3

14. Quais portas são usadas para a expansão de memória e como são usadas?

RESP: Portas P0 e P2. A porta P0 é usada multiplexada entre o duto de dados de D0 a D7 e para o endereçamento os 8 bits menos significativos do endereço.

A porta P2 é utilizada como duto de endereço e contém os 8 bits mais significativos do endereço

15. Como são estruturados a pilha e o ponteiro de pilha no 80c51? Após reset, qual a primeira posição a ser gravada na pilha?

RESP: A pilha é mapeada na RAM interna e é incrementável. Após o reset o ponteiro de pilha (SP) é carregado com o valor 07H e se for utilizada alguma instrução que usa pilha, a primeira posição a ser gravada é na posição 08H, ou seja, o ponteiro de pilha é incrementado de 07h para 08H e nessa posição que inicia a pilha

16. Considerando que uma instrução **LCALL 0D3AH**, que é de 3 bytes, inicia no endereço 05F4H. Determine o conteúdo da pilha, o valor do ponteiro de pilha, e o valor do ponteiro PC após a execução da instrução lcall, e após a execução da instrução **ret** da subrotina.

RESP:

Após execução da instrução LCALL end16	Após execução da instrução RET
PC= 0D3Ah	PC = 05F7h
SP= 09h	SP = 07h
Pilha = F7h	Pilha = desconhecido(conteúdo da posição 07h)

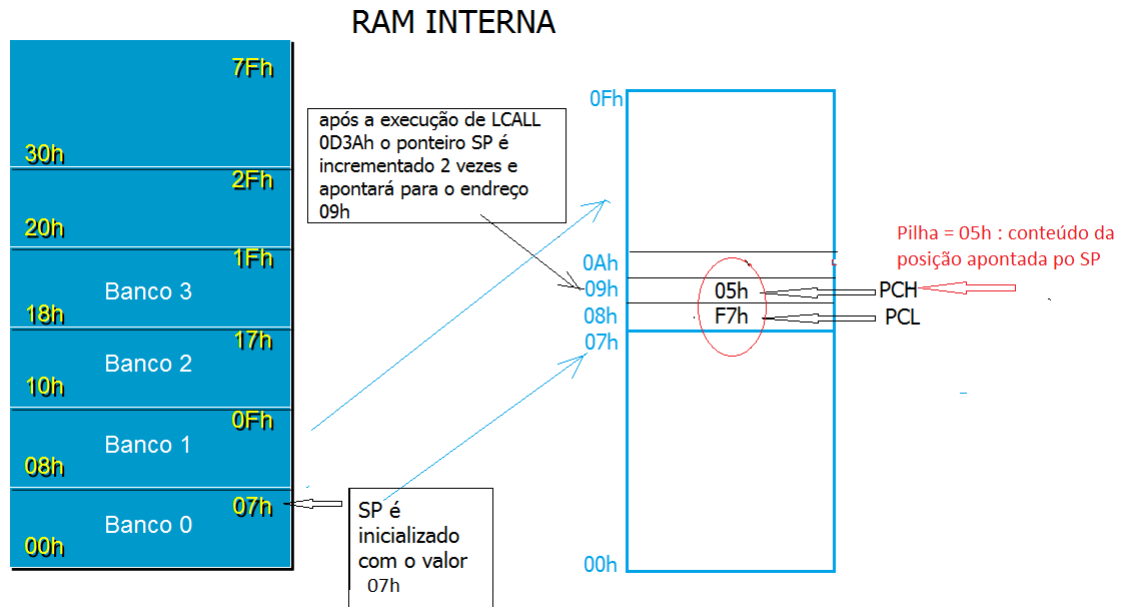
RESP: Programa principal:

endereço	conteúdo	instrução
05F4h	OPCODE da instrução LCALL end16	LCALL 0D3Ah
05F5h	00h	
05F6h	3Ah	
05F7h	Prox instrução	

endereço	subrotina	instrução
0D3Ah	OPCODE da 1ª instrução da subrotina	
	RET	

Após a instrução LCALL end16 ser executada, o registrador PC (Contador de programa), o qual contém o endereço da próxima instrução que será executada, vai ser carregado com o endereço da subrotina que é 0D3Ah (PC= 0D3Ah). Desta forma, para não perder o endereço (05F7h) de retorno ao programa principal, que é o da prox instrução ao LCALL end16, esse endereço é armazenado na pilha. A pilha é o conteúdo da posição apontada pelo registrador SP. O registrador SP é iniciado com o valor 07H da RAM interna. Então ao fim da execução da instrução LCALL 0D3Ah, o ponteiro SP é incrementado passando a apontar para o endereço 08h e a partir desta posição é armazenado o endereço de retorno (05F7h). Portanto, na posição 08H =SP+1 é armazenado o valor dos 8 bits menos significativos do PC (PCL = F7h) e na posição 09h= SP+2 é armazenado o valor dos 8 bits mais significativos do PC (PCH=05h). Com o PC contendo o endereço da subrotina, o microprocessador executará a subrotina, até encontrar a instrução RET. Nesse momento o PC é carregado com 05F7h que é o endereço da

instrução seguinte à instrução LCALL end16, o qual estava armazenado na pilha, e o SP é decrementado 2 vezes voltando a apontar para o endereço 07h



17. Considere que o 8051 estava executando uma instrução de 2 bytes que se encontra a partir do endereço 03DEH, quando ocorreu uma solicitação de interrupção já previamente habilitada (endereço de desvio = 0003H). Qual o valor do PC, da pilha e do ponteiro de pilha SP, após atender a interrupção, e após concluir a execução da instrução RETI da subrotina de interrupção?

Resp:

Após Solicitação de interrupção	Após execução da instrução RETI
PC= 0003h	PC = 03E0h
SP= 09h	SP = 07h
Pilha = 03h	Pilha = desconhecido(conteúdo da posição 07h