

Arquitectura de Computadores

2006/2007 2º Semestre

1º Teste (B) - 23/04/2007

Número: _____ Nome: _____

INSTRUÇÕES:

- A duração da prova é de 1,5 horas.
- Responda apenas nesta “Folha de Respostas”; nada mais será recebido.
- Identifique esta folha com o seu número e nome de forma bem legível.
- A cotação das perguntas está indicada entre parênteses à direita do texto.
- Nas perguntas Verdade/Falso ou de escolha múltipla as respostas erradas descontam.

Folha de Respostas

Grupo I

	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	PC	SP	RE	
1. a)					0131h	0035h		015Ah		0000h	(1)
1. b)								?	FC58h	0000h	(1)
1. c)					0131h			015Ah		0004h	(1)

1. d)

(2)

	Endereço	Dados	L / E
1	0159h	BBFEh	L
2	015Ah	0002h	L
3	FC5Ch	?	L
4	FC5Ch	A813h	E
5			

Grupo II

(A-E)

2.1 A / D (2)

	Linha	Instrução	
2.2 a)	5	MOV R2, M[R3]	(1)
(ou MOV R2, 8000h)			

	Linha	Instruções	
2.2 b)	10	MOV R4, M[R3]	(2)
		CMP R4, FFFFh	

Grupo III

V/F

3.1 a) A	F	(0.4)
3.1 a) B	V	(0.4)
3.1 a) C	F	(0.4)
3.1 a) D	F	(0.4)
3.1 a) E	F	(0.4)

V/F

3.1 b) A	F	(0.5)
3.1 b) B	V	(0.5)
3.1 b) C	F	(0.5)

3.2 C (1.5)
(A-E)

V.S.F.F.

Grupo IV**4.1****(3)**

	Endereço	Conteúdo
(1)	0322h	86B7h
(1)	0323h	810Ah
(2)	0328h	68C2h

(A-E)

4.2	E
------------	----------

(2)**Critério de classificação do Grupo I****1. a), 1. b) e 1. c)**

$$Nota_{[0,1]} = \frac{(C + \frac{S}{2})}{MAX\{N; (C + S + E)\}}$$

Legenda:

C = Número de respostas com posição e valor certos

S = Número de respostas com posição certa, valor errado

E = Número de respostas com posição e valor errados

N = Número total de respostas correctas

Notas sobre algumas respostas:

2.1 Consideraram-se correctas as opções A e D (em que D tem uma pequena optimização). A opção C está correcta logicamente, mas inclui claramente mais instruções pelo que não foi considerada certa.

3.1 a) B – Verdade; o valor original de R1 é salvaguardado e repostado no fim, mas não é possível indicar quanto vale; notar que, normalmente, a rotina de interrupção pode ocorrer em qualquer posição do programa.

E – Falso, pois o PUSH e o POP afectam o SP (as diferenças manifestar-se-iam imediatamente caso, por exemplo, necessitasse salvaguardar na pilha outros registos).

3.1 b) B – Verdade, o equilíbrio da pilha seria mantido (o valor do RE seria perdido; mas não é essa a questão colocada).

C – Falso, basta IntB ser interrompida (o que pode ocorrer após o ENI).

I

1. Considere os seguintes valores para os registos do processador P3:

R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	PC	SP	RE
B79Dh	D7A9h	69BDh	0020h	4C75h	0040h	A813h	0159h	FC5Ah	0008h

Para as alíneas a), b) e c), indique na folha de respostas qual o novo valor, em **hexadecimal**, para todos (**e apenas**) os registos que são alterados pelo ciclo completo de execução de cada instrução. Use o símbolo ? caso não tenha informação suficiente para determinar o novo valor de um registo.

As alíneas são independentes, isto é, assuma como valores iniciais para cada alínea os indicados na tabela acima.

1. a) DIV R5, R6 (1)

1. b) INT 18 (1)

1. c) SHR R5, 6 (1)

1. d) Para o ciclo completo de execução da instrução

XCH R7, M[SP+2]

indique na folha de respostas a sequência de acessos à memória, especificando o endereço, dados e tipo de acesso (**Leitura/Escrita**). (2)

Nota 1: A tabela tem 5 linhas, utilize apenas as que considerar necessárias.

Nota 2: Utilize os valores iniciais dos registos indicados na tabela no cimo desta página.

Nota 3: Use ? para indicar que não tem informação suficiente para determinar um dado valor.

II

2.1 Escolha um programa em *assembly* do P3 equivalente ao seguinte programa em linguagem C. Se existirem vários programas logicamente correctos escolha o melhor (em memória utilizada e tempo de execução). (2)

```
#define SIZE 32
register short int k;
short int A[SIZE],B[SIZE],D[SIZE];
k=0;
while(k<SIZE) {
    if (A[k]>B[k])
        D[k]=A[k]-B[k];
    else
        D[k]=A[k];
    k=k+1;
}
```

A: <pre> 1 SIZE EQU 32 2 A TAB 32 3 B TAB 32 4 D TAB 32 5 6 INIT: MOV R2,A 7 MOV R3,B 8 MOV R4,D 9 MOV R1,SIZE 10 CICLO: MOV R5,M[R2] 11 CMP R5,M[R3] 12 BR.NP POS 13 SUB R5,M[R3] 14 BR SEGUE 15 POS: MOV R5,M[R2] 16 SEGUE: MOV M[R4],R5 17 INC R2 18 INC R3 19 INC R4 20 DEC R1 21 BR.P CICLO </pre>	B: <pre> 1 SIZE EQU 32 2 A TAB 32 3 B TAB 32 4 D TAB 32 5 6 INIT: MOV R2,A 7 MOV R3,B 8 MOV R4,D 9 MOV R1,SIZE 10 CICLO: MOV R5,M[R2] 11 CMP R5,M[R3] 12 JMP.NP POS 13 SUB R5,M[R3] 14 JMP SEGUE 15 POS: MOV R5,M[R3] 16 SEGUE: MOV M[R4],R5 17 INC R2 18 INC R3 19 INC R4 20 DEC R1 21 JMP.P CICLO </pre>
C: <pre> 1 SIZE EQU 32 2 A TAB 32 3 B TAB 32 4 D TAB 32 5 6 INIT: MOV R2,A 7 MOV R3,B 8 MOV R4,D 9 MOV R1,SIZE 10 CICLO: MOV R5,M[R2] 11 CMP R5,M[R3] 12 BR.NP POS 13 SUB R5,M[R3] 14 MOV M[R4],R5 15 BR SEGUE 16 POS: MOV R5,M[R2] 17 MOV M[R4],R5 18 SEGUE: INC R2 19 INC R3 20 INC R4 21 DEC R1 22 BR.P CICLO </pre>	D: <pre> 1 SIZE EQU 32 2 A TAB 32 3 B TAB 32 4 D TAB 32 5 6 INIT: MOV R2,A 7 MOV R3,B 8 MOV R4,D 9 MOV R1,SIZE 10 CICLO: MOV R5,M[R2] 11 CMP R5,M[R3] 12 BR.NP SEGUE 13 SUB R5,M[R3] 14 BR SEGUE 15 MOV R5,M[R2] 16 SEGUE: MOV M[R4],R5 17 INC R2 18 INC R3 19 INC R4 20 DEC R1 21 BR.P CICLO </pre>
E: Nenhuma das opções anteriores está correcta.	

2.2 O programa seguinte calcula o máximo de um conjunto de 8 inteiros positivos representados em complemento para 2.

```

1      SIZE      EQU      8
2      VECTOR    TAB      SIZE
3      SIZEV     TAB      1

4
5      MOV        R3, VECTOR
6      REP:      AND      R2, R0
7                CMP      R2, M[R3]
8                BR.P     NEXT
9      NEXT:     MOV      R2, M[R3]
10                INC      R3
11                CMP      R3, SIZEV
12                BR.NZ    REP

```

2.2 a) Altere o programa de forma a produzir um resultado correcto num conjunto de 8 inteiros positivos e **negativos**. Na folha de respostas identifique a linha da instrução alterada e a nova instrução. **(1)**

2.2 b) Pretende-se que o programa processe uma cadeia de inteiros positivos de dimensão variável. O terminador será FFFFh. Altere o programa original para responder a esta especificação. Na folha de respostas identifique a linha da instrução a substituir e as novas instruções. **(2)**

III

3.1 Considere as seguintes rotinas de tratamento de uma interrupção (IntA e IntB):

```

IntA:  MOV M[SP], R1
A1:    DEC R1
        BR.NZ A1
        MOV R1, M[SP]
        RTI

IntB:  MOV M[SP], R1
B1:    DEC R1
        BR.NZ B1
        ENI
        MOV R1, M[SP]
        RTI

```

3.1 a) Relativamente à rotina **IntA** indique na folha de respostas se as seguintes afirmações são verdadeiras (V) ou falsas (F) **(2)**

- A - A rotina demora sempre o mesmo tempo a executar.
- B - Quando a rotina termina desconhece-se o valor guardado em R1.
- C - Quando a rotina termina os bits de estado (flags) vêm afectados.
- D - A instrução RTI pode ser substituída por RET dado não serem usados PUSH ou POP.
- E - O uso feito da pilha é em tudo idêntico ao obtido com o uso de PUSH e POP.

3.1 b) Relativamente à rotina **IntB** indique na folha de respostas se as seguintes afirmações são verdadeiras (V) ou falsas (F) **(1.5)**

- A - A rotina não pode ser interrompida pois, ao ser chamada, o RE é colocado a 0.
- B - Se a instrução RTI for substituída por RETN 1 isso não tem impacto em termos do uso da pilha (mantém o equilíbrio da pilha).
- C - A rotina garante, em todas as situações, que o conteúdo original de R1 é salvaguardado.

3.2 No sistema do P3 para ler a tecla 3 (I3) por interrupção é necessário efectuar as seguintes acções: **(1,5)**

- A - Inicializar o SP, colocar em FE03h o endereço da rotina de tratamento da interrupção, usar 0003h como máscara de interrupções.
- B - Inicializar o SP, colocar em FE04h o endereço da rotina de tratamento da interrupção, usar 0003h como máscara de interrupções e evocar ENI.
- C - Inicializar o SP, colocar em FE03h o endereço da rotina de tratamento da interrupção, usar 0008h como máscara de interrupções e evocar ENI.
- D - Colocar em FE03h o endereço da rotina de tratamento da interrupção, usar 0003h como máscara de interrupções e evocar ENI.
- E - Nenhuma das alternativas anteriores é correcta.

IV

4.1 Considere o seguinte troço de código em Assembly do P3:

```

N_VAL      EQU      8

                ORIG      8109h
MEDIA      WORD      0000h
VALORES    TAB      8

                ORIG      0320h
                MOV      R2, R0
                MOV      R7, R0
Volta:      ADD      R2, M[R7+VALORES]      ; (1)
                INC      R7
                CMP      R7, N_VAL
                BR.N     Volta
                SHRA     R2, 3                ; (2)
                MOV      M[MEDIA], R2
Fim:        BR      Fim

```

Traduza as instruções Assembly assinaladas com os símbolos (1) e (2) para o código objecto correspondente, indicando o endereço de memória e o respectivo conteúdo em hexadecimal. **(3)**

Nota 1: Tenha em atenção a base de representação das constantes.

Nota 2: Na folha de respostas preencher apenas as linhas necessárias.

4.2 Relativamente à instrução (2) do código acima apresentado, indique na folha de respostas qual das seguintes afirmações é verdadeira. **(2)**

- A - Para calcular o valor pretendido, a instrução SHRA deve ser substituída pela instrução SHLA.
- B - A instrução SHRA pode ser substituída pela instrução SHR.
- C - O deslocamento utilizado pela instrução SHRA deve ser 16 (em vez de 4).
- D - A instrução SHRA é preferível face à instrução DIV, pois a instrução DIV iria necessariamente ocupar 2 palavras de memória.
- E - Nenhuma das alternativas anteriores é correcta.