

Questões-tipo para o 2º questionário de MPCP

As questões apresentadas a seguir são exemplos de questões que poderiam fazer parte do segundo questionário de MPCP. Nas questões de escolha múltipla, existe apenas uma resposta certa.

1. Considere que $SP=0x0805034A0$ e que após execução das instruções seguintes o estado da pilha é o indicado na tabela.

```
SMADDL X1, W1, W1, X1
STR     X1, [SP, #-16]!
```

Endereço (hex.)	Conteúdo (hex.)
0805034A8	0FF
0805034A0	001
080503498	000
080503490	00C

Nestas circunstâncias pode afirmar-se que o valor inicial de X1 é:

- A. 1 B. -1 C. 0 D. 3
2. Considere o seguinte programa composto por código C e *assembly* AArch64.

```
extern unsigned long SUBR_T2(char *p);

int main(void) {
    char s[] = "30 de Abril";
    unsigned long int res;

    res = SUBR_T2(s);
    printf("0x%x\n", res); //Imprime em
        hexadecimal
    return EXIT_SUCCESS;
}
```

```
.text
.global SUBR_T2
.type SUBR_T2, "function"

SUBR_T2: LDRB W1, [X0]
        CBZ  W1, FIM
        ADD  X0, X0, #1
        B    SUBR_T2
FIM:     RET
```

Após execução é escrito no ecrã $0x00000000FEFFFFD3$.

Qual o endereço de memória ocupado pelo primeiro elemento ('3') da cadeia de caracteres s?

- A. $0x00000000FEFFFFD2$ B. $0x00000000FEFFFFC8$
 C. $0x00000000FEFFFC7$ D. $0x00000000FEFFFB$
3. Considere a declaração `extern int vsum(int *a, int n);` e respetiva rotina em *assembly* AArch64 que pretende calcular a soma dos elementos de um vetor.

```
vsum: eor    x10, x10, x10
nxt:  cbz    x1, stop
      ldrsw  x9, [x0], 4
      add   x10, x10, x9
```

```
sub    x1, x1, 1
b      nxt
stop:  mov   x0, x10
ret
```

Qual das afirmações é verdadeira?

- A. A rotina está correta. B. A rotina está errada pois retorna $n \times v[1]$.
 C. A rotina está errada pois retorna $n \times v[0]$. D. A rotina está errada pois retorna $(n - 1) \times v[1]$.

4. Considere a função `extern int vsum(double *a, float *b, int n, float c)` implementada em *assembly* AArch64. Qual a correspondência correta entre parâmetros e registos?

- A. X0,X1,W2,S0 B. D0,S0,W0,S1 C. X0,X1,W2,S3 D. D0,S1,W0,S2

5. Os multi-processadores de memória partilhada são computadores do tipo:

- A. SISD B. SIMD C. **MIMD** D. MISD

6. Considere a execução do seguinte fragmento de código:

STP X29, X30, [SP, #-48]!

STP X1, X3, [SP, #-16]

STR X0, [SP, #-32]

LDR X5, [SP]

O valor de X5 é igual a:

- A. X30 B. X0 C. X1 D. **X29**

7. Considerar a tarefa de somar dois vetores de 1024 elementos cada. Assumir que os núcleos têm todos o mesmo desempenho e ignorar o tempo de acesso a memória. Indicar a afirmação correta no contexto da tarefa indicada.

- A. Um multi-processador com 512 núcleos é mais rápido que um com 1024 núcleos.
B. Um multi-processador com 1024 núcleos é mais rápido que um com 512 núcleos.
 C. Um multi-processador com 256 núcleos é tão rápido como um com 1024 núcleos.
 D. Um multi-processador com 50 núcleos é mais rápido que um com 49 núcleos.

8. Considerar um sistema para computação científica, cujo desempenho de pico de 16 GFLOPs/s é atingido para uma intensidade aritmética de 4 FLOPs/byte.

Nesse sistema, um programa que processa 16×10^9 bytes de dados executa 8×10^9 operações de vírgula flutuante. Qual das seguintes medidas permitiria melhorar mais o desempenho deste programa?

- A. Aumentar a frequência de relógio do multi-processador em 25 %.
B. Melhorar a taxa de acesso a memória (“largura de banda”) em 10 %.
 C. Aumentar a memória do sistema em 50 %.
 D. Nenhuma das outras opções.

9. Um vetor tem 40 elementos. Pretende-se elevar ao quadrado todos os elementos e calcular a raiz quadrada da sua soma. Assuma que todas as operações de cálculo demoram o mesmo tempo. Usando um multiprocessador de memória partilhada equipado com 10 processadores, qual é o aumento de desempenho (*speed-up*) ideal obtido em relação a um único processador?

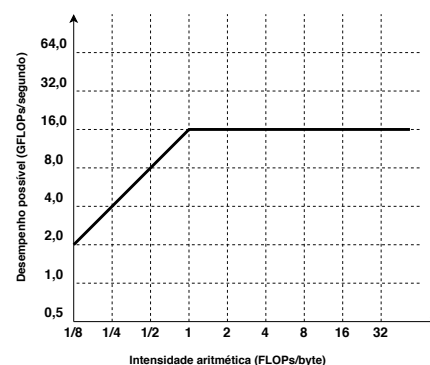
- A. 10 B. **$80/12 \approx 6,67$** C. $44/12 \approx 3,67$ D. $44/11 = 4$

10. As características de dois programas de cálculo científico estão indicadas na tabela. Os dois programas são executados num multiprocessador caracterizado pelo diagrama indicado.

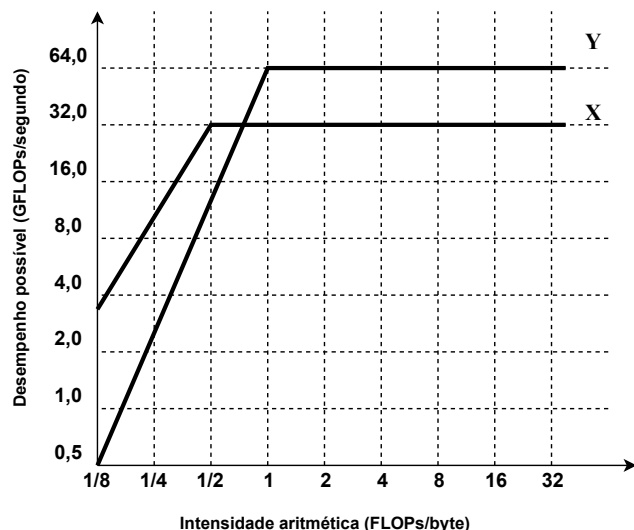
Programa	P1	P2
Intensidade aritmética	1/2	4
Esforço de cálculo (GFLOP)	800	320

Qual é o tempo total de execução dos dois programas?

- A. 90 s B. **120 s** C. 140 s D. 70 s



11. Um multiprocessador de memória partilhada em que alguns acessos a memória são mais rápidos que outros (dependendo do processador e da posição de memória acedida) tem acessos a memória do tipo:
 A. NUMA B. UMA C. sincronizados D. especulativos
12. O diagrama seguinte mostra as curvas de desempenho para dois computadores, X e Y.



Ambos os computadores podem executar os seguintes programas:

P1: intensidade aritmética 1/2, 800 GFLOPS

P2: intensidade aritmética 3, 2400 GFLOPS

- Qual par apresenta o menor tempo de execução?
 A. (P1, Y) B. (P2, X) C. (P2, Y) D. **(P1, X)**
13. De início, S0=2.5 e S1=-3.1. Qual é o valor de S0 no fim da execução do seguinte fragmento (duas casas decimais):
- ```
fmul s0, s0, s0
fmadd s0, s1, s1, s0
fsqrt s0, s0
```
- A. 2,55 B. **3,98** C. 15,86 D. 4,00 E. Nenhuma das outras opções
14. De início, S0=2,1 e S1=4,1. Qual é o valor de S0 no fim da execução do seguinte fragmento (duas casas decimais):
- ```
fmul    s0, s0, s0
fmadd   s0, s1, s1, s0
fsqrt   s0, s0
frinti  s0, s0
```
- A. 4,61 B. 21,22 C. 4,00 D. **5,00** E. Nenhuma das outras opções
15. Inicialmente, D0=1,0. Qual é o valor de D0 no fim?

```
.data
tab: .double 2.5, 1.0, 0.5
.text
ldr    X0, =tab
ldr    D1, [X0], 8
```

```
ldr    D2, [X0], 8
fmadd  D1, D2, D0, D1
fmul   D0, D0, D0
ldr    D2, [X0]
fmadd  D0, D2, D0, D1
```

- A. **4,00** B. 3,00 C. 7,00 D. 2,50 E. Nenhuma das outras opções

16. Após a execução do seguinte fragmento, qual é a representação hexadecimal do conteúdo de S0?

```
mov    W0, 0xFFFFFFFF
scvtf  S0, W0
```

- A. 0xFFFFFFFF B. 0x3F800000 C. **0xBF800000** D. 0x88800000 E. Nenhuma das outras opções

17. Inicialmente, S0=-1,5 e S1=-1,25. Qual é o valor de S0 após a execução do seguinte fragmento?

```
fcmp    s0, 0.0
fcselel s0, s0, s1, GE
```

- A. **-1,25** B. -1,5 C. 1,5 D. 1,25 E. Nenhuma das outras opções

18. Considere os seguintes fragmentos de um programa.

Fragmento 1 (linguagem C):

```
extern int t4(int v[], unsigned int n);
int vect[12] = { 1, 4, 6, 9, -5, -10, -2, 11, 0, 3, -2, -1};

int main()
{
    // ...
    int tt4 = t4(vect, 12);
    // ...
}
```

Fragmento 2 (*assembly*):

```
t4:      mov    W3, 0
L1:      cbz    W1, fim
        ldr     Q1, [X0], 16
        addv   S1, V1.4S
        mov    W2, V1.S[0]
        add    W3, W3, W2
        sub    W1, W1, 4
        b      L1
fim:
        mov    W0, W3
        ret
```

(a) Qual é o valor de tt4?

- A. -1 B. -10 C. **14** D. 9 E. Nenhuma das outras opções

(b) Quantas instruções executa a sub-rotina t4?

- A. 24 B. **25** C. 26 D. 31 E. Nenhuma das outras opções

