

**U.C. 21010**

**Arquitectura de Computadores**

**06 de Fevereiro de 2018**

### **INSTRUÇÕES**

- O tempo de resolução do p-fólio é de uma hora e trinta minutos (90 minutos)..
- O estudante deverá responder à prova na folha de ponto e preencher o cabeçalho e todos os espaços reservados à sua identificação, com letra legível.
- Verifique no momento da entrega da(s) folha(s) de ponto se todas as páginas estão rubricadas pelo vigilante. Caso necessite de mais do que uma folha de ponto, deverá numerá-las no canto superior direito.
- Utilize unicamente tinta azul ou preta.
- Em hipótese alguma serão aceites folhas de ponto dobradas ou danificadas. Exclui-se, para efeitos de classificação, toda e qualquer resposta apresentada em folhas de rascunho.
- A prova é SEM CONSULTA.
- **Não é permitida a utilização de calculadora** durante a execução do exame.
- Os telemóveis deverão ser desligados durante toda a prova e os objectos pessoais deixados em local próprio da sala de exame.
- A prova é constituída por 4 páginas (4 Grupos) e termina com a palavra **FIM**. Verifique o seu exemplar e, caso encontre alguma anomalia, dirija-se ao professor vigilante nos primeiros 15 minutos da mesma, pois qualquer reclamação sobre defeito(s) de formatação e/ou de impressão que dificultem a leitura não será aceite depois deste período.
- A cotação total de cada Grupo é de 3 valores, sendo a cotação de cada uma das questões indicada junto do enunciado da mesma, entre [].
- As suas respostas devem ser claras, **indicando todos os passos seguidos na resolução de cada questão**. Resultados apresentados sem justificação poderão incorrer num desconto de ½ da cotação total da questão.

### Grupo I (3 valores)

1. [1.5] Considere uma função lógica  $F(A,B,C,D)$ , em que  $A$  é a variável de maior peso e  $D$  a variável de menor peso. A distribuição de mintermos ( $m$ ) e indiferenças ( $md$ ) da função  $F(A,B,C,D)$  é a seguinte:

$$\sum m(4,5,7,8,10) + \sum md(1,3,13)$$

Construa o mapa de Karnaugh e simplifique a função de modo a obter uma soma de produtos.

**NOTA: Na sua resolução marque os laços utilizados no mapa, e faça corresponder cada termo da função resultante com o laço que lhe dá origem. Caso contrário a resposta não se considera justificada.**

2. [0.5] Represente o número 3F3h em base 8.

3. [1] Represente o número -18 em binário com 8 bits, utilizando a técnica de complemento para 2.

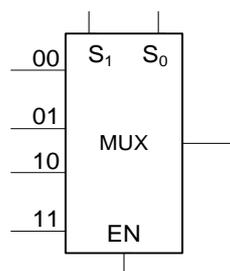
### Grupo II (3 valores)

Considere a seguinte função lógica de quatro variáveis  $F(A,B,C,D)$ :

$$F(A, B, C, D) = ABD + \bar{B}D + AC\bar{D}$$

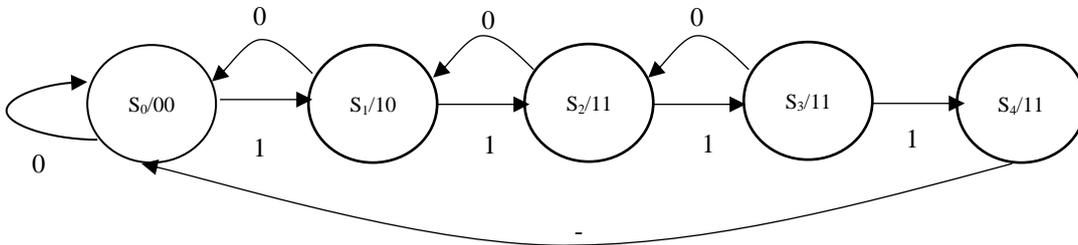
1. [1.5] Simplifique algebricamente a função  $F$ .

2. [1.5] Implemente a função recorrendo a um multiplexer de 2 variáveis de selecção, em que a variável  $S_1 = A$  e  $S_0 = B$ .



### Grupo III (3 valores)

Considere o Diagrama de Estados seguinte:



Nota: Um traço – representa ambas as hipóteses de uma variável, por exemplo 1-/1 significa 10/1 e 11/1. Uma representação equivalente seria 10/1,11/1

Pretende-se construir um circuito digital síncrono que implemente este diagrama, utilizando flip-flops tipo D.

1. [2] Construa a tabela de transição de estados correspondente ao diagrama de estados.
2. [1] Simplifique as variáveis de estado.

### Grupo IV (3 valores)

1. [3] Elabore um programa no assembly do P3 que receba no registo R1 o valor de  $n$ , e no registo R2 um valor  $a$ , e retorne no registo R3 o valor da seguinte expressão:

$$\sum_{x=1}^n x^2 + ax$$

Os valores  $a$  e  $n$  são ambos inteiros positivos.

No registo R4 deve ser retornado 0 caso o valor da expressão exceda a capacidade de armazenamento do processador, e o valor 1 em caso contrário.

## Anexo

### Primeiras potências de 2:

|     |     |      |      |      |      |       |       |
|-----|-----|------|------|------|------|-------|-------|
| 1   | 2   | 4    | 8    | 16   | 32   | 64    | 128   |
| 256 | 512 | 1024 | 2048 | 4096 | 8192 | 16384 | 32768 |

### Conjunto de Instruções do Processador P3:

| Aritméticas | Lógicas | Deslocamento | Controlo de Fluxo | Transferência de Dados | Diversas |
|-------------|---------|--------------|-------------------|------------------------|----------|
| NEG         | COM     | SHR          | BR                | MOV                    | NOP      |
| INC         | AND     | SHL          | BR.cond           | MVBH                   | ENI      |
| DEC         | OR      | SHRA         | JMP               | MVBL                   | DSI      |
| ADD         | XOR     | SHLA         | JMP.cond          | XCH                    | STC      |
| ADDC        | TEST    | ROR          | CALL              | PUSH                   | CLC      |
| SUB         |         | ROL          | CALL.cond         | POP                    | CMC      |
| SUBB        |         | RORC         | RET               |                        |          |
| CMP         |         | ROLC         | RETN              |                        |          |
| MUL         |         |              | RTI               |                        |          |
| DIV         |         |              | INT               |                        |          |

### Conjunto de Condições de Salto:

| Condição             | Mnemónica |
|----------------------|-----------|
| Zero                 | Z         |
| Não Zero             | NZ        |
| Transporte ( Carry ) | C         |
| Não Transporte       | NC        |
| Negativo             | N         |
| Não Negativo         | NN        |
| Excesso ( Overflow ) | O         |
| Não Excesso          | NO        |
| Positivo             | P         |
| Não Positivo         | NP        |
| Interrupção          | I         |
| Não Interrupção      | NI        |

**FIM**