



# Universidade da Beira Interior

Número:                      Nome:  
Curso: EI ; TSI

**CURSOS:** Engenharia Informática e Tecnologias e Sistemas da Informação

**DISCIPLINA:** Arquitectura de Computadores I

**TESTE DE AVALIAÇÃO:** Exame (2ª chamada)

**ANO LECTIVO:** 2010/11    **DATA:** 7/2/2011

1. Considere que se pretende um circuito combinacional de controlo de uma Estação Elevatória de Água. O sistema deve controlar o:

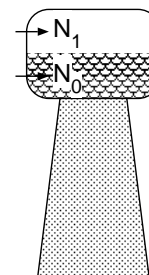
- Nível de Água.
- A pressão do fornecimento.

Para isso o sistema disponibiliza dois sensores de nível de água,  $N_1$ ,  $N_0$ , como representados na figura. Estes sensores geram 1 quando detectam água.

Além disso também há uma variável  $C$  que quando a 1 significa que se está perante um consumo elevado, e quando a 0 o nível de consumo é baixo.

Pretende-se que o sistema actue sobre duas variáveis lógicas:

- I - Quando o consumo for baixo e a água estiver acima de  $N_1$  deve ser colocada a 1 lógico para desligar o abastecimento de água.
- P - Se a água estiver abaixo de  $N_0$ , deve ser colocada a 1 lógico para baixar a pressão do fornecimento.



Obtenha uma tabela de verdade representativa do sistema.

Número:

Nome:

2. Considere a tabela de verdade ao lado.

(a) Obtenha a função  $f$  minimizada em termos de álgebra de Boole na forma de soma de produtos (simplificação pelos 1's).

(b) Obtenha a função  $f$  minimizada em termos de álgebra de Boole na forma de produto de somas (simplificação pelos 0's).

(c) Será que a função  $f$  é igual do ponto de vista lógico? Justifique.

(d) Obtenha a função  $f$  pela primeira fórmula canónica (soma de mintermos).

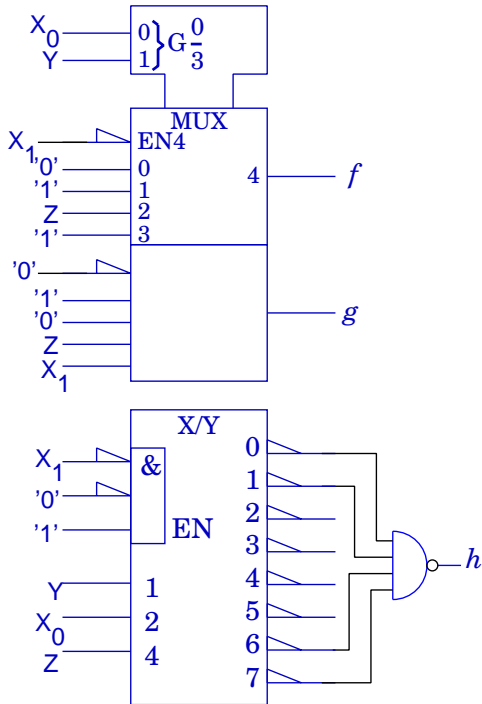
(e) Obtenha a função  $f$  pela segunda fórmula canónica (produto de maxtermos).

|    | T | P | X <sub>1</sub> | X <sub>0</sub> | $f$ |
|----|---|---|----------------|----------------|-----|
| 0  | 0 | 0 | 0              | 0              | 1   |
| 1  | 0 | 0 | 0              | 1              | 0   |
| 2  | 0 | 0 | 1              | 0              | -   |
| 3  | 0 | 0 | 1              | 1              | 0   |
| 4  | 0 | 1 | 0              | 0              | 1   |
| 5  | 0 | 1 | 0              | 1              | 0   |
| 6  | 0 | 1 | 1              | 0              | -   |
| 7  | 0 | 1 | 1              | 1              | 0   |
| 8  | 1 | 0 | 0              | 0              | 0   |
| 9  | 1 | 0 | 0              | 1              | 0   |
| 10 | 1 | 0 | 1              | 0              | -   |
| 11 | 1 | 0 | 1              | 1              | 1   |
| 12 | 1 | 1 | 0              | 0              | 0   |
| 13 | 1 | 1 | 0              | 1              | 0   |
| 14 | 1 | 1 | 1              | 0              | -   |
| 15 | 1 | 1 | 1              | 1              | 0   |

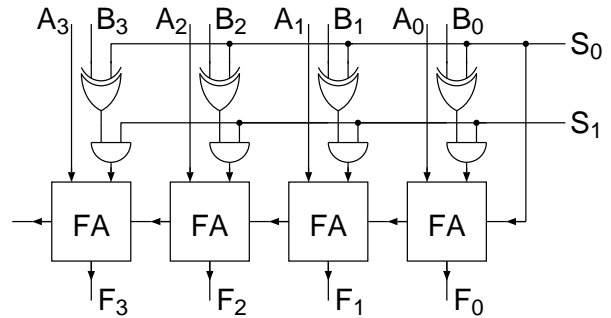
Número:

Nome:

3. Obtenha as funções  $f$ ,  $g$  e  $h$  geradas pelos circuitos ('138 e '153).



4. (a) Considere a Unidade Aritmética da figura. Qual o resultado  $\mathbf{F}$  em função de  $\mathbf{A}$  e  $\mathbf{B}$  para as diferentes combinações de  $S_1$  e  $S_0$ .

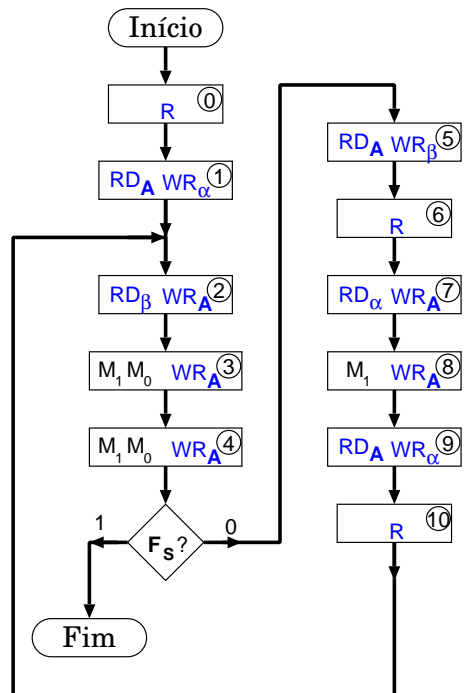


- (b) Obtenha o resultado  $\mathbf{F}$  para  $\mathbf{A}=1101$  e  $\mathbf{B}=1011$  para as quatro combinações possíveis de  $S_1$  e  $S_0$ .

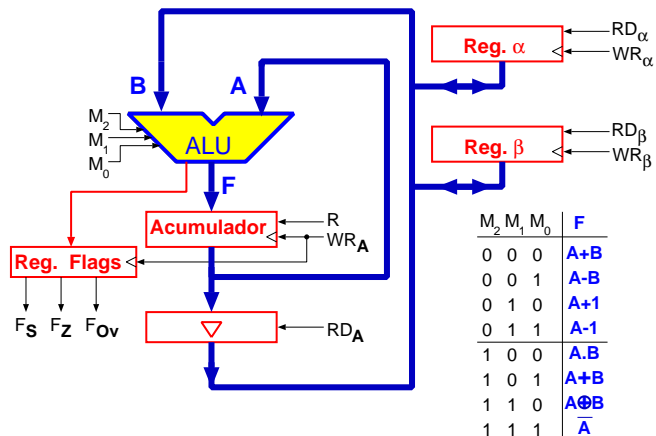
Número:

Nome:

5. (a) Desenhe um circuito com um flip-flop por estado do controlador representado no fluxograma da figura.



- (b) Considerando que o controlador actua sobre a arquitectura estudada nas aulas teóricas, qual a operação executada pelo algoritmo?



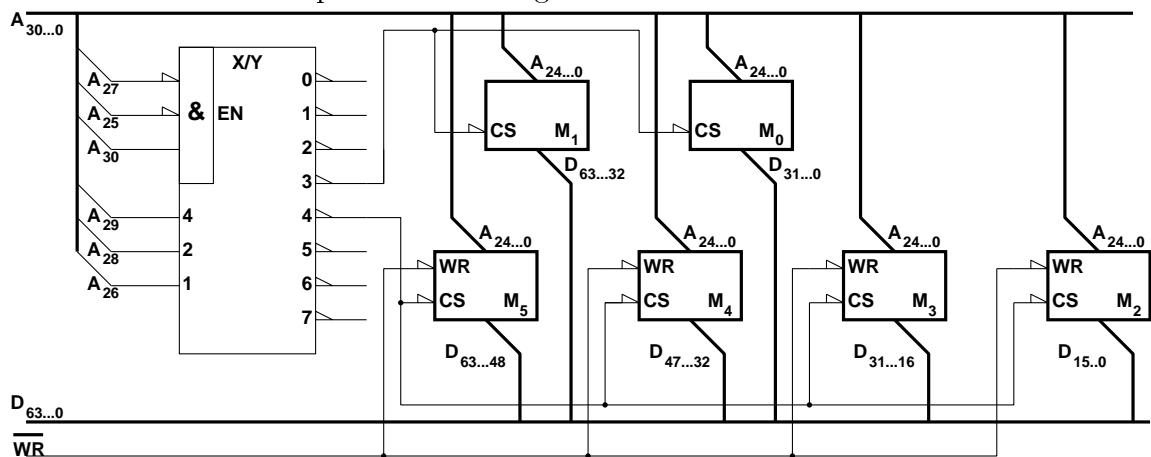
- (c) Considerando que no início  $\beta$  tem um valor positivo, qual será o valor final de  $\alpha$  e  $\beta$ ?

- (d) Existe alguma razão para os estados 1 e 2 não serem simultâneos?

Número:

Nome:

6. Considere o circuito representado na figura.



(a) Qual a dimensão de cada um dos circuitos de memória representados?

(b) Porque é que todas as memórias têm saídas terceiro estado?

(c) Obtenha os endereços atribuídos a cada um dos circuitos de memória.

|                   |                          |                     |
|-------------------|--------------------------|---------------------|
| Número Neutro     | $X+0=X$                  | $X \cdot 1=X$       |
| Número Absorvente | $X+1=1$                  | $X \cdot 0=0$       |
| Idempotência      | $X+X=X$                  | $X \cdot X=X$       |
| Complementação    | $X+\bar{X}=1$            | $X \cdot \bar{X}=0$ |
| Involução         | $\overline{(\bar{X})}=X$ |                     |

| Funções de duas variáveis |   |     |     |     |                        |                  |
|---------------------------|---|-----|-----|-----|------------------------|------------------|
| A                         | B | A·B | A+B | A⊕B | $\overline{A \cdot B}$ | $\overline{A+B}$ |
| 0                         | 0 | 0   | 0   | 0   | 1                      | 1                |
| 0                         | 1 | 0   | 1   | 1   | 1                      | 0                |
| 1                         | 0 | 0   | 1   | 1   | 1                      | 0                |
| 1                         | 1 | 1   | 1   | 0   | 0                      | 0                |

|                     |  |  |
|---------------------|--|--|
| Comutatividade      | $X+Y=Y+X$  | $X \cdot Y=Y \cdot X$  |
| Associatividade     | $(X+Y)+Z=X+(Y+Z)$  | $(X \cdot Y) \cdot Z=X \cdot (Y \cdot Z)$                                |
| Distributividade    | $X \cdot (Y+Z)=X \cdot Y+X \cdot Z$                                      | $X+Y \cdot Z=(X+Y) \cdot (X+Z)$  |
| Absorção Total      | $X+X \cdot Y=X$  | $X \cdot (X+Y)=X$  |
| Absorção Parcial    | $X+\bar{X} \cdot Y=X+Y$  | $X \cdot (\bar{X}+Y)=X \cdot Y$  |
| Consenso            | $X \cdot Y+\bar{X} \cdot Z+Y \cdot Z=X \cdot Y+\bar{X} \cdot Z$          | $(X+Y) \cdot (\bar{X}+Z) \cdot (Y+Z)=(X+Y) \cdot (\bar{X}+Z)$            |
| Teorema de D'Morgan | $\overline{X+Y}=\bar{X} \cdot \bar{Y}$                                   | $\overline{X \cdot Y}=\bar{X}+\bar{Y}$                                   |
|                     | $\overline{X+Y+Z+\dots}=\bar{X} \cdot \bar{Y} \cdot \bar{Z} \cdot \dots$ | $\overline{X \cdot Y \cdot Z \cdot \dots}=\bar{X}+\bar{Y}+\bar{Z}+\dots$ |

| $b = 10$ | $b = 2$ | $b = 16$ | $b = 8$ |
|----------|---------|----------|---------|
| 0        | 0 0 0 0 | 0        | 0       |
| 1        | 0 0 0 1 | 1        | 1       |
| 2        | 0 0 1 0 | 2        | 2       |
| 3        | 0 0 1 1 | 3        | 3       |
| 4        | 0 1 0 0 | 4        | 4       |
| 5        | 0 1 0 1 | 5        | 5       |
| 6        | 0 1 1 0 | 6        | 6       |
| 7        | 0 1 1 1 | 7        | 7       |
| 8        | 1 0 0 0 | 8        | 10      |
| 9        | 1 0 0 1 | 9        | 11      |
| 10       | 1 0 1 0 | A        | 12      |
| 11       | 1 0 1 1 | B        | 13      |
| 12       | 1 1 0 0 | C        | 14      |
| 13       | 1 1 0 1 | D        | 15      |
| 14       | 1 1 1 0 | E        | 16      |
| 15       | 1 1 1 1 | F        | 17      |

*Primeira Fórmula Canônica da Álgebra de Boole*

$$f = \sum_{i=0}^{2^n-1} f_i \cdot m_i$$

- $f_i$  - valor da função  $f$  na linha  $i$  da tabela de verdade.
- $m_i$  - mintermo de ordem  $i$  (função lógica que só é 1 na linha  $i$  da tabela de verdade).
- $n$  - número de variáveis lógicas independentes.

*Segunda Fórmula Canônica da Álgebra de Boole*

$$f = \prod_{i=0}^{2^n-1} (f_i + M_i)$$

- $f_i$  - valor da função  $f$  na linha  $i$  da tabela de verdade.
- $M_i$  - maxtermo de ordem  $i$  (função lógica que só é 0 na linha  $i$  da tabela de verdade).
- $n$  - número de variáveis lógicas independentes.

|        |  |  |
|--------|--|--|
| Estado |  |  |
| Inter. |  |  |
| União  |  |  |
| Saída  |  |  |