

Arquitectura de Computadores I

Sistemas de Memória Arquitectura global de MicroComputadores

António M. Gonçalves Pinheiro

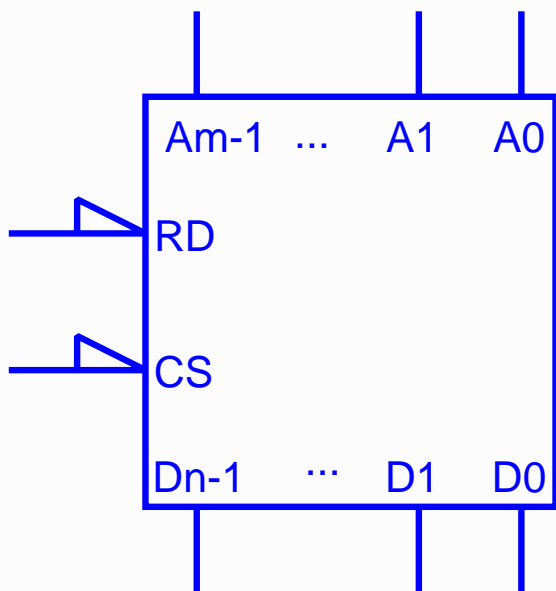
Departamento de Física
Universidade da Beira Interior
Covilhã - Portugal

pinheiro@ubi.pt

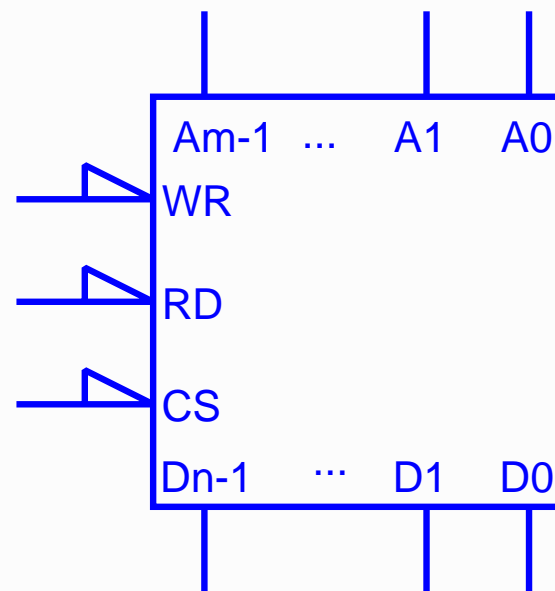
Circuitos de Memória

Tipos de Memória

ROM - Read Only Memory



RAM - Random Access Memory



- **n** - Dimensão da palavra (n bits).
- **m** - Dimensão da memória (2^m palavras de n bits).

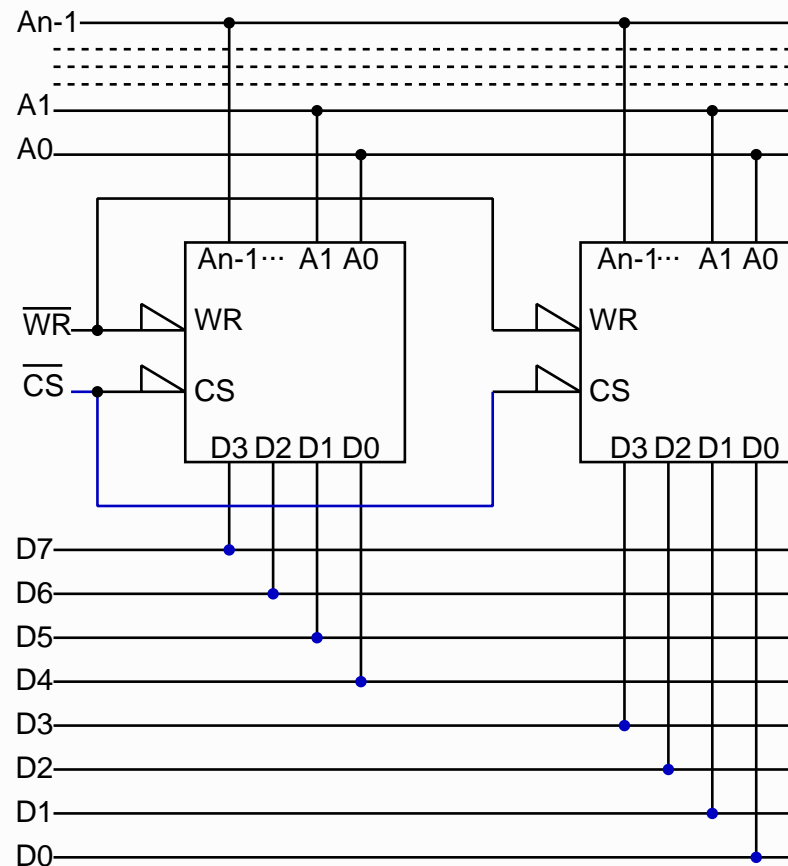
Circuitos de Memória

Ligação de Memórias em Paralelo

- Aumentar a Dimensão da Palavra
- Aumentar o Número de Palavras

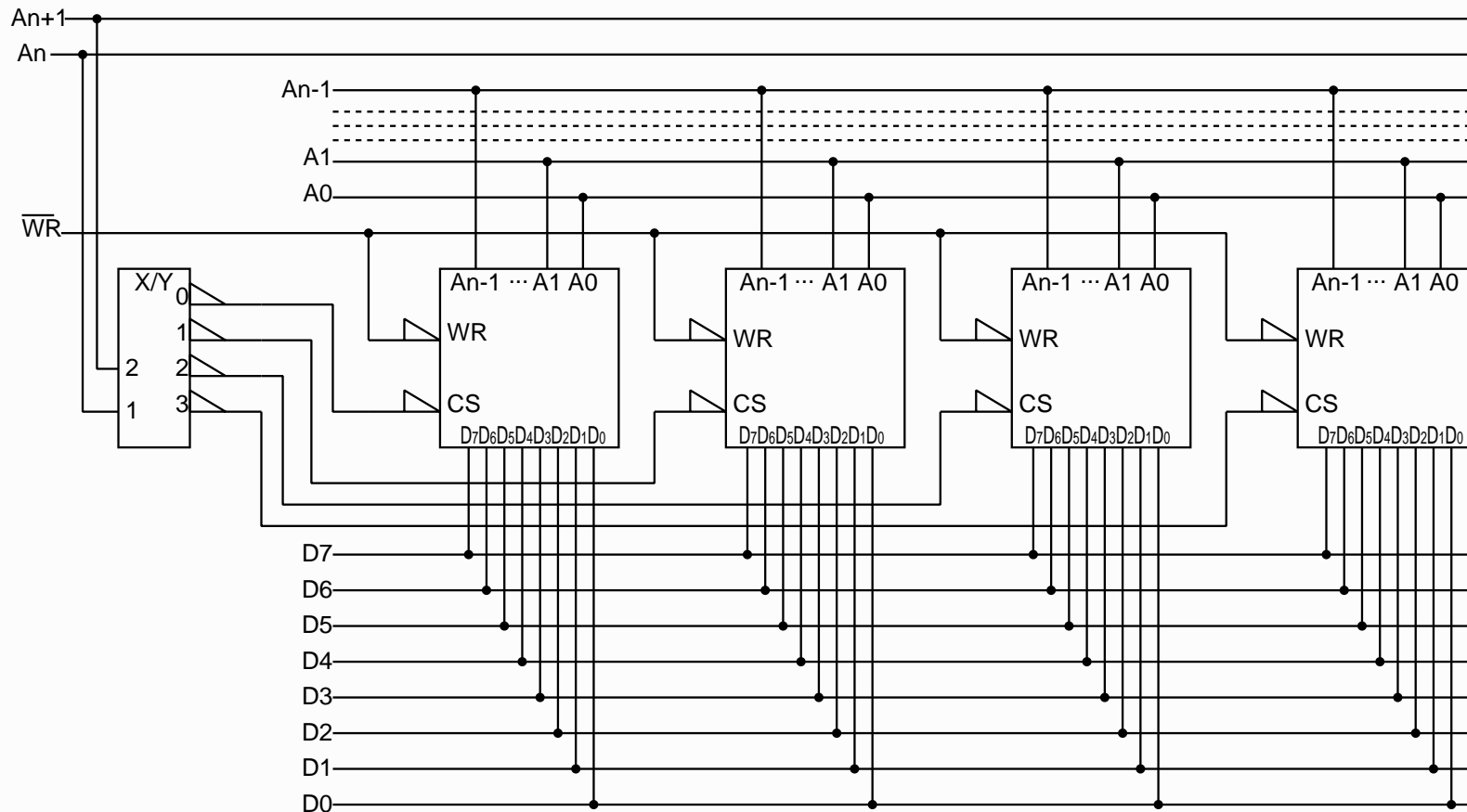
Circuitos de Memória

Aumentar a Dimensão da Palavra (4→8 bits)



Circuitos de Memória

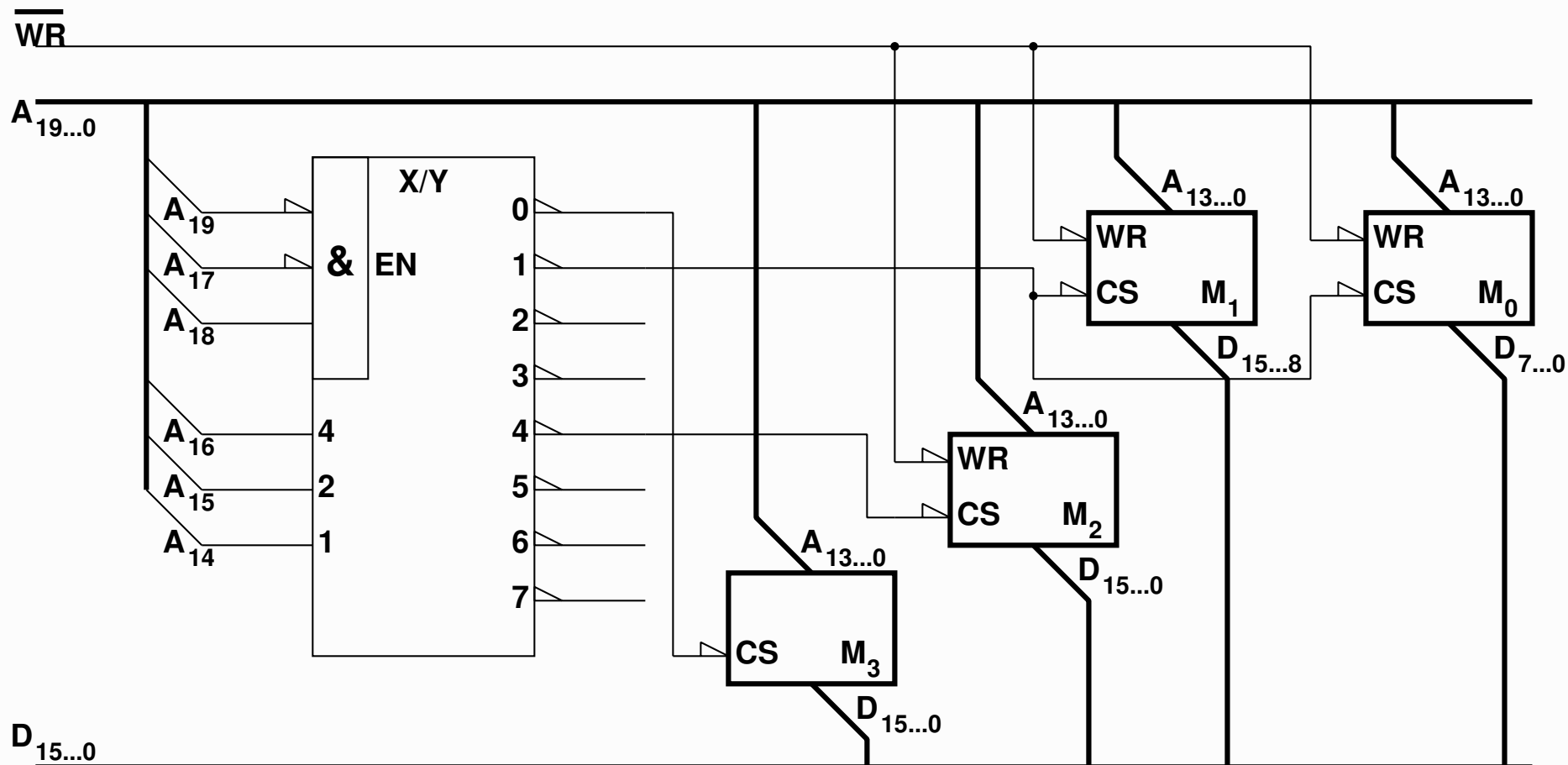
Aumentar o Número de Palavras ($2^n \rightarrow 2^{n+2}$ palavras)



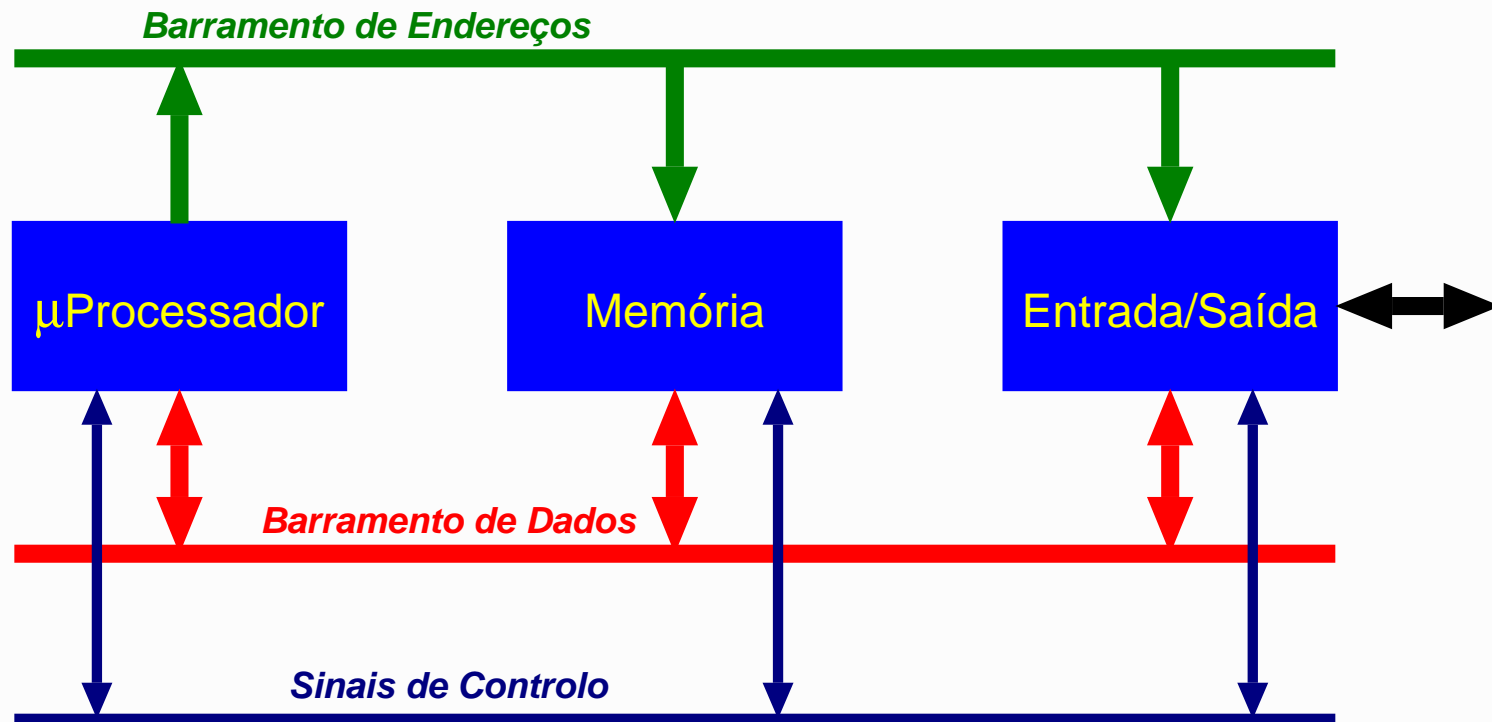
Circuitos de Memória

Exemplo de Ligação em Paralelo

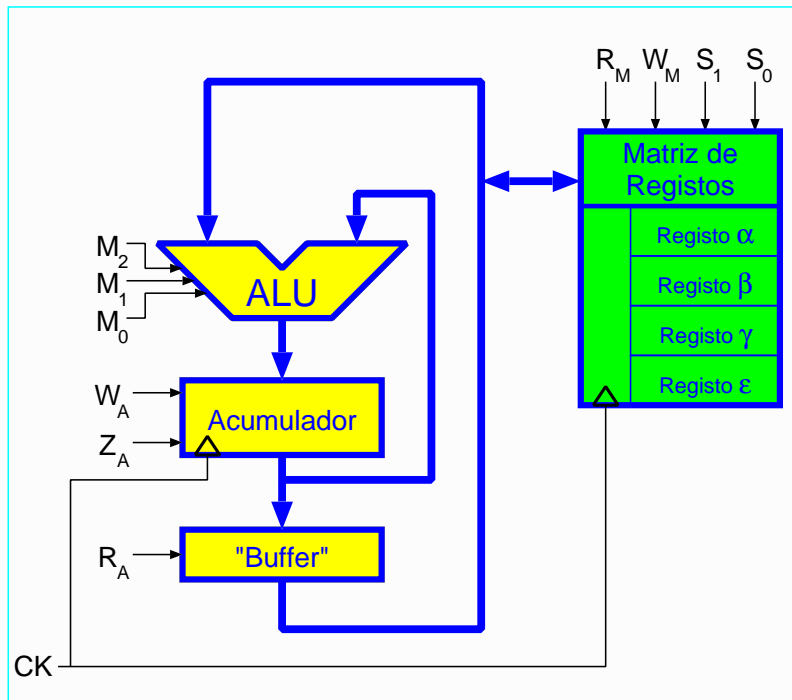
Quais os endereços ocupados pelos circuitos de memória?



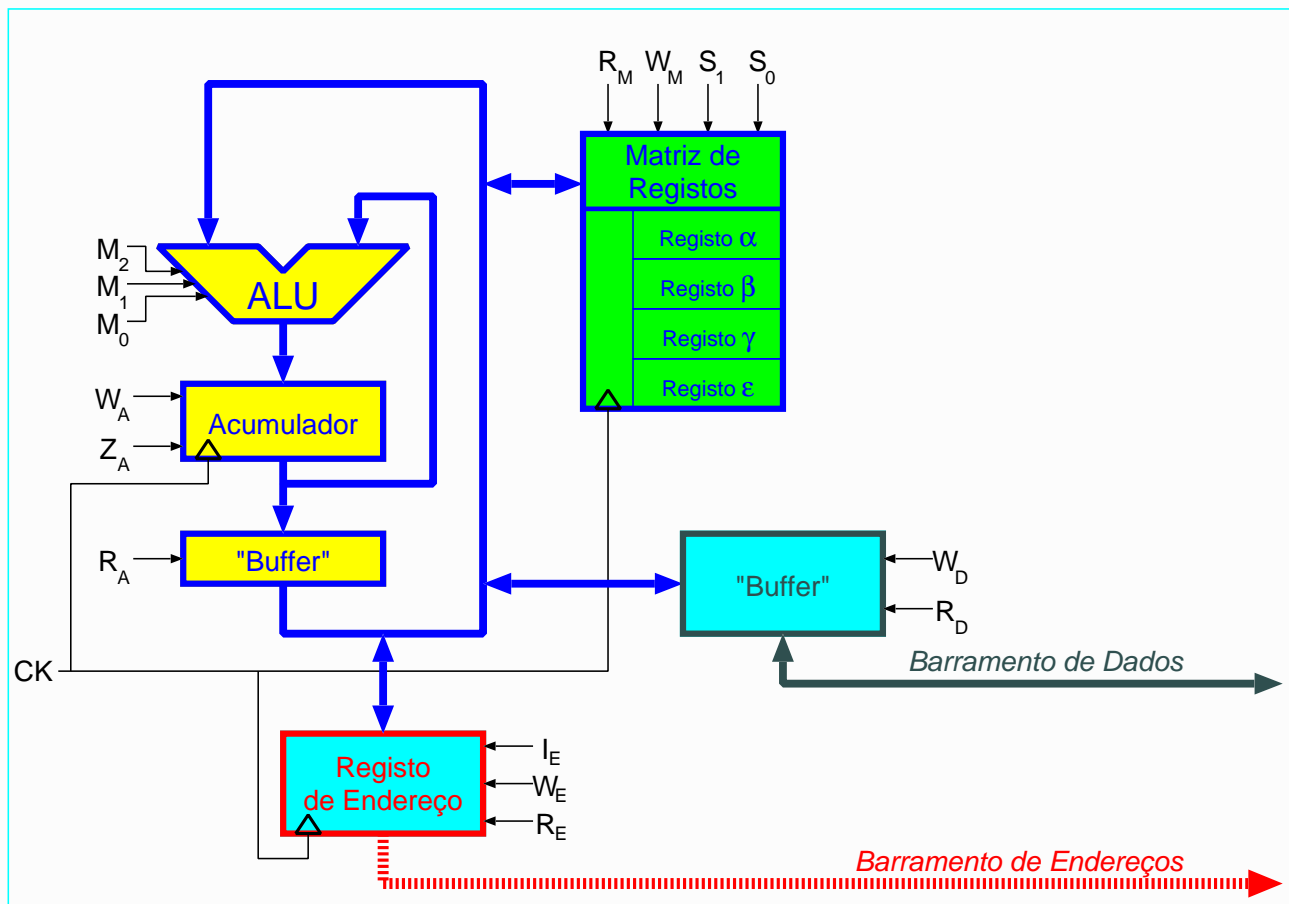
Modelo de von Neuman



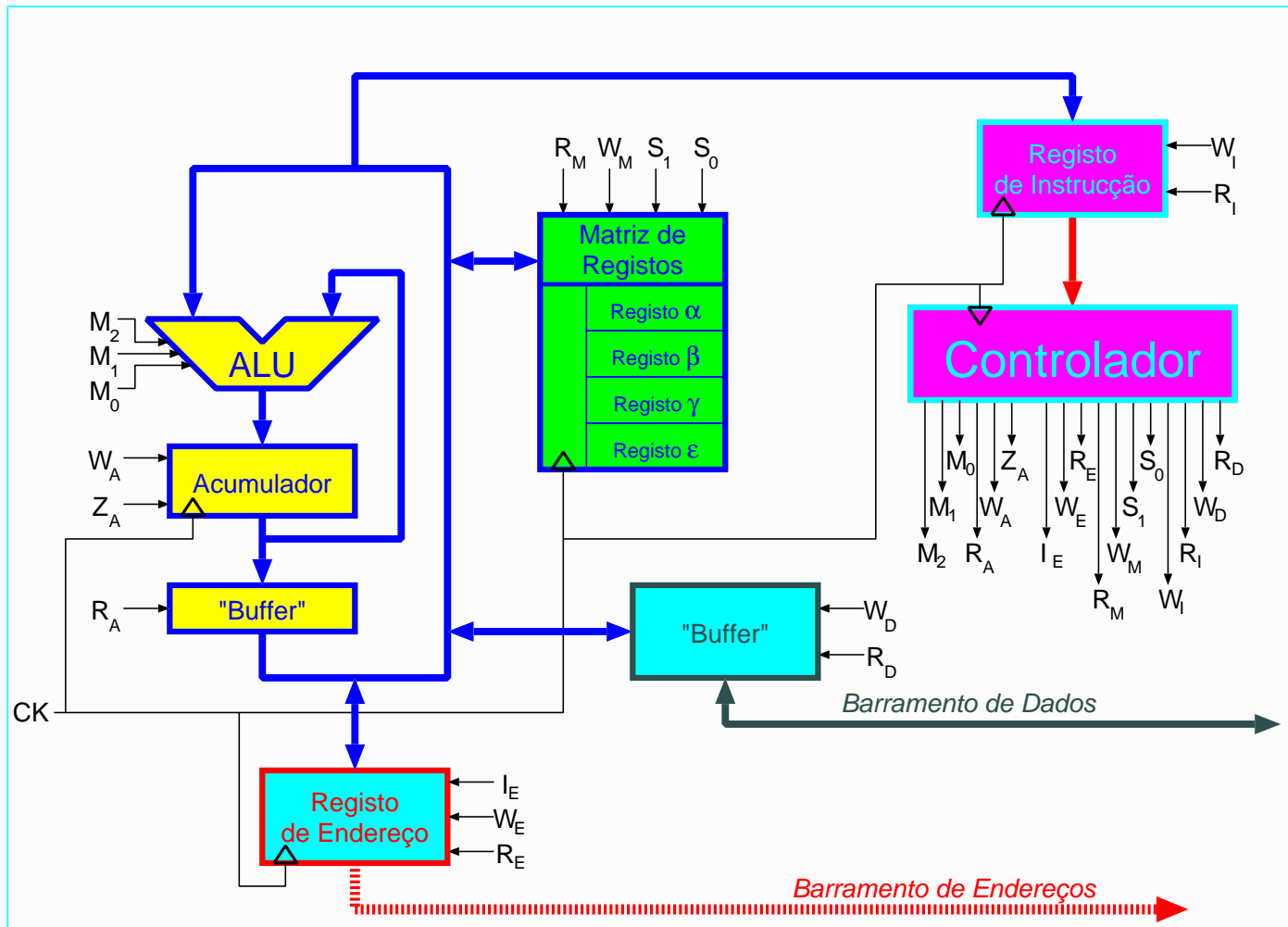
Estrutura de μ Processadores



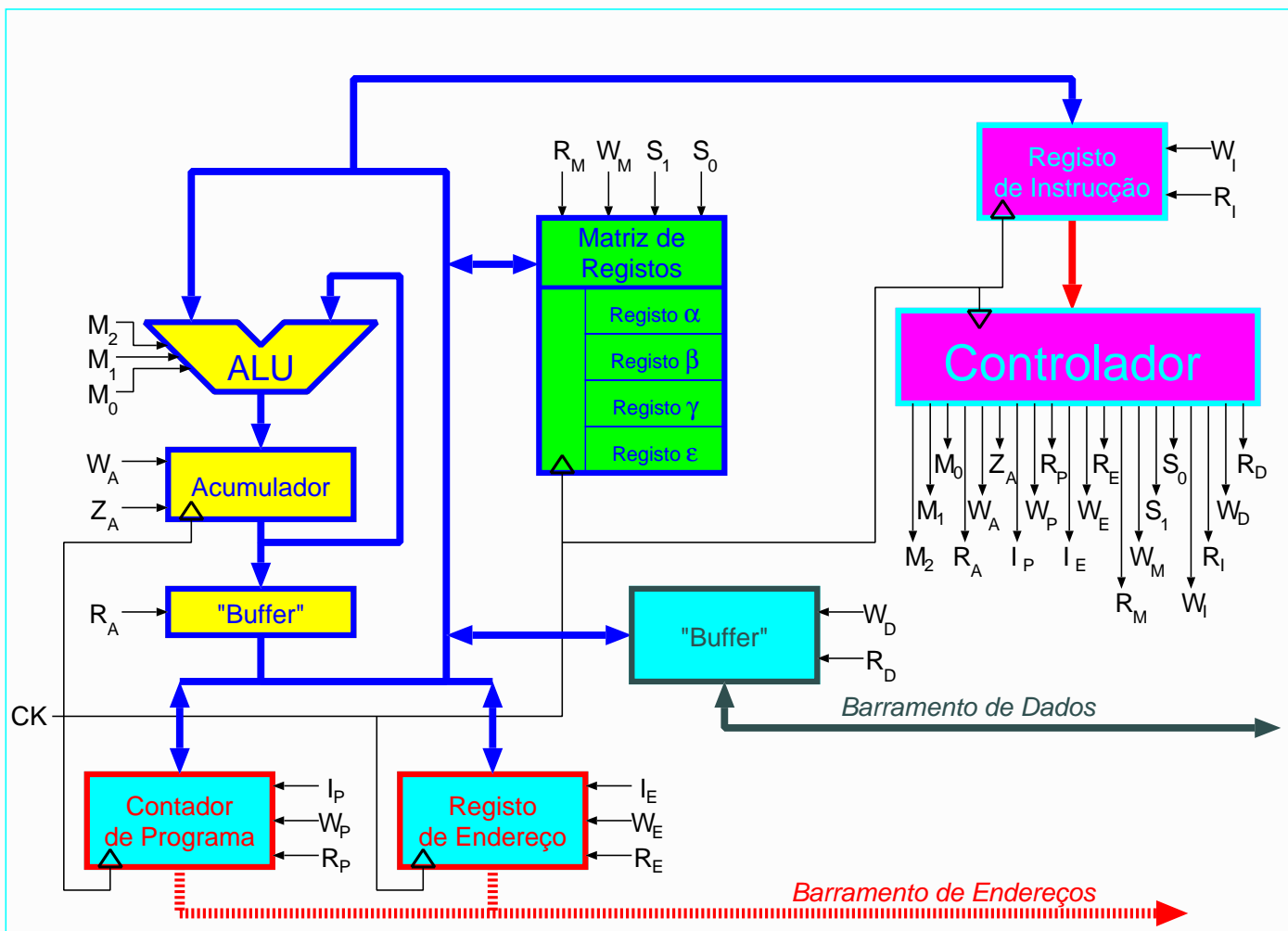
Estrutura de μ Processadores



Estrutura de μ Processadores



Estrutura de μ Processadores



ALU - Unidade Lógica e Aritmética

M_2	M_1	M_0	OPERAÇÃO
0	0	0	A + B
0	0	1	A - B
0	1	0	A + 1
0	1	1	A - 1
1	0	0	A AND B
1	0	1	A OR B
1	1	0	A EXOR B
1	1	1	NOT(A)

Instruções

TRÊS GRUPOS:

- OPERAÇÕES DE MOVIMENTO DE DADOS
- OPERAÇÕES ARITMÉTICAS E LÓGICAS
- OPERAÇÕES DE CONTROLO DE PROGRAMA

EXEMPLO: INSTRUÇÕES DE 8 BITS:

I_7	I_6	TIPO DE OPERAÇÃO
0	-	ARITMÉTICAS E LÓGICAS
1	0	MOVIMENTO DE DADOS
1	1	CONTROLO DE PROGRAMA

Instruções

OPERAÇÕES DE MOVIMENTO DE DADOS

I ₇	I ₆	I ₅	I ₄	I ₃	I ₂	I ₁	I ₀	MNEMÓNICA	OPERAÇÃO
1	0	0	0	s ₁	s ₀	d ₁	d ₀	MOV R _d ,R _s	MOVE CONTEÚDO DE R _s PARA R _d
1	0	1	0	0	0	d ₁	d ₀	LD R _d	CARREGA R _d COM CONTEÚDO DO ENDEREÇO
1	0	1	1	s ₁	s ₀	0	0	ST R _s	ARMAZENA R _s NO ENDEREÇO
1	0	0	1	s ₁	s ₀	0	1	MOV EL,R _s	MOVE R _s PARA A PARTE BAIXA DO REGISTO DE ENDEREÇO
1	0	0	1	s ₁	s ₀	1	0	MOV EH,R _s	MOVE R _s PARA A PARTE ALTA DO REGISTO DE ENDEREÇO
1	0	0	1	s ₁	s ₀	1	1	MOV PC,EH	MOVE REGISTO DE ENDEREÇO PARA O CONTADOR DE PROGRAMA

Instruções

OPERAÇÕES ARITMÉTICAS E LÓGICAS

I ₇	I ₆	I ₅	I ₄	I ₃	I ₂	I ₁	I ₀	MNEMÓNICA	OPERAÇÃO
0	0	0	0	0	0	0	0	NOP	“NO OPERATION”
0	0	1	0	d ₁	d ₀	s ₁	s ₀	ADD R _d ,R _s	R _d → R _d + R _s
0	0	1	1	d ₁	d ₀	s ₁	s ₀	SUB R _d ,R _s	R _d → R _d - R _s
0	0	0	0	d ₁	d ₀	1	1	INC R _d	R _d → R _d + 1
0	0	0	1	d ₁	d ₀	1	1	DEC R _d	R _d → R _d - 1
0	1	1	0	d ₁	d ₀	s ₁	s ₀	AND R _d ,R _s	R _d → R _d AND R _s
0	1	1	1	d ₁	d ₀	s ₁	s ₀	OR R _d ,R _s	R _d → R _d OR R _s
0	1	0	0	d ₁	d ₀	s ₁	s ₀	EXOR R _d ,R _s	R _d → R _d EXOR R _s
0	1	0	1	d ₁	d ₀	1	1	NOT R _d	R _d → NOT(R _d)

Instruções

OPERAÇÕES DE CONTROLO DE PROGRAMA

I ₇	I ₆	I ₅	I ₄	I ₃	I ₂	I ₁	I ₀	MNEMÓNICA	OPERAÇÃO
1	1	0	0	0	0	0	0	JMP	SALTO INCONDICIONAL
1	1	0	0	0	C ₂	C ₁	C ₀	JCC	SALTO CONDICIONAL
1	1	0	0	1	0	0	0	CALL	ROTINA INCONDICIONAL
1	1	0	0	1	C ₂	C ₁	C ₀	CCC	ROTINA CONDICIONAL
1	1	0	1	0	0	0	0	RET	RETORNO DE ROTINA