

Sistemas Embarcados

Prof. Hugo Marcondes
hugo.marcondes@ifsc.edu.br

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina

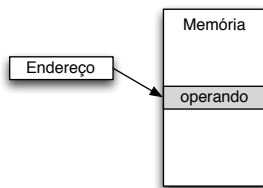
Projeto - Unidade de Controle - Neader

- Especificação e modelo da máquina de estados da unidade de controle do processador Neader
- Neader é uma máquina virtual para uma arquitetura de um computador muito simples, criada com fins didáticos
 - Desenvolvida na UFRGS
- Características
 - Largura de 8bits para dados e endereços
 - Dados representados em complemento de dois
 - 1 acumulador de 8 bits (AC)
 - 1 apontador de programa de 8 bits (PC)
 - 1 registrador de estado com duas condições: negativo [N] e zero [Z]

² IFSC - Sistemas Embarcados

Neader

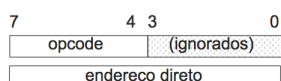
- Modos de endereçamento
 - DIRETO, também chamado de absoluto



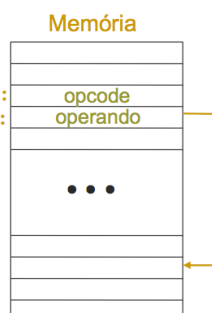
³ IFSC - Sistemas Embarcados

Instruções do Neader

- opcode: 8 bits
- operando: 8 bits
 - especifica o endereço
- modo direto



Endereço x:
Endereço x+1:



⁴ IFSC - Sistemas Embarcados

Memória Neader



- 256 palavras de 8 bits
- Primeiros 128 bytes (Metade inferior)
 - código do programa
- 128 bytes seguintes (Metade superior)
 - dados
- Convenção !

5 IFSC - Sistemas Embarcados

Conjunto de Instruções



Código	Instrução	Significado
0000	NOP	nenhuma operação
0001	STA end	$MEM(end) \leftarrow AC$
0010	LDA end	$AC \leftarrow MEM(end)$
0011	ADD end	$AC \leftarrow MEM(end) + AC$
0100	OR end	$AC \leftarrow MEM(end) \text{ OR } AC$ ("ou" bit-a-bit)
0101	AND end	$AC \leftarrow MEM(end) \text{ AND } AC$ ("e" bit-a-bit)
0110	NOT	$AC \leftarrow \text{NOT } AC$ (complemento de 1)
1000	JMP end	$PC \leftarrow end$ (desvio incondicional)
1001	JN end	IF N=1 THEN $PC \leftarrow end$
1010	JZ end	IF Z=1 THEN $PC \leftarrow end$
1111	HLT	término da execução (halt)

6 IFSC - Sistemas Embarcados

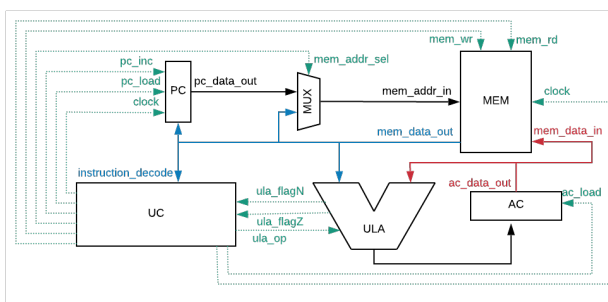
Sinalizações



- Gerados pela Unidade Lógica Aritmética após as seguintes operações:
 - ADD, NOT, AND, OR e LDA
- Testados pelas instruções JN e JZ
- N (Negativo): indica o sinal do resultado
 - 1: o resultado é negativo
 - 0: o resultado é positivo
- Z (zero): indica se o resultado é igual a zero
 - 1: o resultado é zero
 - 0: o resultado é diferente de zero

7 IFSC - Sistemas Embarcados

Organização do Neander



8 IFSC - Sistemas Embarcados