



**USP - ICMC - SSC
SSC 0610 - Eng. Comp. - 2o. Semestre 2010**

Disciplina de Organização de Computadores I

Prof. Fernando Santos Osório

Email: fosorio [at] { icmc. usp. br , gmail. com }

Página Pessoal: <http://www.icmc.usp.br/~fosorio/>

Estagiário PAE Maurício Dias - Email: maccddias [at] gmail.com

Material on-line Wiki ICMC - <http://wiki.icmc.usp.br/index.php/Ssc-610>

Aula 03q

Apresentação da Disciplina

Agenda:

- 1. Arquitetura do NEANDER**
- 2. Programação em Linguagem de Máquina**
- 3. Programando o Neander**

1. Arquitetura do Neander

Neander - Computador Hipotético [Weber 2001*]

Arquitetura: características gerais

- Largura de dados e endereços de 8 bits (bus)
- Dados representados em complemento de 2
- Acumulador de 8 bits (AC - Accumulator)
- Apontador de programa de 8 bits (PC - Program Counter)
- Registrador de Instruções de 8 bits (IR - Instruction Reg.)
- Registrador de estado (flags) com 2 códigos de condição: Negativo (N) e Zero (Z)
- Endereçamento de memória total de 256 bytes

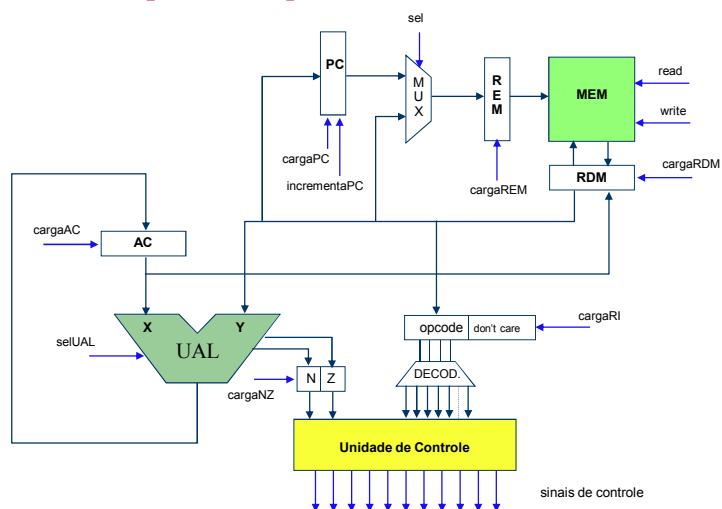
3

Agosto 2009

* <ftp://ftp.inf.ufrgs.br/pub/inf107/>

1. Arquitetura do Neander

Neander - Computador Hipotético [Weber 2001*]



4

Agosto 2009

* <ftp://ftp.inf.ufrgs.br/pub/inf107/>

Versão Web: <http://inf.ufrgs.br/~vbuaraujo/sw/neander/>

1. Arquitetura do Neander

Neander => Simulador WNeander

Simuladores Didáticos
<ftp://ftp.inf.ufrgs.br/pub/inf107/>
<ftp://ftp.inf.ufrgs.br/pub/inf108/>

2. Programação do Neander

Programação do Neander

Código Binário	Instrução em Hexa	instrução	comentário
0000	00	NOP	Nenhuma operação
0001	10 XX	STA end	MEM(end) ← AC
0010	20 XX	LDA end	AC ← MEM(end)
0011	30 XX	ADD end	AC ← MEM(end) + AC
0100	40 XX	OR end	AC ← MEM(end) OR AC
0101	50 XX	AND end	AC ← MEM(end) AND AC
0110	60	NOT	AC ← NOT AC
1000	80 XX	JMP end	PC ← end
1001	90 XX	JN end	IF N=1 THEN PC ← end
1010	A0 XX	JZ end	IF Z=1 THEN PC ← end
1111	F0	HLT	pára processamento

2. Programação do Neander

Programação do Neander :

Programação do Neander – Exercícios

- 1) Somar vários valores de 8 bits ($A + B + C + D + E$)
- 2) Subtrair valores de 8 bits ($A - B$)
- 3) Contador: Laço de contagem até 10
- 4) Somar os dados de um vetor
- 5) Somar valores com mais de 8 bits (!)
- 6) Multiplicar 2 valores
- 7) Pesquisar um dado em uma tabela

2. Programação do Neander

Programação do Neander : Soma Valores

Linguagem de Montagem (Código Comentado)

```
Valor1 EQU 200 ; Endereço da variável Valor1 definido como 200 ($C8)
Valor2 EQU 201 ; Endereço da variável Valor2 definido como 201
Valor3 EQU 202 ; Endereço da variável Valor3 definido como 202
Valor4 EQU 203 ; Endereço da variável Valor4 definido como 203
Valor5 EQU 204 ; Endereço da variável Valor5 definido como 204
Result EQU 210 ; Endereço da variável Result definido como 210 ($D2)

ORG $00 ; Endereço inicial da execução do Prog. (Inicia com PC:00)

Ini:   LDA Valor1 ; Acumulador AC recebe conteúdo de Valor1 (End. 200)
       ADD Valor2 ; Soma AC = AC + conteúdo do end. Valor2 (End. 201)
       ADD Valor3 ; Soma AC = AC + conteúdo do end. Valor2 (End. 202)
       ADD Valor4 ; Soma AC = AC + conteúdo do end. Valor2 (End. 203)
       ADD Valor5 ; Soma AC = AC + conteúdo do end. Valor2 (End. 204)
       STA Result ; Salva o resultado do AC na memória(End.210)

Fim:   HLT        ; Termina a execução;

       END        ; Fim do código de Montagem
```

2. Programação do Neander

Programação do Neander : Soma Valores

Memória	Instrução em Hexa	instrução
\$00	20 C8	LDA Valor1
\$02	30 C9	ADD Valor2
\$04	30 CA	ADD Valor3
\$06	30 CB	ADD Valor4
\$08	30 CC	ADD Valor5
\$0A	10 D2	STA Result
\$0C	F0	HLT
\$C8	01	Valor1
\$C9	02	Valor2
\$CA	03	Valor3
\$CB	04	Valor4
\$CC	05	Valor5
\$D2	00	Result

9

Agosto 2009

2. Programação do Neander

Programação do Neander :

Programação do Neander – Exercícios

- 1) Somar vários valores de 8 bits (A + B + C + D + E)
- 2) Subtrair valores de 8 bits (A – B)
- 3) Contador: Laço de contagem até 10
- 4) Somar os dados de um vetor de 10 elementos
- 5) Somar valores com mais de 8 bits (!)
- 6) Multiplicar 2 valores
- 7) Pesquisar um dado em uma tabela

Mnemônicos		
NOP	0	
STA	10 end	
LDA	20 end	
ADD	30 end	
OR	40 end	
AND	50 end	
NOT	60	
JMP	80 end	
JN	90 end	
JZ	A0 end	
HLT	F0	

10

Agosto 2009

2. Programação do Neander

Programação do Neander :

Arquitetura do Neander – Críticas?

- Possui apenas 1 modo de endereçamento (Direto Absoluto)
- Possui apenas 1 registrador de uso geral (Acumulador)
- Possui apenas 2 flags de status da ULA (Flip-flops N e Z)
- Possui apenas 11 instruções de máquina (incluindo NOP e HLT)
- Não possui flags de “vai-um” (Carry In, Carry Out)
- Não possui instruções de desvio/retorno de sub-rotina (JSR, RTS)
- Não possui uma pilha auxiliar para dados/endereços (Push, Pop)
- Não possui instruções de acesso imediato a memória (LDA #)
- Não possui instruções de acesso indexado a memória (LDA \$,X)
- Não possui instruções dedicadas de E/S (In, Out)

11

Agosto 2009

2. Arquiteturas Didáticas

Evolução do Neander... Ahmes, Ramses, Cesar

Quadro comparativo

Arquitetura	Endereços	Dados	Nro. Instruções	Registradores
NEANDER	8 bits 256 bytes	8 bits Compl.2	11 instruções (OpCode: 4bits)	AC, PC, IR, Flags (N,Z) REM, RDM
AHMES	8 bits	8 bits	24 instruções (Neander ext.)	PC, IR, REM, RDM Flags (N, Z, C, B, V)
RAMSES	8 bits	8 bits	Modos de End. 4 modos x 16 instr.	PC, IR, RA, RB, RX Flags (N, Z, V, C)
CESAR	16 bits 64 Kbytes	16 bits	Inúmeras	R0 a R6 (uso geral) R7 (PC)

Simuladores Didáticos

<ftp://ftp.inf.ufrgs.br/pub/inf107/>

<ftp://ftp.inf.ufrgs.br/pub/inf108/>

http://pt.wikipedia.org/wiki/Máquinas_hipotéticas_da_Universidade_Federal_do_Rio_Grande_do_Sul

12

Agosto 2009

2. Arquiteturas Didáticas

Evolução do Neander... Ahmes, Ramses, Cesar

Programa

P	End.	Dado	Mnemônico
0	0	0	NOP
1	0	0	NOP
2	0	0	NOP
3	0	0	NOP
4	0	0	NOP
5	0	0	NOP
6	0	0	NOP
7	0	0	NOP
8	0	0	NOP
9	0	0	NOP
10	0	0	NOP
11	0	0	NOP
12	0	0	NOP
13	0	0	NOP
14	0	0	NOP
15	0	0	NOP
16	0	0	NOP

Ahmes

AC: 00000000 PC: 00000000

N: 0 Z: 1 V: 0 C: 0 B: 0

Execução: 00000000 Instrução: 00000000

Acessos: 00000000 R I: 0

Instr.: 00000000 Mnem: NOP

Mnemônicos

NOP	00	JMP	128 end	SHR	224
STA	16 end	JN	144 end	SHL	225
LDA	32 end	JP	148 end	ROR	226
ADD	48 end	JV	152 end	ROL	227
OR	64 end	JNV	156 end	HLT	240
AND	80 end	JZ	160 end		
NOT	96	JNZ	164 end		
SUB	112 end	JC	176 end		
		JNC	180 end		
		JB	184 end		
		JNB	188 end		

Dados

End.	Dado
128	0
129	0
130	0
131	0
132	0
133	0
134	0
135	0
136	0
137	0
138	0
139	0
140	0
141	0
142	0
143	0
144	0

Ahmes Versão 2.1
 Julho 2002
 Autor: Raul Fernando Weber
 Luiz Siqueira Weber
 Versão: Fábio Augusto Dal Castel
 Win32

Simuladores Didáticos
<ftp://ftp.inf.ufrgs.br/pub/inf107/>
<ftp://ftp.inf.ufrgs.br/pub/inf108/>

2. Arquiteturas Didáticas

Evolução do Neander... Ahmes, Ramses, Cesar

Programa

P	End.	Dado	Mnemônico
0	0	0	NOP
1	0	0	NOP
2	0	0	NOP
3	0	0	NOP
4	0	0	NOP
5	0	0	NOP
6	0	0	NOP
7	0	0	NOP
8	0	0	NOP
9	0	0	NOP
10	0	0	NOP
11	0	0	NOP
12	0	0	NOP
13	0	0	NOP
14	0	0	NOP
15	0	0	NOP

Ramses v1.2

RA: 00000000 RB: 00000000 RX: 00000000 PC: 00000000

N: 0 Z: 1 C: 0

Execução: 00000000 Instrução: 00000000

Acessos: 00000000 R I: 0

Instr.: 00000000 Mnem: NOP

Códigos das instruções

NOP	0	JMP	128 end	Modo:	
STR	16 r end	JN	144 end	0: Dir: n	
LDR	32 r end	JZ	160 end	1: Ind: n,j	
ADD	48 r end	JC	176 end	2: Ind: #n	
OR	64 r end	JSR	192 end	3: ldc: n,x	
AND	80 r end	NEG	208 r	Registrador:	
NOT	96 r	SHR	224 r	0: A 2: X	
SUB	112 r end	HLT	240	1: B 3: ?	

Dados

End.	Dado
128	0
129	0
130	0
131	0
132	0
133	0
134	0
135	0
136	0
137	0
138	0
139	0
140	0
141	0
142	0
143	0

Ramses Versão 1.2
 Outubro 2003
 Autor: Raul Fernando Weber
 Luiz Siqueira Weber
 Versão: Fábio Augusto Dal Castel
 Win32

Simuladores Didáticos
<ftp://ftp.inf.ufrgs.br/pub/inf107/>
<ftp://ftp.inf.ufrgs.br/pub/inf108/>



INFORMAÇÕES SOBRE A DISCIPLINA

USP - Universidade de São Paulo - São Carlos, SP
ICMC - Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação
SSC - Departamento de Sistemas de Computação

Prof. Fernando Santos OSÓRIO

Web institucional: <http://www.icmc.usp.br/ssc/>

Página pessoal: <http://www.icmc.usp.br/~fosorio/>

E-mail: [fosorio \[at\] icmc. usp. br](mailto:fosorio@icmc.usp.br) ou [fosorio \[at\] gmail. com](mailto:fosorio@gmail.com)

Disciplina de Organização de Computadores I / Eng. Comp.

Estagiário PAE: Maurício A. Dias

Web disciplina: <http://wiki.icmc.usp.br/index.php/Ssc-610>

> Programa, Material de Aulas, Critérios de Avaliação,

> Lista de Exercícios, Trabalhos Práticos, Datas das Provas