



USP – ICMC – SSC

SSC0610 - Organização de Computadores Digitais I

Professor responsável: *Fernando Santos Osório*

Semestre: 2010/2

Horário: Segunda 10h00

E-mail: fosorio@icmc.usp.br / fosorio@gmail.com

PAE: **Maurício Dias**

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

Nome do Aluno: _____

Número USP : _____

Data: 13/09/2010

SSC0610 - PROVA ESCRITA - Prova Nro.1

QUESTÃO 1 – Em relação ao processador Neander [Descrito por R.Weber]: observe a figura em anexo na prova que representa a arquitetura deste processador, e baseado nesta figura **descreva a execução passo-a-passo da seguinte instrução, em termos da seqüência de sinais de controle que são ativados e das transferências entre registradores** (descrição ao nível de transferência de registradores RT e de sinais de controle), assim como o **estado dos registradores ao final da execução** desta instrução. A próxima instrução a ser executada se encontra armazenada no endereço \$08 da memória: ADD \$F0 => \$08: \$30 \$F0. O conteúdo dos registradores, da memória e a lista de sinais de controle a serem considerados são listados a seguir [2.0 pontos]

Registradores: PC = \$08 / Reg. AC = \$30 / **Flags:** N=0, Z=0

Memória: Mem(\$07) = \$00 / Mem(\$08) = \$30 / Mem(\$09) = \$F0
Mem(\$0A) = \$00 / Mem(\$F0) = \$33

Lista de TODOS os Sinais de Controle do Neander: 11 linhas diferentes de sinais de controle

ULA => CargaAC, CargaNZ, SelUAL(Y), SelUAL(ADD), SelUAL(AND), SelUAL(OR), SelUAL(NOT)

PC => CargaPC, IncrementaPC

MUX => Sel(0) = Selecciona PC, Sel(1) = Selecciona RDM

UC => CargaRI

Memória => CargaREM, Read, Write, CargaRDM

Passos: Use o nro. de passos que achar necessário, se quiser comente cada passo na folha de respostas

T1.	T11.
T2.	T12.
T3.	T13.
T4.	T14.
T5.	T15.
T6.	T16.
T7.	T17.
T8.	T18.
T9.	T19.
T10.	T20.

Indique também o estado (valor) dos registradores após a execução desta instrução:

PC = _____ AC = _____ N = _____ Z = _____

QUESTÃO 2 – Considere como base o processador Neander [Descrito por R.Weber]. Observe a figura em anexo na prova que representa a arquitetura deste processador, e baseado nesta figura responda as questões abaixo em que são propostas alterações neste processador: **[2.0 pontos]**

1. Qual seria a seqüência de passos (sinais e registradores, conforme respondido na questão anterior), necessária para executar uma NOVA instrução deste processador, o JUMP INDIRETO. O Jump Indireto seria uma instrução com modo de endereçamento indireto, cujo mnemônico seria JPI (\$XX).

Passos: Use o nro. de passos que achar necessário, se quiser comente cada um na folha de resp.

T1.	T11.
T2.	T12.
T3.	T13.
T4.	T14.
T5.	T15.
T6.	T16.
T7.	T17.
T8.	T18.
T9.	T19.
T10.	T20.

2. Quais seriam as modificações necessárias na arquitetura do Neander para que ele passasse a suportar uma pilha (*Stack*). Modifique o esquema da arquitetura e componentes do computador Neander de forma que seu hardware possa passar a suportar instruções do tipo PUSH (empilha acumulador) e POP (desempilha acumulador), que funcionariam de modo similar as instruções como as existentes em outros processadores (e.g. 6502). Use a figura da arquitetura do Neander (anexo) como base para a resposta desta questão.

QUESTÃO 3 – Considerando os Modos de Endereçamento usualmente encontrados em processadores comerciais como o 6502, descreva como funcionam os seguintes modos de endereçamento indicados abaixo. Descreve como funciona e dar um exemplo de uma instrução detalhando os acessos a memória, conforme indicado no primeiro exemplo **[2.0 ptos]**

Exemplo de descrição:

Modo Imediato: A instrução é composta pelo operador (OP Code) seguido do Operando, que é o próprio dado a ser usado na instrução. Exemplo de instrução: Load Acumulador em Modo Imediato - LDA #\$10, considerando o OpCode do LDA = \$20, e o Operando sendo \$10, a instrução em código de máquina seria codificada em memória como \$20 \$10 e seu resultado será o valor \$10 carregado no acumulador: A <= \$10.

Agora descreva você os Modos de Endereçamento:

3.1. Modo absoluto indexado (baseado em registrador de índice)

3.2. Modo Relativo de Desvio Condicional

QUESTÃO 4 – Explique, indique as diferenças, e dê exemplos, dos seguintes modos de entrada e saída citados logo abaixo: **[2.0 pts.]**

4.1 Modo de E/S Mapeado em Memória

4.2 Modo de E/S por Instruções Específicas de I/O

4.3 Modo de E/S por Interrupções (NMI, IRQ)

QUESTÃO 5 – Programação do Microprocessador 6502 [2.0 pts]

Faça um programa em Linguagem de Montagem para o microprocessador 6502. Este programa deve somar um vetor de bytes armazenado a partir do endereço \$8000, sendo que a quantidade de somas a ser realizada neste vetor é indicada por um byte (Max. 256 elementos somados) armazenado no endereço \$8100. A soma deve ser realizada considerando um vetor de dados de 8 bits, mas no entanto o resultado final da soma deve considerar um valor de 16 bits (acumular os valores de 8 bits em um somador de 16 bits). Armazenar o resultado final da soma no endereço \$8101 e \$8102. A execução do programa deve iniciar no endereço \$1000

Informações sobre o programa:

\$1000: Endereço inicial de execução do programa

\$8000 a \$80FF: Área de dados do vetor de bytes a serem somados

\$8100: Quantidade de somas a realizar (último byte a ser somado do vetor).

Exemplo: se Mem(\$8100)=\$5A, devem ser somados os valores do endereço \$8000 a \$805A

\$8101 e \$8102: Resultado da soma dos dados do vetor (16 bits – na ordem usual adotada no 6502).

\$8101 = LSB e \$8102 = MSB

Use os comandos da linguagem de montagem do Simulador do 6502 estudado em aula.
O conjunto de instruções do 6502 será fornecido junto a prova pelo professor.

RECOMENDAÇÕES

REGRAS EM RELAÇÃO REALIZAÇÃO DESTA PROVA

1. A PROVA É **INDIVIDUAL**.
2. A PROVA É **COM CONSULTA AO MATERIAL INDIVIDUAL**
(Pode consultar: cadernos, anotações, livros)
3. **NÃO É PERMITIDO O EMPRÉSTIMO DE MATERIAL** (Cadernos, Anotações, Livros, etc).
4. **NÃO É PERMITIDO O USO DE DISPOSITIVOS ELETRÔNICOS** durante a prova.
(Não pode usar: notebook, computador, palmtops/pdas, celular, etc.)
5. RESPONDER A PROVA NAS FOLHAS FORNECIDAS: A CANETA OU A LÁPIS.
SE FOR RESPONDIDA A LÁPIS E TIVER QUALQUER INDÍCIO DE ALTERAÇÃO OU RASURA, NÃO SERÃO ACEITOS PEDIDOS DE REVISÃO DE PROVA.
6. LEMBRE-SE DE **IDENTIFICAR A PROVA COM O SEU NOME E NÚMERO USP.**
DEVOLVER AS 2 FOLHAS: PROVA E A FOLHA DE RESPOSTAS!

>> *Não será tolerado qualquer tipo de troca de informações entre alunos durante a prova!*

>> *Responda a prova de forma LEGÍVEL. Se não for possível entender o texto, é questão errada!*

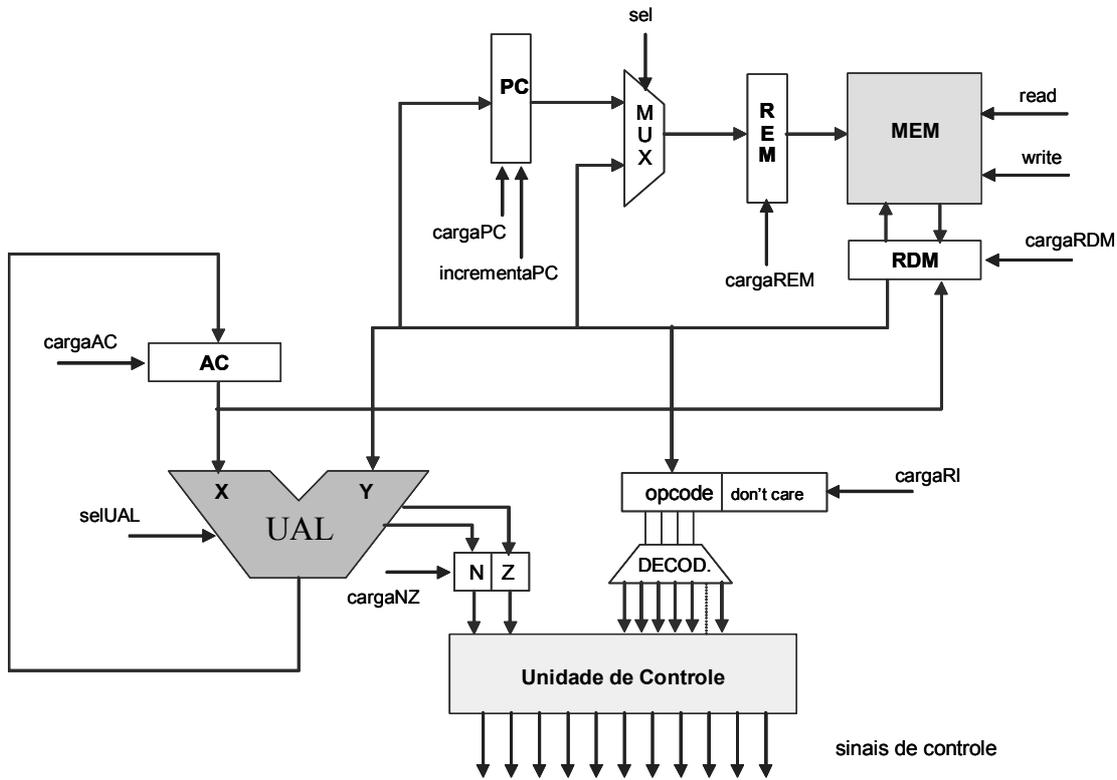
>> *Qualquer dúvida, chame o professor e aguarde SENTADO em sua cadeira para ser atendido.*

>> *Somente se dirija ao professor quando for entregar a prova.*

FIM

>> ANEXOS DA PROVA A SEGUIR <<

Complemento da Prova: Arquitetura e Instruções do NEANDER



Complemento da Prova: Conjunto de Instruções do NEANDER

Programa (*)

P	End.	Dado	Mnemônico
00	00	00	NOP
01	10	00	STA 00
02	00	00	
03	20	00	LDA 00
04	00	00	
05	30	00	ADD 00
06	00	00	
07	40	00	OR 00
08	00	00	
09	50	00	AND 00
0A	00	00	
0B	60	00	NOT
0C	80	00	JMP 00
0D	00	00	
0E	90	00	JN 00
0F	00	00	
10	A0	00	JZ 00
11	00	00	
12	F0	00	HLT
13	00	00	NOP

BP: FF [00]: 00

Neander

Arquivo Editar Visualizar Executar ?

AC: 00 PC: 00

Execução: Acessos: 00000 Instruções: 00000

Instrução: Reg.Instrução: 00 Mnemônico: NOP

Ok.

Mnemônicos

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

Representação Numérica em HEXADECIMAL