



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO**

**Campus João Monlevade**  
**Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas**  
**Departamento de Computação e Sistemas**



Gabriel Felipe Cordeiro Freire

# **Relatório de Microprocessadores e Microcontroladores: prática 3**

**JOÃO MONLEVADE**

**Setembro de 2019**

Gabriel Felipe Cordeiro Freire

# Relatório de Microprocessadores e Microcontroladores: prática 3

Trabalho apresentado como parte das exigências da disciplina Microprocessadores e microcontroladores, ministrada pelo professor Marcelo, do departamento DEELT, do instituto ICEA, na UFOP, Universidade Federal de Ouro Preto.

**JOÃO MONLEVADE**

**Setembro de 2019**

## Índice

<b>1.</b>	Introdução.....	3
<b>2.</b>	Equipamentos.....	3
<b>3.</b>	Objetivos.....	3
<b>4.</b>	Procedimento experimental.....	4
<b>5.</b>	Conclusão.....	11
<b>6.</b>	Referências.....	11

## Introdução

Programar as instruções do SAP1 utilizando chaveamento não é o ideal, pois é lento. Assim utilizando códigos .HEX é possível carregar o programa a ser executado direto em uma memória ROM. Além disso acrescentar instruções em uma SAP1 com uma matriz de controle implementada em hardware é inviável, pois seria preciso um circuito para cada palavra de controle. Assim utilizando duas memórias ROM para o controlador é mais eficiente, uma ROM para os endereços e uma ROM com as palavras de controle.

## Equipamentos

- Circuito simulado do SAP1 em um arquivo com extensão do software Proteus.
- Software Proteus.
- Arquivos: SAP\_Código\_I.HEX, programa1.hex, programa2.hex, programa3.hex e programa4.hex

## Objetivos

Armazenar um programa escrito utilizando linguagem de máquina em um CI de memória ROM.

Apresentar os resultados obtidos dos seguintes programas:

- a.  $S=5-3+2$
- b.  $S=1+2+5-2$
- c.  $S=2+3-4-2$
- d.  $S=2-3-4+1$

## Procedimento experimental

Programa A:

Endereço	Assembly	Hex
00	LDA 5H	05
01	SUB 6H	26
02	ADD 7H	17
03	OUT	E0
04	HLT	F0
05	(5)= 05	05
06	(6)= 03	03
07	(7)= 02	02

Estados (T) do programa A

Estado	Palavra de controle	Dados no barramento
T1	5E3	-0
T2	6E3	--
T3	263	05
T4	1A3	-5
T5	2C3	05
T6	3E3	-
T7	5E3	-1
T8	6E3	--
T9	263	26
T10	1A3	-6
T11	2E1	03
T12	3CF	02
T13	5E3	-2
T14	6E3	--
T15	263	17
T16	1A3	-7
T17	2C3	02
T18	3C7	04
T19	5E3	-3
T20	6E3	--
T21	263	E0
T22	3F2	04
T23	3E3	--
T24	3E3	--
T25	5E3	-4
T26	6E3	--
T27	263	F0

## Programa B:

Endereço	Assembly	Hex
00	LDA 6H	06
01	ADD 7H	17
02	ADD 8H	18
03	SUB 7H	27
04	OUT	E0
05	HLT	F0
06	(6)= 01	01
07	(7)= 02	02
08	(8)= 05	05

## Estados (T) do programa B

Estado	Palavra de controle	Dados no barramento
T1	5E3	-0
T2	6E3	--
T3	263	06
T4	1A3	-6
T5	2C3	01
T6	3E3	-
T7	5E3	-1
T8	6E3	--
T9	263	17
T10	1A3	-7
T11	2C3	02
T12	3C7	03
T13	5E3	-2
T14	6E3	--
T15	263	18
T16	1A3	-8
T17	2C3	05
T18	3C7	08
T19	5E3	-3
T20	6E3	--
T21	263	27
T22	1A3	-7
T23	2E1	02
T24	3CF	06
T25	5E3	-4
T26	6E3	--
T27	263	E0
T28	3F2	06
T29	3E3	--
T30	3E3	--
T31	5E3	-5
T32	6E3	--
T33	263	F0

## Programa C:

Endereço	Assembly	Hex
00	LDA 8H	08
01	ADD 9H	19
02	SUB AH	2A
03	SUB 9H	29
04	OUT	E0
05	HLT	F0
08	(8)= 02	01
09	(9)= 03	02
A	(A)= 04	05



## Estados (T) do programa C

Estado	Palavra de controle	Dados no barramento
T1	5E3	-0
T2	BE3	--
T3	263	08
T4	1A3	-8
T5	2C3	02
T6	3E3	--
T7	5E3	-1
T8	BE3	--
T9	263	19
T10	1A3	-9
T11	2E1	03
T12	3C7	05
T13	5E3	-2
T14	BE3	--
T15	263	2A
T16	1A3	-A
T17	2E1	04

T18	3CF	01
T19	5E3	-3
T20	BE3	--
T21	263	29
T22	1A3	-9
T23	2E1	03
T24	3CF	FE
T25	5E3	-4
T26	BE3	--
T27	263	E0
T28	3F2	FE
T29	3E3	--
T30	3E3	--
T31	5E3	-5
T32	BE3	--
T33	263	F0

Programa D:

Endereço	Assembly	Hex
00	LDA 8H	08
01	SUB 9H	19
02	SUB AH	1A
03	ADD BH	2B
04	OUT	E0
05	HdLT	F0
08	(8)= 02	02
09	(9)= 03	03
A	(A)= 04	04
B	(B)= 01	01

## Estados (T) do programa D

Estado	Palavra de controle	Dados no barramento
T1	5E3	-0
T2	BE3	--
T3	263	08
T4	1A3	-8
T5	2C3	02
T6	3E3	--
T7	5E3	-1
T8	BE3	--
T9	263	29
T10	1A3	-9
T11	2E1	03
T12	3CF	FF
T13	5E3	-2
T14	BE3	--
T15	263	2A
T16	1A3	-A
T17	2E1	04
T18	3CF	FB

T19	5E3	-3
T20	BE3	--
T21	263	16
T22	1A3	-B
T23	2E1	01
T24	3C7	FC
T25	5E3	-4
T26	BE3	--
T27	263	E0
T28	3F2	FC
T29	3E3	--
T30	3E3	--
T31	5E3	-5
T32	BE3	--
T33	263	F0

## Conclusão

Pôde ser observada a eficiência do uso de programação por código, da memória, comparada a programação por chaveamento. Programas com mais instruções foram colocados na memória com menos tempo.

## Referências Bibliográficas

1. TIAGO, Marcelo. **SAP 1 – parte 1**. Acessado em 07/09/2019.