21a - AV3

Avaliação 3 de Elementos de Sistemas.

- **Trabalhar sozinho**
- **120 minutos**
- **Ficar conectado no canal geral (para ouvir instruções)**

Prática

Resolva no Linux e lembre de:

1. clonar o seu repositório (e trabalhar nele)
2. editar o arquivo `ALUNO.json`
3. não esqueça de dar `commit` e `push`

As questões de hardware (`.vhd`) devem ser implementadas nos arquivos localizados na pasta `src/rtl` , as questões de software (`nasm`) devem ser implementadas nos arquivos localizados em `src/nasm` . Os scripts a seguir testam respectivamente a parte de hardware e software:

```
./testeHW.py
./testeAssembly.py
```

> Vocês devem editar o arquivo `config_testes.txt` selecionando o que desejam testar.

LEMBRE DE REALIZAR UM COMMIT (A CADA QUESTÃO) E DAR PUSH AO FINALIZAR

1. (20 SW) pseudo

Arquivo: `/src/nasm/pseudo.nasm`	pts HW	pts SW
Teste 0: while		5
Teste 1: else		5
Teste 2: if		5

Transcreva para assembly do Z01 o pseudo código a seguir:

```
while RAM[2] > 4
```

```
    RAM[1] = RAM[1] + RAM[1]
    RAM[2] = RAM[2] - 1
if RAM[1] == 8:
    RAM[3] = 1
else:
    RAM[3] = 0
```

2. (10 SW) Cálculo de reta

Arquivo: `/src/nasm/reta.nasm`	pts HW	pts SW
teste 0: teste único		10

Dado a equação de reta a seguir:

```
y = mx + b
```

Sendo:

- y: RAM[0]
- x: RAM[1]
- m: RAM[2]
- b: RAM[3]

Calcule o valor do ponto `y` dado os demais valores.

> Dica: Reaproveite mult.nasm

3. (25 SW) AlTERando CaIxA dE CAraCteRes

Arquivo: `/src/nasm/uppsercase.nasm`	pts HW	pts SW
Teste 0: string exemplo		5
Teste 1: string tamanho diferente		10
Teste 2: string com números		10

Você deve desenvolver um programa em assembly que converte todos os caracteres de uma string para maiúsculo. Conforme exemplo a seguir (string começa na RAM[8]):

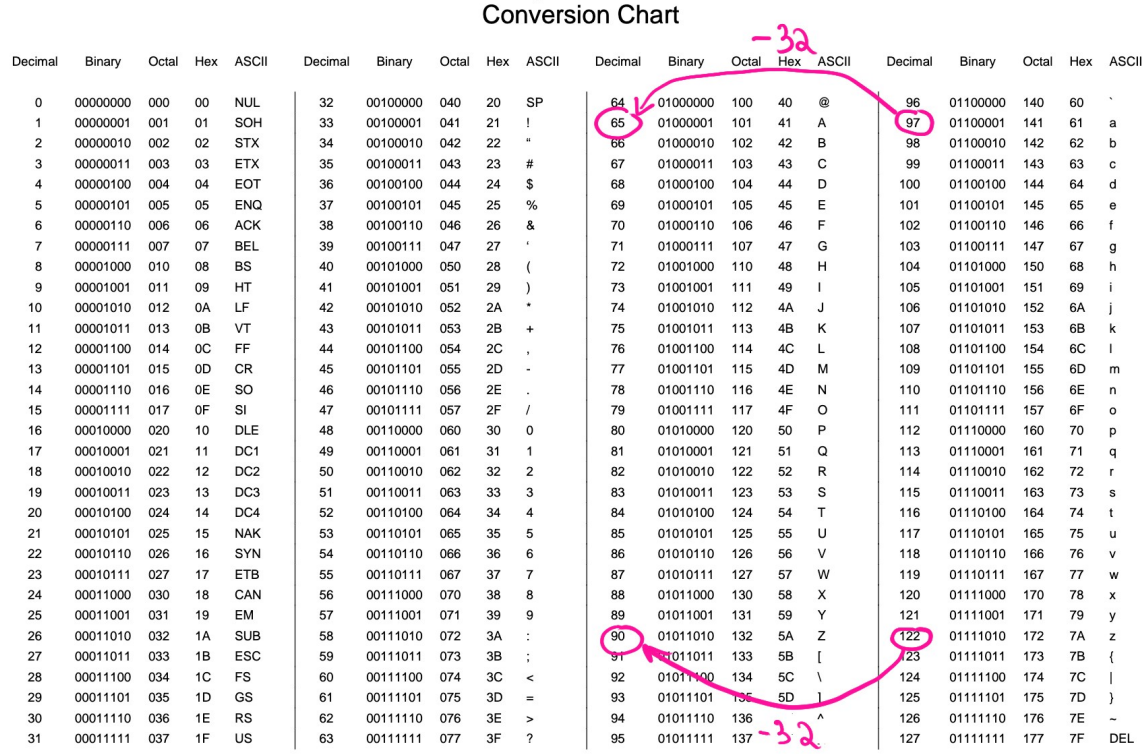
```
teste 0
   antes          |    depois
                  |
 RAM[8]  = `H`    |     `H`
 RAM[9]  = `e`    |     `E`
```

```
RAM[10] = `L`    ==>    `L`
RAM[11] = `l`     |     `L`
RAM[12] =  o`     |      O`
RAM[13] = 0x00    |    0x00
```

Dicas:

- Notem que o **A** tem uma distância para o **a** e que se mantém para as outras letras.
- Antes de subtrair o valor da distância da letra, precisa verificar se ela é minuscula.

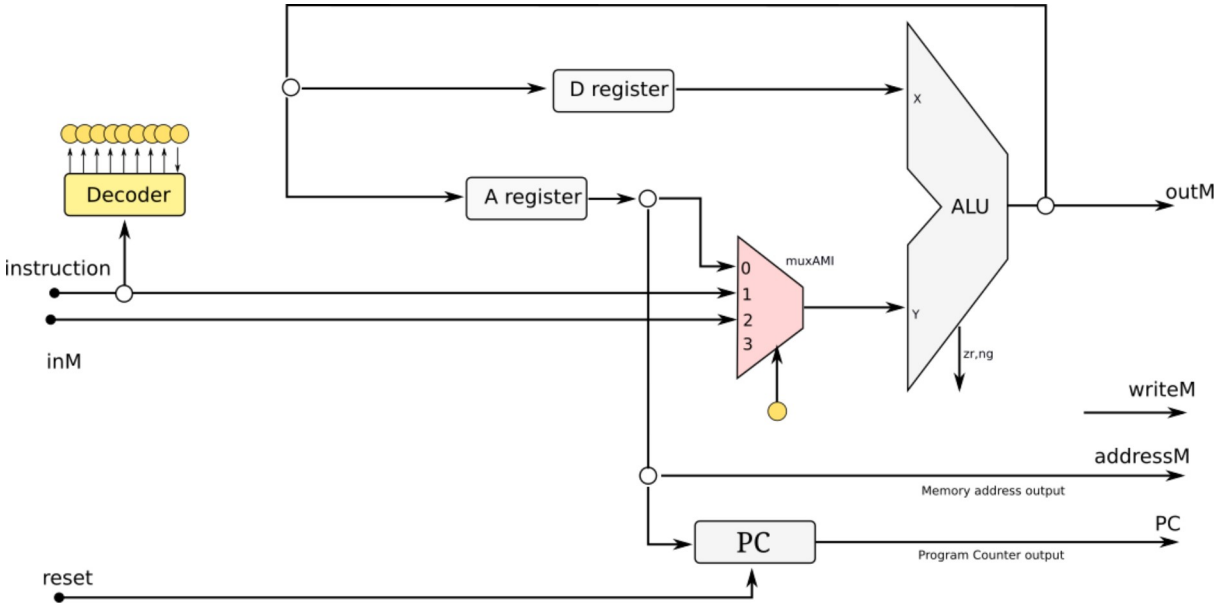
Decimal - Binary - Octal - Hex – ASCII Conversion Chart



Decimal	Binary	Octal	Hex	ASCII	Decimal	Binary	Octal	Hex	ASCII	Decimal	Binary	Octal	Hex	ASCII	Decimal	Binary	Octal	Hex	ASCII
0	00000000	000	00	NUL	32	00100000	040	20	SP	64	01000000	100	40	@	96	01100000	140	60	`
1	00000001	001	01	SOH	33	00100001	041	21	!	65	01000001	101	41	A	97	01100001	141	61	a
2	00000010	002	02	STX	34	00100010	042	22	"	66	01000010	102	42	B	98	01100010	142	62	b
3	00000011	003	03	ETX	35	00100011	043	23	#	67	01000011	103	43	C	99	01100011	143	63	c
4	00000100	004	04	EOT	36	00100100	044	24	$	68	01000100	104	44	D	100	01100100	144	64	d
5	00000101	005	05	ENQ	37	00100101	045	25	%	69	01000101	105	45	E	101	01100101	145	65	e
6	00000110	006	06	ACK	38	00100110	046	26	&	70	01000110	106	46	F	102	01100110	146	66	f
7	00000111	007	07	BEL	39	00100111	047	27	'	71	01000111	107	47	G	103	01100111	147	67	g
8	00001000	010	08	BS	40	00101000	050	28	(	72	01001000	110	48	H	104	01101000	150	68	h
9	00001001	011	09	HT	41	00101001	051	29	)	73	01001001	111	49	I	105	01101001	151	69	i
10	00001010	012	0A	LF	42	00101010	052	2A	*	74	01001010	112	4A	J	106	01101010	152	6A	j
11	00001011	013	0B	VT	43	00101011	053	2B	+	75	01001011	113	4B	K	107	01101011	153	6B	k
12	00001100	014	0C	FF	44	00101100	054	2C	,	76	01001100	114	4C	L	108	01101100	154	6C	l
13	00001101	015	0D	CR	45	00101101	055	2D	-	77	01001101	115	4D	M	109	01101101	155	6D	m
14	00001110	016	0E	SO	46	00101110	056	2E	.	78	01001110	116	4E	N	110	01101110	156	6E	n
15	00001111	017	0F	SI	47	00101111	057	2F	/	79	01001111	117	4F	O	111	01101111	157	6F	o
16	00010000	020	10	DLE	48	00110000	060	30	0	80	01010000	120	50	P	112	01110000	160	70	p
17	00010001	021	11	DC1	49	00110001	061	31	1	81	01010001	121	51	Q	113	01110001	161	71	q
18	00010010	022	12	DC2	50	00110010	062	32	2	82	01010010	122	52	R	114	01110010	162	72	r
19	00010011	023	13	DC3	51	00110011	063	33	3	83	01010011	123	53	S	115	01110011	163	73	s
20	00010100	024	14	DC4	52	00110100	064	34	4	84	01010100	124	54	T	116	01110100	164	74	t
21	00010101	025	15	NAK	53	00110101	065	35	5	85	01010101	125	55	U	117	01110101	165	75	u
22	00010110	026	16	SYN	54	00110110	066	36	6	86	01010110	126	56	V	118	01110110	166	76	v
23	00010111	027	17	ETB	55	00110111	067	37	7	87	01010111	127	57	W	119	01110111	167	77	w
24	00011000	030	18	CAN	56	00111000	070	38	8	88	01011000	130	58	X	120	01111000	170	78	x
25	00011001	031	19	EM	57	00111001	071	39	9	89	01011001	131	59	Y	121	01111001	171	79	y
26	00011010	032	1A	SUB	58	00111010	072	3A	:	90	01011010	132	5A	Z	122	01111010	172	7A	z
27	00011011	033	1B	ESC	59	00111011	073	3B	;	91	01011011	133	5B	[	123	01111011	173	7B	{
28	00011100	034	1C	FS	60	00111100	074	3C	<	92	01011100	134	5C	\	124	01111100	174	7C	|
29	00011101	035	1D	GS	61	00111101	075	3D	=	93	01011101	135	5D	]	125	01111101	175	7D	}
30	00011110	036	1E	RS	62	00111110	076	3E	>	94	01011110	136	5E	^	126	01111110	176	7E	~
31	00011111	037	1F	US	63	00111111	077	3F	?	95	01011111	137	5F	_	127	01111111	177	7F	DEL

4. CPU - Mux AMI

Um colega do seu grupo teve a ideia de modificar a CPU do Z01 removendo o MUXALUI_A e modificando o MUXAM, colocando um de quatro entradas no lugar recebendo os sinais: A_OUT, Instruction e



a) questao4.txt

Arquivo: `/src/vhd/questao4.txt`	pts HW	pts SW
Responda a pergunta	5	0

Explique no arquivo questao4.txt qual a ideia do seu colega, é uma modificação boa? Ela acrescenta ou remove funcionalidades da CPU, quais? Explique!

b) controlUnit4.vhd

Arquivo: `/src/vhd/controlUnit4.vhd`	pts HW	pts SW
Teste único	5	0

O arquivo `controlUnit4.vhd` possui no lugar dos sinal dos mux (MUXALUI, MUXAM) apenas o sinal de controle do mux novo: MUXAIM. Implemente **somente** a lógica de controle do seletor deste novo mux.

5. Novo salto

Arquivo: `/src/vhd/instrucao5.vhd`	pts HW	pts SW
Sem teste	5	0

Os saltos no nosso Z01.1 são sempre referentes ao ZERO (`%d > 0` , `%d < 0` , `%d==0` , ...), mas isso não é uma limitação do nosso HW. Podemos executar saltos em realação ao **1** (`%d > 1` , `%d < 1` , `%d==1` , ...) sem termos que modificar nada no nosso hardware.

Como seria a instrução em linguagem de máquina para verificar se `%D > 1` ? Indique a resposta no arquivo `instrucao5.vhd`