

EXAME NACIONAL DO ENSINO SECUNDÁRIO

12.º Ano de Escolaridade (Decreto-Lei n.º 286/89, de 29 de Agosto)
Curso Tecnológico de Electrotecnia/Electrónica

Duração da prova: 120 minutos
1998

1.ª FASE
1.ª CHAMADA

PROVA ESCRITA DE SISTEMAS DIGITAIS

- As justificações que apresentar devem ser completas e sucintas.
- A prova inclui uma folha com a tabela resumida do conjunto de instruções do microprocessador 8085.

I

1. Um circuito sequencial síncrono é formado por uma cadeia de três biestáveis tipo T, activos no flanco de subida dos impulsos de *clock* (CK), com as seguintes equações de excitação das entradas dos seus elementos de memória:

$$T_0 = \bar{Q}_2 ; T_1 = Q_0 \oplus \bar{Q}_1 \text{ e } T_2 = Q_1$$

Para responder às questões seguintes, considere que foi feito um *reset* inicial e que Q_2 é o *bit* mais significativo (MSB).

- 1.1. Faça a tabela de transições de estados do circuito e indique, a partir dela, a sequência obtida.
- 1.2. Desenhe a forma das ondas de saída Q_2 , Q_1 e Q_0 durante os impulsos de *clock* (CK) necessários para completar a sequência.

Nota: se não respondeu à questão 1.1., considere a seguinte sequência:
000 ; 011 ; 111 ; 110 ; 100 ; 010 ; 101 [000 ; ...

2. Sabendo que o endereço inicial de uma memória RAM de 4K x 8 *bits* é 2000H, determine:
- 2.1. O número de linhas necessárias para endereçar todas as posições de memória.
- 2.2. O endereço em numeração hexadecimal da última posição de memória.
3. Para um sistema constituído por um microprocessador e um barramento de dados de 16 *bits*, é necessária uma memória RAM de 4 K posições de memória, mas apenas estão disponíveis unidades de memória RAM de 2 K x 8 *bits*.
Desenhe o diagrama de blocos correspondente à ligação da RAM necessária ao sistema, com as unidades de RAM disponíveis, especificando as ligações aos barramentos de endereços, dados e controlo.

V.S.F.F.

4. A figura 1 representa o diagrama de estados de um sistema sequencial síncrono com uma entrada X e uma saída L.

4.1. Explique o funcionamento do circuito, indicando as sequências que conduzem a saída L ao valor lógico "1".

4.2. Determine as equações simplificadas referentes à saída L e à excitação dos elementos de memória tipo D, necessárias à implementação do circuito.

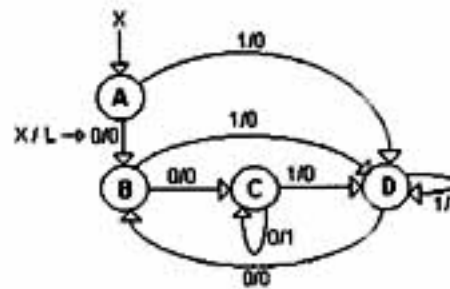


Figura 1

II

1. A Unidade Central de Processamento (CPU) é a unidade funcional principal de qualquer sistema microcomputador.

Indique três funções básicas realizadas por uma CPU.

2. A figura 2 representa uma das instruções de desvio do microprocessador 8085. Sabendo que os conteúdos do PC (Contador de Programa) e do SP (Apontador de Pilha) antes da execução da instrução estão indicados em hexadecimal, indique os conteúdos do SP, do PC e da Pilha após a execução da instrução.

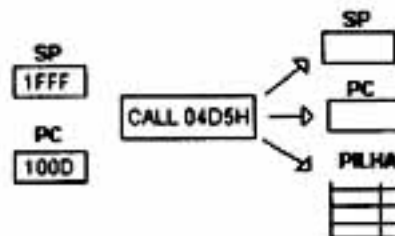


Figura 2

3. Os resultados expressos em números inteiros e numa escala de zero a vinte valores obtidos numa disciplina pelos "N" alunos de uma turma estão armazenados na memória RAM a partir da posição de memória 1E00H, inclusive.

O valor "N" está guardado na posição de memória 1DFEH.

Estabeleça, em linguagem Assembly, um programa que permita contar o número de resultados iguais ou superiores a dez valores, guardando esse número na posição de memória 1DFFH.

FIM

INSTRUÇÕES DO MICROPROCESSADOR 8085

INSTRUÇÕES DE TRANSFERÊNCIA DE DADOS

MOV: <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td colspan="2" style="text-align: center;">Mover</td></tr> <tr><td>A,A</td><td>7F</td></tr> <tr><td>A,B</td><td>78</td></tr> <tr><td>A,C</td><td>79</td></tr> <tr><td>A,D</td><td>7A</td></tr> <tr><td>A,E</td><td>7B</td></tr> <tr><td>A,H</td><td>7C</td></tr> <tr><td>A,L</td><td>7D</td></tr> <tr><td>A,M</td><td>7E</td></tr> </table>	Mover		A,A	7F	A,B	78	A,C	79	A,D	7A	A,E	7B	A,H	7C	A,L	7D	A,M	7E	MOV: <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td colspan="2" style="text-align: center;">Mover</td></tr> <tr><td>B,A</td><td>47</td></tr> <tr><td>B,B</td><td>40</td></tr> <tr><td>B,C</td><td>41</td></tr> <tr><td>B,D</td><td>42</td></tr> <tr><td>B,E</td><td>43</td></tr> <tr><td>B,H</td><td>44</td></tr> <tr><td>B,L</td><td>45</td></tr> <tr><td>B,M</td><td>46</td></tr> </table>	Mover		B,A	47	B,B	40	B,C	41	B,D	42	B,E	43	B,H	44	B,L	45	B,M	46	MOV: <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td colspan="2" style="text-align: center;">Mover</td></tr> <tr><td>C,A</td><td>4F</td></tr> <tr><td>C,B</td><td>48</td></tr> <tr><td>C,C</td><td>49</td></tr> <tr><td>C,D</td><td>4A</td></tr> <tr><td>C,E</td><td>4B</td></tr> <tr><td>C,H</td><td>4C</td></tr> <tr><td>C,L</td><td>4D</td></tr> <tr><td>C,M</td><td>4E</td></tr> </table>	Mover		C,A	4F	C,B	48	C,C	49	C,D	4A	C,E	4B	C,H	4C	C,L	4D	C,M	4E	MOV: <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td colspan="2" style="text-align: center;">Mover</td></tr> <tr><td>D,A</td><td>57</td></tr> <tr><td>D,B</td><td>50</td></tr> <tr><td>D,C</td><td>51</td></tr> <tr><td>D,D</td><td>52</td></tr> <tr><td>D,E</td><td>53</td></tr> <tr><td>D,H</td><td>54</td></tr> <tr><td>D,L</td><td>55</td></tr> <tr><td>D,M</td><td>56</td></tr> </table>	Mover		D,A	57	D,B	50	D,C	51	D,D	52	D,E	53	D,H	54	D,L	55	D,M	56	MOV: <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td colspan="2" style="text-align: center;">Mover</td></tr> <tr><td>E,A</td><td>5F</td></tr> <tr><td>E,B</td><td>58</td></tr> <tr><td>E,C</td><td>59</td></tr> <tr><td>E,D</td><td>5A</td></tr> <tr><td>E,E</td><td>5B</td></tr> <tr><td>E,H</td><td>5C</td></tr> <tr><td>E,L</td><td>5D</td></tr> <tr><td>E,M</td><td>5E</td></tr> </table>	Mover		E,A	5F	E,B	58	E,C	59	E,D	5A	E,E	5B	E,H	5C	E,L	5D	E,M	5E
Mover																																																																																														
A,A	7F																																																																																													
A,B	78																																																																																													
A,C	79																																																																																													
A,D	7A																																																																																													
A,E	7B																																																																																													
A,H	7C																																																																																													
A,L	7D																																																																																													
A,M	7E																																																																																													
Mover																																																																																														
B,A	47																																																																																													
B,B	40																																																																																													
B,C	41																																																																																													
B,D	42																																																																																													
B,E	43																																																																																													
B,H	44																																																																																													
B,L	45																																																																																													
B,M	46																																																																																													
Mover																																																																																														
C,A	4F																																																																																													
C,B	48																																																																																													
C,C	49																																																																																													
C,D	4A																																																																																													
C,E	4B																																																																																													
C,H	4C																																																																																													
C,L	4D																																																																																													
C,M	4E																																																																																													
Mover																																																																																														
D,A	57																																																																																													
D,B	50																																																																																													
D,C	51																																																																																													
D,D	52																																																																																													
D,E	53																																																																																													
D,H	54																																																																																													
D,L	55																																																																																													
D,M	56																																																																																													
Mover																																																																																														
E,A	5F																																																																																													
E,B	58																																																																																													
E,C	59																																																																																													
E,D	5A																																																																																													
E,E	5B																																																																																													
E,H	5C																																																																																													
E,L	5D																																																																																													
E,M	5E																																																																																													
MOV: <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td colspan="2" style="text-align: center;">Mover</td></tr> <tr><td>H,A</td><td>67</td></tr> <tr><td>H,B</td><td>60</td></tr> <tr><td>H,C</td><td>61</td></tr> <tr><td>H,D</td><td>62</td></tr> <tr><td>H,E</td><td>63</td></tr> <tr><td>H,H</td><td>64</td></tr> <tr><td>H,L</td><td>65</td></tr> <tr><td>H,M</td><td>66</td></tr> </table>	Mover		H,A	67	H,B	60	H,C	61	H,D	62	H,E	63	H,H	64	H,L	65	H,M	66	MOV: <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td colspan="2" style="text-align: center;">Mover</td></tr> <tr><td>L,A</td><td>6F</td></tr> <tr><td>L,B</td><td>68</td></tr> <tr><td>L,C</td><td>69</td></tr> <tr><td>L,D</td><td>6A</td></tr> <tr><td>L,E</td><td>6B</td></tr> <tr><td>L,H</td><td>6C</td></tr> <tr><td>L,L</td><td>6D</td></tr> <tr><td>L,M</td><td>6E</td></tr> </table>	Mover		L,A	6F	L,B	68	L,C	69	L,D	6A	L,E	6B	L,H	6C	L,L	6D	L,M	6E	MOV: <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td colspan="2" style="text-align: center;">Mover</td></tr> <tr><td>M,A</td><td>77</td></tr> <tr><td>M,B</td><td>70</td></tr> <tr><td>M,C</td><td>71</td></tr> <tr><td>M,D</td><td>72</td></tr> <tr><td>M,E</td><td>73</td></tr> <tr><td>M,H</td><td>74</td></tr> <tr><td>M,L</td><td>75</td></tr> </table>	Mover		M,A	77	M,B	70	M,C	71	M,D	72	M,E	73	M,H	74	M,L	75	MVI: <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td colspan="2" style="text-align: center;">Mover imediato</td></tr> <tr><td>A,byte</td><td>3E</td></tr> <tr><td>B,byte</td><td>0E</td></tr> <tr><td>C,byte</td><td>0E</td></tr> <tr><td>D,byte</td><td>1E</td></tr> <tr><td>E,byte</td><td>1E</td></tr> <tr><td>H,byte</td><td>2E</td></tr> <tr><td>L,byte</td><td>2E</td></tr> <tr><td>M,byte</td><td>3E</td></tr> </table>	Mover imediato		A,byte	3E	B,byte	0E	C,byte	0E	D,byte	1E	E,byte	1E	H,byte	2E	L,byte	2E	M,byte	3E	LXI: <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td colspan="2" style="text-align: center;">Carregar imediato</td></tr> <tr><td>B,dbite</td><td>01</td></tr> <tr><td>D,dbite</td><td>11</td></tr> <tr><td>H,dbite</td><td>21</td></tr> <tr><td>SP,dbite</td><td>31</td></tr> </table>	Carregar imediato		B,dbite	01	D,dbite	11	H,dbite	21	SP,dbite	31										
Mover																																																																																														
H,A	67																																																																																													
H,B	60																																																																																													
H,C	61																																																																																													
H,D	62																																																																																													
H,E	63																																																																																													
H,H	64																																																																																													
H,L	65																																																																																													
H,M	66																																																																																													
Mover																																																																																														
L,A	6F																																																																																													
L,B	68																																																																																													
L,C	69																																																																																													
L,D	6A																																																																																													
L,E	6B																																																																																													
L,H	6C																																																																																													
L,L	6D																																																																																													
L,M	6E																																																																																													
Mover																																																																																														
M,A	77																																																																																													
M,B	70																																																																																													
M,C	71																																																																																													
M,D	72																																																																																													
M,E	73																																																																																													
M,H	74																																																																																													
M,L	75																																																																																													
Mover imediato																																																																																														
A,byte	3E																																																																																													
B,byte	0E																																																																																													
C,byte	0E																																																																																													
D,byte	1E																																																																																													
E,byte	1E																																																																																													
H,byte	2E																																																																																													
L,byte	2E																																																																																													
M,byte	3E																																																																																													
Carregar imediato																																																																																														
B,dbite	01																																																																																													
D,dbite	11																																																																																													
H,dbite	21																																																																																													
SP,dbite	31																																																																																													
XCHG EB																																																																																														
Carregar/armazenar <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>LDAX B</td><td>0A</td><td>STAX B</td><td>02</td></tr> <tr><td>LDAX D</td><td>1A</td><td>STAX D</td><td>12</td></tr> <tr><td>LHLD end</td><td>2A</td><td>SHLD end</td><td>22</td></tr> <tr><td>LDA end</td><td>3A</td><td>STA end</td><td>32</td></tr> </table>					LDAX B	0A	STAX B	02	LDAX D	1A	STAX D	12	LHLD end	2A	SHLD end	22	LDA end	3A	STA end	32	end = endereço de 16 bits																																																																									
LDAX B	0A	STAX B	02																																																																																											
LDAX D	1A	STAX D	12																																																																																											
LHLD end	2A	SHLD end	22																																																																																											
LDA end	3A	STA end	32																																																																																											

INSTRUÇÕES ARITMÉTICAS E LÓGICAS

ADD: <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td colspan="2" style="text-align: center;">Somar *</td></tr> <tr><td>A</td><td>87</td></tr> <tr><td>B</td><td>80</td></tr> <tr><td>C</td><td>81</td></tr> <tr><td>D</td><td>82</td></tr> <tr><td>E</td><td>83</td></tr> <tr><td colspan="2"> </td></tr> <tr><td>H</td><td>84</td></tr> <tr><td>L</td><td>85</td></tr> <tr><td>M</td><td>86</td></tr> </table>	Somar *		A	87	B	80	C	81	D	82	E	83			H	84	L	85	M	86	ADC: <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td colspan="2" style="text-align: center;">Somar *</td></tr> <tr><td>A</td><td>8F</td></tr> <tr><td>B</td><td>88</td></tr> <tr><td>C</td><td>89</td></tr> <tr><td>D</td><td>8A</td></tr> <tr><td>E</td><td>8B</td></tr> <tr><td colspan="2"> </td></tr> <tr><td>H</td><td>8C</td></tr> <tr><td>L</td><td>8D</td></tr> <tr><td>M</td><td>8E</td></tr> </table>	Somar *		A	8F	B	88	C	89	D	8A	E	8B			H	8C	L	8D	M	8E	DAD: <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td colspan="2" style="text-align: center;">Soma dupla *</td></tr> <tr><td>B</td><td>09</td></tr> <tr><td>D</td><td>19</td></tr> <tr><td>H</td><td>29</td></tr> <tr><td>SP</td><td>39</td></tr> </table>	Soma dupla *		B	09	D	19	H	29	SP	39	SUB: <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td colspan="2" style="text-align: center;">Subtrair *</td></tr> <tr><td>A</td><td>97</td></tr> <tr><td>B</td><td>90</td></tr> <tr><td>C</td><td>91</td></tr> <tr><td>D</td><td>92</td></tr> <tr><td>E</td><td>93</td></tr> <tr><td colspan="2"> </td></tr> <tr><td>H</td><td>94</td></tr> <tr><td>L</td><td>95</td></tr> <tr><td>M</td><td>96</td></tr> </table>	Subtrair *		A	97	B	90	C	91	D	92	E	93			H	94	L	95	M	96	SBB: <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td colspan="2" style="text-align: center;">Subtrair *</td></tr> <tr><td>A</td><td>9F</td></tr> <tr><td>B</td><td>98</td></tr> <tr><td>C</td><td>99</td></tr> <tr><td>D</td><td>9A</td></tr> <tr><td>E</td><td>9B</td></tr> <tr><td colspan="2"> </td></tr> <tr><td>H</td><td>9C</td></tr> <tr><td>L</td><td>9D</td></tr> <tr><td>M</td><td>9E</td></tr> </table>	Subtrair *		A	9F	B	98	C	99	D	9A	E	9B			H	9C	L	9D	M	9E	INR: <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td colspan="2" style="text-align: center;">Incrementar **</td></tr> <tr><td>A</td><td>3C</td></tr> <tr><td>B</td><td>04</td></tr> <tr><td>C</td><td>0C</td></tr> <tr><td>D</td><td>14</td></tr> <tr><td>E</td><td>1C</td></tr> <tr><td colspan="2"> </td></tr> <tr><td>H</td><td>24</td></tr> <tr><td>L</td><td>2C</td></tr> <tr><td>M</td><td>34</td></tr> </table>	Incrementar **		A	3C	B	04	C	0C	D	14	E	1C			H	24	L	2C	M	34
Somar *																																																																																																																			
A	87																																																																																																																		
B	80																																																																																																																		
C	81																																																																																																																		
D	82																																																																																																																		
E	83																																																																																																																		
H	84																																																																																																																		
L	85																																																																																																																		
M	86																																																																																																																		
Somar *																																																																																																																			
A	8F																																																																																																																		
B	88																																																																																																																		
C	89																																																																																																																		
D	8A																																																																																																																		
E	8B																																																																																																																		
H	8C																																																																																																																		
L	8D																																																																																																																		
M	8E																																																																																																																		
Soma dupla *																																																																																																																			
B	09																																																																																																																		
D	19																																																																																																																		
H	29																																																																																																																		
SP	39																																																																																																																		
Subtrair *																																																																																																																			
A	97																																																																																																																		
B	90																																																																																																																		
C	91																																																																																																																		
D	92																																																																																																																		
E	93																																																																																																																		
H	94																																																																																																																		
L	95																																																																																																																		
M	96																																																																																																																		
Subtrair *																																																																																																																			
A	9F																																																																																																																		
B	98																																																																																																																		
C	99																																																																																																																		
D	9A																																																																																																																		
E	9B																																																																																																																		
H	9C																																																																																																																		
L	9D																																																																																																																		
M	9E																																																																																																																		
Incrementar **																																																																																																																			
A	3C																																																																																																																		
B	04																																																																																																																		
C	0C																																																																																																																		
D	14																																																																																																																		
E	1C																																																																																																																		
H	24																																																																																																																		
L	2C																																																																																																																		
M	34																																																																																																																		
ANA: <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td colspan="2" style="text-align: center;">Lógicas *</td></tr> <tr><td>A</td><td>A7</td></tr> <tr><td>B</td><td>A0</td></tr> <tr><td>C</td><td>A1</td></tr> <tr><td>D</td><td>A2</td></tr> <tr><td>E</td><td>A3</td></tr> <tr><td>H</td><td>A4</td></tr> <tr><td>L</td><td>A5</td></tr> <tr><td>M</td><td>A6</td></tr> </table>	Lógicas *		A	A7	B	A0	C	A1	D	A2	E	A3	H	A4	L	A5	M	A6	XRA: <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td colspan="2" style="text-align: center;">Lógicas *</td></tr> <tr><td>A</td><td>AF</td></tr> <tr><td>B</td><td>A8</td></tr> <tr><td>C</td><td>A9</td></tr> <tr><td>D</td><td>AA</td></tr> <tr><td>E</td><td>AB</td></tr> <tr><td>H</td><td>AC</td></tr> <tr><td>L</td><td>AD</td></tr> <tr><td>M</td><td>AE</td></tr> </table>	Lógicas *		A	AF	B	A8	C	A9	D	AA	E	AB	H	AC	L	AD	M	AE	ORA: <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td colspan="2" style="text-align: center;">Lógicas *</td></tr> <tr><td>A</td><td>B7</td></tr> <tr><td>B</td><td>B0</td></tr> <tr><td>C</td><td>B1</td></tr> <tr><td>D</td><td>B2</td></tr> <tr><td>E</td><td>B3</td></tr> <tr><td>H</td><td>B4</td></tr> <tr><td>L</td><td>B5</td></tr> <tr><td>M</td><td>B6</td></tr> </table>	Lógicas *		A	B7	B	B0	C	B1	D	B2	E	B3	H	B4	L	B5	M	B6	CMP: <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td colspan="2" style="text-align: center;">Lógicas *</td></tr> <tr><td>A</td><td>BF</td></tr> <tr><td>B</td><td>B8</td></tr> <tr><td>C</td><td>B9</td></tr> <tr><td>D</td><td>BA</td></tr> <tr><td>E</td><td>BB</td></tr> <tr><td>H</td><td>BC</td></tr> <tr><td>L</td><td>BD</td></tr> <tr><td>M</td><td>BE</td></tr> </table>	Lógicas *		A	BF	B	B8	C	B9	D	BA	E	BB	H	BC	L	BD	M	BE	IMediatas * <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>ADI byte</td><td>C6</td></tr> <tr><td>ACI byte</td><td>CE</td></tr> <tr><td>SUI byte</td><td>D6</td></tr> <tr><td>SBI byte</td><td>DE</td></tr> <tr><td>ANI byte</td><td>E6</td></tr> <tr><td>XRI byte</td><td>EE</td></tr> <tr><td>ORI byte</td><td>F6</td></tr> <tr><td>CPI byte</td><td>FE</td></tr> </table>	ADI byte	C6	ACI byte	CE	SUI byte	D6	SBI byte	DE	ANI byte	E6	XRI byte	EE	ORI byte	F6	CPI byte	FE	INX: <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td colspan="2" style="text-align: center;">Incrementar **</td></tr> <tr><td>B</td><td>03</td></tr> <tr><td>D</td><td>13</td></tr> <tr><td>H</td><td>23</td></tr> <tr><td>SP</td><td>33</td></tr> </table>	Incrementar **		B	03	D	13	H	23	SP	33												
Lógicas *																																																																																																																			
A	A7																																																																																																																		
B	A0																																																																																																																		
C	A1																																																																																																																		
D	A2																																																																																																																		
E	A3																																																																																																																		
H	A4																																																																																																																		
L	A5																																																																																																																		
M	A6																																																																																																																		
Lógicas *																																																																																																																			
A	AF																																																																																																																		
B	A8																																																																																																																		
C	A9																																																																																																																		
D	AA																																																																																																																		
E	AB																																																																																																																		
H	AC																																																																																																																		
L	AD																																																																																																																		
M	AE																																																																																																																		
Lógicas *																																																																																																																			
A	B7																																																																																																																		
B	B0																																																																																																																		
C	B1																																																																																																																		
D	B2																																																																																																																		
E	B3																																																																																																																		
H	B4																																																																																																																		
L	B5																																																																																																																		
M	B6																																																																																																																		
Lógicas *																																																																																																																			
A	BF																																																																																																																		
B	B8																																																																																																																		
C	B9																																																																																																																		
D	BA																																																																																																																		
E	BB																																																																																																																		
H	BC																																																																																																																		
L	BD																																																																																																																		
M	BE																																																																																																																		
ADI byte	C6																																																																																																																		
ACI byte	CE																																																																																																																		
SUI byte	D6																																																																																																																		
SBI byte	DE																																																																																																																		
ANI byte	E6																																																																																																																		
XRI byte	EE																																																																																																																		
ORI byte	F6																																																																																																																		
CPI byte	FE																																																																																																																		
Incrementar **																																																																																																																			
B	03																																																																																																																		
D	13																																																																																																																		
H	23																																																																																																																		
SP	33																																																																																																																		
Especiais <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>DAA *</td><td>27</td></tr> <tr><td>CMA</td><td>2F</td></tr> <tr><td>STC *</td><td>37</td></tr> <tr><td>CMC</td><td>3F</td></tr> </table>					DAA *	27	CMA	2F	STC *	37	CMC	3F	Rotação * <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>RLC</td><td>07</td></tr> <tr><td>RRC</td><td>0F</td></tr> <tr><td>RAL</td><td>17</td></tr> <tr><td>RAR</td><td>1F</td></tr> </table>		RLC	07	RRC	0F	RAL	17	RAR	1F	DCR: <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td colspan="2" style="text-align: center;">Decrementar **</td></tr> <tr><td>A</td><td>3D</td></tr> <tr><td>B</td><td>05</td></tr> <tr><td>C</td><td>0D</td></tr> <tr><td>D</td><td>15</td></tr> <tr><td>E</td><td>1D</td></tr> <tr><td>H</td><td>25</td></tr> <tr><td>L</td><td>2D</td></tr> <tr><td>M</td><td>3D</td></tr> </table>	Decrementar **		A	3D	B	05	C	0D	D	15	E	1D	H	25	L	2D	M	3D																																																																										
DAA *	27																																																																																																																		
CMA	2F																																																																																																																		
STC *	37																																																																																																																		
CMC	3F																																																																																																																		
RLC	07																																																																																																																		
RRC	0F																																																																																																																		
RAL	17																																																																																																																		
RAR	1F																																																																																																																		
Decrementar **																																																																																																																			
A	3D																																																																																																																		
B	05																																																																																																																		
C	0D																																																																																																																		
D	15																																																																																																																		
E	1D																																																																																																																		
H	25																																																																																																																		
L	2D																																																																																																																		
M	3D																																																																																																																		
DCX: <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td colspan="2" style="text-align: center;">Decrementar **</td></tr> <tr><td>B</td><td>0B</td></tr> <tr><td>D</td><td>1B</td></tr> <tr><td>H</td><td>2B</td></tr> <tr><td>SP</td><td>3B</td></tr> </table>					Decrementar **		B	0B	D	1B	H	2B	SP	3B																																																																																																					
Decrementar **																																																																																																																			
B	0B																																																																																																																		
D	1B																																																																																																																		
H	2B																																																																																																																		
SP	3B																																																																																																																		
<p>* - todos os bits de flag (S, Z, AC, P e CV) são afectados</p> <p>** - todos os bits de flag, excepto o CY (transporte), são afectados</p> <p>As instruções INX e DCX não afectam nenhuma flag</p> <p>+ - apenas CY é afectado</p> <p>P = 1 se paridade par</p> <p>Os mnemónicos com direitos autorais reservados pela Intel Corporation</p>																																																																																																																			

INSTRUÇÕES DE DESVIO

Saltar <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>JMP end</td><td>C3</td></tr> <tr><td>JNZ end</td><td>C2</td></tr> <tr><td>JZ end</td><td>CA</td></tr> <tr><td>JNC end</td><td>D2</td></tr> <tr><td>JC end</td><td>DA</td></tr> <tr><td>JPO end</td><td>E2</td></tr> <tr><td>JPE end</td><td>EA</td></tr> <tr><td>JP end</td><td>F2</td></tr> <tr><td>JM end</td><td>FA</td></tr> <tr><td>PCHL end</td><td>E9</td></tr> </table>	JMP end	C3	JNZ end	C2	JZ end	CA	JNC end	D2	JC end	DA	JPO end	E2	JPE end	EA	JP end	F2	JM end	FA	PCHL end	E9	Retornar <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>RET</td><td>C9</td></tr> <tr><td>RNZ</td><td>C0</td></tr> <tr><td>RZ</td><td>C8</td></tr> <tr><td>RNC</td><td>D0</td></tr> <tr><td>RC</td><td>D8</td></tr> <tr><td>RPO</td><td>E0</td></tr> <tr><td>RPE</td><td>E8</td></tr> <tr><td>RP</td><td>F0</td></tr> <tr><td>RM</td><td>F8</td></tr> </table>	RET	C9	RNZ	C0	RZ	C8	RNC	D0	RC	D8	RPO	E0	RPE	E8	RP	F0	RM	F8	Chamar <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>CALL end</td><td>CD</td></tr> <tr><td>CNZ end</td><td>C4</td></tr> <tr><td>CZ end</td><td>CC</td></tr> <tr><td>CNC end</td><td>D4</td></tr> <tr><td>CC end</td><td>DC</td></tr> <tr><td>CPO end</td><td>E4</td></tr> <tr><td>CPE end</td><td>EC</td></tr> <tr><td>CP end</td><td>F4</td></tr> <tr><td>CM end</td><td>FC</td></tr> </table>	CALL end	CD	CNZ end	C4	CZ end	CC	CNC end	D4	CC end	DC	CPO end	E4	CPE end	EC	CP end	F4	CM end	FC	Recomeçar <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>RST</td><td>0 C7</td></tr> <tr><td></td><td>1 CF</td></tr> <tr><td></td><td>2 D7</td></tr> <tr><td></td><td>3 DF</td></tr> <tr><td></td><td>4 E7</td></tr> <tr><td></td><td>5 EF</td></tr> <tr><td></td><td>6 F7</td></tr> <tr><td></td><td>7 FF</td></tr> </table>	RST	0 C7		1 CF		2 D7		3 DF		4 E7		5 EF		6 F7		7 FF
JMP end	C3																																																																										
JNZ end	C2																																																																										
JZ end	CA																																																																										
JNC end	D2																																																																										
JC end	DA																																																																										
JPO end	E2																																																																										
JPE end	EA																																																																										
JP end	F2																																																																										
JM end	FA																																																																										
PCHL end	E9																																																																										
RET	C9																																																																										
RNZ	C0																																																																										
RZ	C8																																																																										
RNC	D0																																																																										
RC	D8																																																																										
RPO	E0																																																																										
RPE	E8																																																																										
RP	F0																																																																										
RM	F8																																																																										
CALL end	CD																																																																										
CNZ end	C4																																																																										
CZ end	CC																																																																										
CNC end	D4																																																																										
CC end	DC																																																																										
CPO end	E4																																																																										
CPE end	EC																																																																										
CP end	F4																																																																										
CM end	FC																																																																										
RST	0 C7																																																																										
	1 CF																																																																										
	2 D7																																																																										
	3 DF																																																																										
	4 E7																																																																										
	5 EF																																																																										
	6 F7																																																																										
	7 FF																																																																										
				Operação com flags <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>PUSH:</td><td>B C5</td></tr> <tr><td></td><td>D D5</td></tr> <tr><td></td><td>H E5</td></tr> <tr><td></td><td>PSW F5</td></tr> </table>	PUSH:	B C5		D D5		H E5		PSW F5	Entrada/Saída <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>OUT byte</td><td>D3</td></tr> <tr><td>IN byte</td><td>D3</td></tr> </table>	OUT byte	D3	IN byte	D3																																																										
PUSH:	B C5																																																																										
	D D5																																																																										
	H E5																																																																										
	PSW F5																																																																										
OUT byte	D3																																																																										
IN byte	D3																																																																										
				POP: <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>B</td><td>C1</td></tr> <tr><td>D</td><td>D1</td></tr> <tr><td>H</td><td>E1</td></tr> <tr><td>PSW</td><td>F1</td></tr> </table>	B	C1	D	D1	H	E1	PSW	F1	Controlo <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>DI</td><td>F3</td></tr> <tr><td>EI</td><td>FB</td></tr> <tr><td>NOP</td><td>00</td></tr> <tr><td>HLT</td><td>76</td></tr> <tr><td>RIM</td><td>20</td></tr> <tr><td>SIM</td><td>30</td></tr> </table>	DI	F3	EI	FB	NOP	00	HLT	76	RIM	20	SIM	30																																																		
B	C1																																																																										
D	D1																																																																										
H	E1																																																																										
PSW	F1																																																																										
DI	F3																																																																										
EI	FB																																																																										
NOP	00																																																																										
HLT	76																																																																										
RIM	20																																																																										
SIM	30																																																																										
				XTHL E3 SPHL F8																																																																							

COTAÇÕES

I

1.....	32 pontos
1.1.....	20 pontos
1.2.....	12 pontos
2.....	14 pontos
2.1.....	6 pontos
2.2.....	8 pontos
3.....	20 pontos
4.....	46 pontos
4.1.....	14 pontos
4.2.....	32 pontos

II

1.....	18 pontos
2.....	24 pontos
3.....	46 pontos
<hr/>	
TOTAL	200 pontos