

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

2003

1.ª FASE

2.ª CHAMADA

PROVA ESCRITA DE SISTEMAS DIGITAIS

- A prova é constituída por dois Grupos, I e II.
- As justificações que apresentar devem ser completas e sucintas.
- A prova inclui, na página 6, as instruções do microprocessador 8085.

V.S.F.F.

143/1

GRUPO I

1. A figura 1 representa o símbolo lógico de um biestável T síncrono, dotado das entradas assíncronas PR (*preset*) e CLR (*clear*).

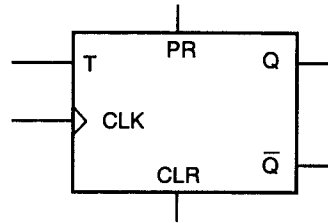


Figura 1

Desenhe, na sua folha de prova, o sinal que se obtém na saída Q em resposta aos sinais indicados na figura 2.

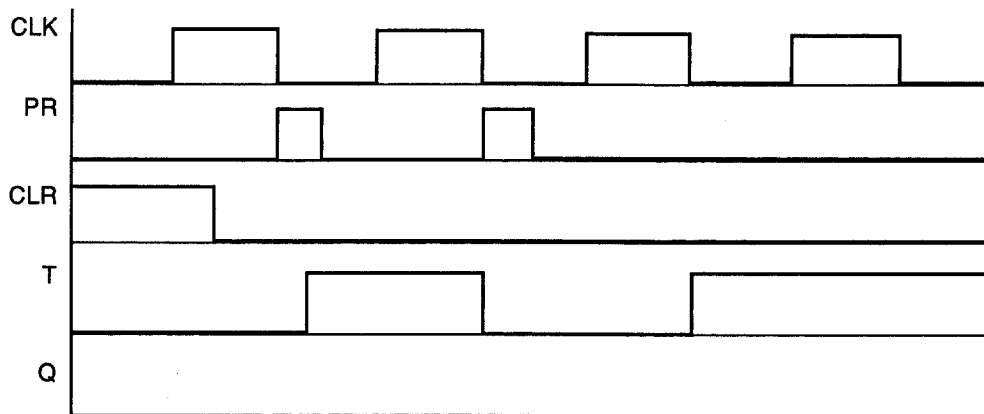


Figura 2

2. Uma memória ROM de 4 x 8 bits, baseada numa matriz de díodos, está programada com a informação binária indicada na tabela da figura 3.

Endereços		Dados							
A ₁	A ₀	D ₇	D ₆	D ₅	D ₄	D ₃	D ₂	D ₁	D ₀
0	0	0	0	0	1	0	0	1	0
0	1	0	0	0	0	0	1	0	1
1	0	0	0	0	1	1	0	1	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Figura 3

Utilizando uma arquitectura linear, estabeleça o circuito da memória, com a representação do decodificador de endereços, através de portas lógicas, e a matriz de díodos programada de acordo com os dados da tabela.

3. Projecte um circuito sequencial como contador síncrono reversível de **módulo 4**, utilizando, para o efeito, elementos de memória tipo **J-K** activos no flanco positivo do *clock* e a lógica combinacional adequada. O circuito deverá dispor de uma entrada de controlo **E**, para permitir a contagem no sentido ascendente quando **E = 1** ou no sentido descendente quando **E = 0**.

Se durante a contagem o valor lógico de **E** for alterado, o circuito deverá retomar a contagem correspondente (ascendente ou descendente) no impulso de *clock* seguinte.

GRUPO II

1. Os sistemas com microprocessadores utilizam, para guardar endereços, uma área da memória de dados que se designa por **pilha**.

Explique a importância da **pilha** na execução de programas com sub-rotinas.

2. Considere o seguinte programa, escrito em linguagem **Assembly** com as instruções do microprocessador 8085, assim como o extracto da memória de dados (figura 4).

Programa Assembly		Memória de dados	
LXI	B,1A00H	Endereço	Conteúdo
LXI	H,1A01H
MVI	A,54H	19FFH	1EH
SUB	M	1A00H	05H
STA	1B00H	1A01H	44H
DAD	B	1A02H	23H
SHLD	1C00H	1A03H	4FH
HLT	

Figura 4

Após a execução do programa, indique e justifique os conteúdos finais das seguintes posições de memória:

2.1. 1B00H.

2.2. 1C00H e 1C01H.

3. As instruções do microprocessador 8085 utilizam diferentes modalidades de endereçamento, como, por exemplo, o endereçamento imediato.

Indique uma instrução do microprocessador 8085 que utilize o endereçamento imediato.

4. As classificações em hexadecimal (00H a 14H) da frequência (F) e da prova de avaliação global (G) do aluno X, numa determinada disciplina curricular, estão guardadas na memória **RAM**, respectivamente nas posições de memória **1222H** e **1223H**.

Escreva, em linguagem **Assembly**, utilizando as instruções do microprocessador 8085, um programa que permita obter a classificação final do aluno, através da aplicação da fórmula:

$$\frac{3F + G}{4}$$

O valor da classificação final do aluno deverá ficar guardado nas posições de memória **1666H** (quociente inteiro) e **1667H** (resto).

FIM

INSTRUÇÕES DO MICROPROCESSADOR 8085

INSTRUÇÕES DE TRANSFERÊNCIA DE DADOS

	Mover	Mover	Mover	Mover	Mover																																																																																
MOV	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <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>	A,A	7F	A,B	78	A,C	79	A,D	7A	A,E	7B	A,H	7C	A,L	7D	A,M	7E	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <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>	B,A	47	B,B	40	B,C	41	B,D	42	B,E	43	B,H	44	B,L	45	B,M	46	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <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>	C,A	4F	C,B	48	C,C	49	C,D	4A	C,E	4B	C,H	4C	C,L	4D	C,M	4E	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <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>	D,A	57	D,B	50	D,C	51	D,D	52	D,E	53	D,H	54	D,L	55	D,M	56	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <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>	E,A	5F	E,B	58	E,C	59	E,D	5A	E,E	5B	E,H	5C	E,L	5D	E,M	5E
A,A	7F																																																																																				
A,B	78																																																																																				
A,C	79																																																																																				
A,D	7A																																																																																				
A,E	7B																																																																																				
A,H	7C																																																																																				
A,L	7D																																																																																				
A,M	7E																																																																																				
B,A	47																																																																																				
B,B	40																																																																																				
B,C	41																																																																																				
B,D	42																																																																																				
B,E	43																																																																																				
B,H	44																																																																																				
B,L	45																																																																																				
B,M	46																																																																																				
C,A	4F																																																																																				
C,B	48																																																																																				
C,C	49																																																																																				
C,D	4A																																																																																				
C,E	4B																																																																																				
C,H	4C																																																																																				
C,L	4D																																																																																				
C,M	4E																																																																																				
D,A	57																																																																																				
D,B	50																																																																																				
D,C	51																																																																																				
D,D	52																																																																																				
D,E	53																																																																																				
D,H	54																																																																																				
D,L	55																																																																																				
D,M	56																																																																																				
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>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>	H,A	67	H,B	60	H,C	61	H,D	62	H,E	63	H,H	64	H,L	65	H,M	66	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <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>	L,A	6F	L,B	68	L,C	69	L,D	6A	L,E	6B	L,H	6C	L,L	6D	L,M	6E	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <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>	M,A	77	M,B	70	M,C	71	M,D	72	M,E	73	M,H	74	M,L	75	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>A,byte</td><td>3E</td></tr> <tr><td>B,byte</td><td>06</td></tr> <tr><td>C,byte</td><td>0E</td></tr> <tr><td>D,byte</td><td>16</td></tr> <tr><td>E,byte</td><td>1E</td></tr> <tr><td>H,byte</td><td>26</td></tr> <tr><td>L,byte</td><td>2E</td></tr> <tr><td>M,byte</td><td>36</td></tr> </table>	A,byte	3E	B,byte	06	C,byte	0E	D,byte	16	E,byte	1E	H,byte	26	L,byte	2E	M,byte	36	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>B, dble</td><td>01</td></tr> <tr><td>D, dble</td><td>11</td></tr> <tr><td>H, dble</td><td>21</td></tr> <tr><td>SP, dble</td><td>31</td></tr> </table>	B, dble	01	D, dble	11	H, dble	21	SP, dble	31										
H,A	67																																																																																				
H,B	60																																																																																				
H,C	61																																																																																				
H,D	62																																																																																				
H,E	63																																																																																				
H,H	64																																																																																				
H,L	65																																																																																				
H,M	66																																																																																				
L,A	6F																																																																																				
L,B	68																																																																																				
L,C	69																																																																																				
L,D	6A																																																																																				
L,E	6B																																																																																				
L,H	6C																																																																																				
L,L	6D																																																																																				
L,M	6E																																																																																				
M,A	77																																																																																				
M,B	70																																																																																				
M,C	71																																																																																				
M,D	72																																																																																				
M,E	73																																																																																				
M,H	74																																																																																				
M,L	75																																																																																				
A,byte	3E																																																																																				
B,byte	06																																																																																				
C,byte	0E																																																																																				
D,byte	16																																																																																				
E,byte	1E																																																																																				
H,byte	26																																																																																				
L,byte	2E																																																																																				
M,byte	36																																																																																				
B, dble	01																																																																																				
D, dble	11																																																																																				
H, dble	21																																																																																				
SP, dble	31																																																																																				
			XCHG EB																																																																																		
	Carregar/armazenar																																																																																				
	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																																																																																		

INSTRUÇÕES ARITMÉTICAS E LÓGICAS

	Somar *	Somar *	Soma dupla +	Subtrair *	Subtrair *	Incrementar **																																																																																								
ADD	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <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>H</td><td>84</td></tr> <tr><td>L</td><td>85</td></tr> <tr><td>M</td><td>86</td></tr> </table>	A	87	B	80	C	81	D	82	E	83	H	84	L	85	M	86	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <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>H</td><td>8C</td></tr> <tr><td>L</td><td>8D</td></tr> <tr><td>M</td><td>8E</td></tr> </table>	A	8F	B	88	C	89	D	8A	E	8B	H	8C	L	8D	M	8E	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <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>	B	09	D	19	H	29	SP	39	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <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>H</td><td>94</td></tr> <tr><td>L</td><td>95</td></tr> <tr><td>M</td><td>96</td></tr> </table>	A	97	B	90	C	91	D	92	E	93	H	94	L	95	M	96	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <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>H</td><td>9C</td></tr> <tr><td>L</td><td>9D</td></tr> <tr><td>M</td><td>9E</td></tr> </table>	A	9F	B	98	C	99	D	9A	E	9B	H	9C	L	9D	M	9E	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <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>H</td><td>24</td></tr> <tr><td>L</td><td>2C</td></tr> <tr><td>M</td><td>34</td></tr> </table>	A	3C	B	04	C	0C	D	14	E	1C	H	24	L	2C	M	34
A	87																																																																																													
B	80																																																																																													
C	81																																																																																													
D	82																																																																																													
E	83																																																																																													
H	84																																																																																													
L	85																																																																																													
M	86																																																																																													
A	8F																																																																																													
B	88																																																																																													
C	89																																																																																													
D	8A																																																																																													
E	8B																																																																																													
H	8C																																																																																													
L	8D																																																																																													
M	8E																																																																																													
B	09																																																																																													
D	19																																																																																													
H	29																																																																																													
SP	39																																																																																													
A	97																																																																																													
B	90																																																																																													
C	91																																																																																													
D	92																																																																																													
E	93																																																																																													
H	94																																																																																													
L	95																																																																																													
M	96																																																																																													
A	9F																																																																																													
B	98																																																																																													
C	99																																																																																													
D	9A																																																																																													
E	9B																																																																																													
H	9C																																																																																													
L	9D																																																																																													
M	9E																																																																																													
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>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>	A	A7	B	A0	C	A1	D	A2	E	A3	H	A4	L	A5	M	A6	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <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>	A	AF	B	A8	C	A9	D	AA	E	AB	H	AC	L	AD	M	AE	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <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>	A	B7	B	B0	C	B1	D	B2	E	B3	H	B4	L	B5	M	B6	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <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>	A	BF	B	B8	C	B9	D	BA	E	BB	H	BC	L	BD	M	BE	<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	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <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>	B	03	D	13	H	23	SP	33
A	A7																																																																																													
B	A0																																																																																													
C	A1																																																																																													
D	A2																																																																																													
E	A3																																																																																													
H	A4																																																																																													
L	A5																																																																																													
M	A6																																																																																													
A	AF																																																																																													
B	A8																																																																																													
C	A9																																																																																													
D	AA																																																																																													
E	AB																																																																																													
H	AC																																																																																													
L	AD																																																																																													
M	AE																																																																																													
A	B7																																																																																													
B	B0																																																																																													
C	B1																																																																																													
D	B2																																																																																													
E	B3																																																																																													
H	B4																																																																																													
L	B5																																																																																													
M	B6																																																																																													
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																																																																																													
B	03																																																																																													
D	13																																																																																													
H	23																																																																																													
SP	33																																																																																													
	Especiais			Rotação +																																																																																										
	DAA * 27		RLC 07																																																																																											
	CMA 2F		RRC 0F																																																																																											
	STC + 37		RAL 17																																																																																											
	CMC 3F		RAR 1F																																																																																											
						<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <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>	B	0B	D	1B	H	2B	SP	3B																																																																																
B	0B																																																																																													
D	1B																																																																																													
H	2B																																																																																													
SP	3B																																																																																													
	<p>* - todos os bits de flag (S, Z, AC, P e CY) são afectados.</p> <p>** - todos os bits de flag, excepto o CY (transporte), são afectados. As instruções INX e DCX não afectam nenhuma flag.</p> <p>+ - apenas CY é afectado.</p> <p>P = "1" se paridade par</p> <p>Mnemónicos com direitos autorais reservados pela Intel Corporation.</p>																																																																																													

INSTRUÇÕES DE DESVIO

Saltar	Retomar	Chamar	Recomeçar																																																																								
<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</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	E9	<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	<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	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>0</td><td>C7</td></tr> <tr><td>1</td><td>CF</td></tr> <tr><td>2</td><td>D7</td></tr> <tr><td>3</td><td>DF</td></tr> <tr><td>4</td><td>E7</td></tr> <tr><td>5</td><td>EF</td></tr> <tr><td>6</td><td>F7</td></tr> <tr><td>7</td><td>FF</td></tr> </table>	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	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																																																																										
0	C7																																																																										
1	CF																																																																										
2	D7																																																																										
3	DF																																																																										
4	E7																																																																										
5	EF																																																																										
6	F7																																																																										
7	FF																																																																										
			RST																																																																								

INSTRUÇÕES DE CONTROLO

	Operação com pilha	Entrada/Saída																						
PUSH	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>B</td><td>C5</td></tr> <tr><td>D</td><td>D5</td></tr> <tr><td>H</td><td>E5</td></tr> <tr><td>PSW</td><td>F5</td></tr> </table>	B	C5	D	D5	H	E5	PSW	F5	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>OUT byte</td><td>D3</td></tr> <tr><td>IN byte</td><td>DB</td></tr> </table>	OUT byte	D3	IN byte	DB										
B	C5																							
D	D5																							
H	E5																							
PSW	F5																							
OUT byte	D3																							
IN byte	DB																							
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	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td colspan="2" style="text-align: center;">Controlo</td></tr> <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>	Controlo		DI	F3	EI	FB	NOP	00	HLT	76	RIM	20	SIM	30
B	C1																							
D	D1																							
H	E1																							
PSW	F1																							
Controlo																								
DI	F3																							
EI	FB																							
NOP	00																							
HLT	76																							
RIM	20																							
SIM	30																							
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>XTHL</td><td>E3</td></tr> <tr><td>SPHL</td><td>F9</td></tr> </table>	XTHL	E3	SPHL	F9																			
XTHL	E3																							
SPHL	F9																							

COTAÇÕES

GRUPO I

1.	30 pontos
2.	38 pontos
3.	40 pontos
<hr/>	
Subtotal	108 pontos

GRUPO II

1.	10 pontos
2.	30 pontos
2.1.	14 pontos
2.2.	16 pontos
3.	8 pontos
4.	44 pontos
<hr/>	
Subtotal	92 pontos
<hr/>	
TOTAL	200 pontos