

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
2000

2.ª FASE

PROVA ESCRITA DE SISTEMAS DIGITAIS

- As justificações que apresentar devem ser completas e sucintas.
- A prova inclui uma folha com as instruções do microprocessador 8085.

I

1. A figura 1 representa o símbolo lógico de um circuito sequencial integrado com entradas X e Y e saída Q e o seu diagrama de funcionamento (diagrama de estados).

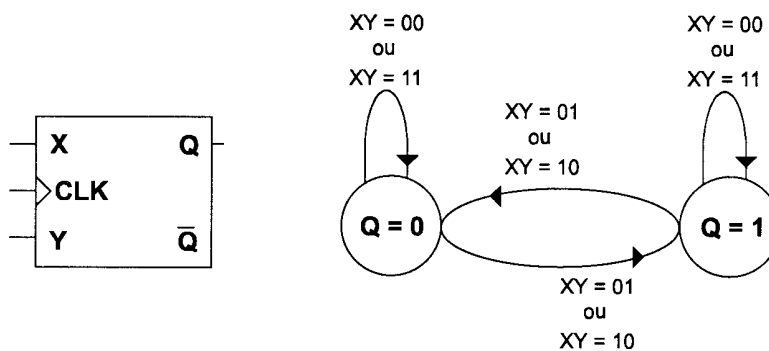


Figura 1

Estabeleça um circuito lógico capaz de cumprir a função do circuito indicado, utilizando para o efeito um biestável tipo J-K activo no flanco positivo do sinal de *clock* (clk) e o menor número possível de portas lógicas.

2. Considere uma memória ROM com a capacidade para armazenar 4 palavras de 4 bits cada, e que dispõe de uma entrada CS (selecção de circuito) que activa a nível lógico "0".
- 2.1. Desenhe o circuito da memória, com a indicação do decodificador de endereços e a matriz de díodos programada com as seguintes palavras: 5H; AH; 9H e FH.
- 2.2. Sabendo que a ROM de um sistema com capacidade para 16 palavras de 4 bits é constituída por unidades de memória ROM de 4 x 4 bits, estabeleça com portas lógicas o circuito de selecção de cada uma dessas unidades.

V.S.F.F.

3. Utilizando elementos de memória tipo **D**, projecte um circuito que seja capaz de contar, nas saídas dos biestáveis, a seguinte sequência em decimal: 0, 1, 2, 3, 4, 5, [0, ...
O circuito deverá dispor de uma saída **S** que toma o valor lógico "1", quando detecta qualquer número ímpar da sequência.

II

1. Um microprocessador dispõe internamente de vários registos, como, por exemplo, o "registo de endereços da memória" e o "contador de programa".
Explique a função básica destes registos na execução de programas.
2. A figura 2 representa um extracto da memória de dados de um programa que utiliza as instruções do microprocessador 8085. Os conteúdos dos registos **acumulador** e do par **HL**, antes da execução da instrução aritmética **SUB M**, são, respectivamente, de **2FH** e **1103H**.

Endereços	Conteúdos
1100H	2FH
1101H	A5H
1102H	0BH
1103H	19H
1104H	05H
1105H	FFH
.....

Figura 2

- 2.1. Indique o conteúdo do acumulador e a situação da *flag* de *carry* (CY) após a execução da instrução **SUB M**.
Justifique a sua resposta.
- 2.2. Explícite o tipo de endereçamento utilizado pela instrução **SUB M**.
3. Utilizando as instruções do microprocessador 8085, estabeleça um programa em **linguagem Assembly** que seja capaz de calcular o quadrado de um número **X**, positivo, guardado na posição de memória **1400H**.
O valor do quadrado do número **X** deverá ser guardado na posição de memória **1401H** se não exceder o valor **FFH**. Se o exceder, então o número **00H** deverá ser colocado na posição de memória **1401H**.

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,dbie</td><td>01</td></tr><tr><td>D,dbie</td><td>11</td></tr><tr><td>H,dbie</td><td>21</td></tr><tr><td>SP,dbie</td><td>31</td></tr> </table>	B,dbie	01	D,dbie	11	H,dbie	21	SP,dbie	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,dbie	01																																																																																				
D,dbie	11																																																																																				
H,dbie	21																																																																																				
SP,dbie	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>A8</td></tr><tr><td>B</td><td>A9</td></tr><tr><td>C</td><td>AA</td></tr><tr><td>D</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	A8	B	A9	C	AA	D	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	A8																																																																																													
B	A9																																																																																													
C	AA																																																																																													
D	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>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>35</td></tr> </table>	A	3D	B	05	C	0D	D	15	E	1D	H	25	L	2D	M	35																																																																								
A	3D																																																																																													
B	05																																																																																													
C	0D																																																																																													
D	15																																																																																													
E	1D																																																																																													
H	25																																																																																													
L	2D																																																																																													
M	35																																																																																													
						<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 ** - todos os bits de flag, excepto o CY (transporte), são afectados As instruções INX e DCX não afectam nenhuma flag + - apenas CY é afectado P = 1 se paridade par Os mnemónicos com direitos autorais reservados pela Intel Corporation</p>																																																																																														

INSTRUÇÕES DE DESVIO

Saltar	Retornar	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												
<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												
<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				
B	C1												
D	D1												
H	E1												
PSW	F1												
	<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
DI	F3												
EI	FB												
NOP	00												
HLT	76												
RIM	20												
SIM	30												
XTHL E3													
SPHL F9													

V.S.F.F.

COTAÇÕES

I

- 1. 38 pontos
- 2. 32 pontos
 - 2.1. 18 pontos
 - 2.2. 14 pontos
- 3. 40 pontos

II

- 1. 16 pontos
 - 2. 32 pontos
 - 2.1. 24 pontos
 - 2.2. 8 pontos
 - 3. 42 pontos
- TOTAL** 200 pontos