

Architektura i organizacja komputerów

Sprawozdanie z laboratorium nr 4

Temat zajęć: Mikroprogramy
rozkazów logicznych i skoków

Borkowski Kamil WCY22IY1S1

Data wykonania: 2023.11.21

Treść zadania:

Lab4_IY1

Dana jest zawartość początkowa rejestrów i pamięci operacyjnej PAO jak w poniższej tabeli:

Rejestry	
A	32100+nr
LR	nr
RI	100
MQ	111
PAO	
Adres	Zawartość
0	ABABh
LR	ADD 010 0
LR+1	ARA 3
LR+2	BAN 000 LR+10
LR+3	EOR 110 1
LR+10	LNG 000 nr
LR+11	UNB 100 nr
100+nr	UNB 000 LR

Pozostałe komórki PAO są wyzerowane.

Stopień trudności zadania:

- Na dostatecznie – poprawnie pobrać i wykonać 3 rozkazy, począwszy od PAO[LR].
- Na dobrze – poprawnie pobrać i wykonać 4 rozkazy, począwszy od PAO[LR].
- Na bardzo dobrze – poprawnie pobrać i wykonać 5 rozkazów, począwszy od PAO[LR].

Pozostałe komórki PAO są wyzerowane.

W Pamięci Mikroprogramów mają być wpisane do wytworzenia sprawozdania (najlepiej przed zajęciami, ale niekoniecznie) mikroprogramy, realizujące **wszystkie rozkazy z grup, objętych tematyką poprzednich i dzisiejszych** zajęć (bez mnożenia i dzielenia oraz pozostałych z zestawu: MUL, DIV, SIO, LIO, BDN, CND, ENI, LDS),

Brak kompletnej PM dla bieżących grup rozkazów w sprawozdaniu **oznacza pół oceny w dół** - nie dotyczy: MUL, DIV, SIO, LIO, BDN, CND, ENI, LDS.

Uwaga: w trakcie tego ćwiczenia **nie wolno edytować RAPS na zero** po zakończeniu pobierania każdego rozkazu.

Niepoprawne (niezgodne z definicją z listy rozkazów) działanie któregośkolwiek rozkazu z grupy na dst oznacza po wykonaniu innych wymagań ocenę ndst.

Wydruk zawartości PM:

- 0 Test ___TINT Brak przerwania
 NA ___48

- 1 Test ___UNB Zawsze pozytywny
 NA ___52

- 2 Test ___UNB Zawsze pozytywny
 NA ___54

- 5 Test ___UNB Zawsze pozytywny
 NA ___56

- 6 Test ___UNB Zawsze pozytywny
 NA ___58

- 7 Test ___UNB Zawsze pozytywny
 NA ___60

- 8 Test ___UNB Zawsze pozytywny
 NA ___62

- 9 Test ___UNB Zawsze pozytywny
 NA ___64

- 10 Test ___UNB Zawsze pozytywny

NA ____66

11 Test ____UNB Zawsze pozytywny

NA ____68

12 Test ____UNB Zawsze pozytywny

NA ____69

13 Test ____UNB Zawsze pozytywny

NA ____70

16 Test ____UNB Zawsze pozytywny

NA ____72

17 Test ____UNB Zawsze pozytywny

NA ____74

18 Test ____UNB Zawsze pozytywny

NA ____76

19 Test ____UNB Zawsze pozytywny

NA ____78

20 Test ____UNB Zawsze pozytywny

NA ____80

21 Test ____UNB Zawsze pozytywny

NA ____82

22 Test ___UNB Zawsze pozytywny
 NA ___86

23 Test ___UNB Zawsze pozytywny
 NA ___88

24 Test ___UNB Zawsze pozytywny
 NA ___90

25 Test ___UNB Zawsze pozytywny
 NA ___94

26 Test ___UNB Zawsze pozytywny
 NA ___96

27 Test ___UNB Zawsze pozytywny
 NA ___100

28 Test ___UNB Zawsze pozytywny
 NA ___102

29 Test ___UNB Zawsze pozytywny
 NA ___104

32 Test ___UNB Zawsze pozytywny
 NA ___130

33 Test ___UNB Zawsze pozytywny
 NA ___106

34 Test ____UNB Zawsze pozytywny
NA ____108

35 Test ____UNB Zawsze pozytywny
NA ____112

36 Test ____UNB Zawsze pozytywny
NA ____114

37 Test ____UNB Zawsze pozytywny
NA ____116

38 Test ____UNB Zawsze pozytywny
NA ____118

39 Test ____UNB Zawsze pozytywny
NA ____120

40 Test ____UNB Zawsze pozytywny
NA ____122

41 Test ____UNB Zawsze pozytywny
NA ____124

42 Test ____UNB Zawsze pozytywny
NA ____125

43 Test ____UNB Zawsze pozytywny

NA ____126

44 Test ____UNB Zawsze pozytywny

NA ____128

48 S1 ____OLR LR -> BUS

D1 ____IRAP BUS -> RAP

S3 ____ORBP RBP -> BUS

D3 ____IRR BUS -> RR

C1 ____RRC Rozpoczęcie RRC

49 S1 ____ORR RR -> BUS

D1 ____ILK BUS -> LK

S2 ____IRAE SUMA -> RAE

D2 ____NSI LR+1 -> LR

C2 ____CEA Oblicz adres efektywny

Test ____TIND Adresowanie pośrednie

NA ____50

50 S1 ____ORAE RAE -> BUS

D1 ____IRAP BUS -> RAP

S3 ____ORBP RBP -> BUS

D3 ____IX BUS -> X

C1 ____RRC Rozpoczęcie RRC

51 S2 ____OX X -> BUS

D2 ____IBI BUS -> RAE

C2 ____OPC OP albo AOP+32 -> RAPS

52 S1 ___ORAE RAE -> BUS
 D1 ___IRAP BUS -> RAP
 S3 ___ORBP RBP -> BUS
 D3 ___IX BUS -> X
 C1 ___RRC Rozpoczęcie RRC

53 S1 ___IALU A -> LALU
 D1 ___OXE X -> RALU
 S2 ___OBE ALU -> BUS
 D2 ___IA BUS -> A
 C1 ___END Koniec mikroprogramu
ALU ___ADD ALU = LALU + RALU

54 S1 ___ORAE RAE -> BUS
 D1 ___IRAP BUS -> RAP
 S3 ___ORBP RBP -> BUS
 D3 ___IX BUS -> X
 C1 ___RRC Rozpoczęcie RRC

55 S1 ___IALU A -> LALU
 D1 ___OXE X -> RALU
 S2 ___OBE ALU -> BUS
 D2 ___IA BUS -> A
 C1 ___END Koniec mikroprogramu
ALU ___SUB ALU = LALU - RALU

56 S1 ___ORAE RAE -> BUS
 D1 ___IRAP BUS -> RAP
 S3 ___OMQ MQ -> BUS

D3 ___IRBP BUS -> RBP

C1 ___CWC Rozpoczęcie CWC

57 C1 ___END Koniec mikroprogramu

58 S1 ___ORAE RAE -> BUS

D1 ___IRAP BUS -> RAP

S3 ___OA A -> BUS

D3 ___IRBP BUS -> RBP

C1 ___CWC Rozpoczęcie CWC

59 C1 ___END Koniec mikroprogramu

60 S1 ___ORAE RAE -> BUS

D1 ___IRAP BUS -> RAP

S3 ___ORI RI -> BUS

D3 ___IRBP BUS -> RBP

C1 ___CWC Rozpoczęcie CWC

61 C1 ___END Koniec mikroprogramu

62 S1 ___ORAE RAE -> BUS

D1 ___IRAP BUS -> RAP

S3 ___ORBP RBP -> BUS

D3 ___IA BUS -> A

C1 ___RRC Rozpoczęcie RRC

63 C1 ___END Koniec mikroprogramu

64 S1 ___ORAE RAE -> BUS
D1 ___IRAP BUS -> RAP
S3 ___ORBP RBP -> BUS
D3 ___IRI BUS -> RI
C1 ___RRC Rozpoczęcie RRC

65 C1 ___END Koniec mikroprogramu

66 S1 ___ORAE RAE -> BUS
D1 ___IRAP BUS -> RAP
S3 ___OLR LR -> BUS
D3 ___IRBP BUS -> RBP
C1 ___CWC Rozpoczęcie CWC

67 C1 ___END Koniec mikroprogramu

68 S2 ___ORI RI -> BUS
D2 ___IA BUS -> A
C1 ___END Koniec mikroprogramu

69 S2 ___OMQ MQ -> BUS
D2 ___IA BUS -> A
C1 ___END Koniec mikroprogramu

70 S1 ___ORAE RAE -> BUS
D1 ___IRAP BUS -> RAP
S3 ___ORBP RBP -> BUS
D3 ___IX BUS -> X
C1 ___RRC Rozpoczęcie RRC

71 S1 ___IXRE RI -> LALU
D1 ___OXE X -> RALU
S2 ___OBE ALU -> BUS
D2 ___IRI BUS -> RI
C1 ___END Koniec mikroprogramu
ALU ___ADD ALU = LALU + RALU

72 S3 ___ORAE RAE -> BUS
D3 ___ILR BUS -> LR
C1 ___END Koniec mikroprogramu

74 Test ___TAO OFF = 0
NA ___110

75 Test ___UNB Zawsze pozytywny
NA ___16

76 Test ___TXP RI <= 0
NA ___110

77 Test ___UNB Zawsze pozytywny
NA ___16

78 Test ___TXZ BXZ i RI != 0 || TLD i RI = 0
NA ___110

79 Test ___UNB Zawsze pozytywny
NA ___16

80 Test ____TXS RI ≥ 0

NA ____110

81 Test ____UNB Zawsze pozytywny

NA ____16

82 Test ____TXP RI ≤ 0

NA ____110

83 C2 ____DRI RI = RI-1

Test ____UNB Zawsze pozytywny

NA ____16

86 Test ____TAP A ≤ 0

NA ____110

87 Test ____UNB Zawsze pozytywny

NA ____16

88 Test ____TAZ A = 0

NA ____16

89 C1 ____END Koniec mikroprogramu

90 Test ____TAS A ≥ 0

NA ____110

91 Test ____UNB Zawsze pozytywny

NA ____16

94 S1 ____ORAE RAE -> BUS

D1 ____IRAP BUS -> RAP

S3 ____ORBP RBP -> BUS

D3 ____IX BUS -> X

C1 ____RRC Rozpoczęcie RRC

95 S1 ____IALU A -> LALU

D1 ____OXE X -> RALU

S2 ____OBE ALU -> BUS

D2 ____IA BUS -> A

C1 ____END Koniec mikroprogramu

ALU ____OR ALU = LALU OR RALU

96 S1 ____ORAE RAE -> BUS

D1 ____IRAP BUS -> RAP

S3 ____ORBP RBP -> BUS

D3 ____IX BUS -> X

C1 ____RRC Rozpoczęcie RRC

97 S1 ____IALU A -> LALU

D1 ____OXE X -> RALU

S2 ____OBE ALU -> BUS

D2 ____IA BUS -> A

C1 ____END Koniec mikroprogramu

ALU ____AND ALU = LALU AND RALU

100 S1 ____IALU A -> LALU

S2 ___OBE ALU -> BUS
D2 ___IA BUS -> A
C1 ___END Koniec mikroprogramu
ALU ___NOTL ALU = NOT LALU

102 S1 ___ORAE RAE -> BUS
D1 ___IRAP BUS -> RAP
S3 ___ORBP RBP -> BUS
D3 ___IX BUS -> X
C1 ___RRC Rozpoczęcie RRC

103 S1 ___IALU A -> LALU
D1 ___OXE X -> RALU
S2 ___OBE ALU -> BUS
D2 ___IA BUS -> A
C1 ___END Koniec mikroprogramu
ALU ___EOR ALU = LALU XOR RALU

104 S1 ___ORAE RAE -> BUS
D1 ___IRAP BUS -> RAP
S3 ___OLR LR -> BUS
D3 ___IRBP BUS -> RBP
C1 ___CWC Rozpoczęcie CWC

105 S2 ___ORAE RAE -> BUS
D2 ___ILR BUS -> LR
D3 ___NSI LR+1 -> LR
C1 ___END Koniec mikroprogramu

106 S1 ___IALU A -> LALU

S2 ___OBE ALU -> BUS

D2 ___IA BUS -> A

C1 ___END Koniec mikroprogramu

ALU ___CMA $ALU = (NOT\ LALU) + 1$

108 D2 ___ALA arytmetyczne A w lewo

C1 ___SHT Operacja przesunięcia

C2 ___DLK $LK = [LK] - 1$

Test ___TLK $SHT, LK=0 \ || \ !SHT, LK!=0$

NA ___110

109 Test ___UNB Zawsze pozytywny

NA ___108

110 C1 ___END Koniec mikroprogramu

112 D2 ___ARA arytmetyczne A w prawo

C1 ___SHT Operacja przesunięcia

C2 ___DLK $LK = [LK] - 1$

Test ___TLK $SHT, LK=0 \ || \ !SHT, LK!=0$

NA ___110

113 Test ___UNB Zawsze pozytywny

NA ___112

114 D2 ___LRQ logiczne A i MQ w prawo

C1 ___SHT Operacja przesunięcia

C2 ___DLK $LK = [LK] - 1$

Test ___TLK SHT, LK=0 || !SHT, LK!=0

NA ___110

115 Test ___UNB Zawsze pozytywny

NA ___114

116 D2 ___LLQ logiczne A i MQ w lewo

C1 ___SHT Operacja przesunięcia

C2 ___DLK LK = [LK]-1

Test ___TLK SHT, LK=0 || !SHT, LK!=0

NA ___110

117 Test ___UNB Zawsze pozytywny

NA ___116

118 D2 ___LLA logiczne A w lewo

C1 ___SHT Operacja przesunięcia

C2 ___DLK LK = [LK]-1

Test ___TLK SHT, LK=0 || !SHT, LK!=0

NA ___110

119 Test ___UNB Zawsze pozytywny

NA ___118

120 D2 ___LRA logiczne A w prawo

C1 ___SHT Operacja przesunięcia

C2 ___DLK LK = [LK]-1

Test ___TLK SHT, LK=0 || !SHT, LK!=0

NA ___110

121 Test ___UNB Zawsze pozytywny
NA ___120

122 D2 ___LCA cykliczne A w lewo
C1 ___SHT Operacja przesunięcia
C2 ___DLK $LK = [LK] - 1$
Test ___TLK SHT, LK=0 || !SHT, LK!=0
NA ___110

123 Test ___UNB Zawsze pozytywny
NA ___122

124 S2 ___IRAE SUMA -> RAE
S3 ___ORAE RAE -> BUS
D3 ___IA BUS -> A
C1 ___END Koniec mikroprogramu

125 S2 ___IRAE SUMA -> RAE
S3 ___ORAE RAE -> BUS
D3 ___IRI BUS -> RI
C1 ___END Koniec mikroprogramu

126 S2 ___IRAE SUMA -> RAE
S3 ___ORAE RAE -> BUS
D3 ___IX BUS -> X

127 S1 ___IXRE RI -> LALU
D1 ___OXE X -> RALU

S2 ___OBE ALU -> BUS
D2 ___IRI BUS -> RI
C1 ___END Koniec mikroprogramu
ALU ___ADD ALU = LALU + RALU

128 S2 ___IRAE SUMA -> RAE
 S3 ___ORAE RAE -> BUS
 D3 ___IX BUS -> X

129 S1 ___IXRE RI -> LALU
 D1 ___OXE X -> RALU
 S2 ___OBE ALU -> BUS
 D2 ___IRI BUS -> RI
 C1 ___END Koniec mikroprogramu
 ALU ___SUB ALU = LALU - RALU

130 S3 ___OLR LR -> BUS
 D3 ___IX BUS -> X

131 S1 ___OXE X -> RALU
 S2 ___OBE ALU -> BUS
 D2 ___ILR BUS -> LR
 C1 ___END Koniec mikroprogramu
 ALU ___DECR ALU = RALU - 1

Wydruk zawartości PAO:

0	1010101110101011b	ABABh	-21589		
7	0000101000000000b	0A00h	OP=1	XSI=010	DA=0

8	0000000110000011b	0183h	AOP=3	N=3	
9	1100000000010001b	C011h	OP=24	XSI=000	DA=17
10	1110011000000001b	E601h	OP=28	XSI=110	DA=1
17	110110000000111b	D807h	OP=27	XSI=000	DA=7
18	100001000000111b	8407h	OP=16	XSI=100	DA=7
107	100000000000111b	8007h	OP=16	XSI=000	DA=7

Wydruk logu z wykonania ćwiczenia:

Start symulatora 2023-11-21 12:28:30

Stacja "WAT-KOMPUTER"

Zalogowano jako: "Student"

Wersja aplikacji: 1.2.3.0

Dostępne interfejsy sieciowe: 169.254.8.55

10.6.9.2

192.168.56.1

=====Start symulacji=====

12:34.47

=====Zawartość rejestrów=====

LK = 0h 0

A = 7D6Bh 32107

MQ = 6Fh 111

X = 0h 0

RAP = 0h 0

LALU = 0h 0

RALU = 0h 0

RBP = 0h 0

ALU = 0h 0

BUS = 0h 0

RR = 0h 0
LR = 7h 7
RI = 64h 100
RAPS = 0h 0
RAE = 0h 0
L = 0h 0
R = 0h 0
SUMA = 0h 0

MAV = 1, IA = 0, INT = 0

ZNAK = 0, XRO = 0, OFF = 0

MAKRO

=====0=====

Takt0: RBPS=000000020030h

Takt7:

INT = 0

TEST | TINT : Brak przerwania(INT != 0)

RAPS = 48 / 30h

MAKRO

=====48=====

Takt0: RBPS=5006C4000000h

Takt1:

S1 | OLR : LR -> BUS

BUS = 7 / 7h

D1 | IRAP : BUS -> RAP

RAP = 7 / 7h

C1 | RRC : Rozpoczęcie RRC

RBP = 2560 / A00h

Takt7:

S3 | ORBP : RBP -> BUS

BUS = 2560 / A00h

D3 | IRR : BUS -> RR

RR = 2560 / A00h

RAPS = 49 / 31h

MAKRO

=====49=====

Takt0: RBPS=68C801830032h

Takt1:

S1 | ORR : RR -> BUS

BUS = 2560 / A00h

D1 | ILK : BUS -> LK

LK = 0 / 0h

C2 | CEA : Oblicz adres efektywny

L = 0 / 0h

R = 7 / 7h

SUMA = 7 / 7h

XRO = 0

Takt6:

S2 | IRAE : SUMA -> RAE

RAE = 7 / 7h

D2 | NSI : LR+1 -> LR

LR = 8 / 8h

Takt7:

TEST | TIND : Adresowanie pośrednie

RAPS = 1 / 1h

MAKRO

=====1=====

Takt0: RBPS=000000010034h

Takt7:

TEST | UNB : Zawsze pozytywny

RAPS = 52 / 34h

MAKRO

=====52=====

Takt0: RBPS=900624000000h

Takt1:

S1 | ORAE : RAE -> BUS

BUS = 7 / 7h

D1 | IRAP : BUS -> RAP

RAP = 7 / 7h

C1 | RRC : Rozpoczęcie RRC

RBP = 2560 / A00h

Takt7:

S3 | ORBP : RBP -> BUS

BUS = 2560 / A00h

D3 | IX : BUS -> X

X = 2560 / A00h

RAPS = 53 / 35h

MAKRO

=====53=====

Takt0: RBPS=BC300E000100h

Takt1:

S1 | IALU : A -> LALU

LALU = 32107 / 7D6Bh

D1 | OXE : X -> RALU

RALU = 2560 / A00h

Takt2:

ALU | ADD : ALU = LALU + RALU

Błąd(1): ALU = 3466 / D8Ah (Poprawna ALU = -30869 / 876Bh)

ZNAK = 1, OFF = 1

Takt6:

S2 | OBE : ALU -> BUS

BUS = -30869 / 876Bh

D2 | IA : BUS -> A

A = -30869 / 876Bh

Takt7:

C1 | END : (Cykl 6) Koniec mikroprogramu (12:41.29)

RAPS = 0 / 0h

MAKRO

=====0=====

Takt0: RBPS=000000020030h

Takt7:

INT = 0

TEST | TINT : Brak przerwania(INT != 0)

RAPS = 48 / 30h

MAKRO

=====48=====

Takt0: RBPS=5006C4000000h

Takt1:

S1 | OLR : LR -> BUS

BUS = 8 / 8h

D1 | IRAP : BUS -> RAP

RAP = 8 / 8h

C1 | RRC : Rozpoczęcie RRC

RBP = 387 / 183h

Takt7:

S3 | ORBP : RBP -> BUS

BUS = 387 / 183h

D3 | IRR : BUS -> RR

RR = 387 / 183h

RAPS = 49 / 31h

MAKRO

=====49=====

Takt0: RBPS=68C801830032h

Takt1:

S1 | ORR : RR -> BUS

BUS = 387 / 183h

D1 | ILK : BUS -> LK

LK = 3 / 3h

C2 | CEA : Oblicz adres efektywny

L = 3 / 3h

R = 0 / 0h

SUMA = 3 / 3h

Takt6:

S2 | IRAE : SUMA -> RAE

RAE = 3 / 3h

D2 | NSI : LR+1 -> LR

LR = 9 / 9h

Takt7:

TEST | TIND : Adresowanie pośrednie

RAPS = 50 / 32h

MAKRO

=====50=====

Takt0: RBPS=900624000000h

Takt1:

S1 | ORAE : RAE -> BUS

BUS = 3 / 3h

D1 | IRAP : BUS -> RAP

RAP = 3 / 3h

C1 | RRC : Rozpoczęcie RRC

RBP = 0 / 0h

Takt7:

S3 | ORBP : RBP -> BUS

BUS = 0 / 0h

D3 | IX : BUS -> X

X = 0 / 0h

RAPS = 51 / 33h

MAKRO

=====51=====

Takt0: RBPS=03A801600000h

Takt6:

S2 | OX : X -> BUS

BUS = 0 / 0h

D2 | IBI : BUS -> RAE

RAE = 0 / 0h

Takt7:

C2 | OPC : OP albo AOP+32 -> RAPS

RAPS = 35 / 23h

MAKRO

=====35=====

Takt0: RBPS=0000000010070h

Takt7:

TEST | UNB : Zawsze pozytywny

RAPS = 112 / 70h

MAKRO

=====112=====

Takt0: RBPS=00680A27006Eh

Takt1:

D2 | ARA : arytmetyczne A w prawo

C1 | SHT : Operacja przesunięcia

A = -15435 / C3B5h

Takt6:

C2 | DLK : LK = [LK]-1

LK = 2 / 2h

Takt7:

TEST | TLK : SHT, LK=0 || !SHT, LK!=0

RAPS = 113 / 71h

MAKRO

=====113=====

Takt0: RBPS=0000000010070h

Takt7:

TEST | UNB : Zawsze pozytywny

RAPS = 112 / 70h

MAKRO

=====112=====

Takt0: RBPS=00680A27006Eh

Takt1:

D2 | ARA : arytmetyczne A w prawo

C1 | SHT : Operacja przesunięcia

A = -7718 / E1DAh

Takt6:

C2 | DLK : LK = [LK]-1

LK = 1 / 1h

Takt7:

TEST | TLK : SHT, LK=0 || !SHT, LK!=0

RAPS = 113 / 71h

MAKRO

=====113=====

Takt0: RBPS=000000010070h

Takt7:

TEST | UNB : Zawsze pozytywny

RAPS = 112 / 70h

MAKRO

=====112=====

Takt0: RBPS=00680A27006Eh

Takt1:

D2 | ARA : arytmetyczne A w prawo

C1 | SHT : Operacja przesunięcia

A = -3859 / F0EDh

Takt6:

C2 | DLK : LK = [LK]-1

LK = 0 / 0h

Takt7:

TEST | TLK : SHT, LK=0 || !SHT, LK!=0

RAPS = 110 / 6Eh

MAKRO

=====110=====

Takt0: RBPS=00000E000000h

Takt7:

C1 | END : (Cykl 18) Koniec mikroprogramu (12:54.02)

RAPS = 0 / 0h

MAKRO

=====0=====

Takt0: RBPS=000000020030h

Takt7:

INT = 0

TEST | TINT : Brak przerwania(INT != 0)

RAPS = 48 / 30h

MAKRO

=====48=====

Takt0: RBPS=5006C4000000h

Takt1:

S1 | OLR : LR -> BUS

BUS = 9 / 9h

D1 | IRAP : BUS -> RAP

RAP = 9 / 9h

C1 | RRC : Rozpoczęcie RRC

RBP = -16367 / C011h

Takt7:

S3 | ORBP : RBP -> BUS

BUS = -16367 / C011h

D3 | IRR : BUS -> RR

RR = -16367 / C011h

RAPS = 49 / 31h

MAKRO

=====49=====

Takt0: RBPS=68C801830032h

Takt1:

S1 | ORR : RR -> BUS

BUS = -16367 / C011h

D1 | ILK : BUS -> LK

LK = 17 / 11h

C2 | CEA : Oblicz adres efektywny

L = 17 / 11h

R = 0 / 0h

SUMA = 17 / 11h

XRO = 0

Takt6:

S2 | IRAE : SUMA -> RAE

RAE = 17 / 11h

D2 | NSI : LR+1 -> LR

LR = 10 / Ah

Takt7:

TEST | TIND : Adresowanie pośrednie

RAPS = 24 / 18h

MAKRO

=====24=====

Takt0: RBPS=000000001005Ah

Takt7:

TEST | UNB : Zawsze pozytywny

RAPS = 90 / 5Ah

MAKRO

=====90=====

Takt0: RBPS=000000004006Eh

Takt7:

TEST | TAS : A >= 0

RAPS = 91 / 5Bh

MAKRO

=====91=====

Takt0: RBPS=0000000010010h

Takt7:

TEST | UNB : Zawsze pozytywny

RAPS = 16 / 10h

MAKRO

=====16=====

Takt0: RBPS=0000000010048h

Takt7:

TEST | UNB : Zawsze pozytywny

RAPS = 72 / 48h

MAKRO

=====72=====

Takt0: RBPS=00041E000000h

Takt7:

S3 | ORAE : RAE -> BUS

BUS = 17 / 11h

D3 | ILR : BUS -> LR

LR = 17 / 11h

C1 | END : (Cykl 26) Koniec mikroprogramu (12:57.06)

RAPS = 0 / 0h

MAKRO

=====0=====

Takt0: RBPS=0000000020030h

Takt7:

INT = 0

TEST | TINT : Brak przerwania(INT != 0)

RAPS = 48 / 30h

MAKRO

=====48=====

Takt0: RBPS=5006C4000000h

Takt1:

S1 | OLR : LR -> BUS

BUS = 17 / 11h

D1 | IRAP : BUS -> RAP

RAP = 17 / 11h

C1 | RRC : Rozpoczęcie RRC

RBP = -10233 / D807h

Takt7:

S3 | ORBP : RBP -> BUS

BUS = -10233 / D807h

D3 | IRR : BUS -> RR

RR = -10233 / D807h

RAPS = 49 / 31h

MAKRO

=====49=====

Takt0: RBPS=68C801830032h

Takt1:

S1 | ORR : RR -> BUS

BUS = -10233 / D807h

D1 | ILK : BUS -> LK

LK = 7 / 7h

C2 | CEA : Oblicz adres efektywny

L = 7 / 7h

R = 0 / 0h

SUMA = 7 / 7h

XRO = 0

Takt6:

S2 | IRAE : SUMA -> RAE

RAE = 7 / 7h

D2 | NSI : LR+1 -> LR

LR = 18 / 12h

Takt7:

TEST | TIND : Adresowanie pośrednie

RAPS = 27 / 1Bh

MAKRO

=====27=====

Takt0: RBPS=000000010064h

Takt7:

TEST | UNB : Zawsze pozytywny

RAPS = 100 / 64h

MAKRO

=====100=====

Takt0: RBPS=A4300E000800h

Takt1:

S1 | IALU : A -> LALU

LALU = -3859 / F0EDh

Takt2:

ALU | NOTL : ALU = NOT LALU

ALU = 3858 / F12h

ZNAK = 0, OFF = 0

Takt6:

S2 | OBE : ALU -> BUS

BUS = 3858 / F12h

D2 | IA : BUS -> A

A = 3858 / F12h

Takt7:

C1 | END : (Cykl 31) Koniec mikroprogramu (13:00.47)

RAPS = 0 / 0h

MAKRO

=====0=====

Takt0: RBPS=0000000020030h

Takt7:

INT = 0

TEST | TINT : Brak przerwania(INT != 0)

RAPS = 48 / 30h

MAKRO

=====48=====

Takt0: RBPS=5006C4000000h

Takt1:

S1 | OLR : LR -> BUS

BUS = 18 / 12h

D1 | IRAP : BUS -> RAP

RAP = 18 / 12h

C1 | RRC : Rozpoczęcie RRC

RBP = -31737 / 8407h

Takt7:

S3 | ORBP : RBP -> BUS

BUS = -31737 / 8407h

D3 | IRR : BUS -> RR

RR = -31737 / 8407h

RAPS = 49 / 31h

MAKRO

=====49=====

Takt0: RBPS=68C801830032h

Takt1:

S1 | ORR : RR -> BUS

BUS = -31737 / 8407h

D1 | ILK : BUS -> LK

LK = 7 / 7h

C2 | CEA : Oblicz adres efektywny

L = 7 / 7h

R = 100 / 64h

SUMA = 107 / 6Bh

XRO = 0

Takt6:

S2 | IRAE : SUMA -> RAE

RAE = 107 / 6Bh

D2 | NSI : LR+1 -> LR

LR = 19 / 13h

Takt7:

TEST | TIND : Adresowanie pośrednie

RAPS = 16 / 10h

MAKRO

=====16=====

Takt0: RBPS=0000000010048h

Takt7:

TEST | UNB : Zawsze pozytywny

RAPS = 72 / 48h

MAKRO

=====72=====

Takt0: RBPS=00041E000000h

Takt7:

S3 | ORAE : RAE -> BUS

BUS = 107 / 6Bh

D3 | ILR : BUS -> LR

LR = 107 / 6Bh

C1 | END : (Cykl 36) Koniec mikroprogramu (13:03.41)

RAPS = 0 / 0h

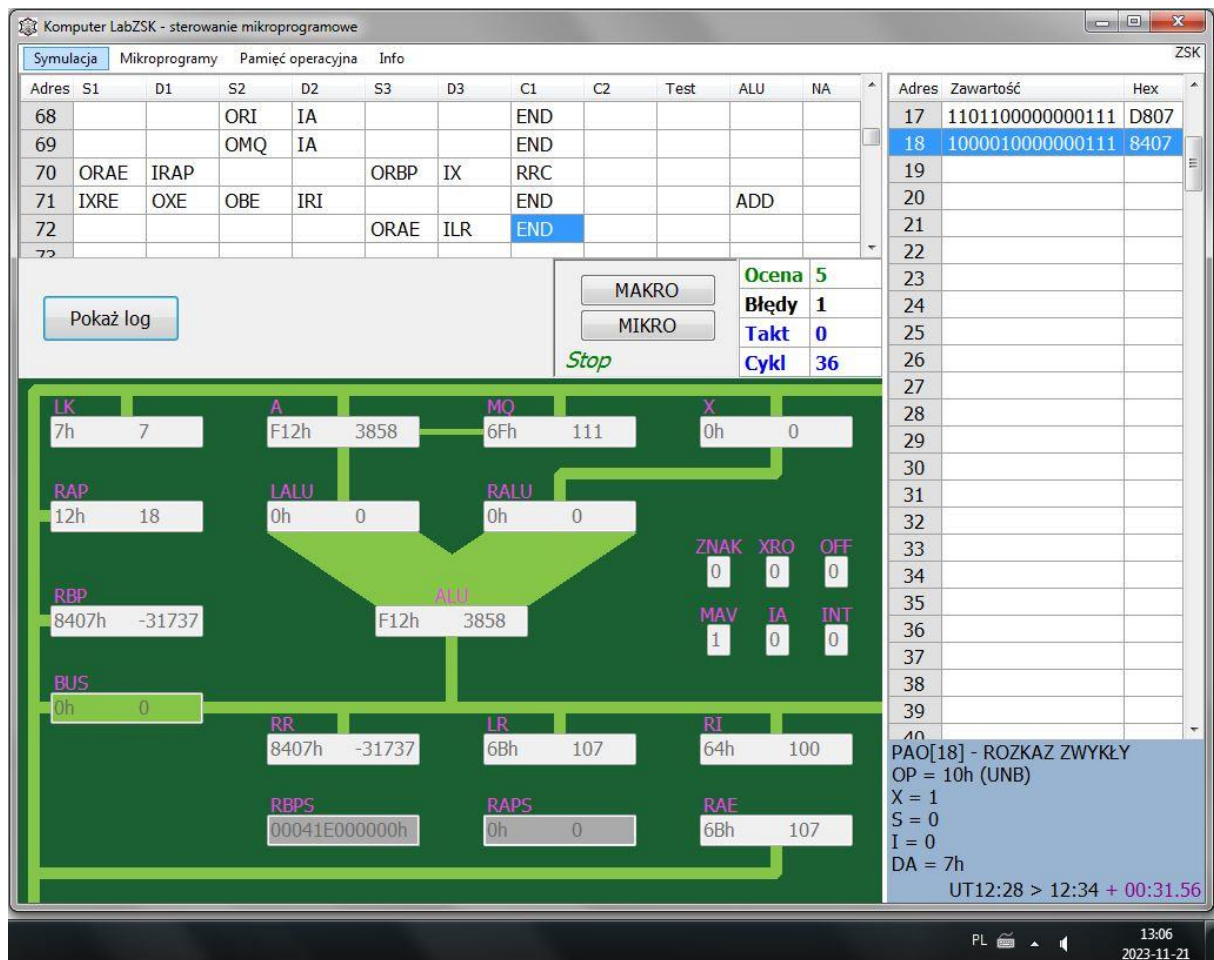
13:08.10

=====Stop symulacji=====

Ocena: 5 Błędy: 1

魔

Zrzut ekranu z obrazem ze stanem końcowym LabZSK:



Krótkie uzasadnienie końcowej zawartości: LR, RAPS, RAE na koniec mikroprogramu pobrania rozkazu dla każdego wykonanego rozkazu:

Rozkaz 1 – ADD 010 0

LR:

D2 | NSI : LR+1 -> LR

$$LR = 8 / 8h$$

Wartość komórki LR wzrasta o jeden na wskutek mikrorozkazu NSI i na koniec pobierania rozkazu wynosi 8.

RAPS:

TEST | TIND : Adresowanie pośrednie

$$RAPS = 1 / 1h$$

RAPS został ustawiony na wartość 1 z pola OP aktualnego rozkazu, ponieważ rozkaz nie jest rozkazem rozszerzonym ani nie wykorzystuje adresowania pośredniego (I=0).

RAE:

C2 | CEA : Oblicz adres efektywny

$$L = 0 / 0h$$

$$R = 7 / 7h$$

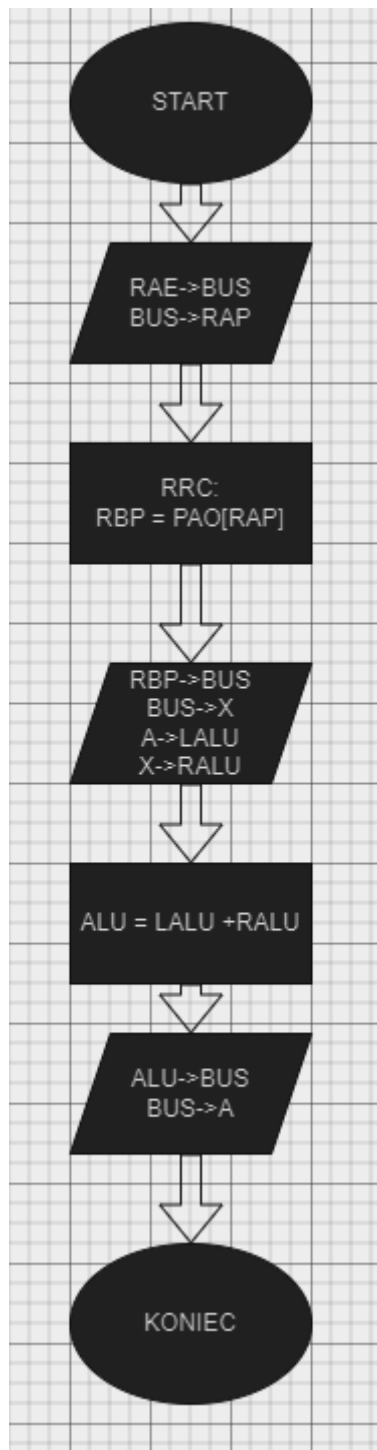
$$SUMA = 7 / 7h$$

$$XRO = 0$$

S2 | IRAE : SUMA -> RAE

$$RAE = 7 / 7h$$

Wprowadzono do RAE wartość komórki SUMA, która jest wynikiem dodawania DA aktualnego rozkazu oraz wartość 7 komórki LR, co wynika z adresowania rozkazu.



Wartość 7 z RAE przysyłana jest przez magistrale do RAP, następnie mikrorozkaz RRC uzupełnia komórkę RBP wartością 2560 PAO[RAP]. Potem wartość 2560 z RBP przesyłana jest magistralą do X. Wartość 32107 z komórki A przechodzi do komórki LALU, a wartość 2560 z komórki X do komórki RALU. Mikrorozkaz ADD uzupełnia komórkę ALU sumą wartości z LALU i RALU, czyli $ALU = 32107 + 2560 = -30869$. Wynik nie jest zgodny z logicznym myśleniem przez nadmiar. ZNAK = 1 ponieważ wartość ALU jest ujemna i OFF = 1 ponieważ wystąpił nadmiar. Na koniec rozkazu przesyłamy magistralą wartość -30869 z ALU do A i ustawiamy RAPS na 0.

Rozkaz 2 – ARA 3

LR:

D2 | NSI : LR+1 -> LR

LR = 9 / 9h

Wartość komórki LR wzrasta o jeden na wskutek mikrorozkazu NSI i na koniec pobierania rozkazu wynosi 9.

RAPS:

C2 | OPC : OP albo AOP+32 -> RAPS

$$RAPS = 35 / 23h$$

Mikrorozkaz OPC przekazuje sterowanie do odpowiedniej komórki Pamięci Stałej. Ponieważ obecny rozkaz jest rozszerzony, to nowa wartość RAPS będzie równa wartości 3 pola AOP aktualnie wykonywanego rozkazu plus 32, co daje 35.

RAE:

C2 | CEA : Oblicz adres efektywny

$$L = 3 / 3h$$

$$R = 0 / 0h$$

$$SUMA = 3 / 3h$$

S2 | IRAE : SUMA -> RAE

$$RAE = 3 / 3h$$

Wprowadzono do RAE wartość komórki SUMA, która jest wynikiem dodawania wartości 3 N aktualnego rozkazu oraz 0, ponieważ rozkaz jest typu rozszerzonego.

S1 | ORAE : RAE -> BUS

$$BUS = 3 / 3h$$

D1 | IRAP : BUS -> RAP

$$RAP = 3 / 3h$$

C1 | RRC : Rozpoczęcie RRC

$$RBP = 0 / 0h$$

Przesłano magistralą wartość RAE do RAP i wykonano mikrorozkaz RRC, który uzupełnił RBP wartością PAO[RAP] równą 0.

S3 | ORBP : RBP -> BUS

$$BUS = 0 / 0h$$

D3 | IX : BUS -> X

$$X = 0 / 0h$$

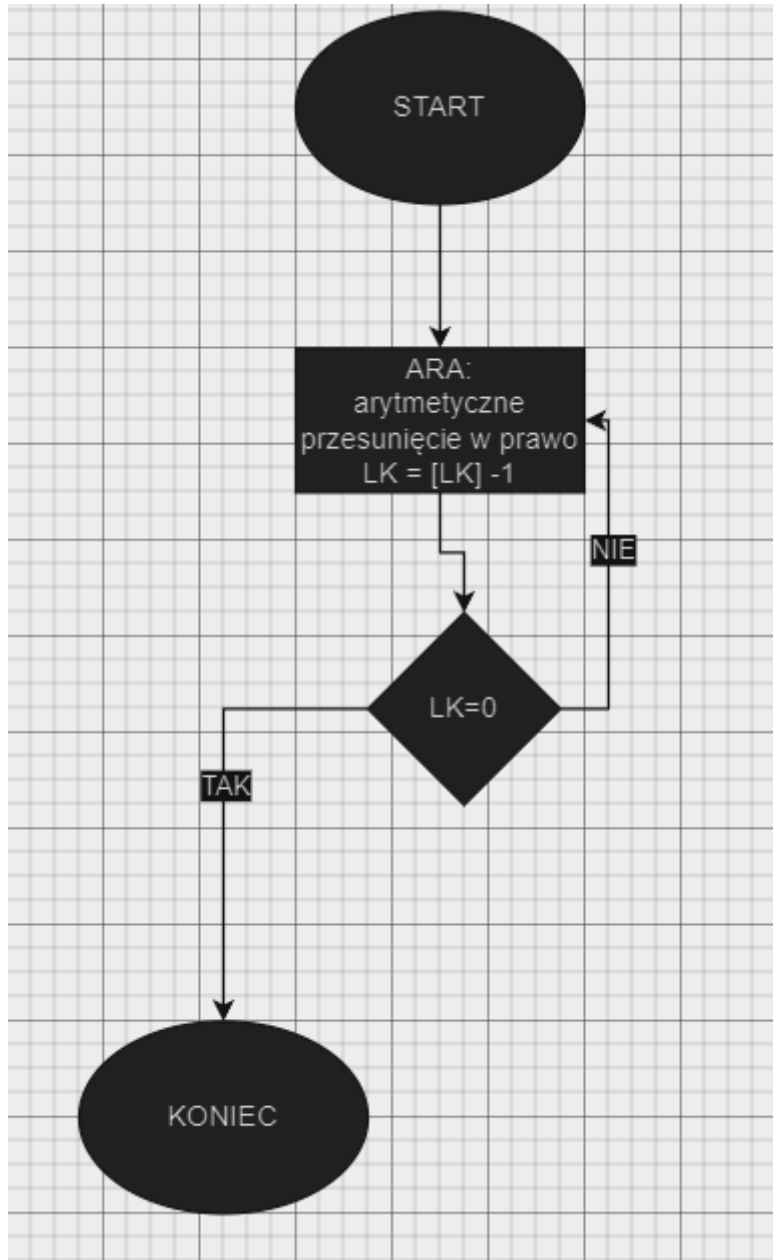
S2 | OX : X -> BUS

$$BUS = 0 / 0h$$

D2 | IBI : BUS -> RAE

RAE = 0 / 0h

Przesłano wartość 0 z RBP magistralą do komórki X, następnie z X przez magistralę do RAE.



Rozkaz ARA przesuwają arytmetycznie A w prawo, więc komórka zmienia wartość A z 876Bh na C3B5h, następnie mikrorozkaz DLK dekrementuje wartość LK, potem mikrorozkaz TLK sprawdza czy wartość LK jest różna od zera, tak długo jak wartość LK nie równa się zero rozkaz się powtórzy, na początku rozpoczęcia rozkazu LK ma wartość 3, po pierwszym przesunięciu wartość 2. Wartość A zostanie jeszcze przesunięta arytmetycznie dwa razy, najpierw na wartość E1DAh, następnie na wartość F0EDh, gdy to się stanie wartość LK będzie równa 0 i rozkaz się zakończy.

Rozkaz 3 – BAN 000 17

LR:

D2 | NSI : LR+1 -> LR

$$LR = 10 / Ah$$

Wartość komórki LR wzrasta o jeden na wskutek mikrooperacji NSI i na koniec pobierania rozkazu wynosi 10.

RAPS:

TEST | TIND : Adresowanie pośrednie

$$RAPS = 24 / 18h$$

RAPS został ustawiony na wartość 24 z pola OP aktualnego rozkazu, ponieważ rozkaz nie jest rozkazem rozszerzonym ani nie wykorzystuje adresowania pośredniego (I=0).

RAE:

C2 | CEA : Oblicz adres efektywny

$$L = 17 / 11h$$

$$R = 0 / 0h$$

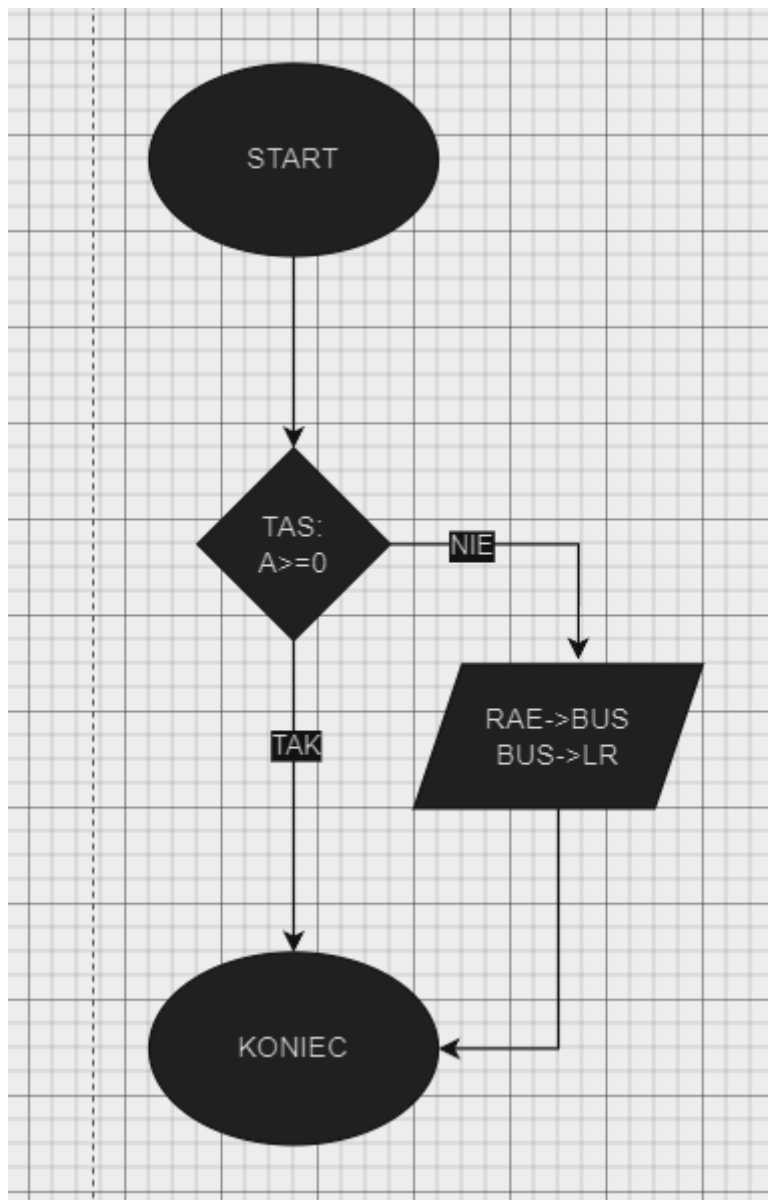
$$SUMA = 17 / 11h$$

$$XRO = 0$$

S2 | IRAE : SUMA -> RAE

$$RAE = 17 / 11h$$

Wprowadzono do RAE wartość komórki SUMA, która jest wynikiem dodawania DA aktualnego rozkazu oraz wartość 0, co wynika z adresowania rozkazu.



Mikrorozkaz TAS sprawdza czy wartość -3859 A jest większa od zera, jeżeli nie to przesyła wartość 17 RAE przez magistralę do LR i kończy rozkaz i ustawia RAPS na 0. Jeżeli wartość A jest nie większa od 0 to rozkaz nic nie robi poza ustawieniem RAPS na 0;

Rozkaz 4 – LNG 000 7

LR:

D2 | NSI : LR+1 -> LR

LR = 18 / 12h

Wartość komórki LR wzrasta o jeden na wskutek mikrorozkazu NSI i na koniec pobierania rozkazu wynosi 18 (Między pobraniami rozkazów wartość LR została zmieniona z 9 na 17 przez poprzedni rozkaz).

RAPS:

TEST | TIND : Adresowanie pośrednie

$$\text{RAPS} = 27 / 1\text{Bh}$$

RAPS został ustawiony na wartość 27 z pola OP aktualnego rozkazu, ponieważ rozkaz nie jest rozkazem rozszerzonym ani nie wykorzystuje adresowania pośredniego (I=0).

RAE:

C2 | CEA : Oblicz adres efektywny

$$\text{L} = 7 / 7\text{h}$$

$$\text{R} = 0 / 0\text{h}$$

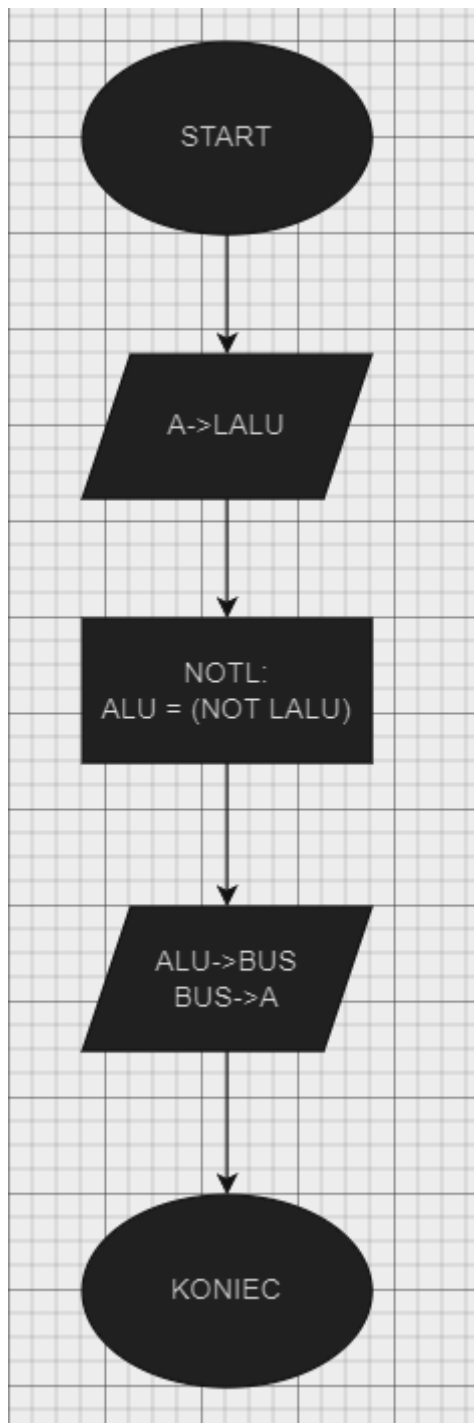
$$\text{SUMA} = 7 / 7\text{h}$$

$$\text{XRO} = 0$$

S2 | IRAE : SUMA -> RAE

$$\text{RAE} = 7 / 7\text{h}$$

Wprowadzono do RAE wartość komórki SUMA, która jest wynikiem dodawania DA aktualnego rozkazu oraz wartości 0, co wynika z metody adresacji rozkazu.



Rozkaz LNG rozpoczyna się od przesłania wartości -3859 spod A do LALU. Mikrorozkaz NOTL uzupełnia komórkę ALU wartością 3858 (NOT LALU). Wartość z ALU przesyłana jest magistralą do A.

Rozkaz 5 – UNB 000 7

LR:

D2 | NSI : LR+1 -> LR

LR = 19 / 13h

Wartość komórki LR wzrasta o jeden na wskutek mikrorozkazu NSI i na koniec pobierania rozkazu wynosi 19.

RAPS:

TEST | TIND : Adresowanie pośrednie

$$\text{RAPS} = 16 / 10h$$

RAPS został ustawiony na wartość 27 z pola OP aktualnego rozkazu, ponieważ rozkaz nie jest rozkazem rozszerzonym ani nie wykorzystuje adresowania pośredniego (I=0).

RAE:

C2 | CEA : Oblicz adres efektywny

$$L = 7 / 7h$$

$$R = 100 / 64h$$

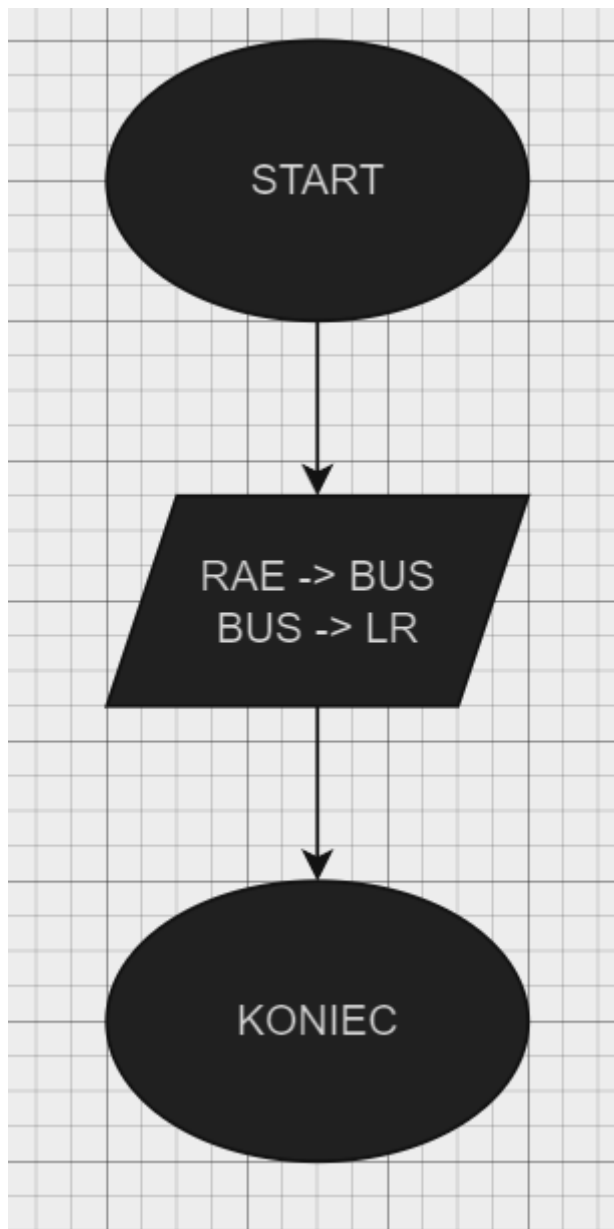
$$\text{SUMA} = 107 / 6Bh$$

$$\text{XRO} = 0$$

S2 | IRAE : SUMA -> RAE

$$\text{RAE} = 107 / 6Bh$$

Wprowadzono do RAE wartość komórki SUMA, która jest wynikiem dodawania DA aktualnego rozkazu oraz R, co wynika z metody adresacji rozkazu.



Wartość 107 RAE przesyłana jest magistralą do LR. RAPS zostaje ustawiony na 0.