

**Министерство науки и образования Российской Федерации**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧЕРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ

**Национальный исследовательский университет ИТМО**

Мегафакультет трансляционных информационных технологий

Факультет информационных технологий и программирования

**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №8**

**По дисциплине «Архитектура ЭВМ»**

**Синтез команд базовой ЭВМ.**

**Вариант 3.**

Выполнил:

Круглов Георгий Николаевич

Подпись:



Проверила:

Бабич Мария Сергеевна

7XXX:

АДРЕС	МИКРОКОМАНДА	ОПИСАНИЕ
B0	1150	$\sim A + PД + 1 \rightarrow БР$
B1	4070	$БР \rightarrow C, N, S$
B2	838F	$8F \rightarrow CMK$

DXXX:

АДРЕС	МИКРОКОМАНДА	ОПИСАНИЕ
D0	FED3	IF A(14) == 1 THEN D3->CMK
D1	FFD3	IF A(15) == 1 THEN D3->CMK
D2	838F	$8F \rightarrow CMK$
D3	0100	$PД \rightarrow БР$
D4	4004	$БР \rightarrow CK$
D5	838F	$8F \rightarrow CMK$

FE00:

АДРЕС	МИКРОКОМАНДА	ОПИСАНИЕ
E0	1050	$\sim A + 1 \rightarrow БР$
E1	4005	$БР \rightarrow A$
E2	838F	$8F \rightarrow CMK$

### ПРОГРАММА ДЛЯ ПРОВЕРКИ:

Номер	Код	Мнемоника	Описание
000	7021	7021	[021] - A -> C, N, S
001	8020	BCS 020	IF [C] == 0 THEN 020 -> CK
002	4022	ADD 022	[A] + [022] -> A
003	7024	7024	[024] - A -> C, N, S
004	9020	BPL 020	IF [A] ≥ 0 THEN 020 -> CK
005	F200	CLA	0 -> A
006	4023	ADD 023	[A] + [023] -> A
007	D009	D009	IF [A] > 16383 THEN 009 -> CK
008	F000	HLT	0 -> PC(7)
009	F200	CLA	0 -> A
00A	D020	D020	IF [A] > 16383 THEN 020 -> CK
00B	F200	CLA	0 -> A
00C	4021	ADD 021	[A] + [021] -> A
00D	FE00	FE00	-[A] -> A
00E	3024	MOV 024	[A] -> 024
00F	F200	CLA	0 -> A
010	4022	ADD 022	[A] + [022] -> A
011	FE00	FE00	-[A] -> A
012	3025	MOV 025	[A] -> 025
013	F000	HLT	0 -> PC(7)
020	F000	HLT	0 -> PC(7)
021	FFFF	FFFF	
022	0001	ISZ 001	
023	4000	ADD 000	[A] + [000] -> A

Программа тестирования подразумевает прямой проход с завершением от HLT в ячейке 013, при любом неправильном поведении программа переходит к HLT в ячейке 020

Тесты для 7XXX:

1. На верную установку C. Вычитаем значение A, из FFFF, C должен остаться 0, если C выставлен в 1, осуществляется переход к ячейке 020

2. На верную установку S. Присваиваем A значение  $1 = [022]$ , вычитаем его из  $0 = [024]$ , S должен быть равен 0, N должен быть равен нулю, если это не выполняется, осуществляется переход к ячейке 020

Тесты для DXXX:

1. Добавляем число большее данного, при корректной работе выполняется переход к ячейке 009, иначе программа завершается на 008
2. Добавляем число меньшее данного, при корректной работе программа продолжит выполнение, иначе выполнится переход к ячейке 020

Тесты для FE00:

1. Инверсия FFFF записывается в ячейку 024
2. Инверсия 0001 записывается в ячейку 025

Значения ячеек после выполнения программы:

024	0001	ISZ 001
025	FFFF	FFFF

# ТРАССИРОВКА:

СК	Команда			А	С	РА	РК	РД	РС
000	7021			0000	1	0021	7021	FFFF	0084
СМК	Микро-команда	РМК	БР						
01	0300	0300	0000	0000	0	0021	0000	0000	0282
02	4001	4001	0000	0000	0	0021	0000	0000	0282
03	0311	0311	0001	0000	0	0021	0000	7021	0282
04	4004	4004	0001	0000	0	0021	0000	7021	0282
05	0100	0100	7021	0000	0	0021	0000	7021	0282
06	4003	4003	7021	0000	0	0021	7021	7021	0282
07	AF0C	AF0C	7021	0000	0	0021	7021	7021	0282
0C	AB1D	AB1D	7021	0000	0	0021	7021	7021	0482
1D	EF2D	EF2D	7021	0000	0	0021	7021	7021	0482
1E	0100	0100	7021	0000	0	0021	7021	7021	0482
1F	4001	4001	7021	0000	0	0021	7021	7021	0482
20	EE27	EE27	7021	0000	0	0021	7021	7021	0482
27	0001	0001	0000	0000	0	0021	7021	FFFF	0482
28	AD2B	AD2B	0000	0000	0	0021	7021	FFFF	0482
29	AC43	AC43	0000	0000	0	0021	7021	FFFF	0482
2A	83B0	83B0	0000	0000	0	0021	7021	FFFF	0482
B0	1150	1150	FFFF	0000	0	0021	7021	FFFF	0482
B1	4070	4070	FFFF	0000	1	0021	7021	FFFF	0484
B2	838F	838F	FFFF	0000	1	0021	7021	FFFF	0484
8F	8788	8788	FFFF	0000	1	0021	7021	FFFF	0484
90	8501	8501	FFFF	0000	1	0021	7021	FFFF	0084
001	8020			0000	1	0001	8020	8020	0084
002	4022			0001	0	0022	4022	0001	0080
003	7024			0001	0	0024	7024	0000	0084
СМК	Микро-команда	РМК	БР						
01	0300	0300	0003	0001	0	0024	4022	0001	0280
02	4001	4001	0003	0001	0	0024	4022	0001	0280
03	0311	0311	0004	0001	0	0024	4022	7024	0280
04	4004	4004	0004	0001	0	0024	4022	7024	0280
05	0100	0100	7024	0001	0	0024	4022	7024	0280

06	4003	4003	7024	0001	0	0024	7024	7024	0280
07	AF0C	AF0C	7024	0001	0	0024	7024	7024	0280
0C	AB1D	AB1D	7024	0001	0	0024	7024	7024	0480
1D	EF2D	EF2D	7024	0001	0	0024	7024	7024	0480
1E	0100	0100	7024	0001	0	0024	7024	7024	0480
1F	4001	4001	7024	0001	0	0024	7024	7024	0480
20	EE27	EE27	7024	0001	0	0024	7024	7024	0480
27	0001	0001	0000	0001	0	0024	7024	0000	0480
28	AD2B	AD2B	0000	0001	0	0024	7024	0000	0480
29	AC43	AC43	0000	0001	0	0024	7024	0000	0480
2A	83B0	83B0	0000	0001	0	0024	7024	0000	0480
B0	1150	1150	FFFF	0001	0	0024	7024	0000	0480
B1	4070	4070	FFFF	0001	0	0024	7024	0000	0484
B2	838F	838F	FFFF	0001	0	0024	7024	0000	0484
8F	8788	8788	FFFF	0001	0	0024	7024	0000	0484
90	8501	8501	FFFF	0001	0	0024	7024	0000	0084
004	9020			0001	0	0004	9020	9020	0084
005	F200			0000	0	0005	F200	F200	0082
006	4023			4000	0	0023	4023	4000	0080
007	D009			4000	0	0007	D009	D009	0080
<b>СМК</b>	<b>Микро-команда</b>	<b>РМК</b>	<b>БР</b>						
01	0300	0300	0007	4000	0	0007	4023	4000	0280
02	4001	4001	0007	4000	0	0007	4023	4000	0280
03	0311	0311	0008	4000	0	0007	4023	D009	0280
04	4004	4004	0008	4000	0	0007	4023	D009	0280
05	0100	0100	D009	4000	0	0007	4023	D009	0280
06	4003	4003	D009	4000	0	0007	D009	D009	0280
07	AF0C	AF0C	D009	4000	0	0007	D009	D009	0280
08	AE0C	AE0C	D009	4000	0	0007	D009	D009	0280
09	AD0C	AD0C	D009	4000	0	0007	D009	D009	0280
0C	AB1D	AB1D	D009	4000	0	0007	D009	D009	0480
1D	EF2D	EF2D	D009	4000	0	0007	D009	D009	0480
2D	AE30	AE30	D009	4000	0	0007	D009	D009	0480
2E	AC47	AC47	D009	4000	0	0007	D009	D009	0480
2F	83D0	83D0	D009	4000	0	0007	D009	D009	0480
D0	FFD2	FFD2	D009	4000	0	0007	D009	D009	0480
D1	FED3	FED3	D009	4000	0	0007	D009	D009	0480

D3	4004	4004	D009	4000	0	0007	D009	D009	0480
D4	838F	838F	D009	4000	0	0007	D009	D009	0480
8F	8788	8788	D009	4000	0	0007	D009	D009	0480
90	8501	8501	D009	4000	0	0007	D009	D009	0080
009	F200			0000	0	0009	F200	F200	0082
00A	D020			0000	0	000A	D020	D020	0082
<b>СМК</b>	<b>Микро-команда</b>	<b>РМК</b>	<b>БР</b>						
01	0300	0300	000A	0000	0	000A	F200	F200	0282
02	4001	4001	000A	0000	0	000A	F200	F200	0282
03	0311	0311	000B	0000	0	000A	F200	D020	0282
04	4004	4004	000B	0000	0	000A	F200	D020	0282
05	0100	0100	D020	0000	0	000A	F200	D020	0282
06	4003	4003	D020	0000	0	000A	D020	D020	0282
07	AF0C	AF0C	D020	0000	0	000A	D020	D020	0282
08	AE0C	AE0C	D020	0000	0	000A	D020	D020	0282
09	AD0C	AD0C	D020	0000	0	000A	D020	D020	0282
0C	AB1D	AB1D	D020	0000	0	000A	D020	D020	0482
1D	EF2D	EF2D	D020	0000	0	000A	D020	D020	0482
2D	AE30	AE30	D020	0000	0	000A	D020	D020	0482
2E	AC47	AC47	D020	0000	0	000A	D020	D020	0482
2F	83D0	83D0	D020	0000	0	000A	D020	D020	0482
D0	FFD2	FFD2	D020	0000	0	000A	D020	D020	0482
D1	FED3	FED3	D020	0000	0	000A	D020	D020	0482
D2	838F	838F	D020	0000	0	000A	D020	D020	0482
8F	8788	8788	D020	0000	0	000A	D020	D020	0482
90	8501	8501	D020	0000	0	000A	D020	D020	0082
00B	F200			0000	0	000B	F200	F200	0082
00C	4021			FFFF	0	0021	4021	FFFF	0084
00D	FE00			0001	0	000D	FE00	FE00	0084
<b>СМК</b>	<b>Микро-команда</b>	<b>РМК</b>	<b>БР</b>						
01	0300	0300	000D	FFFF	0	000D	4021	FFFF	0284
02	4001	4001	000D	FFFF	0	000D	4021	FFFF	0284
03	0311	0311	000E	FFFF	0	000D	4021	FE00	0284
04	4004	4004	000E	FFFF	0	000D	4021	FE00	0284
05	0100	0100	FE00	FFFF	0	000D	4021	FE00	0284
06	4003	4003	FE00	FFFF	0	000D	FE00	FE00	0284
07	AF0C	AF0C	FE00	FFFF	0	000D	FE00	FE00	0284

08	AE0C	AE0C	FE00	FFFF	0	000D	FE00	FE00	0284
09	AD0C	AD0C	FE00	FFFF	0	000D	FE00	FE00	0284
0A	EC5E	EC5E	FE00	FFFF	0	000D	FE00	FE00	0284
5E	AB61	AB61	FE00	FFFF	0	000D	FE00	FE00	0284
5F	AA6C	AA6C	FE00	FFFF	0	000D	FE00	FE00	0284
60	83E0	83E0	FE00	FFFF	0	000D	FE00	FE00	0284
E0	1050	1050	0001	FFFF	0	000D	FE00	FE00	0284
E1	4005	4005	0001	0001	0	000D	FE00	FE00	0284
E2	838F	838F	0001	0001	0	000D	FE00	FE00	0284
8F	8788	8788	0001	0001	0	000D	FE00	FE00	0284
90	8501	8501	0001	0001	0	000D	FE00	FE00	0084
00E	3024			0001	0	0024	3024	0001	0084
00F	F200			0000	0	000F	F200	F200	0082
010	4022			0001	0	0022	4022	0001	0080
011	FE00			FFFF	0	0011	FE00	FE00	0080
<b>СМК</b>	<b>Микро-команда</b>	<b>РМК</b>	<b>БР</b>						
01	0300	0300	0011	0001	0	0011	4022	0001	0280
02	4001	4001	0011	0001	0	0011	4022	0001	0280
03	0311	0311	0012	0001	0	0011	4022	FE00	0280
04	4004	4004	0012	0001	0	0011	4022	FE00	0280
05	0100	0100	FE00	0001	0	0011	4022	FE00	0280
06	4003	4003	FE00	0001	0	0011	FE00	FE00	0280
07	AF0C	AF0C	FE00	0001	0	0011	FE00	FE00	0280
08	AE0C	AE0C	FE00	0001	0	0011	FE00	FE00	0280
09	AD0C	AD0C	FE00	0001	0	0011	FE00	FE00	0280
0A	EC5E	EC5E	FE00	0001	0	0011	FE00	FE00	0280
5E	AB61	AB61	FE00	0001	0	0011	FE00	FE00	0280
5F	AA6C	AA6C	FE00	0001	0	0011	FE00	FE00	0280
60	83E0	83E0	FE00	0001	0	0011	FE00	FE00	0280
E0	1050	1050	FFFF	0001	0	0011	FE00	FE00	0280
E1	4005	4005	FFFF	FFFF	0	0011	FE00	FE00	0280
E2	838F	838F	FFFF	FFFF	0	0011	FE00	FE00	0280
8F	8788	8788	FFFF	FFFF	0	0011	FE00	FE00	0280
90	8501	8501	FFFF	FFFF	0	0011	FE00	FE00	0080
012	3025			FFFF	0	0025	3025	FFFF	0080
013	F000			FFFF	0	0013	F000	F000	0000