

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»

Факультет программной инженерии и компьютерной техники

Основы профессиональной деятельности

Лабораторная работа №2

Исследование работы БЭВМ

Вариант 1345

Выполнил:

Шалабодов Ярослав Дмитриевич, Р3110

Проверил:

Остапенко Ольга Денисовна

Санкт-Петербург 2025

Оглавление:

Задание	3
Порядок выполнения работы.....	4
Вывод.....	7
Список литературы	8

Задание

По выданному преподавателем варианту определить функцию, вычисляемую программой, область представления и область допустимых значений исходных данных и результата, выполнить трассировку программы, предложить вариант с меньшим числом команд. При выполнении работы представлять результат и все операнды арифметических операций знаковыми числами, а логических операций набором из шестнадцати логических значений.

217: 2217
218: 2217
219: + A222
21A: 4218
21B: E217
21C: 0200
21D: 3223
21E: 2217
21F: E221
220: 0100
221: E221
222: E221
223: 0200

Порядок выполнения работы

Адрес	Код команды	Мнемоника	Комментарий
217	2217	-	Промежуточное значение
218	2217	-	Число В (8727)
219	A222	LD 222	Записать содержимое ячейки памяти 222 в аккумулятор: 222 -> AC
21A	4218	ADD 218	Сложить значение ячейки 218 со значением аккумулятора и записать в аккумулятор: 218 + AC -> AC
21B	E217	ST 217	Записать значение аккумулятора в ячейку 217: AC -> 217
21C	0200	CLA	Очистка аккумулятора: 0 -> AC
21D	3223	OR 223	Операция логического или: 223 AC -> AC
21E	2217	AND 217	Операция логического умножения: 217 & AC -> AC
21F	E221	ST 221	Записать значение аккумулятора в ячейку 221: AC -> 221
220	0100	HLT	Останов, завершение программы, переход в пультовый режим.
221	E221	-	Результат работы программы
222	E221	-	Число А (-7647)
223	0200	-	Число С (512)

Описание программы: $R = (A+B) \& (0|C) = (A+B)\&C$

Данная программа сначала сложит А и В, затем выполнит операцию логического или 0 и С, и в конце выполнит логическое умножение результатов предыдущих команд.

Расположение в памяти БЭВМ программы исходных данных и результатов:

218, 222, 223 – исходные данные

219-220 – инструкции

221 – итоговый результат

217 – промежуточное значение

Адреса первой и последней выполняемой инструкции программы:

219 – адрес первой инструкции

220 – адрес последней инструкции

Область представления:

R, A, B – знаковое 16-ти разрядное число, $-32768 \leq R \leq 32767$

C – набор из 16 логических однобитовых значений

ОДЗ:

$$-32768 \leq R \leq 32767$$

$$\begin{cases} -2^{14} \leq A \leq 2^{14} - 1 \\ C_i \in \{0,1\}, 0 \leq i \leq 15 \\ -2^{14} \leq B \leq 2^{14} \end{cases}$$

$$\begin{cases} -2^{15} \leq A \leq 0 \\ C_i \in \{0,1\}, 0 \leq i \leq 15 \\ 0 \leq B \leq 2^{15} - 1 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 0 \leq A \leq 2^{15} - 1 \\ C_i \in \{0,1\}, 0 \leq i \leq 15 \\ -2^{15} \leq B \leq 0 \end{cases}$$

Вариант с меньшим количеством команд

Адрес	Код команды	Мнемоника	Комментарий
218	2217	-	Число В
219	A21F	LD 21F	Записать содержимое ячейки памяти 222 в аккумулятор: 222 -> AC
21A	4218	ADD 218	Сложить значение ячейки 218 со значением аккумулятора и записать в аккумулятор: 218 + AC -> AC
21B	2220	AND 220	Операция логического умножения: 223 & AC -> AC
21C	E21E	ST 21E	Записать значение аккумулятора в ячейку 221: AC -> 221
21D	0100	HLT	Останов, завершение программы, переход в пультовый режим.
21E	E221	-	Результат работы программы
21F	E221	-	Число А
220	0200	-	Число С

Трассировка:

Выполненная команда		Содержимое регистров процессора после выполнения команды.								Ячейка, содержимое которой изменилось после выполнения команды	
Адрес	Код	IP	CR	AR	DR	SP	BR	AC	NZVC	Адрес	Новый код
219	A222	21A	A222	222	E221	000	219	E221	1000		
21A	4218	21B	4218	218	2217	000	21A	0438	0001		
21B	E217	21C	E217	217	0438	000	21B	0438	0001	217	0438
21C	0200	21D	0200	21C	0200	000	21C	0000	0101		
21D	3223	21E	3223	223	0200	000	FDFF	0200	0001		
21E	2217	21F	2217	217	0438	000	21E	0000	0101		
21F	E221	220	E221	221	0000	000	21F	0000	0101	221	0000
220	0100	221	0100	220	0100	000	220	0000	0101		

$$A = 6454_{16} (25684_{10}), B = 1BAE_{16} (7086_{10}), C = 1484_{16} (5252_{10})$$

Выполненная команда		Содержимое регистров процессора после выполнения команды.								Ячейка, содержимое которой изменилось после выполнения команды	
Адрес	Код	IP	CR	AR	DR	SP	BR	AC	NZVC	Адрес	Новый код
219	A222	219	0000	000	0000	000	0000	0000	0100		
219	A222	21A	A222	222	6454	000	0219	6454	0000		
21A	4218	21B	4218	218	1BAE	000	021A	8002	1010		
21B	E217	21C	E217	217	8002	000	021B	8002	1010	217	8002
21C	0200	21D	0200	21C	0200	000	021C	0000	0100		
21D	3223	21E	3223	223	1484	000	EB7B	1484	0000		
21E	2217	21F	2217	217	8002	000	021E	0000	0100		
21F	E221	220	E221	221	0000	000	021F	0000	0100	221	0000
220	0100	221	0100	220	0100	000	220	0000	0100		

Вывод

В ходе выполнения лабораторной работы исследовал работу Базовой ЭВМ, изучил её структуру, принцип функционирования БЭВМ на уровне машинных команд, систему команд БЭВМ, познакомился с представлением логической информации и чисел, научился выполнять трассировку собственной программы.

Список литературы