

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет
информационных технологий, механики и оптики»

Факультет программной инженерии и компьютерной техники

Лабораторная работа №2

по основам профессиональной деятельности

Вариант №10105

Выполнила:

Гафурова Фарангиз Фуркатовна

Группа: Р3120

Приняла: Ткешелашвили Нино Мерабиевна

г. Санкт-Петербург. 2023

Оглавление

Задание.....	3
Ход работы.....	4
Текст исходной программы.....	4
Описание программы.....	4
○ Назначение программы.....	4
○ Область представления.....	4
○ Область допустимых значений.....	4
○ Расположение в памяти ЭВМ программы исходных данных и результатов.....	5
○ Адреса первой и последней выполняемой команд программы.....	5
Таблица трассировки.....	6
Вариант программы с меньшим количеством команд.....	6
Вывод.....	7
Список литературы.....	8

Задание

Вариант 10105

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.

110:	+	0200
111:		0280
112:		211A
113:		211B
114:		E119
115:		A11C
116:		4119
117:		E11D
118:		0100
119:		E11D
11A:		211A
11B:		4119
11C:		E11D
11D:		A11C

Ход работы

1. Текст исходной программы

Адрес	Код команды	Мнемоника	Комментарии
110	+ 0200	CLA	Очистка аккумулятора
111	0280	NOT	Инверсия аккумулятора
112	211A	AND 11A	Логическое умножение. Значение переменной X & AC → AC
113	211B	AND 11B	Логическое умножение. Значение переменной Y & AC → AC
114	E119	ST 119	Запись содержимого регистра AC в ячейку с адресом 119
115	A11C	LD 11C	Загрузка значений из ячейки памяти 11C в регистр AC
116	4119	ADD 119	Сложение содержимого регистров AC и BR, результат в регистре AC
117	E11D	ST 11D	Запись содержимого регистра AC в ячейку с адресом 11D
118	0100	HLT	Остановка программы
119	E11D	-	AC → 11D
11A	211A	-	Переменная X
11B	4119	-	Переменная Y
11C	E11D	-	Значение переменной Z
11D	A11C	-	Переменная R

2. Описание программы

- **Назначение программы:** программа вычисляет значение формулы:

$$R = (X \& Y) + Z$$

- **Область представления:**

- ❖ R – знаковое, 16-ти разрядное число
- ❖ X, Y – набор из 16 логических однобитовых значений
- ❖ Z – знаковое, 16-ти разрядное число

Результат логической операции X&Y трактуется как арифметический операнд:

- ❖ (X & Y) – знаковое, 16-ти разрядное число.

- **Область допустимых значений:**

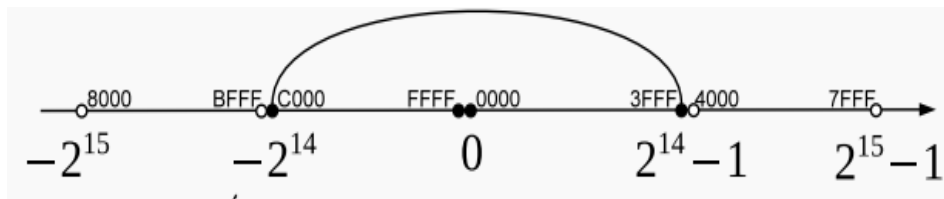
Для R:

$$-2^{15} \leq R \leq 2^{15} - 1$$

Рассмотрим три случая

Случай 1.

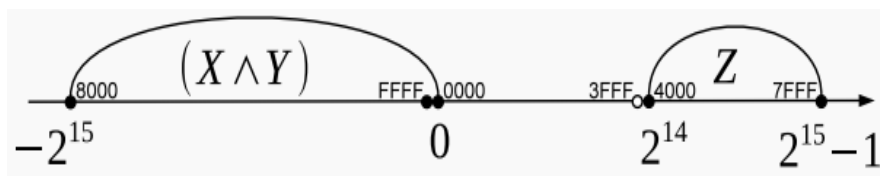
Если ограничить разрядность слагаемых, то переполнения не возникнет. Но таким образом теряем половину возможных значений.



$$\begin{cases} -2^{14} \leq (X \wedge Y), Z \leq 2^{14} - 1 \\ X_{15} \oplus X_{14} = 0, Y_{15} \oplus Y_{14} = 0 \\ X_i, Y_i \in \{0,1\}, \text{ где } 0 \leq i \leq 13 \end{cases}$$

Случай 2.

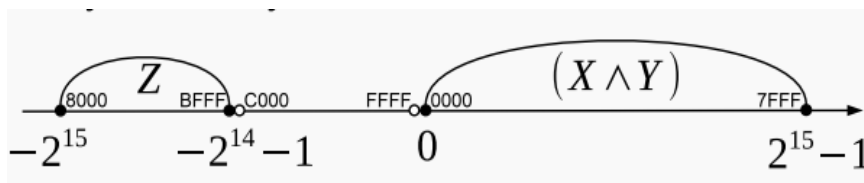
Пусть $2^{14} \leq Z \leq 2^{15} - 1$.



$$\begin{cases} 2^{14} \leq Z \leq 2^{15} - 1 \\ X_{15} = 1, Y_{15} = 1 \\ X_i, Y_i \in \{0,1\}, \text{ где } 0 \leq i \leq 14 \end{cases}$$

Случай 3.

Пусть $-2^{15} \leq Z \leq -2^{14} - 1$.



$$\begin{cases} -2^{15} \leq Z \leq -2^{14} - 1 \\ X_{15} = 0, Y_{15} = 0 \\ X_{15} = 1, Y_{15} = 0 \\ X_{15} = 0, Y_{15} = 1 \\ X_i, Y_i \in \{0,1\}, \text{ где } 0 \leq i \leq 14 \end{cases}$$

- Расположение в памяти ЭВМ программы исходных данных и результатов:

118, 119, 11A, 11B, 11C, 11D - исходные данные

110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118 - инструкции

11A - промежуточный результат

11D - итоговый результат

Адреса 110–118: программа

Адреса 119-11D: исходные данные и результаты

○ Адреса первой и последней выполняемой команд:

110 – адрес первой индукции

118 – адрес последней индукции

3. Таблица трассировки

Выполняемая 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
110	+ 0200	111	0200	110	0200	000	0110	0000	_Z__		
111	0280	112	0280	111	0280	000	0111	FFFF	N__		
112	211A	113	211A	11A	211A	000	0112	211A	__		
113	211B	114	211B	11B	4119	000	0113	0118	__		
114	E119	115	E119	119	0118	000	0114	0118	__		
115	A11C	116	A116	11C	E11D	000	0115	E11D	N__		
116	4119	117	4119	119	0118	000	0116	E235	N__		
117	E11D	118	E11D	11D	E235	000	0117	E235	N__	11D	E235
118	0100	119	0100	118	0100	000	0118	E235	N__		
119	E11D					000					
11A	211A					000					
11B	4119					000					
11C	E11D					000					
11D	A11C					000					

4. Вариант программы с меньшим числом команд

Адрес	Код команды	Мнемоника	Комментарии
110	+ 0200	CLA	Загрузка константы 0200 в регистр AR
112	211A	AND 11A	Сохранить результат в ячейке памяти 11A
114	E11D	ST 11D	Умножение содержимого регистраAR и AC, результат в регистре AC
118	0100	HLT	Остановка программы

Вывод

В ходе выполнения лабораторной работы исследовала работу Базовой ЭВМ, изучила её структуру, принцип функционирования БЭВМ на уровне машинных команд, систему команд БЭВМ, познакомилась с представлением логической информации и чисел, научилась выполнять трассировку собственной программы.

Список литературы

1. Клименков С. В. Основы профессиональной деятельности. Часть первая. 2018-2019гг.:
<https://se.ifmo.ru/documents/10180/640663/Презентация+лекций+2019+часть+1.pdf/78199c82-17be-49a1-970d-f81f69fa983e>
2. Методические указания к лабораторным работам по курсу «Основы профессиональной деятельности»:
<https://se.ifmo.ru/documents/10180/38002/Методические+указания+к+выполнению+лабораторных+работ+и+рубежного+контроля+БЭВМ+2019+bcomp-ng.pdf/d5a1be02-ad3f-4c43-8032-a2a04d6db12e>
3. Видео-урок «ИТМО ОПД – Как работать с эмулятором БЭВМ?»:
<https://youtu.be/AIWPfgVi8ag?si=IbFDcudOF4CrQUp7>