

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

Факультет программной инженерии и компьютерной техники

Лабораторная работа № 2

Дисциплина: Основы профессиональной деятельности

Вариант №50032

Выполнил: Васильев Никита Алексеевич

Факультет: программной инженерии и компьютерной техники

Группа: Р3108

Преподаватель: Блохина Елена Николаевна

Санкт-Петербург 2024

## Содержание

Текст задания .....	3
Текст исходной программы .....	3
Описание программы .....	3
Область представления и область допустимых значений .....	4
Область представления: .....	4
Область допустимых значений: .....	4
Расположение в памяти ЭВМ программы, исходных данных и результатов .....	4
Адреса первой и последней выполняемых команд .....	4
Таблица трассировки .....	4
Вариант с меньшим числом команд .....	5
Вывод .....	6

## Текст задания

По выданному 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.

177: 3178  
178: 3178  
179: 3182  
17A: + 0200  
17B: 3182  
17C: 3178  
17D: E177  
17E: A179  
17F: 6177  
180: E183  
181: 0100  
182: A179  
183: E183

## Текст исходной программы

Адрес	Код команды	Мнемоника	Комментарии
17A	0200	CLA	Очистить аккумулятор $0 \rightarrow AC$
17B	3182	OR 182	Выполнить логическую операцию «ИЛИ» над содержимым ячейки памяти 182 и аккумулятором, результат записать в аккумулятор $182 \mid AC \rightarrow AC$
17C	3178	OR 178	Выполнить логическую операцию «ИЛИ» над содержимым ячейки памяти 178 и аккумулятором, результат записать в аккумулятор $178 \mid AC \rightarrow AC$
17D	E177	ST 177	Записать значение аккумулятора в ячейку 177 $AC \rightarrow 177$
17E	A179	LD 179	Записать значение ячейки 179 в аккумулятор $179 \rightarrow AC$
17F	6177	SUB 177	Вычесть из аккумулятора значение ячейки 177 $AC - 177 \rightarrow AC$
180	E183	ST 183	Записать значение аккумулятора в ячейку 183 $AC \rightarrow 183$
181	0100	HLT	Останов

## Описание программы

$$R = D - (A \vee B)$$

Область представления и область допустимых значений

Область представления:

$R$  – знаковое, 16-ти разрядное число в диапазоне  $[-2^{15}; 2^{15}-1]$ ;

$A, B$  – набор из 16 логических однобитовых значений в диапазоне  $[0; 2^{16}-1]$ ;

$D$  – знаковое, 16-ти разрядное число в диапазоне  $[-2^{15}; 2^{15}-1]$ ;

$A \vee B = C$  – знаковое, 16-ти разрядное число в диапазоне  $[-2^{15}; 2^{15}-1]$ ;

Область допустимых значений:

$$\begin{aligned} & -2^{15} \leq R \leq 2^{15} - 1 \\ & \begin{cases} -2^{14} \leq (A \vee B), D \leq 2^{14} - 1 \\ A_{15} \oplus A_{14} = 0, B_{15} \oplus B_{14} = 0 \end{cases} \\ & \begin{cases} 2^{14} \leq D \leq 2^{15} - 1 \\ A_{15} = 0, B_{15} = 0 \end{cases} \\ & \begin{cases} -2^{15} \leq D \leq -2^{14} - 1 \\ \begin{cases} A_{15} = 0, B_{15} = 1 \\ A_{15} = 1, B_{15} = 0 \\ A_{15} = 1, B_{15} = 1 \end{cases} \end{cases} \end{aligned}$$

Таким образом рассматриваются три случая:

$$\begin{aligned} & -2^{14} \leq C, D \leq 2^{14} - 1 \\ & \begin{cases} 2^{14} \leq D \leq 2^{15} - 1 \\ C \geq 0 \end{cases} \\ & \begin{cases} -2^{15} \leq D \leq -2^{14} - 1 \\ C \leq 0 \end{cases} \end{aligned}$$

Расположение в памяти ЭВМ программы, исходных данных и результатов

17A – 181 – расположение команд;

178 – 179, 182 – расположение переменных;

177 – расположение промежуточного результата;

183 – расположение результата.

Адреса первой и последней выполняемых команд

17A – адрес первой выполняемой команды;

181 – адрес последней выполняемой команды.

## Таблица трассировки

Выполняемая команда		Содержимое регистров процессора								Ячейка, содержимое которой изменилось после выполнения команды	
Адрес	Код	IP	CR	AR	DR	SP	BR	AC	NZ VC	Адрес	Новый код

17A	0200	17B	0200	17A	0200	000	017A	0000	0100	-	-
17B	3182	17C	3182	182	A179	000	5E86	A179	1000	-	-
17C	3178	17D	3178	178	3178	000	4E86	B179	1000	-	-
17D	E177	17E	E177	177	B179	000	017D	B179	1000	177	B179
17E	A179	17F	A179	179	3182	000	017E	3182	0000	-	-
17F	6177	180	6177	177	B179	000	017F	8009	1010	-	-
180	E183	181	E183	183	8009	000	0180	8009	1010	183	8009
181	0100	182	0100	181	0100	000	0181	8009	1010	-	-

### Вариант с меньшим числом команд

Адрес	Код команды	Мнемоника	Комментарии
17A	A180	LD 180	Записать значение ячейки 180 в аккумулятор $180 \rightarrow AC$
17B	3178	OR 178	Выполнить логическую операцию «ИЛИ» над содержимым ячейки памяти 178 и аккумулятором, результат записать в аккумулятор $178 \mid AC \rightarrow AC$
17C	0780	NEG	Перевести число в дополнительный код $\overline{AC} + 1$ $1 \rightarrow AC$
17D	4179	ADD 179	Сложить значение ячейки 179 с аккумулятором $AC + 179 \rightarrow AC$
17E	E181	ST 181	Записать значение аккумулятора в ячейку 181 $AC \rightarrow 181$
17F	0100	HLT	Останов

## Вывод

При выполнении данной лабораторной работы я познакомился с принципами работы ЭВМ, базовыми арифметическими и логическими командами, которые в ней можно использовать.