

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

Факультет программной инженерии и компьютерной техники

Лабораторная работа по основам профессиональной деятельности №4
Вариант №6405

Выполнил:

Студент группы Р3106

Мельник Фёдор Александрович

Проверил:

Ткешелашвили Нино Мерабиевна,

Преподаватель-практик ФПИиКТ

Санкт-Петербург, 2025

Оглавление

- Текст задания3
- Описание команд.....4
- Описание программы.....5
- Предназначение программы5
- Область представления5
- Расположение данных в памяти.....5
- Основная часть:5
- Подпрограмма:5
- Область допустимых значений6
- Вывод.....6

Текст задания

По выданному преподавателем варианту восстановить текст заданного варианта программы и подпрограммы (программного комплекса), определить предназначение и составить его описание, определить область представления и область допустимых значений исходных данных и результата, выполнить трассировку программного комплекса.

246: + 0200		254: 6E0C		-----		6EC: 0788
247: EE19		255: EE0B		6DF: AC01		6ED: 00FF
248: AE16		256: AE09		6E0: F203		
249: 0C00		257: 0700		6E1: 7E0A		
24A: D6DF		258: 0C00		6E2: F006		
24B: 0800		259: D6DF		6E3: F805		
24C: 4E14		25A: 0800		6E4: 0500		
24D: EE13		25B: 4E05		6E5: 0500		
24E: AE0F		25C: EE04		6E6: 6C01		
24F: 0700		25D: 0100		6E7: 4E05		
250: 0C00		25E: ZZZZ		6E8: CE01		
251: D6DF		25F: YYY Y		6E9: AE02		
252: 0800		260: XXXX		6EA: EC01		
253: 0700		261: 0789		6EB: 0A00		

Описание команд

Адрес	Код команды	Мнемоника	Комментарии
246	+ 0200	CLA	0 -> AC
247	EE19	ST (IP + 25)	AC -> (IP + 25) // Обнуление R
248	AE16	LD (IP + 22)	Y -> AC Вызов функции F(Y) Запись результата в AC
249	0C00	PUSH	
24A	D6DF	CALL 6DF	
24B	0800	POP	
24C	4E14	ADD (IP + 20)	
24D	EE13	ST (IP + 19)	Увеличение значения R на результат функции F(Y) Z -> AC AC + 1 -> AC Вызов функции F(Z + 1) Запись результата в AC
24E	AE0F	LD (IP + 15)	
24F	0700	INC	
250	0C00	PUSH	
251	D6DF	CALL 6DF	
252	0800	POP	AC + 1 -> AC Из F(Z + 1) + 1 вычитается R Результат записывается в R
253	0700	INC	
254	6E0C	SUB (IP + 12)	
255	EE0B	ST (IP + 11)	
256	AE09	LD (IP + 9)	
257	0700	INC	X -> AC AC + 1 -> AC Вызов функции F(X + 1) Запись результата в AC
258	0C00	PUSH	
259	D6DF	CALL 6DF	
25A	0800	POP	
25B	4E05	ADD (IP + 5)	
25C	EE04	ST (IP + 4)	Увеличение значения R на результат функции F(X + 1) Останов
25D	0100	HLT	
25E	ZZZZ		
25F	YYYY		
260	XXXX		
261	0789		Значение Z
...	Значение Y
6DF	AC01	LD (SP + 1)	Значение X
6E0	F203	BNS (IP + 3)	Значение R
6E1	7E0A	CMP (IP + 10)	...
6E2	F006	BZS (IP + 6)	Загрузка G в AC
6E3	F805	BLT (IP + 5)	Переход в 6E4, если AC < 0
6E4	0500	ASL	Переход в 6E9, если AC == K
6E5	0500	ASL	Переход в 6E9, если AC < K
6E6	6C01	SUB (SP + 1)	Побитовый сдвиг влево (AC * 2) Побитовый сдвиг влево (AC * 2) ИЛИ ЖЕ УМНОЖЕНИЕ НА 3 AC - G -> AC
6E7	4E05	ADD (IP + 5)	AC + L -> AC
6E8	CE01	JUMP (IP + 1)	Прыжок в 6EA
6E9	AE02	LD (IP + 2)	Загрузка K
6EA	EC01	ST (SP + 1)	Сохранение результата
6EB	0A00	RET	Возврат
6EC	0788	0788	Значение K (1928)
6ED	00FF	00FF	Значение L (255)

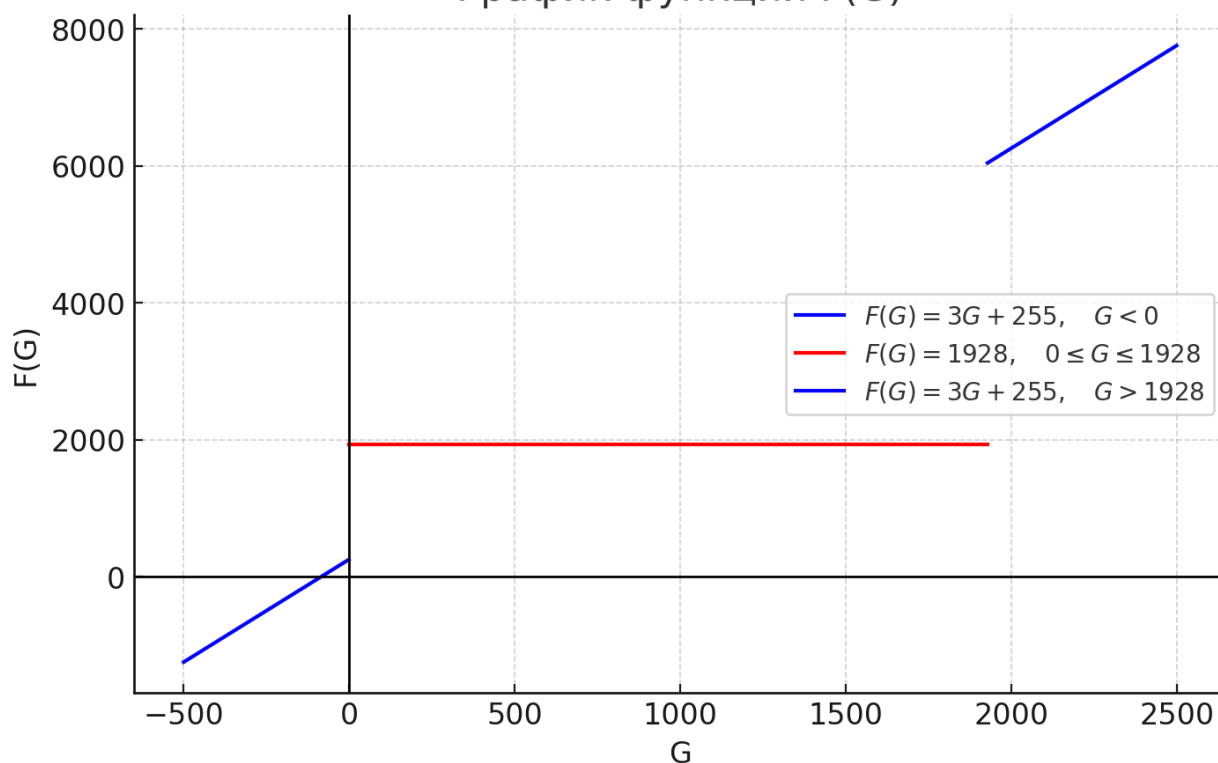
Описание программы

Предназначение программы

Нахождение результата R функции $F(Z + 1) + 1 - F(Y) + F(X + 1)$

$$F(G) = \begin{cases} 3G + 255, & G < 0, G > 1928 \\ 1928, & 0 \leq G \leq 1928 \end{cases}$$

График функции $F(G)$



Область представления

X, Y, Z, K, L, R – целые знаковые

Расположение данных в памяти

Основная часть:

246-25D – команды

25E-260 – исходные данные

261 – результат

Адрес первой команды: 246

Адрес последней команды: 25D

Подпрограмма:

6DF-6EB – команды

6EC-6ED – исходные данные

Адрес первой команды: 6ED

Адрес последней команды: 6F8

Область допустимых значений

Пусть G – аргумент функции F , тогда для любого G в интервале $[0, 1928]$ переполнение не будет вызвано.

В остальных случаях будет вызвано значение $3G+255$

Рассмотрим оставшиеся промежутки. На обоих промежутках функция монотонно возрастает. Заметим, что максимальные и минимальные значения ($F_{\min} = -98046 = F(-(2^{15} - 1))$, $F_{\max} = 98046 = F(2^{15} - 1)$) вызывают переполнение.

Найдем такие F_{\min} и F_{\max} , чтобы переполнение не вызывалось:

$$\begin{cases} F_{\min} + 1 - F_{\max} + F_{\min} = -2^{15} + 1 \\ F_{\max} + 1 - F_{\min} + F_{\max} = 2^{15} - 1 \end{cases}$$
$$\begin{cases} F_{\min} = \frac{F_{\max} - 2^{15}}{2} \\ \frac{4F_{\max} - F_{\max} + 2^{15}}{2} = 2^{15} - 2 \end{cases}$$
$$F_{\max} = \frac{2^{15} - 4}{3} \sim 10921 \sim F(3555) = 10920$$
$$F_{\min} = \frac{\frac{2^{15} - 4}{3} - 2^{15}}{2} \sim -10923 = F(-3726)$$

Следовательно, с такими значениями минимально возможный результат равен -32765, а максимальный – 32764

Найдем одз для каждой переменной:

$$-3726 \leq Z + 1 \leq 3555$$

$$-3726 \leq Y \leq 3555$$

$$-3726 \leq X + 1 \leq 3555$$

$$X, Z \in [-3727, 3554]$$

$$Y \in [-3726, 3555]$$

$$R \in [-32765, 32764]$$

Вывод

Во время выполнения лабораторной работы я научился пользоваться подпрограммами (функциями) в БЭВМ. Я лучше узнал, что такое стек, и где он хранится. Узнал предназначение неизвестных мне регистров (SP) и информацию о том, как с ними работать