

## **Отчёт по лабораторной работе № 2**

Дисциплина: Низкоуровневое программирование

Тема: Программирование EDSAC

Вариант: 13

Выполнил студент гр. 3530901/00002 \_\_\_\_\_ А.Д. Чешев  
(подпись)

Принял преподаватель \_\_\_\_\_ Д.С. Степанов  
(подпись)

“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2021 г.

Санкт-Петербург

2021

## Постановка задачи:

1. Разработать программу для EDSAC, реализующую определенную вариантом задания функциональность, и предполагающую загрузчик Initial Orders 1. Массив (массивы) данных и другие параметры (преобразуемое число, длина массива, параметр статистики и пр.) располагаются в памяти по фиксированным адресам.
2. Выделить определенную вариантом задания функциональность в замкнутую (closed) подпрограмму, разработать вызывающую ее тестовую программу. Использовать возможности загрузчика Initial Orders 2. Адрес обрабатываемого массива данных и другие параметры передавать через ячейки памяти с фиксированными адресами.

## Вариант:

Расчет значения многочлена по схеме Горнера с «длинным» результатом (переполнение игнорируется).

## Код программы, предполагающую загрузчик Initial Orders 1:

[31] T 69 S

[32] X 0 S

[33] T 0 S [запись аккумулятора в рабочую ячейку 0, обнуление аккумулятора]

[34] A 60 [len] S [загрузка в аккумулятор длины обрабатываемого массива]

[35] T 1 S [запись этого значения в ячейку 1]

[36] T 2 S [запись 0 в ячейку 2]

[инициализация адресного поля инструкции чтения]

[37] A 61 [addr] S [загрузка в аккумулятор адреса 0-го элемента массива]

[38] L 0 L [сдвиг аккумулятора на 1 разряд влево]

[49] A 49 [s1] S [прибавляем код инструкции с нулевым полем адреса]

[40] T 49 [s1] S [запись сформированной инструкции, обнуление аккумулятора]

[loop]

[41] A 1 S [загружаем счетчик необработанных элементов массива]

[42] S 59 [c1] S [уменьшение значения счетчика на 1]

[43] G 58 [exit] S

[44] T 1 S [запись значения счетчика в ячейку 1]

[m1]

[45] H 2 S [копирование текущего значения результата в умножающий регистр]

[46] V 62 [x] S [умножение текущего значения результата на x]

[47] L 64 S [коррекция]

[48] L 64 S [коррекция]

[s1]

[49] A 0 [addr] S [прибавление текущего коэффициента к результату]

[w1]

[50] R 128 S [коррекция]

[51] R 128 S [коррекция]

[52] T 2 L [запись значения результата в ячейку 2]

[модификация адресного поля инструкции чтения]

[53] A 59 [c1] S [загрузка в аккумулятор константы 1]

[54] L 0 L [сдвиг на 1 разряд влево]

[55] A 49 [s1] S [прибавляем код инструкции, исполненной на предыдущем шаге]

[56] T 49 [s1] S [записываем сформированную инструкцию в память]

[57] E 41 [loop] S

[exit]

[58] Z 0 S

[59] [c1] P 0 L [const = 1]

[60] P 3 S [len - 6 - количество коэффициентов - длина массива]

[61] P 31 L [номер ячейки 1-го элемента массива]

[62] P 1 L [значение x]

[63] P 1 L [значение коэффициента при  $x^5$ ]

[64] P 1 S [значение коэффициента при  $x^4$ ]

[65] P 3 S [значение коэффициента при  $x^3$ ]

[66] P 0 L [значение коэффициента при  $x^2$ ]

[67] P 2 S [значение коэффициента при  $x^1$ ]

[68] P 7 L [значение свободного члена]

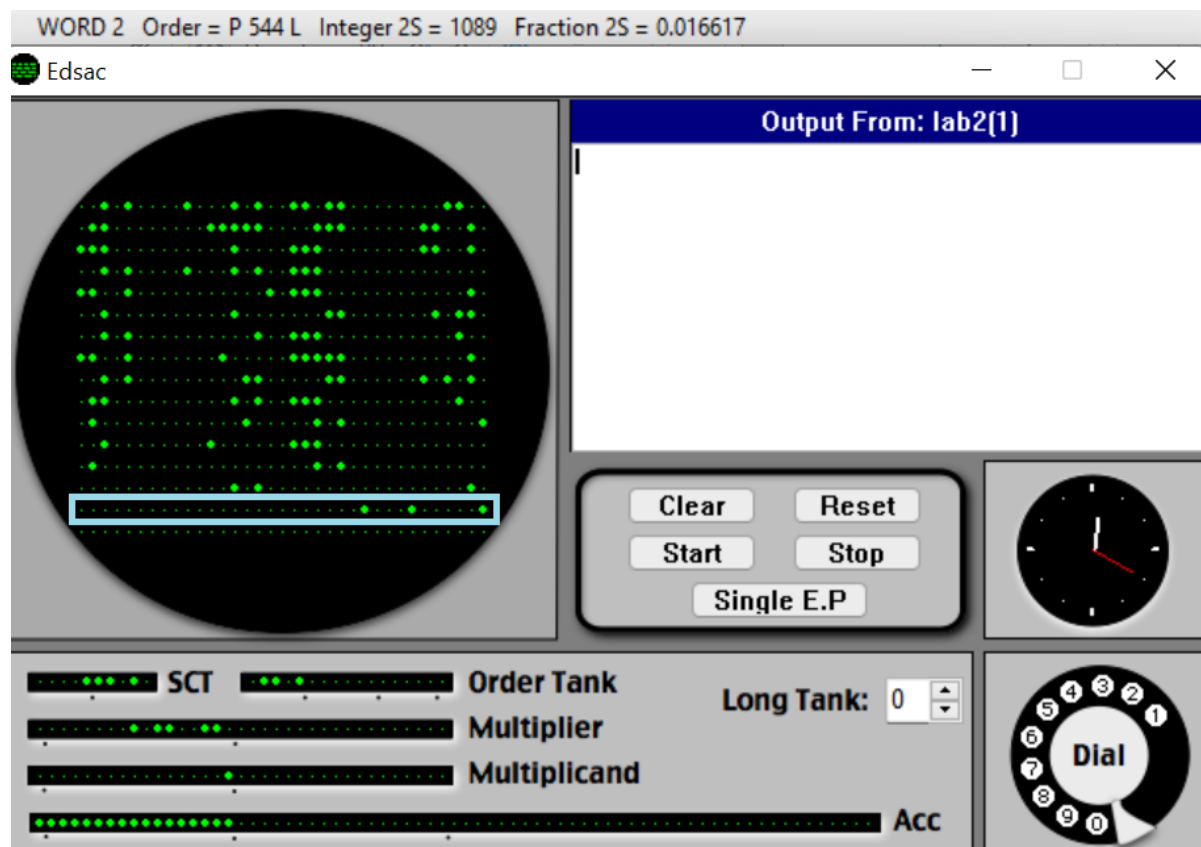


Рис. 1. Результаты работы программы для IO1

На рис. 1 представлены результаты работы программы для многочлена 5-й степени:  $y = 3x^5 + 2x^4 + 6x^3 + x^2 + 4x + 15$ . При  $x = 3$ ,  $y = 1089(10) = 10001000001(2)$ .

## Код программы, предполагающую загрузчик Initial Orders 2:

T 56 K [директива IO2, установка адреса загрузки]

G K [директива IO2, фиксация начального адреса подпрограммы]

[0] A 3 F [формирование кода инструкции возврата в Асс]

[1] T 23 [return] @ [запись инструкции возврата]

[инициализация адресного поля инструкции чтения]

[2] A 0 [addr] F [загрузка в аккумулятор адреса 0-го элемента массива]

[3] A 13 [s1] @ [прибавляем код инструкции с нулевым полем адреса]

[4] T 13 [s1] @ [запись сформированной инструкции, обнуление аккумулятора]

[loop]

[5] A 1 F [загружаем счетчик необработанных элементов массива]

[6] S 24 [c1] @ [уменьшение значения счетчика на 1]

[7] G 22 [exit] @

[8] T 1 F [запись значения счетчика в ячейку 1]

[m1]

[9] H 4 F [копирование текущего значения результата в умножающий регистр]

[10] V 2 [x] F [умножение текущего значения результата на x]

[11] L 64 F [коррекция]

[12] L 64 F [коррекция]

[s1]

[13] A 0 [addr] F [прибавление текущего коэффициента к результату]

[w1]

[14] R 128 F [коррекция]

[15] R 128 F [коррекция]

[16] T 4 D [запись значения результата в ячейку 4]

[модификация адресного поля инструкции чтения]

[17] A 24 [c1] @ [загрузка в аккумулятор константы 1]

[18] L 0 D [сдвиг на 1 разряд влево]

[19] A 13 [s1] @ [прибавляем код инструкции, исполненной на предыдущем шаге]

[20] T 13 [s1] @ [записываем сформированную инструкцию в память]

[21] E 5 [loop] @

[exit]

[22] T 0 F [обнуление аккумулятора]

[return]

[23] E 0 F [инструкция возврата из подпрограммы]

[24] [c1] P 0 D [const = 1]

G K [директива IO2, фиксация начального адреса программы]

[0] X 0 F

[1] A 11 [addr] @ [адрес массива]

[2] T 0 F [запись адреса массива в ячейку 0, обнуление аккумулятора]

[3] A 12 [len] @ [длина массива]

[4] T 1 F [запись длины массива в ячейку 1, обнуление аккумулятора]

[5] A 13 [x] @

[6] T 2 F [инициализации ячейки памяти 2 значением x]

[7] T 4 F [выделение ячейки памяти для результата]

[8] A 9 @

[9] G 56 F

[10] Z 0 F

[11] P 14 [addr - номер ячейки 1-го элемента массива] @

[12] P 3 [len - длина массива] F

[13] P 2 [x] D

[14] P 1 D [значение коэффициента при  $x^5$ ]

[15] P 6 F [значение коэффициента при  $x^4$ ]

[16] P 3 F [значение коэффициента при  $x^3$ ]

[17] P 1 D [значение коэффициента при  $x^2$ ]

[18] P 2 F [значение коэффициента при  $x^1$ ]

[19] P 4 D [значение свободного члена]

EZ PF [директива IO2, переход к исполнению]

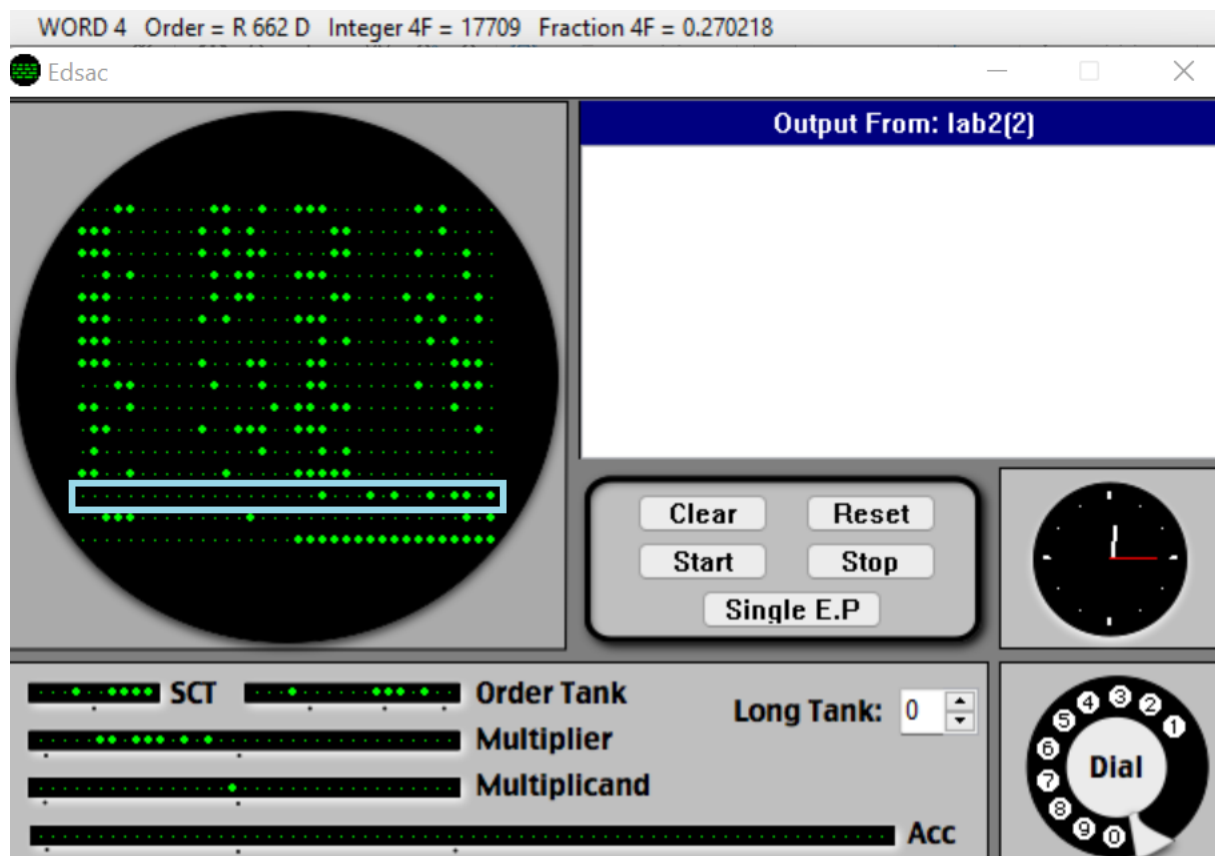


Рис. 2. Результаты работы программы для IO2

На рис. 2 представлены результаты работы программы для многочлена 5-й степени:  $y = 3x^5 + 12x^4 + 6x^3 + 3x^2 + 9$ . При  $x = 5$ ,  $y = 17709(10) = 100010100101101(2)$ .

### Вывод:

В ходе выполнения работы были успешно написаны две программы (IO1 и IO2) для EDSAC, реализующие алгоритм расчета значения многочлена по схеме Горнера с «длинным результатом».

**Список используемых источников:**

<https://habr.com/ru/post/550546/>

<http://kspt.icc.spbstu.ru/course/lowlevelprog>