

Правительство Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования «Национальный исследовательский
университет «Высшая школа экономики»

Факультет компьютерных наук
Департамент программной инженерии

Пояснительная записка
к микропроекту по поиску максимального параметра функции
факториала, при котором значение функции не превышает 10^9

Работу выполнил:
Студент 2 курса группы БПИ194
1 подгруппы
Ткаченко Эдуард Витальевич

Задание

Разработать программу, определяющее максимум параметра функции факториала, при котором значение функции не превышает 10^9 .

Решение

Числа Фибоначчи — элементы числовой последовательности

0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, 233, 377, 610, 987, 1597, 2584, 4181, 6765, 10946,...

Последовательность чисел Фибоначчи $\{F_n\}$ задаётся следующим линейным рекуррентным соотношением:

$$F_1=0, F_2=1, F_n=F_{n-1}+F_{n-2}, \text{ где } n - \text{целое число, которое больше 1}$$

Таким образом, можно перебирая n , вычислять n -ое число Фибоначчи и проверять, что оно не превосходит 10^9 . Так можем найти минимальное n , такое что $F_n \leq 10^9$ и $F_{n+1} > 10^9$.

Текст программы

; Tkachenko Eduard

; Вариант 26

format PE console

entry start

include 'win32a.inc'

;-----

section '.data' data readable writable

strMaxNmb db 'The maximum parameter of the factorial
function, at which the function value does not exceed 10^9: %d', 10, 0
; Строка для вывода ответа.

nmb dd 1 ; Счетчик для поиска максимального
параметра(результата работы программы).

maxNumber dd 1000000000 ; Максимальное число для числа
Фибоначчи.

i dd ? ; Счётчик для поиска числа Фибоначчи с
заданным номером.

;-----

section '.code' code readable executable

start:

call getMaxNmb

push eax

push strMaxNmb

call [printf]

finish:

call [getch]

```

    push 0
    call [ExitProcess]

;-----

getMaxNmb: ;Подпрограмма, после выполнения которой в регистре еах
хранится максимальный параметр функции факториала, при котором
значение функции не превышает  $10^9$ .

    mov [nmb], 1
    xor еах, еах

loopGetMaxNmb: ;Цикл, проверяющий что не достигнут параметр, при
котором число Фибоначчи больше  $10^9$ .

    cmp еах, [maxNumber]
    jg endLoopGetMaxNmb
    add [nmb], 1
    mov еах, [nmb]
    call fibonacci
    jmp loopGetMaxNmb

endLoopGetMaxNmb:
    dec [nmb]
    mov еах, [nmb]
    ret

;-----

fibonacci: ;Принимает на вход в регистре еах номер числа Фибоначчи,
которое подпрограмма вычисляет и сохраняет в регистр еах.

    mov еbx, 0
    mov есх, 1
    mov [i], 2

loopFibonacciNumber:
    cmp [i], еах
    jg endFibonacci
    add [i], 1
    xor еbx, есх

```

```

        xor ecx, ebx
        xor ebx, ecx
        add ecx, ebx
        jmp loopFibonacciNumber
endFibonacci:
        mov eax, ecx
        ret
;-----

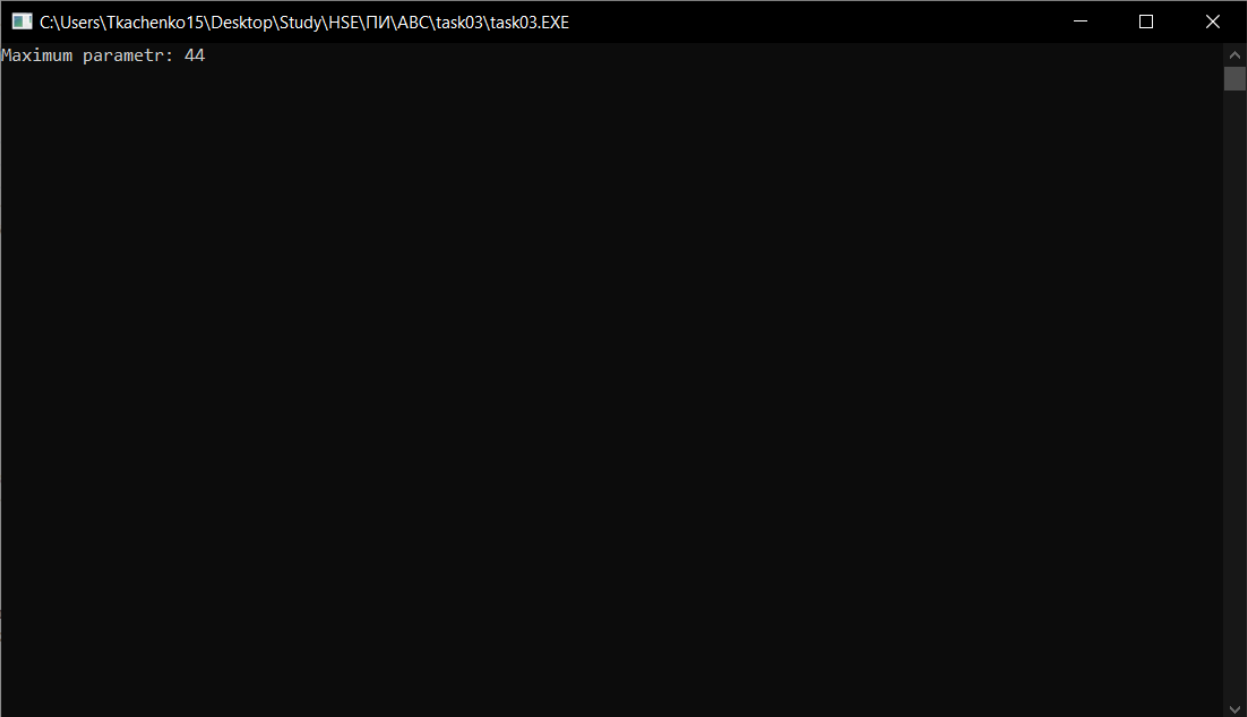
section '.idata' import data readable
    library kernel, 'kernel32.dll',\
        msvcrt, 'msvcrt.dll',\
        user32, 'USER32.DLL'

include 'api\user32.inc'
include 'api\kernel32.inc'
    import kernel,\
        ExitProcess, 'ExitProcess',\
        HeapCreate, 'HeapCreate',\
        HeapAlloc, 'HeapAlloc'
include 'api\kernel32.inc'
    import msvcrt,\
        printf, 'printf',\
        scanf, 'scanf',\
        getch, '_getch'

```

Тестирование

Так как программа не предполагает входных данных, то выходные данные всегда одни и те же: 44. 44 – действительно максимум параметра функции факториала, при котором значение функции не превышает $= 10^9$.



```
C:\Users\Tkachenko15\Desktop\Study\HSE\ПИ\ABC\task03\task03.EXE
Maximum parametr: 44
```