

НИУ ВШЭ

Национальный исследовательский университет «Высшая
школа экономики»

Факультет компьютерных наук

Департамент программной инженерии

Пояснительная записка к микропроекту на FASM

«Разработка программы определения параметра
максимального числа Вудала, не превышающего величины
беззнакового двойного машинного слова»

выполнил студент БПИ196

Пашенко Ярослав Владимирович

Текст программы

```
format PE console
entry start

include 'win32a.inc'

;-----
section '.data' data readable writable

    strNum      db '%d : Num = %u', 10, 0 ; num output message
    strResultNum db 'The last number matching the criteria is %u', 10, 0 ; number output
message
    strResultParam db 'Its parameter is %d', 10, 0 ; parameter output message

    num         dd 1
    i           dd 1

    cumulativePow dd 1
    constPow     dd 2
;-----
section '.code' code readable executable
start:
; 1) algorithm
    call Calc
; 2) output result
    call OutputResult
finish:
    cinvoke getch ; wait to press key
    invoke ExitProcess, 0 ; kill program
;-----
Calc:
    mov ecx, 1
    jmp calcLoop
calcLoop:
    mov [i], ecx

    mov eax, [cumulativePow]
    mov ebx, [constPow]
    mul ebx
    mov [cumulativePow], eax ; we calculates 2^i using temporary variable for previous values

    mov eax, [i]
    mov ebx, [cumulativePow]
    mul ebx
    sub eax, 1
    mov [num], eax ; we calculates new number by i * 2^i - 1

    mov eax, [num]
    add eax, 1
    jle endCalcLoop ; simple check for overflow

    call OutputNum

    mov ecx, [i] ; do loop
    inc ecx
    jmp calcLoop
endCalcLoop:
    ret
;-----
OutputNum:
    cinvoke printf, strNum, [i], [num] ; printf num and i variable
    ret
;-----
OutputResult:
    cinvoke printf, strResultNum, [num] ; printf num
    cinvoke printf, strResultParam, [i] ; printf i variable
    ret
;-----third act - including HeapApi-----

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'
```

Поставленная задача

Разработать программу для определения параметра максимального числа Вудала, не превышающего величины беззнакового двойного машинного слова.

Известно, что числа Вудала вычисляются по формуле:

$$W_n = n \cdot 2^n - 1$$

где n – некое натуральное число.

Программа производит последовательное вычисление чисел Вудала по формуле.

При успешном вычислении числа в консоль выводится значение вычисленного числа и его параметра. Затем значение параметра инкрементируется.

При переполнении вычисление останавливается. Так как число с таким параметром больше величины беззнакового двойного машинного слова, значения последнего успешно вычисленного числа и его параметра и есть искомые. Выводим соответствующее сообщение.