Пояснительная записка

Микропроект 1

Задание:

16	Мосолков Евгений Николаевич	Разработать программу определения количества чисел Каллена, не превышающего величины беззнакового двойного машинного слова

Исходный код находится в приложении

Считаем количество чисел Каллена (числа вида n * (2^n) + 1) с точностью до двойного машинного слова (UINT – 2^32 бит - 4294967296)

Для подсчета числа каллена храним счетчик i в памяти (по формуле выше i – это n). Возводим это число в степень командой shl и храним степень двойки в памяти (за это отвечает переменная power), затем умножаем командой mul степень двойки на i, затем командой add добавляем 1 и получаем число Каллена (текущее).

Команда mul ebx записывает в регистр eax произведение регистров eax и ebx

Команда shl eax, 1 – делаем побитовый сдвиг влево на 1, т.е. возводим на каждой итерации 2 в степень большую чем на предыдущей итерации

Команда add eax, 1 – добавляет единицу к регистру eax

Далее на каждой итерации мы сохраняем предыдущее число Каллена, для того, чтобы проверить переполнение регистра, если предыдущее число Каллена меньше текущего, то мы выводим количество чисел в консоль. Если же условие не выполнено то мы переходим к следующей итерации.

Отсчет ведется с i = 0, значит при выводе следует добавить 1, т.к. 1 – тоже считается числом Каллена (0 * 2^0 + 1).

Изначально предыдущее число Каллена равно 1, т.к. запоминаем мы это число только в конце

Инкремент итератора i, происходит в начале подпрограммы, значит текущее число Каллена – всегда больше 1

Список источников

1. Информация о числах Каллена: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A7%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%B0_%D0%9A%D0%B0%D0%BB%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B0#:~:text=1%2C%20141%2C%204713%2C%205795,%D0%B1%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D0%B5%D1%87%D0%BD%D0%BE%20%D0%BC%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE%20%D0%BF%D1%80%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8B%D1%85%20%D1%87%D0%B8%D1%81%D0%B5%D0%BB%20%D0%9A%D0%B0%D0%BB%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B0.

Приложение

```
format PE console
entry start

include 'win32a.inc'
;--------------------------------------------------------------------------
section '.data' data readable writable

        strCullenNumberCount   db 'Count of CullenNumbers: %d', 0

        cullenNumber      dd 0
        prevCullen        dd 1
        i                 dd 0
        power             dd 1
;--------------------------------------------------------------------------
section '.code' code readable executable
start:
        jmp Count
finish:
        call [getch]

        push 0
        call [ExitProcess]
;--------------------------------------------------------------------------
Output:
        ; because we count cullen numbers from i = 0, we adds 1 extra number
        mov eax, [i]
        inc eax
```

```
        mov [i], eax
        ; now we do output in console
        push [i]
        push strCullenNumberCount
        call [printf]
        add esp, 8
        jmp finish
;--------------------------------------------------------------------------
Count:
        ; i++
        mov eax, [i]
        inc eax
        mov [i], eax
        ; increse calculate 2^i
        mov ebx, [power]
        shl ebx, 1
        mov [power], ebx
        ; calculate current cullen number: i*(2^i) + 1
        mul ebx
        add eax, 1
        ; save last cullen number to check if number is greater than double
dword
        cmp eax, [prevCullen]
        jl Output
        mov [prevCullen], eax
        jmp Count
;------------------------------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'
```