

**ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ»**

Факультет компьютерных наук
Департамент программной инженерии

Микропроект №1

Пояснительная записка

Листов 6

Козлов Иван

БПИ 192, подгруппа 2

Вариант 12

Москва 2020

1. Условие задачи

Разработать программу вычисления числа Пи с точностью не хуже 0,05% посредством произведения элементов ряда Виета (использовать FPU)

2. Решение задачи

По условию задачи было сказано использовать ряд Виета, который имеет вид следующий вид[1]:

$$\frac{2}{\sqrt{2}} * \frac{2}{\sqrt{2+\sqrt{2}}} * \frac{2}{\sqrt{2+\sqrt{2+\sqrt{2}}}} * \dots = \frac{\pi}{2}$$

Для решения задачи я использовал цикл, выход из которого осуществлялся только в случае, если точность вычисления числа Пи оказалась лучше, чем 0.05%. Точность определяется модулем разности предыдущего и данного значений, что указано в инструкции[2]. На каждой итерации цикла вычисляется новый член ряда Виета, переменная `answer` домножается на этот член. Таким образом, именно переменная `answer` хранит в себе приближённое значение числа Пи. На каждой итерации цикла кроме первой(из-за отсутствия предыдущего члена) выводится текущее значение и точность. После выхода из программы отображается итоговый ответ и его отклонение от реального числа Пи. В программе используется ряд переменных. Как уже было сказано, в `answer` хранится итоговое значение вычислений, в `previous_ans` хранится значение предыдущего результата вычислений. Переменная `denominator` хранит значение знаменателя *i*-го члена ряда Виета, а – константа, равная двойке, `prec` – переменная, хранящая точность вычислений, `const` – константа точности. В приложении 1 представлен текст программы

3. Результат работы программы

```
my number = 2.828427
my number = 3.061467
precision = 0.233040
my number = 3.121445
precision = 0.059978
my number = 3.136548
precision = 0.015103
my number = 3.140331
precision = 0.003783
my number = 3.141277
precision = 0.000946
my number = 3.141514
precision = 0.000237

FINAL ANSWER: 3.141514
precision = 0.000025
```

4. Список используемой литературы

- 1) <http://mech.math.msu.su/~shvetz/54/inf/perl-problems/chPi.shtml>
«Вычисление числа π »
- 2) <http://softcraft.ru/edu/comparch/tasks/mp01/> «Программирование на языке ассемблера. Микропроект. Требования к оформлению. 2020-2021 уч. г».
- 3) <http://softcraft.ru/edu/comparch/practice/asm86/05-fpu/> «Разработка программ на ассемблере. Использование сопроцессора с плавающей точкой»

Текст программы

```
;Variant 12  
;BSE192  
;Kozlov Ivan  
format PE console  
entry start  
include 'win32a.inc'
```

```
section '.code' code readable executable
```

```
start:
```

```
    FINIT  
    ;calculating the first item of this row  
    FLD [denominator]  
    FADD[a]  
    FSQRT  
    FSTP [denominator]  
    FLD[answer]  
    FMUL qword[a]  
    FDIV qword [denominator]  
    FMUL qword[a]  
    FST [answer]  
    invoke printf,fmt_string,dword[answer], dword[answer+4];info to console  
    FST qword [previous_ans]  
    FSTP qword [answer]  
    FLD[answer]  
    FDIV[a]  
    FSTP[answer]
```

```
lp: ;loop with calculating PI  
    ;calculating another item pf the row  
    FLD [denominator]  
    FADD[a]  
    FSQRT  
    FSTP [denominator]  
    FLD[answer]  
    FMUL qword[a]  
    FDIV qword [denominator]
```

```

FMUL qword[a]
FSTP qword [answer]
FLD [answer]
FSUB [previous_ans]
;calculating the precision
FABS
FST[prec]
invoke printf, fmt_string,dword[answer], dword[answer+4];info to console
invoke printf, prec_string,dword[prec], dword[prec+4]
fcomp qword [const];comparing with the precision const
fstsw ax;
sahf
jb endw

```

```

FLD[answer]
FST [previous_ans]
FDIV[a]
FSTP[answer]
jmp lp

```

endw:

```

;calculating final precision and writing info to console
FLDPI
FSUB[answer]
FABS
FLDPI
FDIVR ST0,ST1
FSTP[prec]
invoke printf,ans_string,dword[answer], dword[answer+4]
invoke printf,prec_string,dword[prec], dword[prec+4]
invoke getch
invoke ExitProcess, 0

```

section '.data' data readable writable

```

fmt_string db "my number = %lf", 10, 0;calculations string
prec_string db "precision = %lf",10,0;precision string
ans_string db 10,"FINAL ANSWER: %lf",10,0;answer string
answer dq 1.000;answer
prec dq 0.0;precision
const dq 0.0005;precision const
a dq 2.000;just const
previous_ans dq ?;previous item
denominator dq 0; row's denominator

```

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',\
    sprintf, 'sprintf',\
    scanf, 'scanf',\
    getch, '_getch'
```