



# Трансляторы и среды разработки

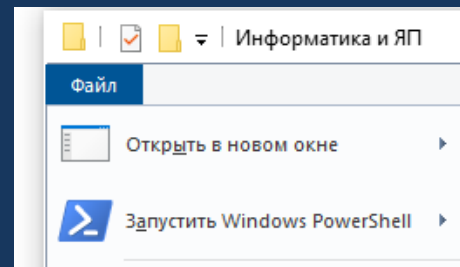
**IDE** (*Integrated Development Environment*) - интегрированная среда разработки:

- редактирование (синтаксическая подсветка, подсказки, рефакторинг)
- компиляция (интерпретация)
- средства сборки (Linker, компоновщик, редактор связей)
- отладка
- рефакторинг
- коллективное владение кодом, системы контроля версий
- встроенные фреймворки
- профилирование (трассировка памяти времени исполнения кода по переменным и модулям)

**Компилятор, Linker, отладчик** и другие вспомогательные средства IDE выполнены в виде отдельных программ, исполняемых в **режиме командной строки**

**Режим командной строки** – базовый (скрытый) режим работы программы в ОС в формате диалога с алфавитно-цифрового терминала (строчный экран + клавиатура). Графический интерфейс (GUI) – надстройка над режимом командной строки, в некоторых сборках ОС (сервер) может отсутствовать.

**PowerShell** - расширяемое средство автоматизации от Microsoft с открытым исходным кодом, состоящее из оболочки с **интерфейсом командной строки** и сопутствующего языка сценариев





# Рефакторинг

**Рефакторинг** — изменение структуры кода, не изменяющее поведение программы «генеральная уборка» :

- стилистика кода (эстетика, читаемость)
- повышение модульности, универсальности, управляемости кода

Изменение имен классов, функций, переменных, клонирование модулей, перемещение в проекте, изменение интерфейсов, выделение интерфейсов



**Реинжиниринг** — генеральная переделка проекта, изменяющая его характеристики , «капитальный ремонт, переезд»



# Варианты использования IDE

1. Windows – Microsoft Visual Studio – собственный C/C++-компилятор
2. Windows – CodeBlocks – MinGW – GCC
3. Windows – WSL – Linux(Ubuntu) – CodeBlocks – GCC
4. Linux(Ubuntu) – CodeBlocks – GCC



# Среда разработки CodeBlocks

- **CodeBlocks** — кроссплатформенная открытая среда разработки под внешние компиляторы (в т.ч. из других IDE) (<http://codeblocks.org>)
- Можно использовать компиляторы MS Visual Studio (не работает отладчик), GCC, G++ в MinGW
- **GNU Compiler Collection** (обычно используется сокращение **GCC**) — набор компиляторов для различных языков программирования, разработанный в рамках проекта GNU. GCC является свободным программным обеспечением. Он используется как стандартный компилятор для свободных UNIX-подобных операционных систем.
- **MinGW** (Minimalist GNU for Windows), — бесплатная среда разработки приложений под Microsoft Windows с открытым исходным кодом. Состоит из *портированного* (перенесенного) GCC, GNU Binutils (ассемблер, компоновщик, менеджер архивации), GNU Debugger, набора свободно распространяемых библиотек импорта и заголовочных файлов для Windows API и прочего.

По поводу предыстории и взаимоотношений **GNU** и **Linux** и их общего предка **UNIX**

<https://losst.ru/kak-pravilno-linux-ili-gnu-linux>



# CodeBlocks/Windows (настройка)

<http://codeblocks.org>

codeblocks download — Binary releases - Code...

NOTE: We have a [change log for 20.03](#), that gives you an overview over the enhancements in the new release.

NOTE: The default builds are 64 bit (starting with release 20.03). We also provide 32bit builds.

Microsoft Windows

File	Download from
codeblocks-20.03-setup.exe	<a href="#">FossHUB</a> or <a href="#">Sourceforge.net</a>
codeblocks-20.03-setup-nonadmin.exe	<a href="#">FossHUB</a> or <a href="#">Sourceforge.net</a>
codeblocks-20.03-nosetup.zip	<a href="#">FossHUB</a> or <a href="#">Sourceforge.net</a>
codeblocks-20.03mingw-setup.exe	<a href="#">FossHUB</a> or <a href="#">Sourceforge.net</a>
codeblocks-20.03mingw-nosetup.zip	<a href="#">FossHUB</a> or <a href="#">Sourceforge.net</a>

Program Files > CodeBlocks > MinGW

codeblocks download — Download Code:Block...

sourceforge.net Download Co...

SOURCEFORGE

Home / Browse / Development / Integrated Development Environments (IDE) / Code::Blocks

**Code::Blocks**  
A free C, C++ and Fortran IDE  
Brought to you by: [killerbot](#), [mandrav](#), [mortenmacfly](#), [thomas-denk](#)

Your download will start shortly... 0

Get Updates Share This Problems Downloading?

codeblocks-20.03mingw-setup.exe | Scanned for malware ✓

Other Useful Business Software

Создание безопасного подключения

Program Files > CodeBlocks > MinGW

bin

etc

include

lib

libexec

licenses

opt

share

x86\_64-w64-mingw32

build-info.txt

Program Files > CodeBlocks > MinGW > bin

addr2line.exe

ar.exe

as.exe

c++.exe

c++filt.exe

cpp.exe

dlltool.exe

dllwrap.exe

dwp.exe

elfedit.exe

g++.exe

gcc.exe

gcc-ar.exe

gcc-nm.exe

gcc-ranlib.exe

gcov.exe

gcov-dump.exe

gcov-tool.exe

gdb.exe

gdborig.exe

gdbp

gend

geni

genp

gfor

gpro

ld.bf

ld.ex

ld.g

libat

MinGW > x86\_64-w64-mingw32 > include >

stddef.h

stdexcept.h

stdint.h

stdio.h

stdlib.h

sti.h

stierr.h

stireg.h

stllock.h

stm.h

storage.h

storduid.h

storprop.h

stralign.h

string.h

stringapiset.h

strings.h

strmif.h

strsafe.h

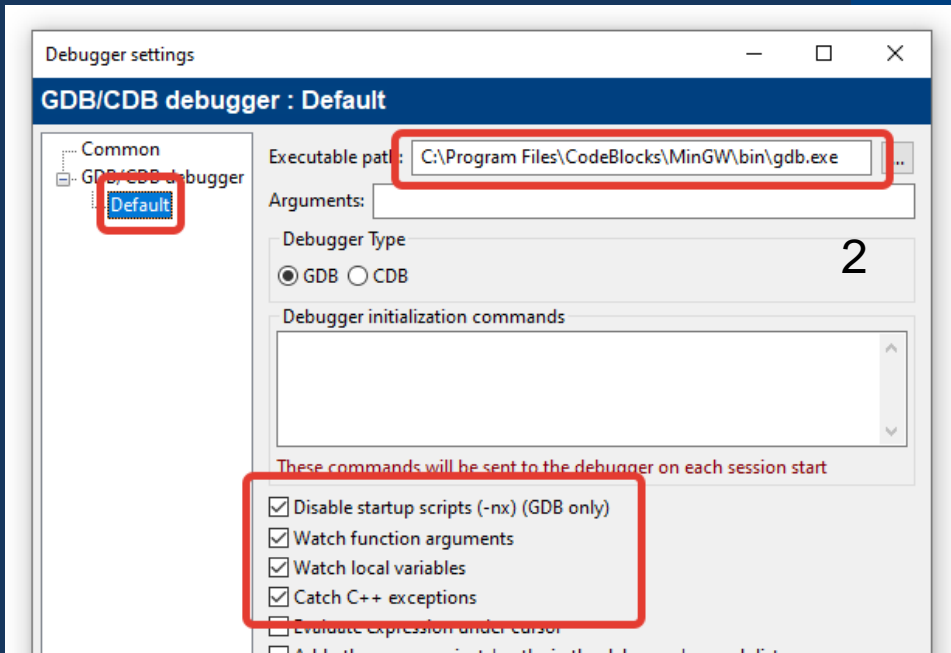
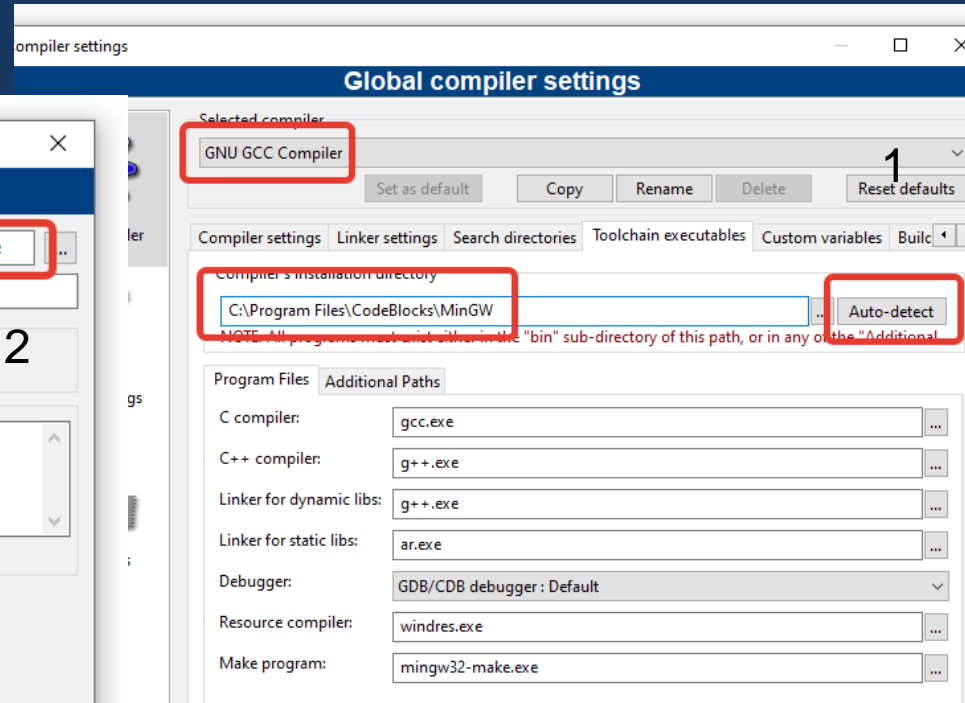
structuredquerycondition.h



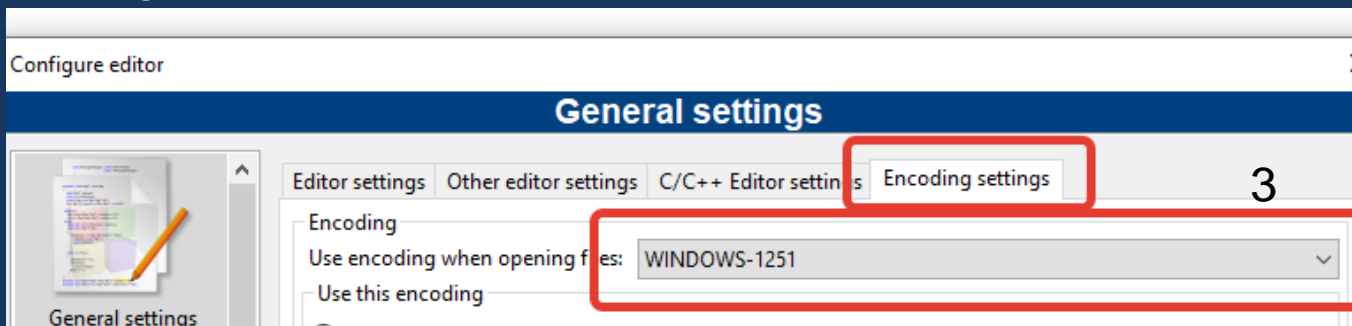
# CodeBlocks/Windows (настройка)

Settings->Compiler

Settings->Debugger



Settings->Editor





# Создание проекта

New from template

Projects

Build targets

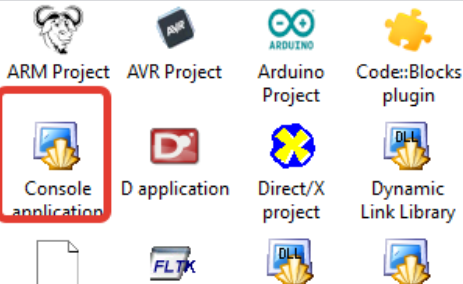
Files

Custom

User templates

Category: <All categories>

1



Console application

2



Please select the compiler to use and which configurations you want enabled in your project.

Compiler:

GNU GCC Compiler

☒ Create "Debug" configuration: Debug

"Debug" options

Output dir.: bin\Debug\

Objects output dir.: obj\Debug\

☒ Create "Release" configuration: Release

"Release" options

Output dir.: bin\Release\

Objects output dir.: obj\Release\

Console application



Please select the folder where you want the new project to be created as well as its title.

3

Project title:

fufufu

Folder to create project in:

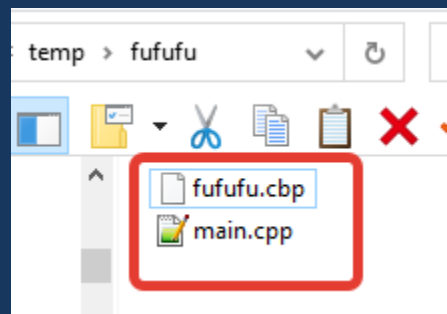
F:\temp\

Project filename:

fufufu.cbp

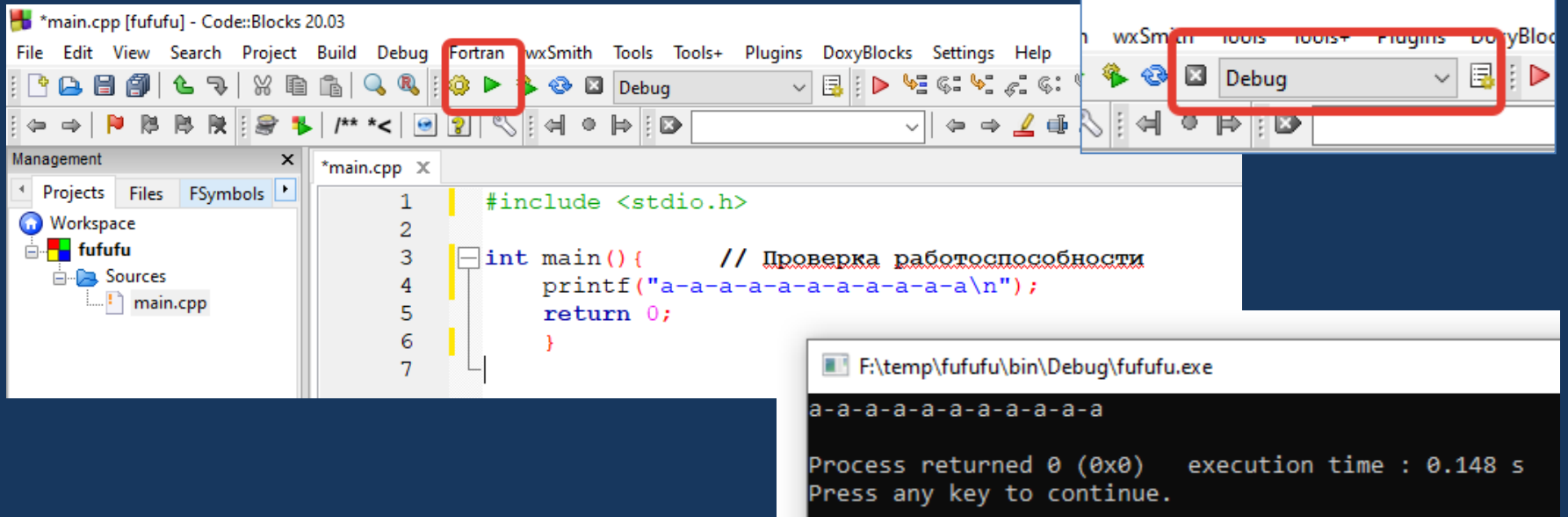
Resulting filename:

F:\temp\fufufu\fufufu.cbp

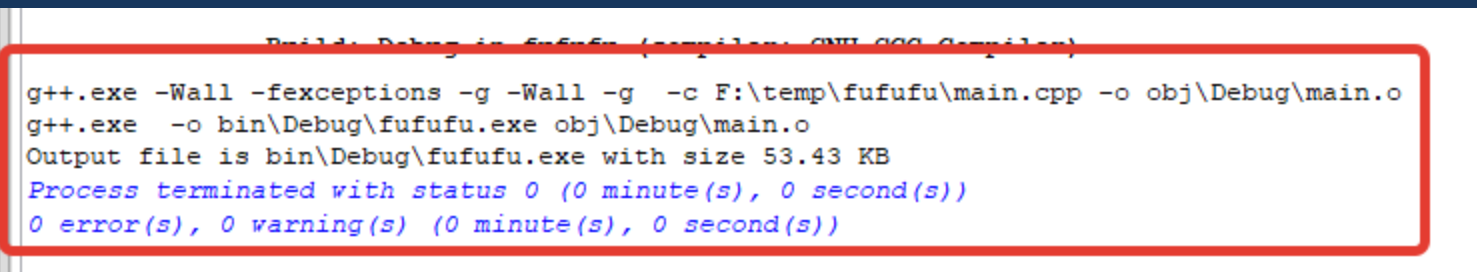




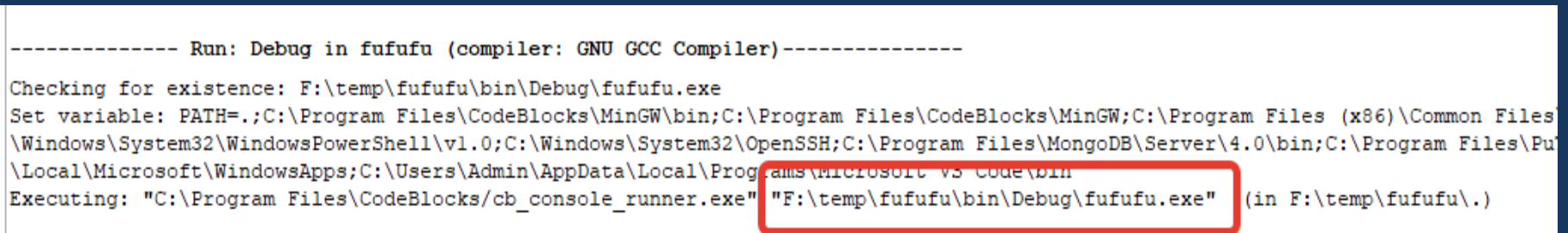
# Компиляция, сборка и исполнение



## Компиляция и сборка с динамическими библиотеками (g++)



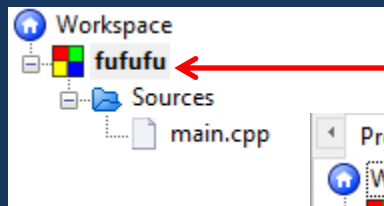
## Исполнение exe в сборке Debug (отладка)



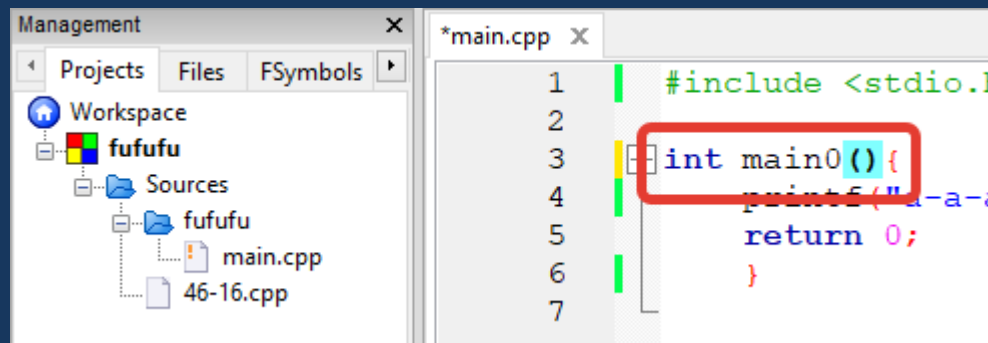
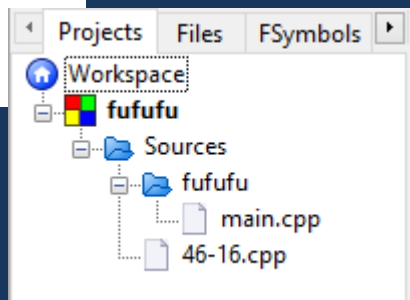




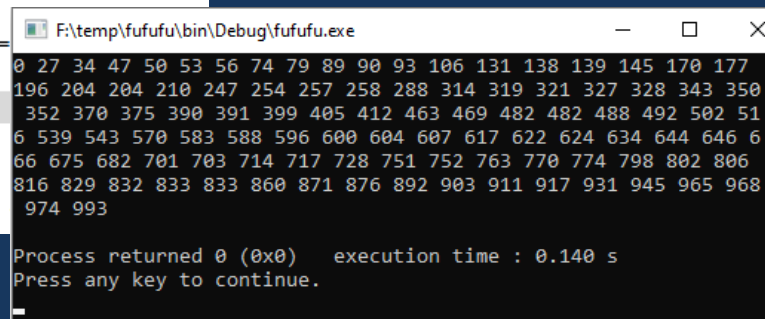
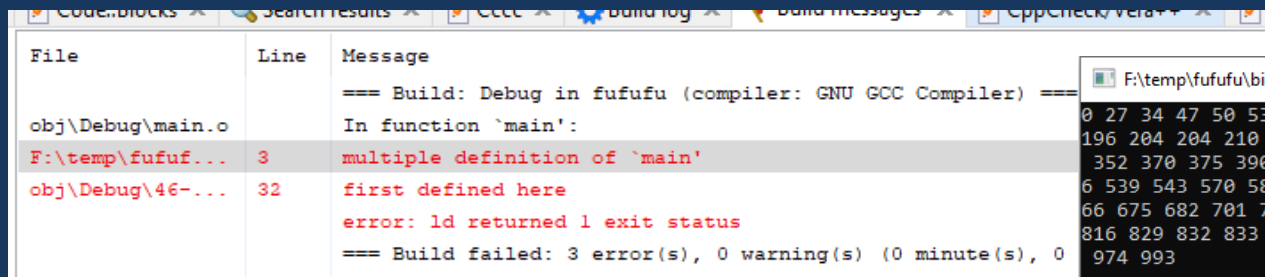
# Добавление сторонних исходников



Right Mouse: Add Files



main должен быть только один (C/C++ - ошибка сборки)



Компиляция и сборка двух файлов в проекте

```
----- Build: Debug in fufufu (compiler: GNU GCC Compiler)-----  
g++.exe -Wall -fexceptions -g -Wall -g -c F:\temp\46-16.cpp -o obj\Debug\46-16.o  
g++.exe -Wall -fexceptions -g -Wall -g -c F:\temp\fufufu\main.cpp -o obj\Debug\main.o  
g++.exe -o bin\Debug\fufufu.exe obj\Debug\46-16.o obj\Debug\main.o  
Output file is bin\Debug\fufufu.exe with size 62.85 KB  
Process terminated with status 0 (0 minute(s), 0 second(s))  
0 error(s), 0 warning(s) (0 minute(s), 0 second(s))
```

Многие действия в IDE не выполняются при исполнении кода (заккрыть окно)



# Отладка (debug)

- пошаговое исполнение
- непрерывное до точки останова
- слежение за переменными

0.03

Build Debug Fortran wxSmith Tools Tools+ Plugins DoxyBlocks Settings

Debug

42-03.cpp x

```
1 //-----Простые числа
2 void calc(int val, int A[], int n){
3     int i,m,k;
4     for (i=0, m=2; i < n-1 && m < val; m++) {
5         for (k=0; k < i; k++)
6             if (m % A[k]==0) break;
7         if (i==k)
8             A[i++] = m;
9     }
10    A[i] = 0;
11
12    #include <stdio.h>
13    void main(){
14        int B[100],v=200; calc(v,B,100);
15        for (int i=0; B[i]!=0; i++) printf("%d ",B[i]);
16        puts("");
17    }
```

## Debug->Debugging Windows

- Watching - слежение за переменными
- Call stack – стек вызовов функций

## «Медицинские факты»:

- программа не обязана делать то, что она должна делать
- слежение программой и сравнение текущего поведения (состояния) с ожидаемым
- лучший отладчик – функция printf (трассировка необходимых значений, история работы программы)

42-03.cpp x

Call stack

Nr	Address	Function	File
0		calc (val=200, A=0x61fc80, n=100)	F:\temp\42-03.cpp
1	0x401641	main()	F:\temp\42-03.cpp

Watches

Function	Value
val	200
A	0x61fc80
n	100

Locals

Variable	Value
i	0
m	2
k	0



# Отладка (debug)

```
1 //-----Простые числа
2 //-----
3 #include <stdio.h>
4 void calc(int val, int A[], int n){
5     int i,m,k;
6     for (i=0, m=2; i < n-1 && m < val; m++) {
7         for (k=0; k < i; k++)
8             if (m % A[k]==0) break;
9         if (i==k){
10             A[i] = m;
11             for(int j=0;j<i;j++)
12                 printf("%d ",A[j]);
13             printf("\n");
14         }
15     }
16     A[i] = 0;}
17
18
19 int main(){
20     int B[100],v=50; calc(v,B,100);
21     for (int i=0; B[i]!=0; i++) printf("%d ",B[i]);
22     puts("");}
23
```

Выбрать F:\temp\fufufufu\bin\Debug\fufufufu.exe

```
2
2 3
2 3 5
2 3 5 7
2 3 5 7 11
2 3 5 7 11 13
2 3 5 7 11 13 17
2 3 5 7 11 13 17 19
2 3 5 7 11 13 17 19 23
2 3 5 7 11 13 17 19 23 29
2 3 5 7 11 13 17 19 23 29 31
2 3 5 7 11 13 17 19 23 29 31 37
2 3 5 7 11 13 17 19 23 29 31 37 41
2 3 5 7 11 13 17 19 23 29 31 37 41 43
2 3 5 7 11 13 17 19 23 29 31 37 41 43 47
2 3 5 7 11 13 17 19 23 29 31 37 41 43 47
```

Process returned 0 (0x0) execution time : 0.085 s  
Press any key to continue.

лучший отладчик – функция printf (трассировка необходимых значений, история работы программы)



# Состояние процессора и дизассемблирование

CPU Registers		
Register	Hex	Interpreted
eax	0x7	7
ecx	0x8	8
edx	0x22ff0c	2293516
ebx	0x7ffda000	2147328000
esp	0x22fed8	0x22fed8
ebp	0x22fee8	0x22fee8
esi	0x0	0
edi	0x0	0
eip	0x4014fc	0x4014fc <sort
eflags	0x206	[ PF IF ]
cs	0x1b	27
ss	0x23	35
ds	0x23	35
es	0x23	35
fs	0x3b	59
gs	0x0	0

Дизассемблирование – восстановление исходного текста программы по двоичному коду:

- Си – по командам процессора,
- Java – по байт-коду

```
Disassembly
Function: sort (D:\Temp\fufu2\main.cpp:10)
Frame start: 0x22fef0
;3 : void sort(int A[], int n){
0x401460      push    %ebp
0x401461      mov     %esp,%ebp
0x401463      sub     $0x10,%esp
;4 :      int i,found;                                // Количество обменов
;5 :      do {                                          // Повторять просмотр..
0x40150f      jmp     0x401466 <sort(int*, int)+6>
;6 :      found =0;
0x401466      movl    $0x0,-0x8(%ebp)
;7 :      for (i=0; i<n-1; i++)
0x40146d      movl    $0x0,-0x4(%ebp)
0x401474      mov     0xc(%ebp),%eax
0x401477      sub     $0x1,%eax
0x40147a      cmp     -0x4(%ebp),%eax
0x40147d      jle     0x401509 <sort(int*, int)+169>
0x401500      addl    $0x1,-0x4(%ebp)
0x401504      jmp     0x401474 <sort(int*, int)+20>
;8 :      if (A[i] > A[i+1]) {                          // Сравнить соседей
0x401483      mov     -0x4(%ebp),%eax
```

Проблемы дизассемблирования – утерянные при трансляции имена, неоднозначная структура кода



# Установка CodeBlocks в Ubuntu

## 1. Установка с/с++

```
sudo apt-get update
```

```
sudo apt install gcc
```

```
sudo apt install g++
```

```
sudo apt-get install build-essential gdb
```

## 2. Установка CodeBlocks

```
sudo add-apt-repository ppa:damien-moore/codeblocks-stable
```

```
sudo apt update
```

```
sudo apt install codeblocks codeblocks-contrib
```

## 3. Установка freeGlut

```
sudo apt-get install freeglut3 freeglut3-dev
```

```
sudo apt-get install binutils-gold
```



# Установка CodeBlocks в Ubuntu (вар.2)

## 1. Установка c/c++, freeglut

```
sudo apt install g++ freeglut3 freeglut3-dev  
sudo apt install libxmu-dev libxi-dev
```

## 2. Установка CodeBlocks

```
sudo apt install codeblocks
```

## 3. Установка OpenGL

```
sudo apt install build-essential libgl1-mesa-dev  
sudo apt install libglew-dev libsdl2-dev libsdl2-image-dev libglm-dev libfreetype6-dev #  
some libraries
```

## 4. Утилита проверки состояния OpenGL

```
sudo apt install mesa-utils  
glxinfo | grep OpenGL
```

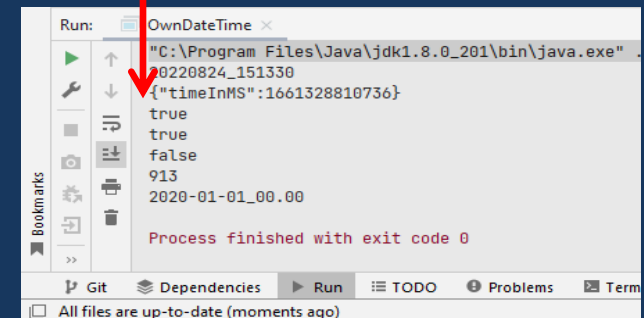
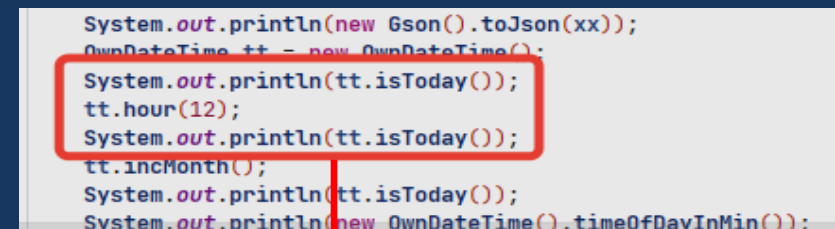
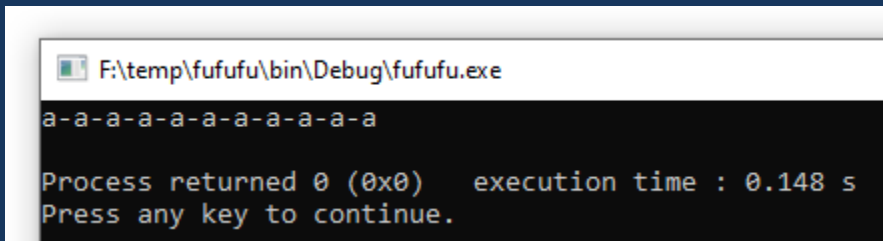


# Режим командной строки

**Режим командной строки** – базовый (скрытый) режим работы программы в ОС в формате диалога с использованием алфавитно-цифрового терминала (строчный экран + клавиатура). Графический интерфейс (GUI) – надстройка над режимом командной строки, в некоторых сборках ОС (сервер) может отсутствовать.

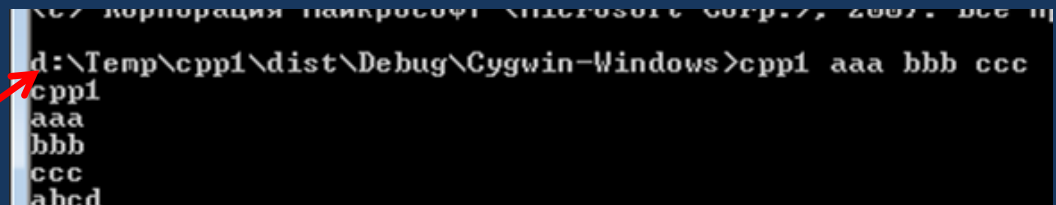
## «Медицинские факты»:

- окно в режиме командной строки – *терминал, консоль*
- стандартный ввод/вывод - символные потоки)– перенаправляются в *консоль*



- иногда IDE перехватывает стандартный ввод-вывод и направляет его в отдельную вкладку
- при старте головного модуля (main) содержимое командной строки запуска программы передается ему.

```
int main(int nargs, char *argv[]){  
    for (int i=0;i<nargs;i++)  
        puts(argv[i]);  
}
```





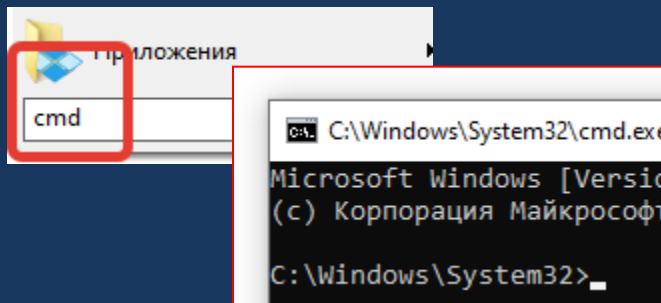
# Процессор команд

**Командный процессор** – системная программа, осуществляющая диалог с пользователем в режиме командной строки:

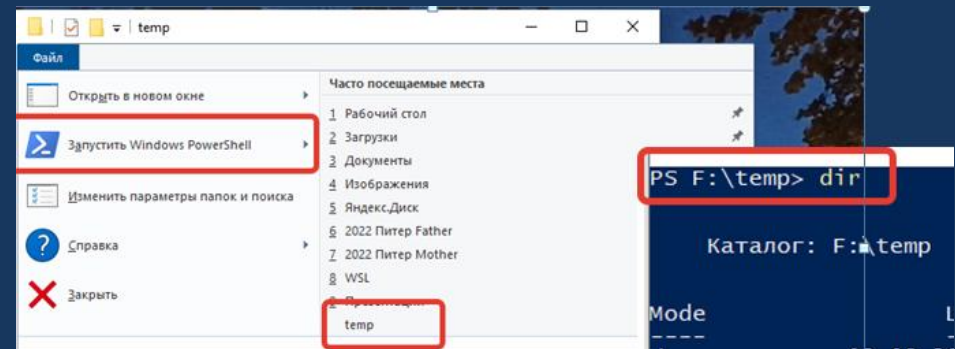
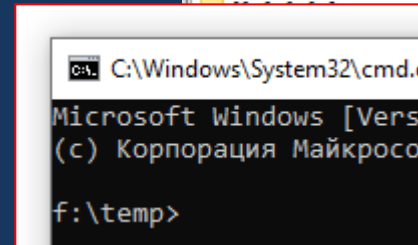
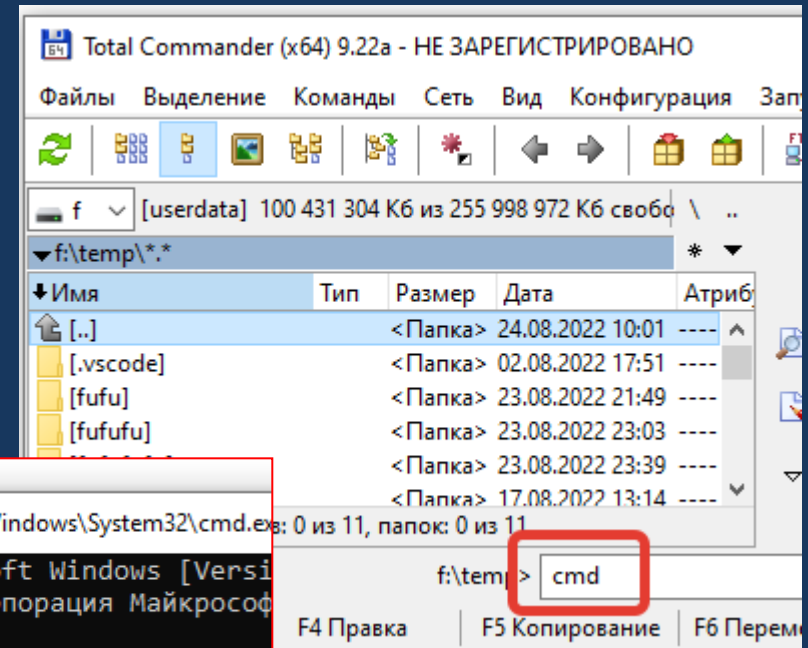
- Windows – cmd, PowerShell
- Unix – Shell
- GNU/Linux - Bash

Total Commander – запуск с выбранным каталогом

Выпадает в списке – cmd.exe  
Запуск с каталогом Windows



Проводник – File - PowerShell







# Процессор команд Windows Cmd, PowerShell

## «Прожиточный минимум»:

Управляющие символы:

- «стрелка вверх, стрелка вниз» перемещение по последовательности введенных команд
- Home и End - в начало и конец редактируемой строки
- CTRL + «стрелка влево/вправо» перемещение на слово
- Esc – удаление редактируемой команды
- F1 - ввод последней выполненной команды по одному символу
- F5 - вывод предыдущей команды
- F7 - выводит список нескольких последних команд
- CTRL+C – копирование, CTRL+V или «правая кнопка мыши» - вставка

Команды:

- cd – смена текущего каталога
- dir – вывод каталога

```
PS F:\> cd temp
PS F:\temp> cd f:/
PS F:\> cd temp/fufu_
PS F:\temp\fufu> cd ../_
PS F:\temp>
```



# Процессор команд Linux/WSL Bash

Команды:

- `cd` – смена текущего каталога
- `xxx --help` – ключ вывода подсказки для `xxx`
- `sudo` – префикс исполнения от имени суперпользователя
- `apt` установщик пакетов

```
/home/romanow/.bashrc: line 1: .: not found
romanow@DESKTOP-LM8R924:/mnt/f/temp$ cd
romanow@DESKTOP-LM8R924:~$ cd /
romanow@DESKTOP-LM8R924:/$ cd /mnt/f/temp/fufu
romanow@DESKTOP-LM8R924:/mnt/f/temp/fufu$ cd ../
romanow@DESKTOP-LM8R924:/mnt/f/temp$
```

```
romanow@DESKTOP-LM8R924:/mnt/f/temp$ ls -g
total 180
-rwxrwxrwx 1 romanow 19752 Aug 26 21:03 42-03
-rwxrwxrwx 1 romanow 446 Aug 23 23:23 42-03.cpp
-rwxrwxrwx 1 romanow 19608 Aug 24 10:01 44-06
-rwxrwxrwx 1 romanow 715 Aug 23 20:35 44-06.cpp
-rwxrwxrwx 1 romanow 54882 Aug 17 14:27 44-06.exe
-rwxrwxrwx 1 romanow 6744 Aug 23 19:59 44-06.o
-rwxrwxrwx 1 romanow 23712 Aug 2 16:35 46-16
-rwxrwxrwx 1 romanow 1220 Aug 23 22:21 46-16.cpp
-rwxrwxrwx 1 romanow 17040 Jul 15 21:33 46-16.exe1
-rwxrwxrwx 1 romanow 3360 Jul 15 22:45 46-16.o
```



# Настройка путей по умолчанию

Каталоги, в которых ОС ищет исполняемые файлы (программы) по имени. Перечислены в системной переменной PATH. При отсутствии пути в PATH в командной строке необходимо вводить полный путь до файла. Иногда IDE требуют настройки PATH для вызова компилятора

1

Программы

Приложения

sysdm|cpl

Windows PowerShell

```
PS F:\temp> sysdm.cpl
PS F:\temp>
```

2

Свойства системы

Имя компьютера

Оборудование

Дополнительно

Защита системы

Удаленный доступ

Необходимо иметь права администратора для изменения большинства перечисленных параметров.

Быстродействие

Визуальные эффекты, использование процессора, оперативной и виртуальной памяти

Параметры...

Профили пользователей

Параметры рабочего стола, относящиеся ко входу в систему

Параметры...

Загрузка и восстановление

Загрузка и восстановление системы, отладочная информация

Параметры...

Переменные среды...

3

Переменные среды

Переменная

OneDrive

Path

TEMP

TMP

Системные переменные

Переменная	Значение
ComSpec	C:\Windows\system32\cmd.exe
DriverData	C:\Windows\System32\Drivers\DriverData
NUMBER_OF_PROCESSORS	12
OS	Windows_NT
Path	C:\Program Files (x86)\Common Files\Oracle\Java\javapath;C:\Win...
PATH_SEPARATOR	;
PROCESSOR_ARCHITECTURE	AMD64

4

Изменить переменную среды

C:\Program Files (x86)\Common Files\Oracle\Java\javapath

%SystemRoot%\system32

%SystemRoot%

%SystemRoot%\System32\Wbem

%SYSTEMROOT%\System32\WindowsPowerShell\v1.0\

%SYSTEMROOT%\System32\OpenSSH\

C:\Program Files\MongoDB\Server\4.0\bin\

C:\Program Files\PuTTY\

C:\Program Files\Git\cmd

C:\Program Files (x86)\JetBrains\

C:\Program Files\CodeBlocks\MinGW\bin\

Создать

Изменить

Обзор...

Удалить

Вверх

Вниз

Создать...

Изменить...

Удалить

OK

Отмена



# Воспроизведение команд GCC CodeBlocks

Windows PowerShell

```
PS F:\temp\fufufufu> g++.exe -Wall -fexceptions -g -Wall -g -c ../42-03.cpp -o obj\Debug\42-03.o
PS F:\temp\fufufufu> g++.exe -o bin\Debug\fufufufu.exe obj\Debug\42-03.o
PS F:\temp\fufufufu> bin\Debug\fufufufu.exe
2 3 5 7 11 13 17 19 23 29 31 37 41 43 47
PS F:\temp\fufufufu> _
```

