# Информатика. Семинар №2

# Разбиением кода на отдельные файлы

- Каждая структура/класс – отдельный файл
- Для использования этого класса – директива #include:

#include “Vector2.h” – в локальной папке проекта

#include <Vector2.h> - в специально указанных директориях

# Отделение объявления от реализации

- компиляция + линковка
- директива #pragma once

- время вызова + время работы функции
- директива inline

# Умножение числа на Vector2

```
49  ··Vector2·operator*(float·k)·const
50  ··{
51  ····return·Vector2(x·*·k,·y·*·k);
52  ··}
53
54  ··float·x,·y;
55  };
56
57  Vector2·operator*(float·k,·const·Vector2&·v)
58  {
59  ··return·Vector2(v.x·*·k,·v.y·*·k);
60  }
```

# Перегрузка операторов ввода/вывода (>> / <<) для Vector2

```
62  #include·<iostream>
63  std::ostream&·operator<<(std::ostream&·stream,·const·Vector2&·v)
64  {
65  ··stream·<<·v.x·<<·"·"·<<·v.y;
66  ··return·stream;
67  }
68
69  std::istream&·operator>>(std::istream&·stream,·Vector2&·v)
70  {
71  ··stream·>>·v.x·>>·v.y;
72  ··return·stream;
73  }
74
75  int·main()
76  {
77  ··Vector2·v;
78  ··std::cin·>>·v;
79  ··std::cout·<<·v·<<·"·"·<<·v.Len()·<<·"\n";
```

# Константные методы класса

```
63  ··Vector2&·operator+=(const·Vector2&·other)
64  ··{
65  ····x·+=·other.x;
66  ····y·+=·other.y;
67  ····return·*this;
68  ··}
69
70  ··float·Len()·const
71  ··{
72  ····return·sqrt(x·*·x·+·y·*·y);
73  ··}
74
75  ··float·x,·y;
76  };
77
78  int·main()
79  {
80  ··const·Vector2·v(3,·4);
81  ··std::cout·<<·v.Len()·<<·"\n";·//·ok
82  //··v·+=·Vector2(1,·1);·····//·error
```

# Упражнение

Реализовать класс Vector2 со следующиеми методами:

- operator <<, >> (перегрузка ввода и вывода)
- Vector2 operator+(const Vector2& other) const;
- Vector2& operator+=(const Vector2& other);
- аналогично - и -=
- float operator*(const Vector2& other) const; (скалярное произведение)
- float operator^(const Vector2& other) const; (векторное произведение)
- * на скаляр с «2х двух сторон»
- / на скаляр
- единичный вектор norm()
- перпендикуляр (y, -x)
- len(), squareLen()
- унарный минус Vector2 operator-() const
- конструкторы
- поворот на угол 2шт.: rotate и getRotated (первый меняет себя, второй – возвращает новое значение … по аналогии с += и +)

Работу методов нужно проверить: в main’е вызвать каждый хотя бы по разу.

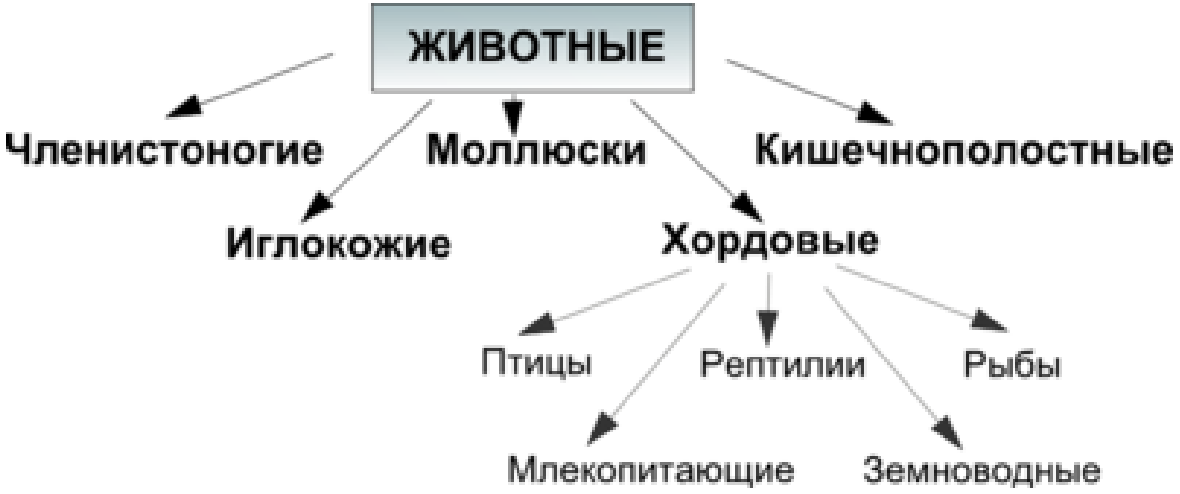
# Принципы ООП: инкапсуляция

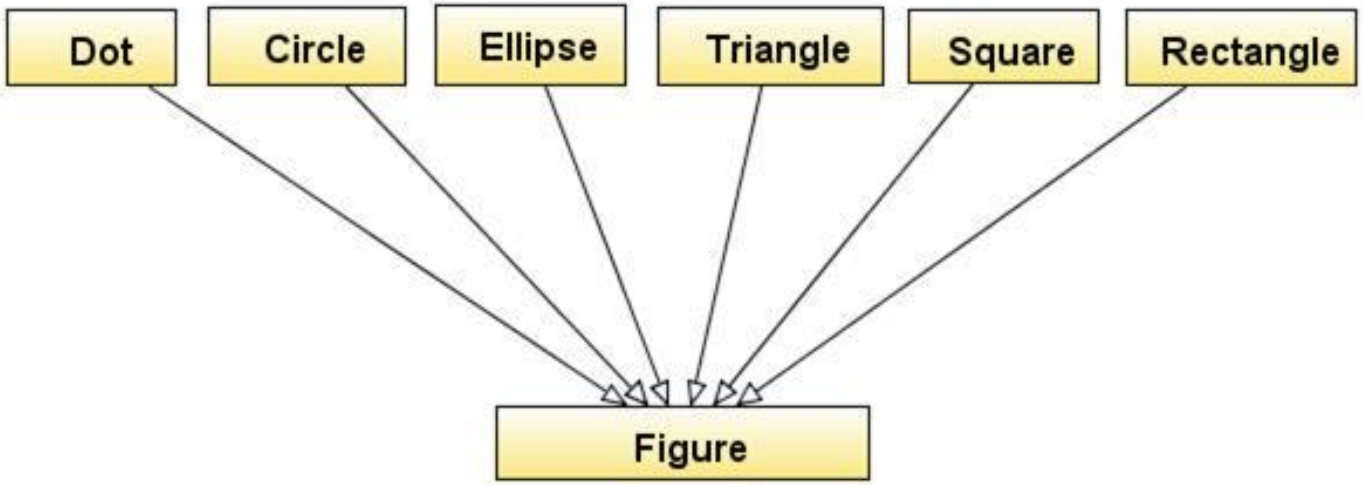
- **Инкапсуляция** (по-русски: «сокрытие») — это свойство объектов скрывать некоторые свои данные и способы их обработки (методы) от окружающей его цифровой среды и, в частности, от кривых ручонок малоопытных программистов, оставляя «снаружи» только необходимые и/или требуемые свойства и функциональные возможности.
- http://avolberg.ru/theory/oop/encapsulation

# Принципы ООП: наследование

- **Наследование** — важный механизм объектно-ориентированного подхода, позволяющий расширить и/или изменить структуру уже существующего (родительского) класса, путём написания нового класса (потомка), который полностью наследует все свойства и методы и, плюс, добавляет что-то своё. Далее можно начинать создавать и использовать в программе новые объекты с расширенными возможностями.

# Наследование



# Наследование: синтаксис

```
78  struct Figure
79  {
80  ··int color;
81  };
82
83  struct Circle: public Figure
84  {
85  ··Vector2 center;
86  ··float radius;
87  };
```

# protected

| *Наследование* | *Доступ в базовом классе* | *Доступ в производном классе* |
|---|---|---|
| *public* | *public* | *public* |
| | *protected* | *protected* |
| | *private* | *private* |
| *protected* | *public* | *protected* |
| | *protected* | *protected* |
| | *private* | *private* |
| *private* | *public* | *private* |
| | *protected* | *private* |
| | *private* | *private* |

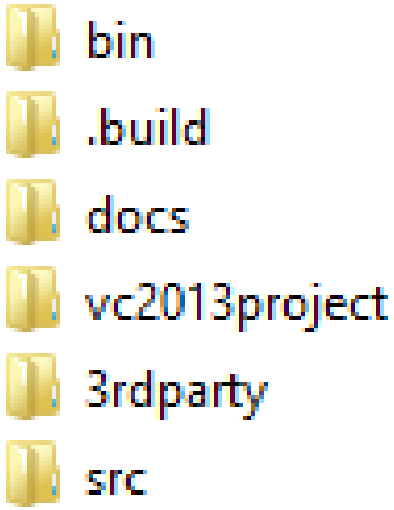
# Выделение/освобождение памяти

```
91   ··int*·a·=·new·int[15];
92
93   ··for·(int·i·=·0;·i·<·15;·++i)
94   ··{
95   ····a[i]·=·i;
96   ··}
97
98   ··delete·[]·a;
```

В примере ниже выполняется **выделение памяти + вызов конструктора**!
P.S. Эквивалентна ли запись circle->radius = 3 / 2 приведённой ниже ?

```
100  ··Circle*·circle·=·new·Circle();
101  ··circle->radius·=·1.5f;
102  ··delete·circle;
```

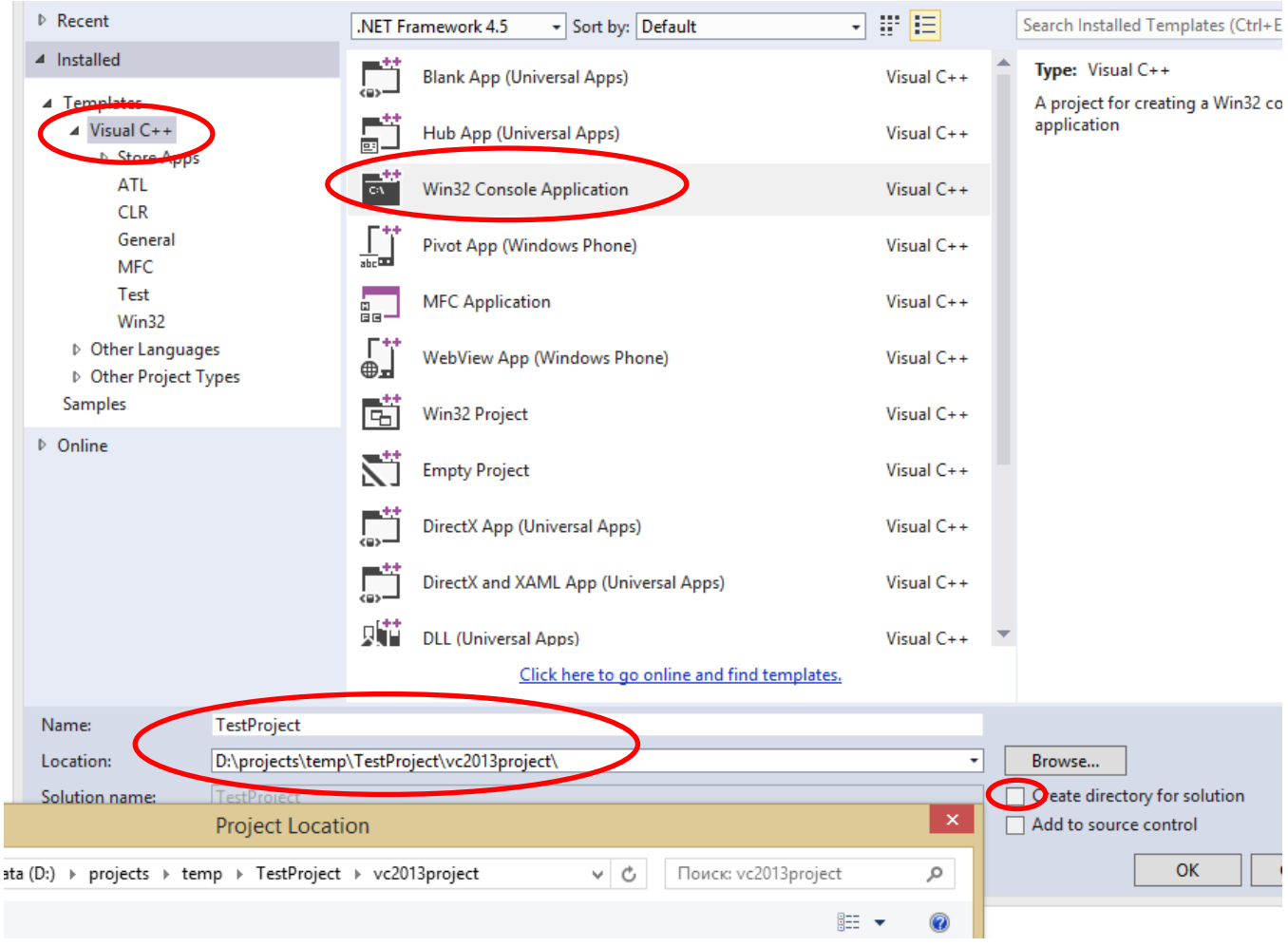
# Как организовать проект?




- bin – исполняемые файлы *.exe, динамические библиотеки *.dll, файлы ресурсов – фон, спрайты и т.п.
- .build – временные файлы, созданные при компиляции; пользователю и разработчику не нужны; можно сделать скрытой.
- docs – описание проекта или мат. части
- Vc201?project – хранит файл *.sln, описывающий какие файлы входят в проект, зависимости от других библиотек и прочую служебную информацию
- 3rdparty – сторонние библиотеки
- src – исходные коды, написанные вами

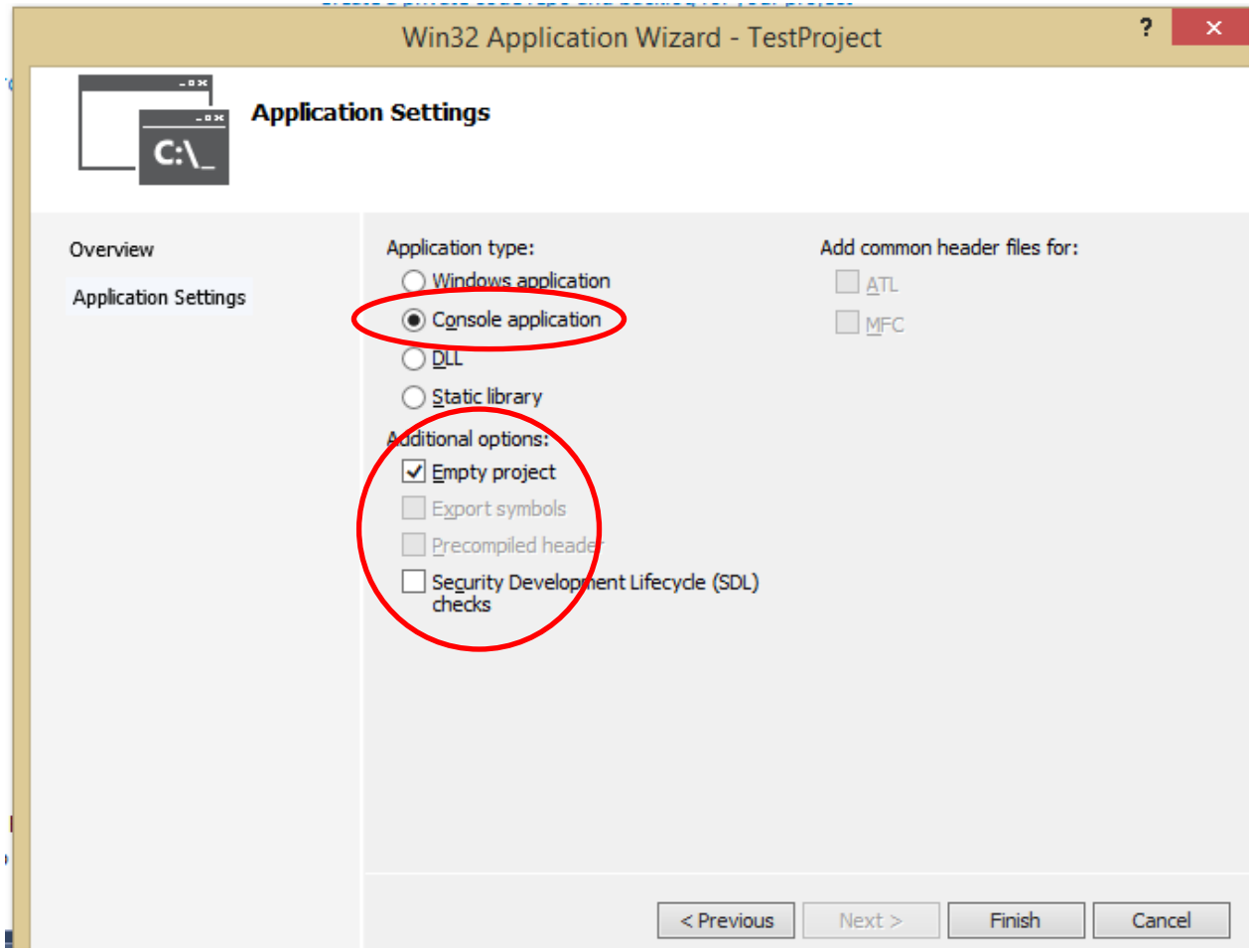
# Как организовать проект?

- При создании проекта обращаем внимание на:

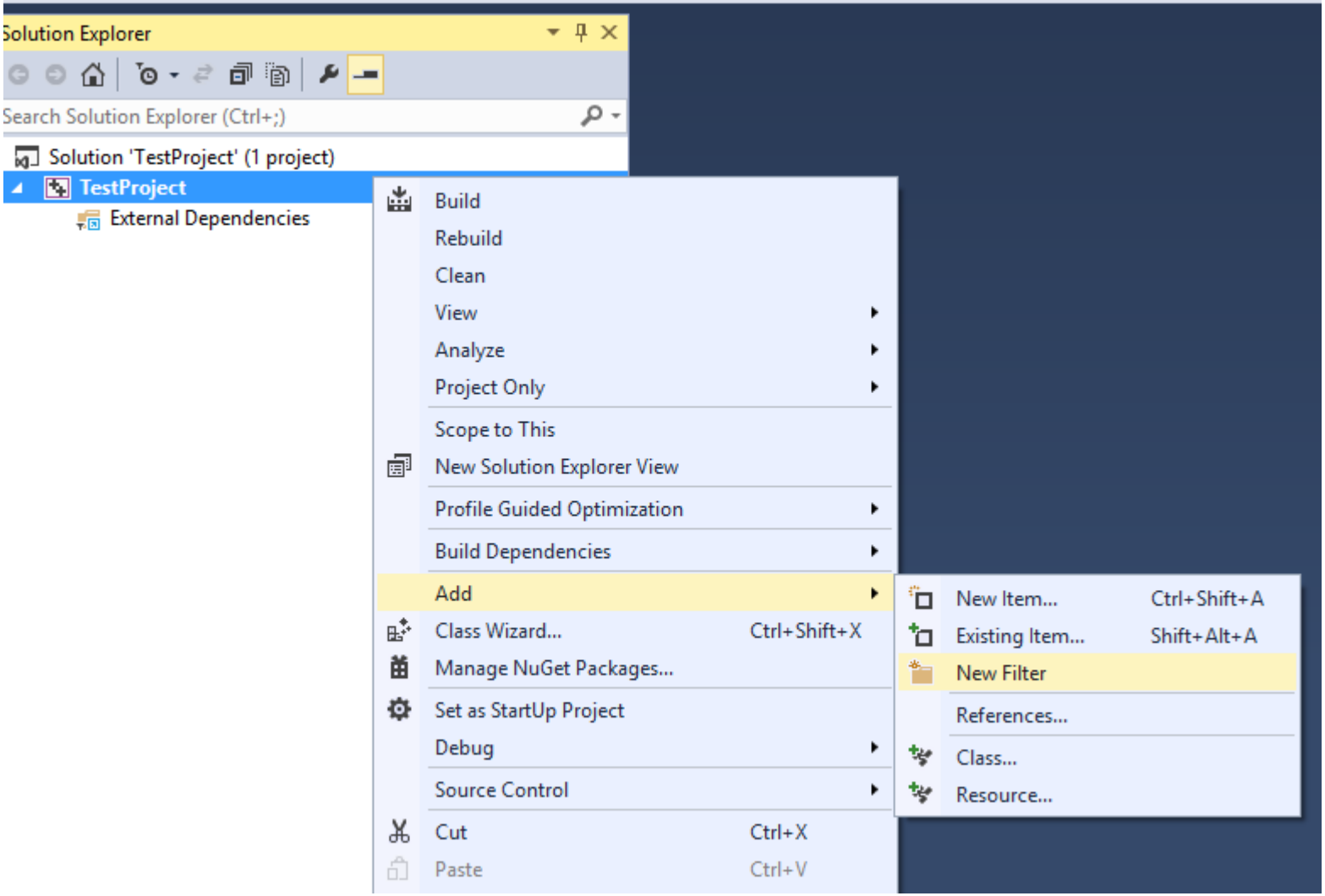


# Как организовать проект?

Обращаем внимание на обведенные «галочки»

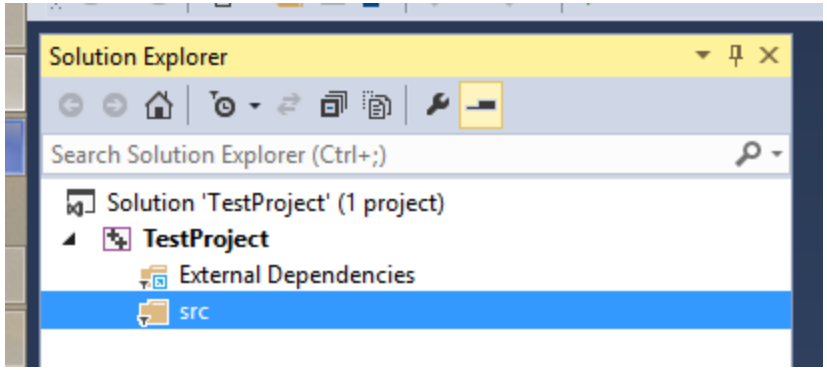


# Как организовать проект?



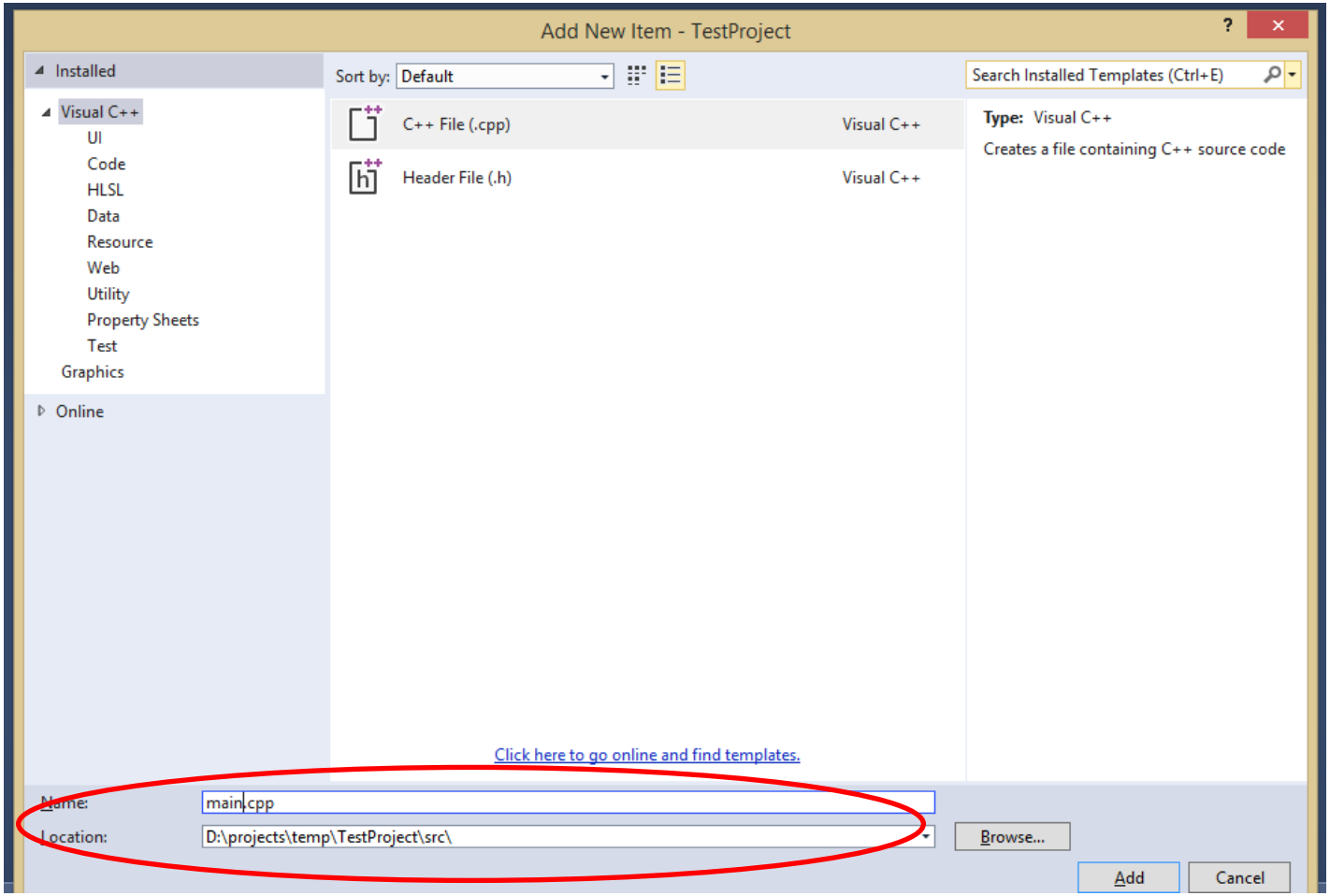
# Как организовать проект?

- Структура папок и файлов, вложенных в src на диске должна повторяться в Solution Explorer`e.



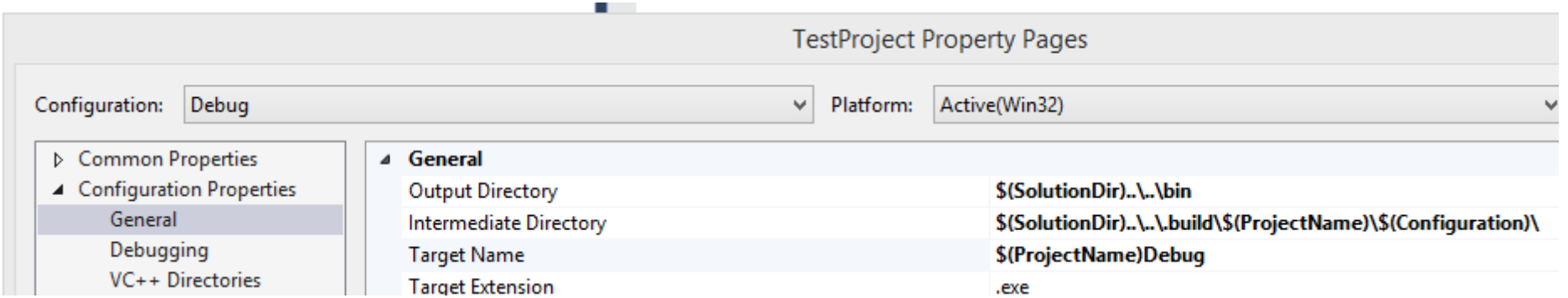
# Как добавить новый файл в проект?

Указываем правильное расположение файлов



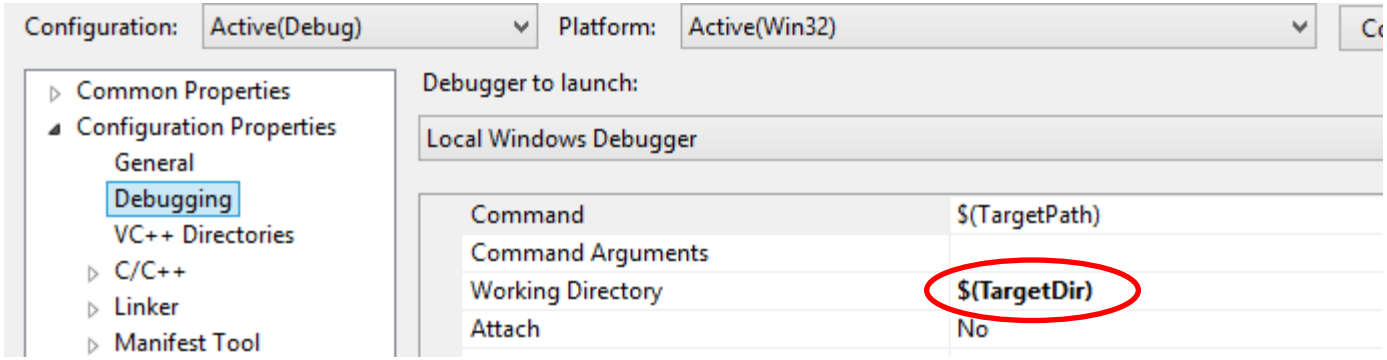
# Настройки проекта

- Правой кнопкой мыши по название проекта, далее Свойства




$(SolutionDir) – месторасположение файла *.sln – внутри папки vc2017project
Output Directory – то, где окажутся скомпилированные вами файлы
Intermediate Directory – папка со вспомогательным «мусором».
Target Name – как будет называться ваш *.exe файл

# Настройки проекта




Нужно, чтобы при пошаговой отладке и запуске программы из IDE текущей директорией устанавливалось место, где лежит скомпилированный *.exe файл.

Теперь пишем программу «Здравствуй, мир!» и проверяем, что всё работает.

# Подключаем библиотеку для работы с графикой

- http://www.sfml-dev.org/download/sfml/2.4.2/
- Visual C++ 14 (2015) - 64-bit

Нужно разархивировать и положить в директорию 3rdparty.

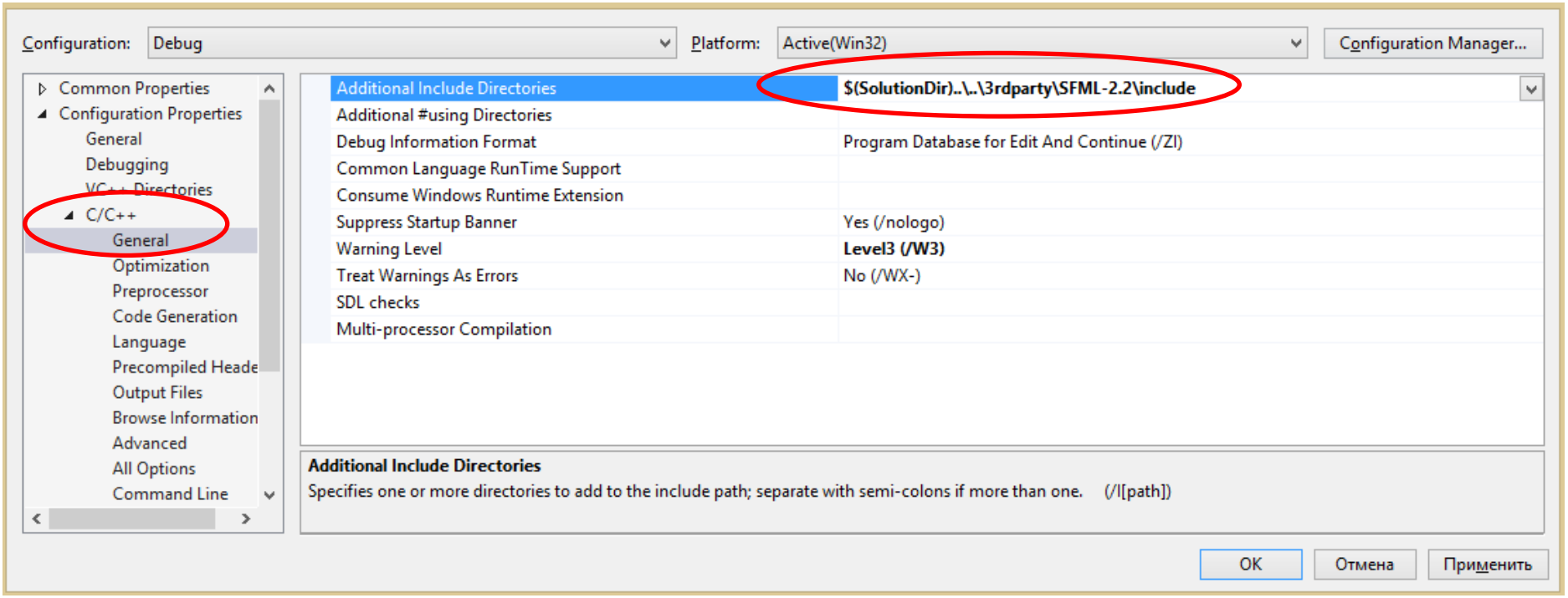
# Что такое библиотеки и какие они бывают?

**Библиотека** (от англ. *library*) — сборник подпрограмм или объектов, используемых для разработки программного обеспечения (ПО).

Библиотеки уже скомпилированы -> **в своей программе должны использовать такой же компилятор**

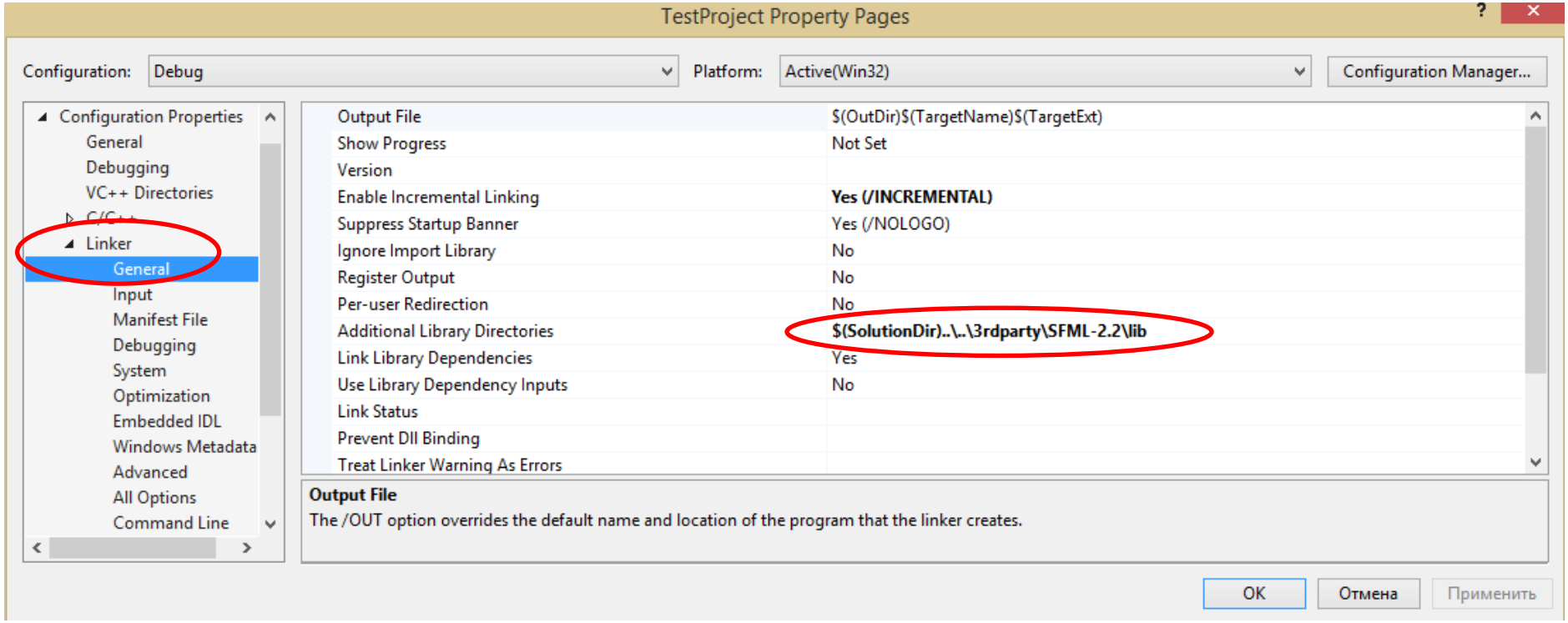
- Динамические (*.dll – windows, *.so – linux)
  Статические – (*.lib – visual studio, *.a – всё остальное в windows и в linux)

# Как «подключить» библиотеку к проекту?

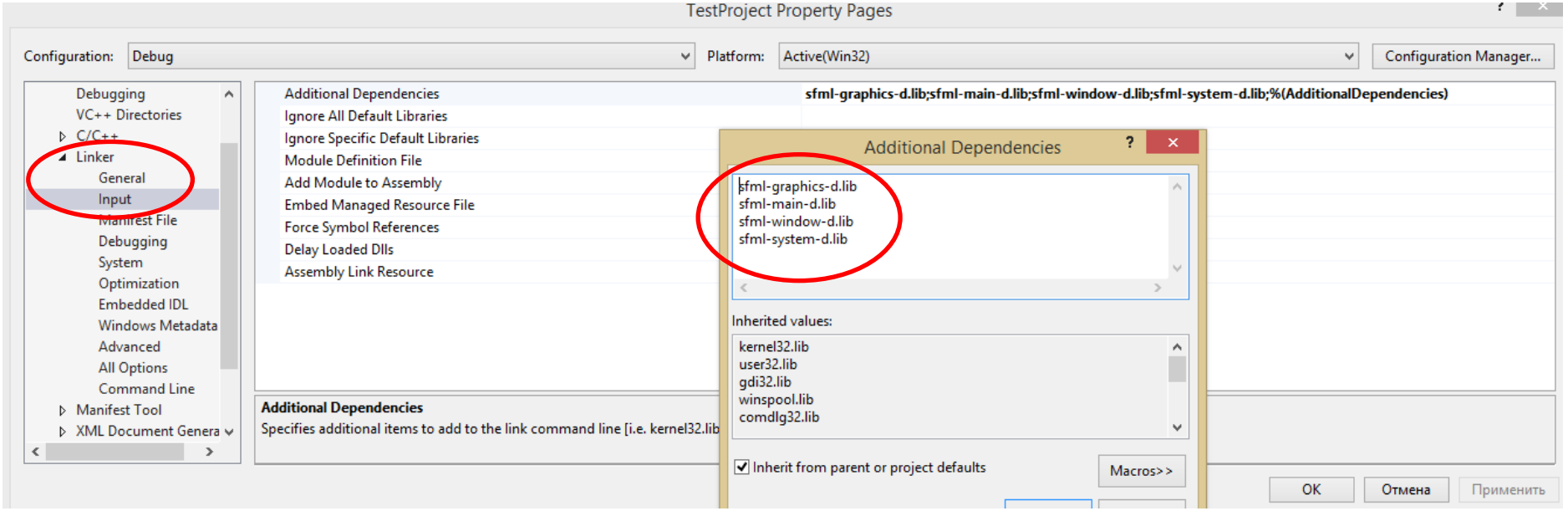



- Укажите актуальное название директории с библиотекой SFML

# Как «подключить» библиотеку к проекту?



# Как «подключить» библиотеку к проекту?




И последний шаг: скопировать все файлы *.dll из 3rdparty/SFML-2.2/bin в /bin

# Автоматическое форматирование кода в Visual Studio

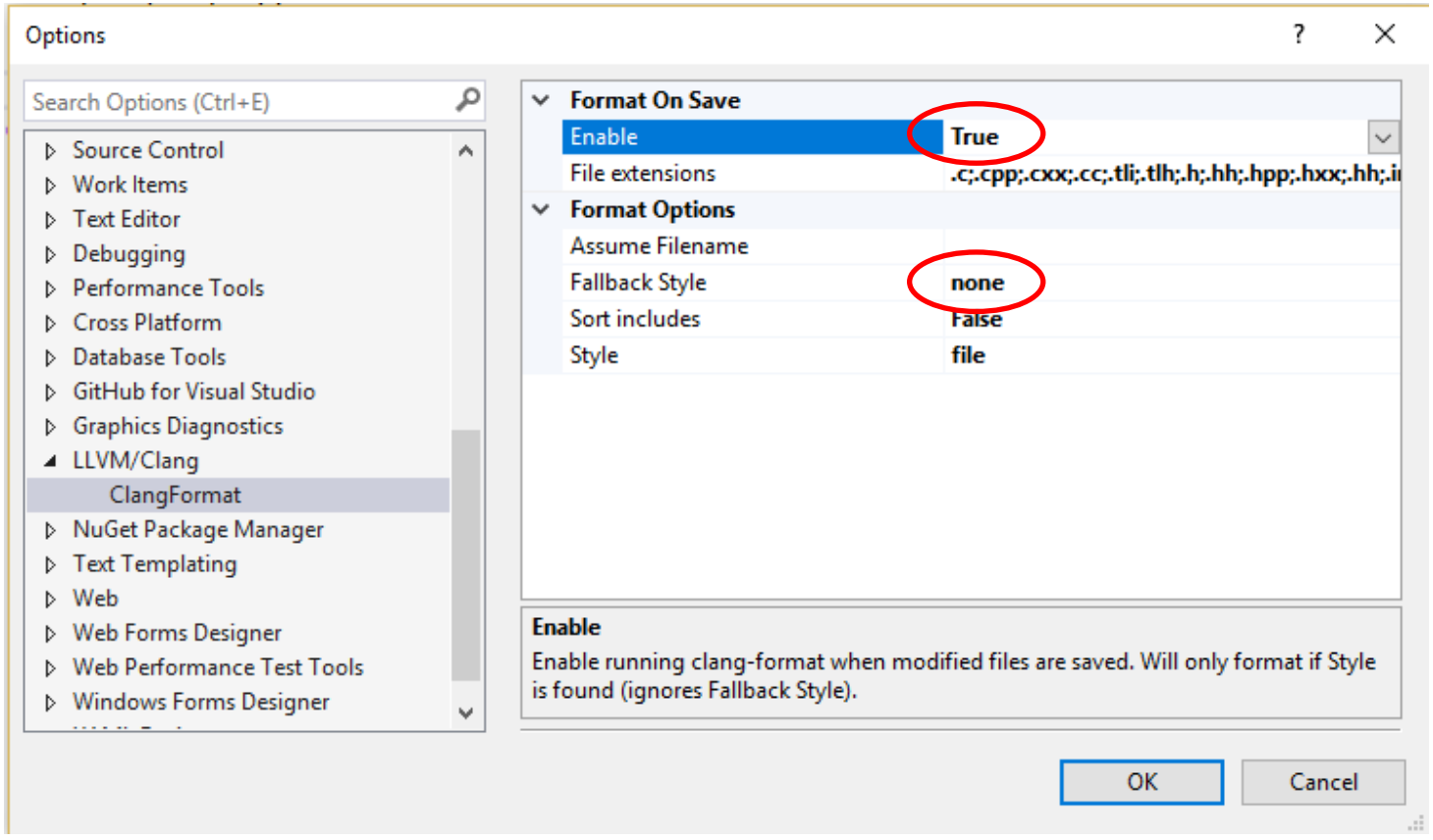
- Как встроить?
  - Закрыть VS
  - Скачать расширение и установить

  https://marketplace.visualstudio.com/items?itemName=LLVMExtensions.ClangFormat

# Автоматическое форматирование кода в Visual Studio

- В Visual Studio

Tools->Options->LLVM



# Пишем 1-ю программу…

http://www.sfml-dev.org/tutorials/2.4/

```
1  #include <SFML\Graphics.hpp>
2
3  int main()
4  {
5    sf::RenderWindow window(sf::VideoMode(800, 600), "My window");
6
7    while (window.isOpen())
8    {
9      window.clear(sf::Color::Red);
10     window.display();
11   }
12   return 0;
13 }
```

# Закрытие окна

```
7   ··while·(window.isOpen())
8   ··{
9   ····/*·check·all·the·window's·events·that·were·triggered·
10  ·····since·the·last·iteration·of·the·loop·*/
11  ····sf::Event·event;
12  ····while·(window.pollEvent(event))
13  ····{
14  ·····//·"close·requested"·event:·we·close·the·window
15  ·····if·(event.type·==·sf::Event::Closed)
16  ·····window.close();
17  ····}
18
19  ····window.clear(sf::Color::Red);
20  ····window.display();
21  ··}
```

# Рисуем геометрические примитивы

- http://www.sfml-dev.org/tutorials/2.4/

```
// circle
sf::CircleShape circle(50);
circle.setPosition(100 , 100);

circle.setFillColor(sf::Color(150, 50, 250));
circle.setOutlineThickness(10);
circle.setOutlineColor(sf::Color(250, 150, 100));
window.draw(circle);

// line
sf::Vertex line[] =
{
  sf::Vertex(sf::Vector2f(10, 10)),
  sf::Vertex(sf::Vector2f(150, 150))
};
window.draw(line, 2, sf::Lines);

// rectange
sf::RectangleShape rectangle(sf::Vector2f(120, 50));
rectangle.setSize(sf::Vector2f(100, 300));
rectangle.move(sf::Vector2f(400, 200));
window.draw(rectangle);
```

# Упражнение 1

- правильный N-угольник + вписанную и описанную окружности

$$r = \frac{a}{2\ tg\left(\frac{360^\circ}{2n}\right)}$$

- треугольник Серпинского

$$R = \frac{a}{2\ sin\left(\frac{360^\circ}{2n}\right)}$$

# Движение

```
sf::Clock clock;

while (window.isOpen())
{
  //sf::Time elapsed = clock.restart();
  sf::Time time = clock.getElapsedTime();
```

```
// circle
sf::CircleShape circle(50);
circle.setPosition(100 + 5 * time.asSeconds(), 100);
```

# Рисуем круг…

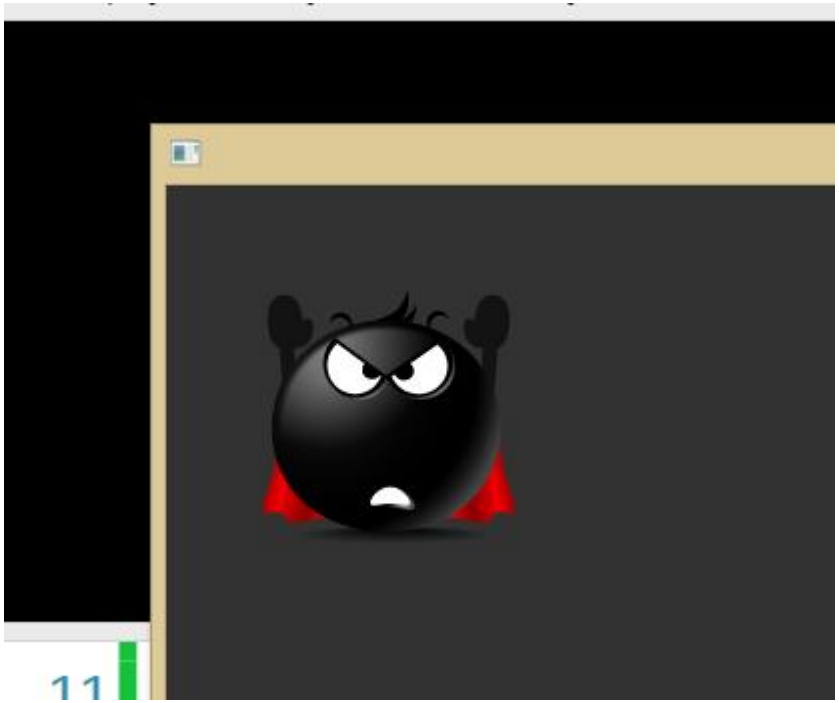
```
sf::CircleShape circle(50);
while (window.isOpen())
{
  window.clear(sf::Color::Color(50, 50, 50));
  window.draw(circle);
  window.display();
}
```

# И заставим его двигаться по нажатию клавиш…

```
if (sf::Keyboard::isKeyPressed(sf::Keyboard::Left))
{
  circle.move(-1, 0);
}
if (sf::Keyboard::isKeyPressed(sf::Keyboard::Right))
{
  circle.move(1, 0);
}
if (sf::Keyboard::isKeyPressed(sf::Keyboard::Up))
{
  circle.move(0, -1);
}
if (sf::Keyboard::isKeyPressed(sf::Keyboard::Down))
{
  circle.move(0, 1);
}
```

# На месте белого круга будем рисовать свою картинку (спрайт)

```
sf::Texture texture;
texture.loadFromFile("smile.png");
sf::Sprite circle(texture);
```



Много бесплатных иконок есть на *www.iconspedia.com*

```
circle.setScale(0.5f, 0.5f);
```

# Обрабатывать события в общем случае можно так:

```
sf::Event event;
// while there are pending events...
while (window.pollEvent(event))
{
  // check the type of the event...
  switch (event.type)
  {
    // window closed
    case sf::Event::Closed:
      window.close();
    break;
    case sf::Event::KeyPressed:
    {
      if (event.key.code == sf::Keyboard::Left)
      {
        // do something
      }
    } break;
    // we don't process other types of events
  default:
    break;
  }
}
```

# Как сделать, чтобы персонаж был всегда ориентирован на курсор

```
sf::Vector2u circleSize = circle.getTexture()->getSize();
circle.setOrigin(circleSize.x / 2, circleSize.y / 2);

sf::Vector2i mousePosition = sf::Mouse::getPosition(window);
sf::Vector2f center = circle.getPosition();
sf::Vector2f d = sf::Vector2f(mousePosition.x, mousePosition.y) - center;
```

```
const float Pi = 3.14159f;
circle.setRotation(90 + atan2f(d.y, d.x) * 180 / Pi);
```

# Упражнение №2а

- герой не должен вылетать за экран;
- герой должен стрелять «лазерным лучом»
- герой должен стрелять отдельными патронами

```
if (sf::Mouse::isButtonPressed(sf::Mouse::Left))
{
  // left mouse button is pressed: shoot
  // TODO
}
```

# Упражнение №2б (альтернативное)

- Нарисовать линии поля E статических зарядов: уметь ставить заряд / проводить силовую линию через заданную точку.