Оглавление

[Делегаты 2](#_Toc163256648)

[Добавление методов в делегат 2](#_Toc163256649)

[Объединение делегатов 2](#_Toc163256650)

[Вызов делегата с помощью метода Invoke() 3](#_Toc163256651)

[Обобщенные делегаты (Generic) 3](#_Toc163256652)

[Делегаты как параметры методов 3](#_Toc163256653)

[Возвращение делегатов из метода 3](#_Toc163256654)

[Анонимные методы 3](#_Toc163256655)

[Лямбды 4](#_Toc163256656)

[Параметры лямбды 5](#_Toc163256657)

[Возвращение результата 5](#_Toc163256658)

[Добавление и удаление действий в лямбда-выражении, метод Invoke 5](#_Toc163256659)

[Лямбда-выражение как аргумент метода 5](#_Toc163256660)

[Лямбда-выражение как результ метода 6](#_Toc163256661)

# Делегаты

Operation operation **=** Add**;** // делегат указывает на метод Add

int result **=** operation**(**4**,** 5**);** // фактически Add(4, 5)

// можно создать объект делегата с помощью конструктора

operation **=** **new** Operation**(**Multiply**);**

result **=** operation**(**4**,** 5**);** // фактически Multiply(4, 5)

int Add**(**int x**,** int y**)** **=>** x **+** y**;**

int Multiply**(**int x**,** int y**)** **=>** x **\*** y**;**

**delegate** int Operation**(**int x**,** int y**);**

**Делегат можно определять внутри или вне класса.**

**Методы должны соответствовать делегату по возвращаемому типу и наборы параметров (учитывая ref, out, in)**

## Добавление методов в делегат

**В делегат можно добавлять методы (с помощью +=), которые попадают в список - invokation list, и будут вызываться последовательно, но, ЕСЛИ ДЕЛЕГАТ ВОЗВРАЩАЕТ ЗНАЧЕНИЕ, то ВОЗВРАЩАЕТСЯ ЗНАЧЕНИЕ ТОЛЬКО ПОСЛЕДНЕГО МЕТОДА ИЗ СПИСКА. Можно несколько раз добавлять один и тот же метод. Можно удалять метод (если список содержит несколько одинаковых методов, то с конца списка) с помощью -=.**

Message message **=** Hello**;**

message **+=** HowAreYou**;** // теперь message указывает на два метода

message **+=** Hello**;**

message **+=** HowAreYou**;**

message **-=** Hello**;** // удалили последний Hello()

message**();** // методы вызываются по очереди

void Hello**()** **=>** Console**.**WriteLine**(**"Hello/n"**);**

void HowAreYou**()** **=>** Console**.**WriteLine**(**"How are you?/n"**);**

**delegate** void Message**();**

/\*

Hello

How are you?

How are you?

\*/

## Объединение делегатов

Message mes1 **=** Hello**;**

Message mes2 **=** HowAreYou**;**

Message mes3 **=** mes1 **+** mes2**;** // объединяем делегаты

mes3**();** // вызываются все методы из mes1 и mes2

void Hello**()** **=>** Console**.**WriteLine**(**"Hello/n"**);**

void HowAreYou**()** **=>** Console**.**WriteLine**(**"How are you?/n"**);**

**delegate** void Message**();**

/\*

Hello

How are you?

\*/

## Вызов делегата с помощью метода Invoke()

Operation**?** op **=** Add**;**

// другой способ вызова делегата - с помощью Invoke()

int result **=** op**?.**Invoke**(**4**,** 5**)** **?:** 0**;** // проверяем на null (вдруг список делегата пуст)

int Add**(**int x**,** int y**)** **=>** x **+** y**;**

**delegate** int Operation**(**int x**,** int y**);**

## Обобщенные делегаты (Generic)

Operation**<**double**,** int**>** op **=** Square**;**

int result **=** op**(**4**);** // 16.0

double Square**(**int n**)** **=>** **(**double**)** n **\*** n**;**

**delegate** T Operation**<**T**,** K**>(**K val**);**

## Делегаты как параметры методов

DoOperation**(**5**,** 4**,** Add**);** // 9

DoOperation**(**5**,** 4**,** Multiply**);** // 20

void DoOperation**(**int a**,** int b**,** Operation op**)**

**{**

Console**.**WriteLine**(**op**(**a**,**b**));**

**}**

int Add**(**int x**,** int y**)** **=>** x **+** y**;**

int Multiply**(**int x**,** int y**)** **=>** x **\*** y**;**

**delegate** int Operation**(**int x**,** int y**);**

**При вызове метода DoOperation мы можем передать в него в качестве третьего параметра метод, который соответствует делегату Operation.**

## Возвращение делегатов из метода

Letter op **=** SelectOp**(true);**

string result **=** op**();** // A

Letter SelectOp**(**bool a**)** **=>** a **==** "A" **?** A**()** **:** B**();**

string A**()** **=>** "A"

string B**()** **=>** "B"

**delegate** string Letter**();**

# Анонимные методы

***Анонимные методы используются для создания экземпляров делегатов.***

Operation operation **=** **delegate** **(**int x**,** int y**)**

**{**

**return** x **+** y**;**

**};**

int result **=** operation**(**4**,** 5**);** // 9

**delegate** int Operation**(**int x**,** int y**);**

***Если параметров нет, то скобки опускаются***

Message message **=** **delegate**

**{**

Console**.**WriteLine**(**"Message"**);**

**};**

message**();** // Message

**delegate** void Operation**();**

***Даже если делегат содержит параметры, то в анонимном методе они могут не использоваться, и скобки опускаются***

Operation operation **=** **delegate**

**{**

**return** 0**;**

**};**

int result **=** operation**(**4**,** 5**);** // 9

**delegate** int Operation**(**int x**,** int y**);**

***Можно передавать анонимный метод в качестве параметра метода типа делегата***

ShowMessage**(**"Hello!"**,** **delegate** **(**string mes**)**

**{**

Console**.**WriteLine**(**mes**);**

**});**

static void ShowMessage**(**string message**,** MessageHandler handler**)**

**{**

handler**(**message**);**

**}**

**delegate** void MessageHandler**(**string message**);**

# Лямбды

***(список\_параметров) => выражение***

**Лямбда-выражения представляют упрощенную запись анонимных методов. С точки зрения типа данных лямбда-выражение представляет делегат.**

Message hello **=** **()** **=>** Console**.**WriteLine**(**"Hello"**);**

hello**();** // Hello

**delegate** void Message**();**

**Если лямбда-выражение содержит несколько действий, то они помещаются в фигурные скобки:**

Message hello **=** **()** **=>**

**{**

Console**.**Write**(**"Hello "**);**

Console**.**WriteLine**(**"World"**);**

**};**

hello**();** // Hello World

**delegate** void Message**();**

**Начиная с версии C# 10:**

var hello **=** **()** **=>** Console**.**WriteLine**(**"Hello"**);**

// переменной hello присваивается тип встроенного делегата Action,

// который не принимает параметров и ничего не возвращает

hello**();** // Hello

## Параметры лямбды

**При определении списка параметров мы можем не указывать для них тип данных:**

Operation sum **=** **(**x**,** y**)** **=>** Console**.**WriteLine**(**$"{x + y}"**);**

sum**(**1**,** 2**);** // 3

**delegate** void Operation**(**int x**,** int y**);**

**Но при использовании неявной типизации (var) их нужно указать:**

var sum **=** **(**int x**,** int y**)** **=>** Console**.**WriteLine**(**$"{x + y}"**);**

**Если лямбда имеет один параметр, для которого не требуется указывать тип данных, то скобки можно опустить:**

Print print **=** message **=>** Console**.**WriteLine**(**message**);**

print**(**"Hello"**);** // Hello

**delegate** void Print**(**string message**);**

**Начиная с C# 12 параметры лямбда-выражений могут иметь значения по умолчанию:**

var welcome **=** **(**string message **=** "Hello"**)** **=>** Console**.**WriteLine**(**message**);**

welcome**();** // Hello

welcome**(**"Bye"**);** // Bye

## Возвращение результата

var sum **=** **(**int x**,** int y**)** **=>** x **+** y**;**

int result **=** sum**(**3**,** 2**);** // 5

// Если лямбда-выражение содержит несколько выражений (или одно выражение в фигурных

// скобках), тогда нужно использовать оператор return, как в обычных методах:

Operation multiply **=** **(**x**,** y**)** **=>**

**{**

**...**

**return** x **\*** y**;**

**}**

result **=** **(**3**,** 2**);** // 6

**delegate** int Operation**(**int x**,** int y**);**

## Добавление и удаление действий в лямбда-выражении, метод Invoke

var hello **=** **()** **=>** Console**.**WriteLine**(**"Hello "**);**

var world **=** **()** **=>** Console**.**WriteLine**(**"World"**);**

hello **+=** world**;**

hello **+=** **()** **=>** Console**.**WriteLine**(**"!"**);**

hello**?.**Invoke**();** // Hello World!

hello **-=** world**;**

hello**();** // Hello !

## Лямбда-выражение как аргумент метода

ShowMessage**(**"Hello!"**,** mes **=>** Console**.**WriteLine**(**mes**));**

static void ShowMessage**(**string message**,** MessageHandler handler**)**

**{**

handler**(**message**);**

**}**

**delegate** void MessageHandler**(**string message**);**

## Лямбда-выражение как результ метода

Letter op **=** SelectOp**(true);**

string result **=** op**();** // A

Letter SelectOp**(**bool a**)** **=>**

**{**

**return** a **==** "A" **?** **()** **=>** "A" **:** **()** **=>** "B"**;**

**}**

**delegate** string Letter**();**

# События

## Определение и вызов событий

**В одном классе определяем событие, и в нужных местах (в нужных методах) вызываем это событие (с разными параметрами, если нужно)**

class MyClass

**{**

**delegate** void MyDelegate**(**string message**);** // 1. Определение делегата

**event** MyDelegate MyEvent**;** // 2.Определение события

**...**

MyEvent**(**"Произошло хорошее событие"**);** // 3.Вызов события

**...**

MyEvent**?.**Invoke**(**"Произошло плохое событие"**);** // Вызов события в другом месте

**}**

## Добавление обработчика события

**В другом классе создаем обработчик события - метод с той же сигнатурой, что и делегат события, который реализует поведение-реакцию на событие (в зависимости от пришедших параметров, если они есть). Добавляем обработчик события с помощью +=**

MyClass**.**MyEvent **+=** EventHandler**;** // 5. Добавление обработчика события

MyClass**.**MyEvent **+=** EventHandlerRed**;** // Добавление другого обработчика события

MyClass**.**MyEvent **-=** EventHandler**;** // Удаление обработчика события

void EventHandler**(**string message**)** **=>** Console**.**WriteLine**(**message**);** // 4. Реализация обработчика события

void EventHandlerRed**(**string message**)** // Реализация другого обработчика события

**{**

// Устанавливаем красный цвет символов

Console**.**ForegroundColor **=** ConsoleColor**.**Red**;**

Console**.**WriteLine**(**message**);**

// Сбрасываем настройки цвета

Console**.**ResetColor**();**

**}**

***Установка в качестве обработчика делегата:***

MyClass**.**MyEvent **+=** **new** MyClass**.**MyDelegate**(**EventHandler**);** // установка делегата через конструктор

***Установка в качестве обработчика анонимного метода:***

MyClass**.**MyEvent **+=** **delegate** **(**string message**)** **=>** Console**.**WriteLine**(**message**);**

***Установка в качестве обработчика лямбда-выражения:***

MyClass**.**MyEvent **+=** message **=>** Console**.**WriteLine**(**message**);**

## Управление обработчиками (add, remove)

class MyClass

**{**

**delegate** void MyDelegate**(**string message**);** // делегат

MyDelegate**?** myEvent**;** // переменная делегата

**event** MyDelegate MyEvent // переменная события

**{**

**add** // будет вызываться при добавлении обработчика

**{**

myEvent **+=** **value;** // value - ключевое слово - добавляемый обработчик

**}**

**remove** // будет вызываться при удалении обработчика

**{**

myEvent **-=** **value;**

**}**

**}**

**...**

**}**

MyClass**.**MyEvent **+=** EventHandler**;**

void EventHandler**(**string message**)** **=>** Console**.**WriteLine**(**message**);**