

Programowanie obiektowe

Wykład 2

Marcin Młotkowski

10 marca 2022

Plan wykładu

- 1 Mały wstęp
- 2 Klasy i obiekty
 - Deklaracja klas
 - Tworzenie obiektów
 - Wywoływanie metod
 - Tablice obiektów
- 3 Hermetyzacja w C#
- 4 Konstruktory
- 5 Kompilacja programów

Plan wykładu

- 1 Mały wstęp
- 2 Klasy i obiekty
 - Deklaracja klas
 - Tworzenie obiektów
 - Wywoływanie metod
 - Tablice obiektów
- 3 Hermetyzacja w C#
- 4 Konstruktory
- 5 Kompilacja programów

Krótki opis C#

- Obiektowy, z kontrolą typów;
- automatyczne odśmiecanie;
- standardy ISO i ECMA;
- podobny składniowo do C++;

Język C#

Krótką historia C#

- 1.0 — rok 2001–2002
- ...
- 9.0

Implementacje

- .NET Framework/.NET Core
- Mono (Xamarin)

Implementacje

- .NET Framework/.NET Core
- Mono (Xamarin)
- ROTOR (Microsoft)
- DotGNU

C# czy C#?

C# czy C[#]?

- C# — C-hash
- C[#] — "C krzyżyk" (cis)

Plan wykładu

- 1 Mały wstęp
- 2 Klasy i obiekty
 - Deklaracja klas
 - Tworzenie obiektów
 - Wywoływanie metod
 - Tablice obiektów
- 3 Hermetyzacja w C#
- 4 Konstruktory
- 5 Kompilacja programów

Przykładowe zadanie

Ewidencja pojazdów:

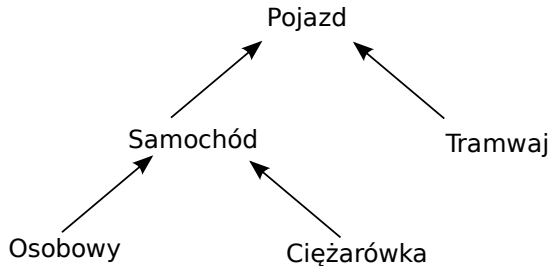
- co chcemy mieć w systemie:
samochody osobowe, samochody ciężarowe, tramwaje;
- co chcemy wiedzieć:
marka, rok produkcji, rejestracja;
- co chcemy robić:
drukować informacje o danych.

Przykładowe zadanie

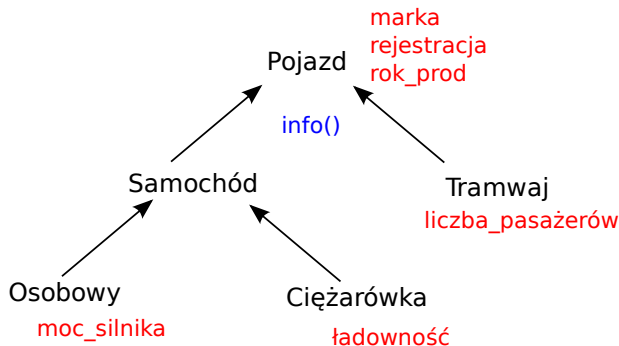
Ewidencja pojazdów:

- co chcemy mieć w systemie:
samochody osobowe, samochody ciężarowe, tramwaje;
- co chcemy wiedzieć:
marka, rok produkcji, rejestracja;
- co chcemy robić:
drukować informacje o danych.

Schemat zależności między obiektami rzeczywistymi



Schemat zależności między obiektami rzeczywistymi



Implementacja w C#

```
class Pojazd {  
    public string marka;  
    public string rejestracja;  
    public string rok_prod;  
    public void info() {  
        Console.WriteLine("Marka: {0}, rocznik: {1}}",  
            marka, rok_prod);  
    }  
}
```

Deklaracja podklasy Samochod

```
class Samochod : Pojazd {  
    bool hybryda;  
    public void info() {  
        base.info();  
        Console.WriteLine("hybryda: {0}", hybryda);  
    }  
}
```


Analiza przykładu

- Klasa Pojazd definiuje
 - pole marka
 - pole rejestracja
 - pole rok_prod
 - metodę info()
- Klasa Samochód dziedziczy
 - pole marka
 - pole rejestracja
 - pole rok_prod
- Klasa Samochód dodaje
 - pole hybryda
- Klasa Samochód definiuje na nowo
 - metodę info()

Uzupełnienie 1.

Dostęp do metody nadklasy

```
public void info() {  
    base.info();  
    Console.WriteLine("hybryda: {0}", hybryda);  
}
```

To jeszcze nie jest poprawny program.

Uzupełnienie 2.

Rozwiązanie konfliktu

```
class Pojazd {  
    public void info() { ... }  
}  
class Samochod : Pojazd {  
    public void info() { ... }  
}
```

Uzupełnienie 2.

Rozwiązanie konfliktu

```
class Pojazd {  
    virtual public void info() { ... }  
}  
class Samochod : Pojazd {  
    override public void info() { ... }  
}
```

Uzupełnienie 3.

W większości języków jest dostępna domyślnie klasa `Object` będąca nadklasą (superklasą) wszystkich innych klas.

Jak utworzyć obiekt

Instrukcja new

```
Klasa var;  
var = new Klasa();
```

Jak utworzyć obiekt

Instrukcja new

```
Klasa var;  
var = new Klasa();
```

Do utworzenia obiektu konieczna jest klasa!

Inne metody tworzenia obiektów

Klonowanie obiektów

```
Klasa varprim;  
varprim = var.Clone();a
```

^aUwaga: małe oszustwo

Inne metody tworzenia obiektów

Klonowanie obiektów

```
Klasa varprim;  
varprim = var.Clone();a
```

^aUwaga: małe oszustwo

Fabryki obiektów

```
Pojazd = FPM.construct("tramwaj");
```

Każde wywołanie metody jest związane z obiektem.

Przykłady

```
Samochod limuzyna = new Samochod();  
limuzyna.info();
```

Przykłady

```
Samochod limuzyna = new Samochod();  
limuzyna.info();
```

Przykłady

```
Samochod limuzyna = new Samochod();  
limuzyna.info();
```

Zagadka

Jak wywołać w metodzie własną metodę?

Przykład

```
class Rekurencja {  
  
    public int gcd(int x, int y) {  
        if (x == 0) return y;  
        return ???gcd(y mod x, x);  
    }  
  
}
```

Przykład

```
class Rekurencja {  
  
    public int gcd(int x, int y) {  
        if (x == 0) return y;  
        return this.gcd(y mod x, x);  
    }  
  
}
```


Zmienna **this** (**base**)

Co warto wiedzieć o **this**:

- **this** jest zmienną obiektu wskazującą na obiekt;
- **this** można użyć tylko w metodach;
- **this** jest zawsze domyślnie zadeklarowane;
- nie można zmieniać wartości **this**.

Inne zastosowania **this**

```
class Element {  
    public Element next;  
    public void set(Element e) {  
        this.next = e;  
        e.next = this;  
    }  
}
```

Inne zastosowania **this**

```
class Element {  
    public Element next;  
    public void set(Element e) {  
        this.next = e;  
        e.next = this;  
    }  
}
```

```
Element a = new Element();  
Element b = new Element();  
Element c;  
a.set(b);  
c = a;  
while (c != null) c = c.next;
```

Uwagi o **this**

- zwykle nie jest konieczne używanie **this**

```
return this.gcd(y mod x, x);
```

Uwagi o **this**

- zwykle nie jest konieczne używanie **this**

```
return gcd(y mod x, x);
```

Uwagi o **this**

- zwykle nie jest konieczne używanie **this**

```
return gcd(y mod x, x);
```

- **this** może być konieczne do rozstrzygnięcia niejednoznaczności

```
int x;  
public void set(int x) {  
    this.x = x;  
}
```

Tablice w C#

Tablice to też obiekty!

Deklarowanie i inicjowanie tablic

Deklaracja tablicy

```
Pojazd[ ] parking;
```


Deklarowanie i inicjowanie tablic

Deklaracja tablicy

```
Pojazd[ ] parking;
```

Inicjowanie tablicy

```
parking = new Pojazd[2];
```

Deklarowanie i inicjowanie tablic

Deklaracja tablicy

```
Pojazd[ ] parking;
```

Inicjowanie tablicy

```
parking = new Pojazd[2];
```

Wszystko razem

```
Pojazd[ ] parking = new Pojazd[100];
```

Uwaga: wszystkie miejsca w tablicy mają wartość **null**!

Przetwarzanie tablic

```
parking[0] = new Pojazd();  
parking[1] = new Samochod();  
  
foreach(Pojazd p in parking)  
    p.info();
```

Plan wykładu

- 1 Mały wstęp
- 2 Klasy i obiekty
 - Deklaracja klas
 - Tworzenie obiektów
 - Wywoływanie metod
 - Tablice obiektów
- 3 Hermetyzacja w C#
- 4 Konstruktory
- 5 Kompilacja programów

Domyślna widoczność pól i metod

Jeśli nie określono inaczej, pola i metody są niewidoczne z zewnątrz.

Przykład

```
class Klasa {  
    string id;  
    void info() {  
        Console.WriteLine("Identyfikator: {0}", this.id);  
    }  
}
```

```
class Klasa {  
    string id;  
    void info() {  
        Console.WriteLine("Identyfikator: {0}", this.id);  
    }  
}
```

Dobrze

Klasa obiekt = new Klasa()

```
class Klasa {  
    string id;  
    void info() {  
        Console.WriteLine("Identyfikator: {0}", this.id);  
    }  
}
```

Dobrze

```
Klasa obiekt = new Klasa()
```

Źle

```
obj.id;  
obj.info();
```



```
class Klasa {  
    string id;  
    public void info() {  
        Console.WriteLine("Identyfikator: {0}", this.id);  
    }  
}
```

```
class Klasa {  
    string id;  
    public void info() {  
        Console.WriteLine("Identyfikator: {0}", this.id);  
    }  
}
```

Źle

obiekt.id

Dobrze

obiekt.info();

Dziedziczenie a widoczność

```
class Klasa {  
    string id;  
    public void info() {  
        Console.WriteLine("Ident: {0}", this.id);  
    }  
}  
Klasa obj = new Klasa()
```

```
class Podklasa : Klasa {  
    public void myinfo() {  
        Console.WriteLine("Ident: {0}", this.id);  
    }  
}
```

Widoczność w podklasie

```
class Klasa {  
    protected string id;  
    public void info() {  
        Console.WriteLine("Ident: {0}", this.id);  
    }  
}
```

Podsumowanie

Poziomy dostępu do metod i pól

- **private** (domyślny) – tylko metody zdefiniowane w tej samej klasie;
- **protected** – widoczność w podklasie
- **public** – wszędzie.

Plan wykładu

- 1 Mały wstęp
- 2 Klasy i obiekty
 - Deklaracja klas
 - Tworzenie obiektów
 - Wywoływanie metod
 - Tablice obiektów
- 3 Hermetyzacja w C#
- 4 Konstruktory
- 5 Kompilacja programów

Stan początkowy obiektu

Ustalanie początkowych wartości zmiennych

- wartości domyślne ustalone w standardzie języka;
- przypisanie wartości w momencie utworzenia zmiennej;
- implementacja konstruktora.

Wartości domyślne zmiennych

- `bool` – `false`;
- `string` – `""`;
- zmienna typu klasa – `null`

Wartości domyślne zmiennych

- `bool` – `false`;
- `string` – `""`;
- zmienna typu klasa – `null`

Uwaga

Można też przypisywać domyślne wartości funkcją `default`:
`typ zmienna = default(typ);`

Przypisanie wartości w miejscu deklaracji

```
int x = 12;  
Element e = new Element();
```

Konstruktor

Cechy konstruktora

- konstruktor to metoda, ale specjalna;
- jest to metoda wywoływana natychmiast po utworzeniu obiektu;
- konstruktor ma nazwę taką jak nazwa klasy;
- konstruktorów nie można jawnie wywoływać (prawie ;-);
- konstruktorów może być kilka.

Deklaracja konstruktora

```
class Pojazd {  
    string marka;  
    int rok_prod;  
  
    public Pojazd() {  
        this.marka = "Syrena";  
        this.rok_prod = 1955;  
    }  
  
    public Pojazd(string marka) {  
        this.marka = marka;  
    }  
}
```

Deklaracja konstruktora

```
class Pojazd {  
    string marka;  
    int rok_prod;  
  
    public Pojazd() {  
        this.marka = "Syrena";  
        this.rok_prod = 1955;  
    }  
  
    public Pojazd(string marka) {  
        this.marka = marka;  
    }  
}
```

Użycie konstruktora

```
Pojazd p = new Pojazd();  
Pojazd w = new Pojazd("wehikuł czasu");
```

Konstruktory i dziedziczenie

```
class Pojazd {  
    string marka = "";  
    public Pojazd(string marka) { this.marka = marka; }  
    public Pojazd() { this.marka = "syrena"; }  
}
```

```
class Samochod : Pojazd {  
    bool hybryda;  
    public Samochod(string marka, bool hybryda): base(marka)  
    {  
        this.hybryda = hybryda;  
    }  
    public Samochod() {  
        /* Automatyczne wywołanie konstruktora  
        klasy Pojazd */  
    }  
}
```

Destruktor

Destruktor (finalizator) to bezparametrowa metoda wywoływana przy usuwaniu obiektu z pamięci.

Przykład

```
class Klasa {  
    ~Klasa() { ... }  
}
```

Destruktor

Destruktor (finalizator) to bezparametrowa metoda wywoływana przy usuwaniu obiektu z pamięci.

Przykład

```
class Klasa {  
    ~Klasa() { ... }  
}
```

Uwaga

Nie wiadomo, kiedy obiekt będzie usunięty z pamięci, być może dopiero po zakończeniu programu.

Plan wykładu

- 1 Mały wstęp
- 2 Klasy i obiekty
 - Deklaracja klas
 - Tworzenie obiektów
 - Wywoływanie metod
 - Tablice obiektów
- 3 Hermetyzacja w C#
- 4 Konstruktory
- 5 Kompilacja programów

Początek programu

Początkiem programu jest publiczna statyczna metoda Main

Przykład

```
class MojProgram {  
    public static void Main() {  
        ...  
    }  
}
```

Rozszerzenia plików

Domyślnym rozszerzeniem pliku jest ***.cs**

Przykład programu

plik.cs

```
using System;

class Pojazd {
    ...
}

class Samochod : Pojazd {
    ...
}

class MojProgram {
    public static void Main() {
        Console.WriteLine("Hello world");
    }
}
```

Kompilacja i wykonanie

Środowiska zintegrowane

MS Windows: Microsoft Visual Studio

Linux: .NET Core SDK/Mono, Visual Studio Code (VS Code)

Linux, środowisko Mono

```
$ mcs plik.csa
```

```
$ mono plik.exe
```

^aW starszych wersjach: gmcs, smcs, dmcs

MS Windows

```
C:\Moje Dokumenty> csc plik.cs
```

```
C:\Moje Dokumenty> plik.exe
```