Programowanie obiektowe

Wykład 2

Marcin Młotkowski

3 marca 2016

Plan wykładu

Krótki opis C♯

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

Język C♯

Krótka historia C♯

- 1.0 — rok 2001–2002
- 2.0 — rok 2002–2005
- 3.0 — rok 2005–2006
- 4.0 — rok 2006–2010
- 5.0
- 6.0
- 7.0 (propozycja)

Implementacje

- .NET Framework (Microsoft)
- Mono (Ximian, obecnie: Novell)

Implementacje

- .NET Framework (Microsoft)
- Mono (Ximian, obecnie: Novell)
- ROTOR (Microsoft)
- DotGNU

C# czy C♯?

C# czy $C^\sharp$?

- C# — C-hash
- $C^\sharp$ — "C krzyżyk" (cis)

Plan wykładu

Przykładowe zadanie

Ewidencja pojazdów:

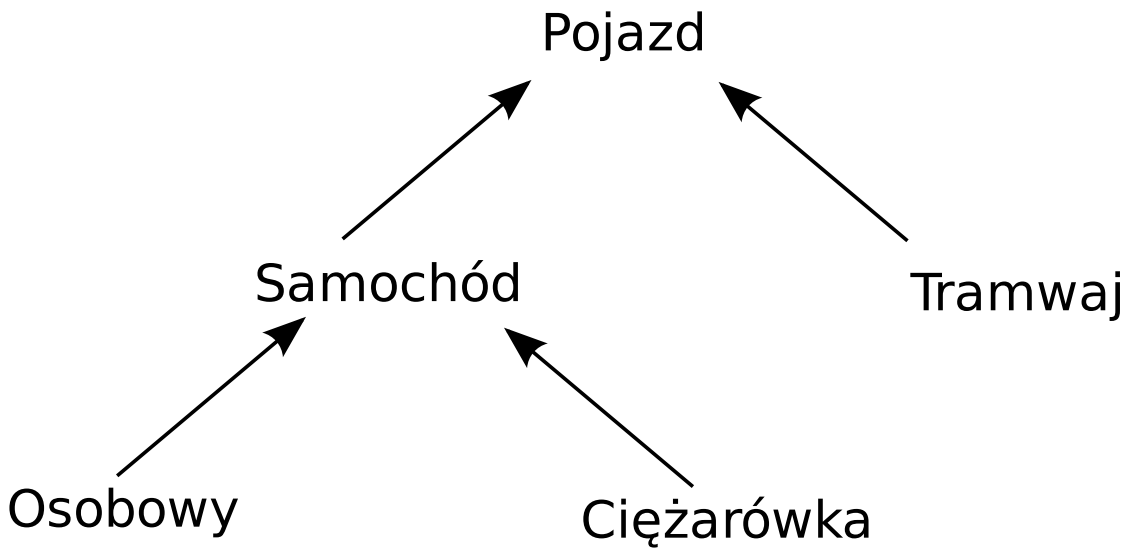
- co chcemy mieć w systemie:
  samochody osobowe, samochody ciężarowe, tramwaje;
- co chcemy wiedzieć:
  marka, rok produkcji, rejestracja;
- co chcemy robić:
  drukować informacje o danych.

Przykładowe zadanie

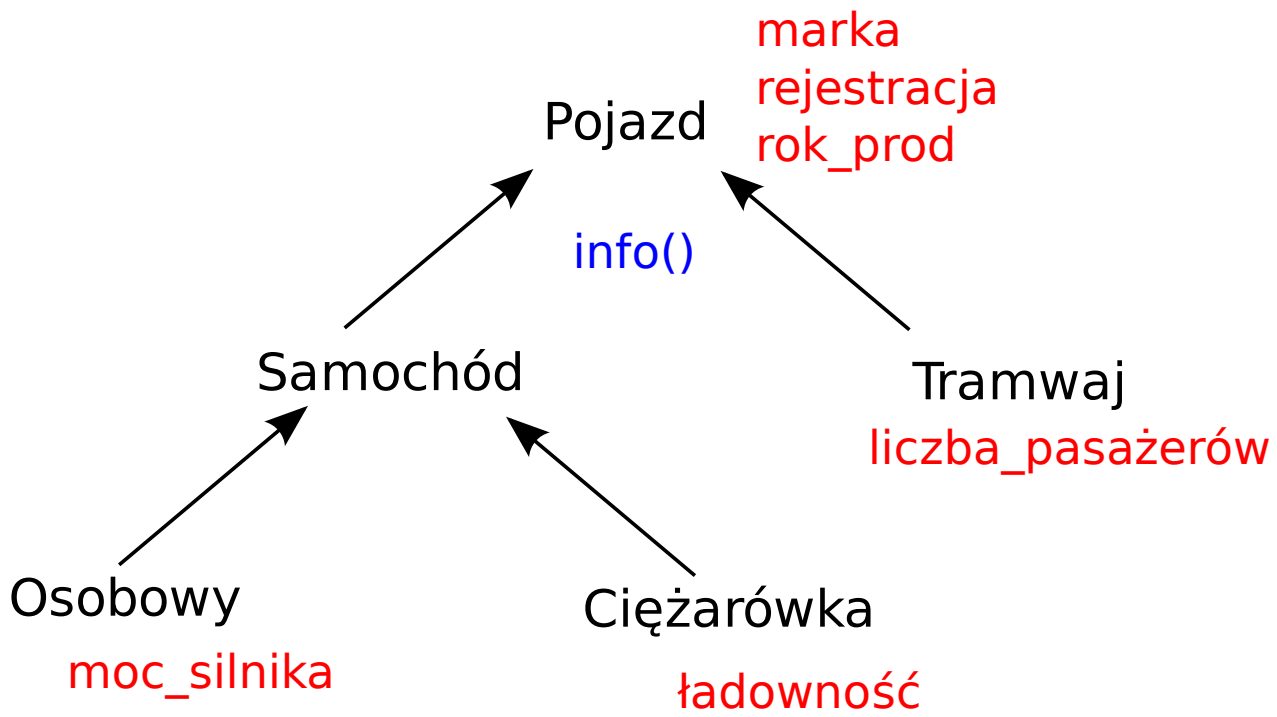
Ewidencja pojazdów:

- 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♯

Klasa podstawowa

```
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

A jak zamiplementować klasę Samochód

```
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]

[a] Uwaga: małe oszustwo

Inne metody tworzenia obiektów

Klonowanie obiektów

Klasa varprim;

varprim = var.Clone();[a]

[a] Uwaga: małe oszustwo

Fabryki obiektów

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

Każde wywołanie metody jest związane z obiektem.

Przykłady

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

Przykłady

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

Przykłady

```
Samochod bryczka = new Samochod();
bryczka.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

Domyślna widoczność pól i metod

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

Przykład

Przykładowa klasa

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

Przykład

Przykładowa klasa

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

Dobrze

```
Klasa obj = new Klasa()
```

Przykład

Przykładowa klasa

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

Dobrze

```
Klasa obj = new Klasa()
```

Źle

```
obj.identyfikator;
obj.info();
```

Poprawka

Przykładowa klasa

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

Klasa obj = new Klasa()
```

Poprawka

Przykładowa klasa

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

Klasa obj = new Klasa()
```

Źle

```
obj.identyfikator
```

Dobrze

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

Dziedziczenie a widoczność

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

Klasa obj = new Klasa()
```

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

Widoczność w podklasie

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

Podsumowanie

Poziomy dostępu do metod i pól

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

Plan wykładu

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 = 2010;
    }
    public Pojazd(string marka) {
        this.marka = marka;
    }
}
```

Deklaracja konstruktora

```
class Pojazd {
    string marka;
    int rok_prod;
    public Pojazd() {
        this.marka = "Syrena";
        this.rok_prod = 2010;
    }
    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 {
    boolean gaz;
    public Samochod(string marka, boolean gaz): base(marka)
    {
        this.gaz = gaz;
    }
    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

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: Visual Studio

Linux: MonoDevelop

Linux, środowisko Mono

```
$ mcs plik.cs[a]
$ mono plik.exe
```

[a] W starszych wersjach: gmcs, smcs, dmcs

MS Windows

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