Programowanie obiektowe

Wykład 1

Marcin Młotkowski

22 lutego 2018

Plan wykładu

Strona i konsultacje

Konsultacje

pok. 303, czwartek 10-12

Strona wykładu

http://www.ii.uni.wroc.pl/ ~ marcinm/dyd/obiekty

Cele wykładu

- Poznanie pojęć związanych z programowaniem obiektowym
- Nabycie sprawności w posługiwaniu się mechanizmami obiektowymi
- Zdobycie umiejętności tworzenia dobrego oprogramowania za pomocą mechanizmów obiektowych

Plan wykładu

Programowanie obiektowe

Java, $C^\sharp$, Ruby

Plan wykładu

Programowanie obiektowe

Java, $C^\sharp$, Ruby

Projektowanie i analiza obiektowa

Plan wykładu

Programowanie obiektowe

Java, $C^\sharp$, Ruby

Projektowanie i analiza obiektowa

Przegląd innych zagadnień związanych z programowaniem obiektowym

Pracownia

Pracownia

Listy zadań, z każdej listy będą zadania do wyboru. Zadania są do oddania na pracowni.

Pracownia

Pracownia

Listy zadań, z każdej listy będą zadania do wyboru. Zadania są do oddania na pracowni.

Projekt

Samodzielnie zaprojektowanie i implementacja wybranego zadania, przedstawienie projektu na pracowni.

Zaliczenie pracowni

Na ocenę z pracowni składają się punkty za:

- zaprogramowane zadaniaz list;
- punkty uzyskane za projekt.

Zaliczenie pracowni

Na ocenę z pracowni składają się punkty za:

- zaprogramowane zadaniaz list;
- punkty uzyskane za projekt.

Warunek zdobycia zaliczenia

- zdobycie co najmniej połowy z maksimum do zdobycia punktów (pracownia i projekt);
- zaliczenie projektu na przynajmniej połowę maksymalnej liczby punktów.

Ocena zadań z listy

Progamy są oceniane na pracowni przez prowadzącego.

Ocena zadań z listy

Progamy są oceniane na pracowni przez prowadzącego.

Zdobyte punkty

Zdobyte punkty będą prezentowane w systemie USOSWeb.

Egzamin

Ocena z egzaminu

jest przepisywana z zaliczenia

Źródła wiedzy

- Dokumentacja firmowa i Internet
- Książki
- Wykład ;-)

Bibliografia, języki programowania

C♯, Java i Ruby

Dokumentacja firmowa, internet

Bibliografia (1)


M. Weisfeld. Myślenie obiektowe w programowaniu


H. Ledgard. Mała księga programowania obiektowego


B. Meyer. Programowanie zorientowane obiektowo


Brett D. McLaughin et. al. Object–Oriented Analysis & Design

Bibliografia (2)

 E. Gamma et. al. Wzorce projektowe

 I. Graham. Metody obiektowe w teorii i praktyce

 E. Yourdon

 G. Booch

Bibliografia (3)

Inne języki


B. Stroustrup. Język C++


G. Shlossnagle. PHP Zaawansowane programowanie

Teoria języków programowania


M. Abadi, L. Cardelli. Theory of Objects


K. Bruce. Foundations of Object-Oriented Languages: Types and Semantics

Plan wykładu

Programowanie funkcjonalne (funkcyjne)

Niektóre cechy

- program jest reprezentowany przez funkcję (funkcje);
- redukcja efektów ubocznych;
- przykłady: LISP, ML czy Haskell.

Przykład programu funkcyjnego

Definicja silni

definicja matematyczna

$$\text{silnia}(n) = \begin{cases} 1 & \text{gdy } n = 0 \\ n * \text{silnia}(n-1) & \text{wpp} \end{cases}$$

Implementacja w Ocaml'u

```
let rec silnia n =
  if n=0 then 1
  else n*silnia(n-1);;
```

Programowanie deklaratywne

Cechy

- programista określa *jaki wynik go interesuje*; nie podaje *jak to zrobić*;
- algorytm wyszukiwania jest częścią języka;
- przykład: Prolog, SQL.

Programowanie deklaratywne

Cechy

- programista określa *jaki wynik go interesuje*; nie podaje *jak to zrobić*;
- algorytm wyszukiwania jest częścią języka;
- przykład: Prolog, SQL.

```
member(X, [X|_]).
member(X, [_|Y]) :-
        member(X, Y).
```

Programowanie deklaratywne

Cechy

- programista określa *jaki wynik go interesuje*; nie podaje *jak to zrobić*;
- algorytm wyszukiwania jest częścią języka;
- przykład: Prolog, SQL.

```
member(X, [X|_]).
member(X, [_|Y]) :-
        member(X, Y).
```

```
SELECT Nr_albumu FROM Studenci
      WHERE obiekty_punkty > 30;
```

Programowanie strukturalne

Algorytmy + struktury danych = programy

Cechy

- program jest dzielony na bloki z jednym punktem wejścia;
- zakaz używania instrukcji skoku;
- przykłady języków: Pascal, Ada, Modula.

Programowanie obiektowe

Cechy

- programy są implementowane za pomocą obiektów;
- przykłady: SIMULA, SmallTalk, Java, $C\sharp$.

Plan wykładu

Pisanie programów na zamówienie

Specyfikacja programu

„Napisz mi program, w którym bym notował elektronicznie różne fakty związane z moim akwarium, na przykład liczbę i gatunki ryb, temperaturę, częstotliwość karmienia”.

Pisanie programów na zamówienie

Specyfikacja programu

„Napisz mi program, w którym bym notował elektronicznie różne fakty związane z moim akwarium, na przykład liczbę i gatunki ryb, temperaturę, częstotliwość karmienia”.

Pisanie programów na zamówienie

Specyfikacja programu

„Napisz mi program, w którym bym notował elektronicznie różne fakty związane z moim akwarium, na przykład liczbę i gatunki ryb, temperaturę, częstotliwość karmienia”.

Analiza specyfikacji

- Implementacja obiektów świata rzeczywistego, np. osób, procesów, dokumentów, zdarzeń.
- Niewiele informacji o tym, co należy zrobić z danymi.
- Specyfikacja jest *bardzo nieformalna*, dalsze uszczegółowienie może sporo pozmieniać.
- Na pewno coś się zmieni (potrzeby użytkownika, prawo, system operacyjny etc).

Modelowanie danych

Naturalne jest najpierw zdefiniowanie pojęcia (danej), a potem określenie operacji, jakie będziemy na tym pojęciu wykonywali

Obiekty

Obiekt rzeczywisty

Obiekt: rzeczywiste pojęcie (osoba, przedmiot, zdarzenie etc) posiadające pewne właściwości (rozmiar, czas, kolor).

Reprezentacja obiektu

Obiekt: reprezentacja rzeczywistego pojęcia w programie. Obiekty mają cechy reprezentowane za pomocą pól, zwane stanem obiektu, oraz zbiór operacji.

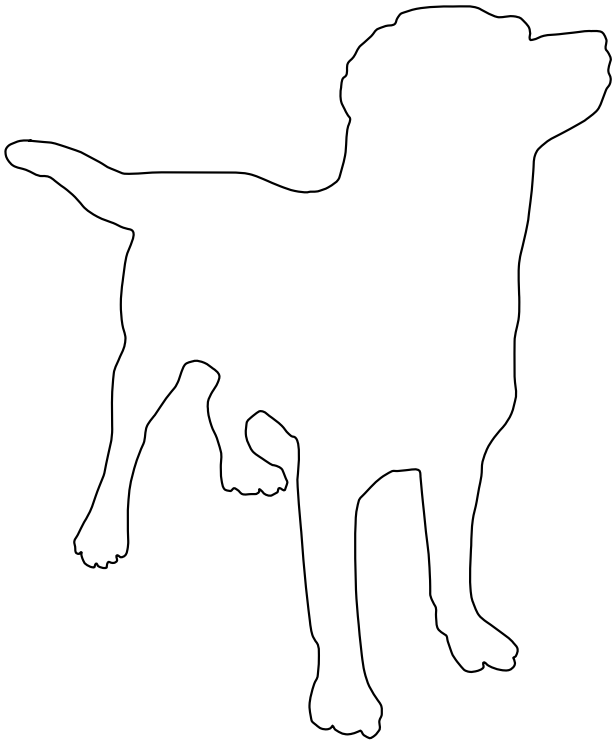
Zalety programowania obiektowego

Implementacja obiektowa w naturalny sposób reprezentuje obiekty rzeczywiste.

Zalety programowania obiektowego

Implementacja obiektowa w naturalny sposób reprezentuje obiekty rzeczywiste.

pojęcie rzeczywiste	$\Longrightarrow$	klasa
cechy rzeczywistego obiektu	$\Longrightarrow$	pola obiektu
operacje na obiekcie	$\Longrightarrow$	metody obiektu



```
class Dog {
```

```
class Dog {
    Color color;
```


```
class Dog {
    Color color;
    public void szczekanie() {
        System.out.println("Hau hau");
    }
}
```

Cechy programowania obiektowego

- abstrakcja
- hermetyzacja (enkapsulacja)
- dziedziczenie
- polimorfizm

Abstrakcja

Nieformalna definicja abstrakcji

Definiujemy co należy zrobić, nie definiujemy jak.

Abstrakcja

Nieformalna definicja abstrakcji

Definiujemy co należy zrobić, nie definiujemy jak.

Definicja stosu liczb całkowitych: operacje

```
void push(int element)
int pop()
boolean empty()
```

Własności listy

$\forall x : \{lista.push(x); y = lista.pop()\} \Rightarrow x = y$

Pojęcie hermetyzacji (enkapsulacji)

Ukrywanie "pomocniczych" elementów obiektu (pól i metod) i jawne udostępnianie wskazanych funkcjonalności: interfejs.

Zalety hermetyzacji:

- odporność na zepsucie;
- łatwa zmiana implementacji.

Pojęcie hermetyzacji (enkapsulacji)

Ukrywanie "pomocniczych" elementów obiektu (pól i metod) i jawne udostępnianie wskazanych funkcjonalności: interfejs.

Zalety hermetyzacji:

- odporność na zepsucie;
- łatwa zmiana implementacji.

Przykład

Implementacja listy jednokierunkowej

Strukturalna implementacja listy

```
struct listElem {
  int elem;
  struct listElem *lista;
}

void
wstaw(struct listElem *lista, int elem);

int
szukaj(struct listElem *lista, int elem);
```

Strukturalna implementacja listy

```
struct listElem {
  int elem;
  struct listElem *lista;
}

void
wstaw(struct listElem *lista, int elem);

int
szukaj(struct listElem *lista, int elem);
```

Komentarz

- Dane i operacje na danych są rozdzielone
- Jawna implementacja struktury danych
- Niebezpieczeństwo naruszenia integralności danych przez "obcy" kod.

Schemat implementacji obiektowej

```
class Lista {
    int arr[] = new int[1000];
    int pos = 0;

    public void wstaw(int elem) {
        ...
    }

    public boolean szukaj(int elem) {
        ...
    }
}
```

Schemat implementacji obiektowej

```
class Lista {
    int arr[] = new int[1000];
    int pos = 0;

    public void wstaw(int elem) {
        ...
    }

    public boolean szukaj(int elem) {
        ...
    }
}
```

Próba zepsucia

lista.pos = -3

Implementacja obiektowa, wersja 1.

```
class Lista {
    int arr[] = new int[1000];
    int pos = 0;

    public void wstaw(int elem) {
        arr[pos] = elem;
        pos++;
    }

    public boolean szukaj(int elem) {
        for (int i = 0; i < pos; i++)
            if (arr[i] == elem) return true;
        return false;
    }
}
```

Implementacja obiektowa, wersja 2.

```
class Lista {
    Lista next;
    int store;
    public void wstaw(int elem) {
        Lista cursor = this;
        while (cursor.next != null) cursor = cursor.next;
        cursor.next = new Lista();
        cursor.next.store = elem;
    }
    public boolean szukaj(int elem) {
        Lista cursor = this;
        while (cursor != null) {
            if (cursor.store == elem) return true;
            cursor = cursor.next;
        }
        return false;
    }
}
```

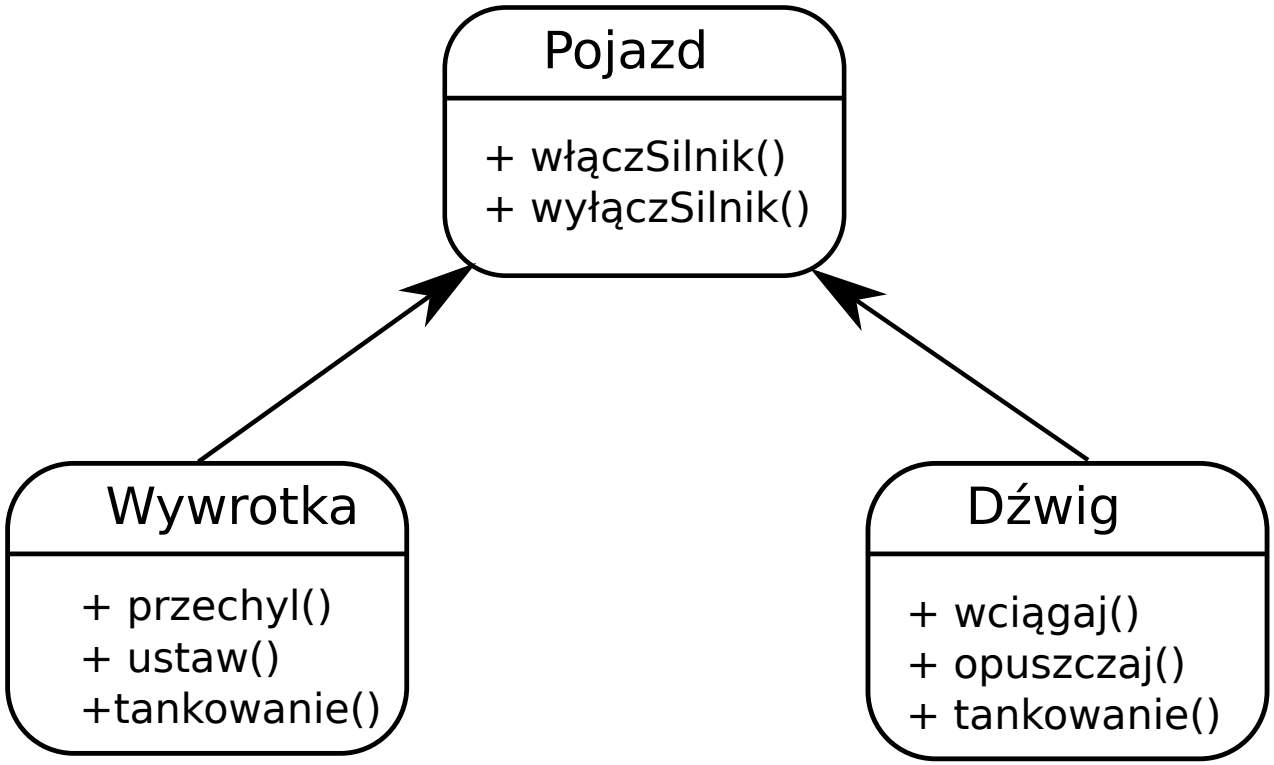
Cechy implementacji obiektowej

- Struktura danych i operacje są w jednym miejscu;
- dostęp do implementacji tylko poprzez wyspecyfikowane metody;
- stała lista operacji (`wstaw` i `szukaj`);
- zmienna implementacja, niewidoczna "z zewnątrz".

Definicja dziedziczenia

Dziedziczenie: utworzenie klasy na podstawie innej, już istniejącej klasy.

Przykład dziedziczenia



Zalety dziedziczenia

- uporządkowanie podobnych pojęć;
- wielokrotne wykorzystanie tego samego kodu.

Co to jest polimorfizm

Opis

Z polimorfizmem mamy do czynienia gdy jedna nazwa (np. nazwa metody) może oznaczać różne (w sensie implementacji) faktyczne metody.

Przykład polimorfizmu

```
1 Pojazd p = new Wywrotka();
2 p.tankowanie();
3 p = new Dzwig();
4 p.tankowanie();
```

Przykład polimorfizmu

```
1
2 p.tankowanie();
3
4 p.tankowanie();
```

Inny polimorfizm: $+$, $*$

Liczby typu int

$2 + 2$

$3 * 4$

$x * (y + z)$

Liczby typu float

$2.71 + 3.0$

$2 * 3.14$

$x * (y + z)$

Inny polimorfizm: $+$, $*$

Liczby typu int

$2 + 2$

$3 * 4$

$x * (y + z)$

Liczby typu float

$2.71 + 3.0$

$2 * 3.14$

$x * (y + z)$

Macierze

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix} \qquad \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix} \qquad x * (y + z)$$

Plan wykładu

Języki obiektowe

Java, SmallTalk, Ocaml, C++, Python, Self, C♯, Simula, Eiffel, CommonLisp, ...

Programowanie obiektowe — uwagi

Uwaga 1.

Można programować *w stylu obiektowym* w językach nieobiektowych.

Programowanie obiektowe — uwagi

Uwaga 1.

Można programować *w stylu obiektowym* w językach nieobiektowych.

Uwaga 2.

Używanie języka obiektowego nie oznacza że się programuje obiektowo.