

Programowanie obiektowe

Wykład 1

Marcin Młotkowski

25 lutego 2016

Plan wykładu

- 1 Sprawy organizacyjne
 - Opis wykładu
 - Zaliczenie i egzamin
 - Literatura
- 2 Style programowania
- 3 Dlaczego obiekty
 - Modelowanie obiektowe
 - Programowanie obiektowe
 - Abstrakcja
 - Hermetyzacja
 - Dziedziczenie
 - Polimorfizm
- 4 Zakończenie

Strona i konsultacje

Konsultacje

pok. 303

Strona wykładu

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

Cele wykładu

- Poznanie pojęć związanych z programowaniem obiekowym
- Nabycie sprawności w posługiwaniu się mechanizmami obiekowymi
- Zdobycie umiejętności tworzenia dobrego oprogramowania za pomocą mechanizmów obiektyowych

Plan wykładu

Programowanie obiektowe

Java, C#, Ruby

Plan wykładu

Programowanie obiektowe

Java, C#, Ruby

Projektowanie i analiza obiektowa

Plan wykładu

Programowanie obiektowe

Java, C#, Ruby

Projektowanie i analiza obiektowa

Przegląd innych zagadnień związanych z programowaniem obiektywowym

Zaliczenie

Pracownia

Listy zadań, z każdej listy będą dwa zadania do wyboru za 4 pkt, z wyjątkiem 1. listy. Zadania są do oddania na pracowni.

Projekt

Samodzielnie opracowanie i implementacja, przedstawienie opracowania na ćwiczeniach.

Warunek zdobycia zaliczenia

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

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



E. Gamma et. al. Wzorce projektowe



I. Graham. Metody obiektowe w teorii i praktyce



B. Meyer. Programowanie zorientowane obiektowo



E. Yourdon



G. Booch



H. Ledgard. Mała księga programowania obiektowego

Bibliografia: pozostałe

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

- 1 Sprawy organizacyjne
 - Opis wykładu
 - Zaliczenie i egzamin
 - Literatura
- 2 Style programowania
- 3 Dlaczego obiekty
 - Modelowanie obiektowe
 - Programowanie obiektowe
 - Abstrakcja
 - Hermetyzacja
 - Dziedziczenie
 - Polimorfizm
- 4 Zakończenie

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

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

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#.

Plan wykładu

- 1 Sprawy organizacyjne
 - Opis wykładu
 - Zaliczenie i egzamin
 - Literatura
- 2 Style programowania
- 3 Dlaczego obiekty**
 - Modelowanie obiektowe
 - Programowanie obiektowe
 - Abstrakcja
 - Hermetyzacja
 - Dziedziczenie
 - Polimorfizm
- 4 Zakończenie

Pisanie programów na zamówienie

Specyfikacja programu

„Napisz mi program, w którym bym notował elektronicznie różne fakty związane z moim akwariem, 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.

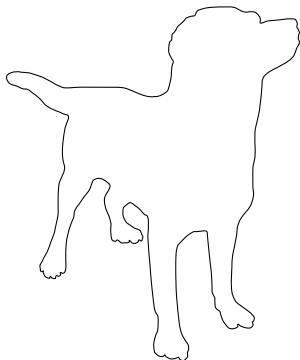
Zalety programowania obiektowego

Implementacja obiektowa w naturalny sposób reprezentuje obiekty rzeczywiste.

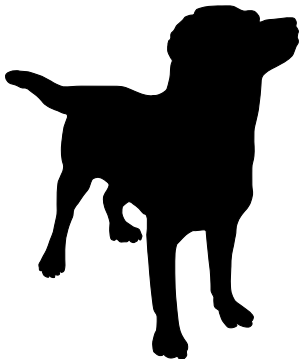
Zalety programowania obiektowego

Implementacja obiektowa w naturalny sposób reprezentuje obiekty rzeczywiste.

pojęcie rzeczywiste	⇒	klasa
cechy rzeczywistego obiektu	⇒	pola obiektu
operacje na obiekcie	⇒	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 implementacji i udostępnianie funkcjonalności tylko poprzez interfejs.

Zalety hermetyzacji:

- odporność na zepsucie;
- łatwa zmiana implementacji.

Pojęcie hermetyzacji (enkapsulacji)

Ukrywanie implementacji i udostępnianie funkcjonalności tylko poprzez 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;  
    }  
}
```

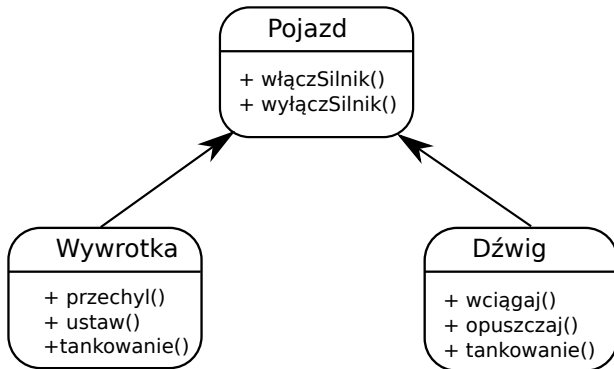
Cechy implementacji obiektowej

- 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



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

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

Plan wykładu

- 1 Sprawy organizacyjne
 - Opis wykładu
 - Zaliczenie i egzamin
 - Literatura
- 2 Style programowania
- 3 Dlaczego obiekty
 - Modelowanie obiektowe
 - Programowanie obiektowe
 - Abstrakcja
 - Hermetyzacja
 - Dziedziczenie
 - Polimorfizm
- 4 Zakończenie

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.