

Programowanie obiektowe

Wykład 5

Marcin Młotkowski

31 marca 2022

Plan wykładu

- 1 Krótka historia Javy
- 2 Model obiektowy
- 3 Wyjątki
- 4 Przestrzenie nazw
- 5 Zasada otwarte–zamknięte

Plan wykładu

- 1 Krótka historia Javy
- 2 Model obiektowy
- 3 Wyjątki
- 4 Przestrzenie nazw
- 5 Zasada otwarte–zamknięte

Historia

Początkowe założenia

- Projekt OAK
- Sterowanie urządzeniami domowymi
- Dodanie „życia” do internetu

Logo



Mały przykład

```
import java.io.*;
class Osoba
{
    private String Nazwisko;
    private int wzrost;
    Osoba (String Nazwisko, int wzrost) { ... }
    public void drukuj() { ... }
}
```

Implementacja konstruktora

```
class Osoba {  
  
    Osoba (String Nazwisko, int wzrost)  
    {  
        this.Nazwisko = Nazwisko;  
        this.wzrost = wzrost;  
    }  
}
```

Implementacja metody

```
class Osoba {  
  
    public void drukuj()  
    {  
        System.out.println("Nazwisko: " + this.Nazwisko);  
        System.out.println("Wzrost: " + this.wzrost);  
    }  
}
```


Deklaracja podklasy

```
public class Student extends Osoba
{
    String kierunek;
    Student (String Nazwisko, int wzrost,
            String kierunek) {...}
    public void drukuj() { ... }
}
```

Implementacja konstruktora

```
Student (String Nazwisko, int wzrost, String kierunek)
{
    super(Nazwisko, wzrost);
    this.kierunek = kierunek;
}
```

Implementacja metody

```
public void drukuj()  
{  
    super.drukuj();  
    System.out.println("Kierunek: " + this.kierunek);  
}
```

Początek programu

```
public static void main(String[] args)
{
    Osoba obj = new Student("Kubuś Puchatek", 35, "inf");
    obj.drukuj();
}
} // koniec klasy Student
```

Schemat programu

Plik Student.java:

```
class Osoba { ... }  
  
public class Student extends Osoba  
{  
    public static main(String[] args) { ... }  
}
```

Schemat programu

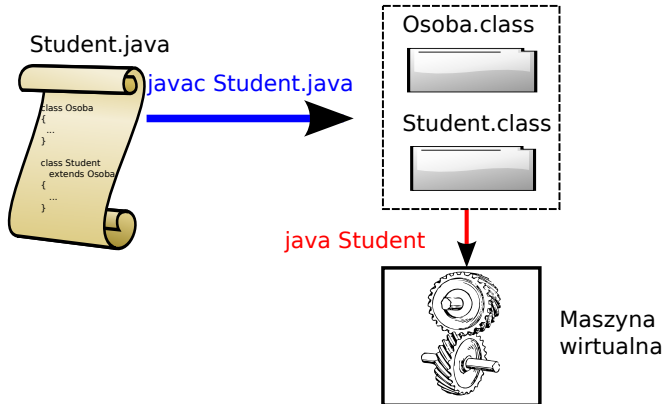
Plik Student.java:

```
class Osoba { ... }  
  
public class Student extends Osoba  
{  
    public static main(String[] args) { ... }  
}
```

Kompilacja i uruchomienie

```
$ javac Student.java  
$ java Student  
$ java -cp . Student
```

Schemat



Plan wykładu

- 1 Krótka historia Javy
- 2 **Model obiektowy**
- 3 Wyjątki
- 4 Przestrzenie nazw
- 5 Zasada otwarte–zamknięte

Model obiektowy Javy

Elementy języka

- Klasy i obiekty
- Klasa Object, wszystkie klasy po niej dziedziczą
- Dziedziczenie pojedyncze
- Wszystkie metody są wirtualne
- Interfejsy
- Przestrzenie nazw
- Klasy i interfejsy generyczne

Klasa Object

```
class Object
{
    Object Clone() { ... }
    bool equals(Object obj) { ... }
    String toString() { ... }
    Class getClass() { ... }
}
```

Dynamiczna kontrola typów

```
if (obj instanceof Klasa)  
    var = (Klasa)obj;
```

Typy proste i złożone

- Typy proste: int, float, boolean
- Typy referencyjne: Integer, Float, Boolean, interfejsy, tablice

Typy proste i złożone

- Typy proste: int, float, boolean
- Typy referencyjne: Integer, Float, Boolean, interfejsy, tablice

Autoboxing: automatyczna konwersja między typami prostymi i referencyjnymi.

Różnice między językami

C#

Int32.MaxValue

Java

Integer.MAX_VALUE

Interfejsy

```
public class Application implements Runnable  
{  
    ...  
}
```

Programowanie rodzajowe

```
public interface List<E>
{
    void add(E x);
    Iterator<E> iterator();
}
```


Klasy

Klasy to też obiekty, należące do klasy `Class`

```
class Class
{
    String getName()
    Constructor[] getConstructors()
    Field[] getFields()
}
```

Refleksje (introspekcje)

Mechanizm umożliwiający zbadanie obiektu: jego klasy, metod i pól.

Refleksje (introspekcje)

Mechanizm umożliwiający zbadanie obiektu: jego klasy, metod i pól.

```
Class cl = obj.getClass()
```

Plan wykładu

- 1 Krótka historia Javy
- 2 Model obiektowy
- 3 Wyjątki**
- 4 Przestrzenie nazw
- 5 Zasada otwarte–zamknięte

Motywacje

Reakcja na błędy

- Błąd dzielenia przez zero
- Błąd operacji I/O
- Błąd przepelnienia

Obsługa wyjątków

Turbo Pascalu

```
write(fh, "abcdXYZ");  
if IOResult <> 0 then
```

```
...
```

Obsługa wyjątków

Turbo Pascalu

```
write(fh, "abcdXYZ");  
if IOResult <> 0 then  
    ...
```

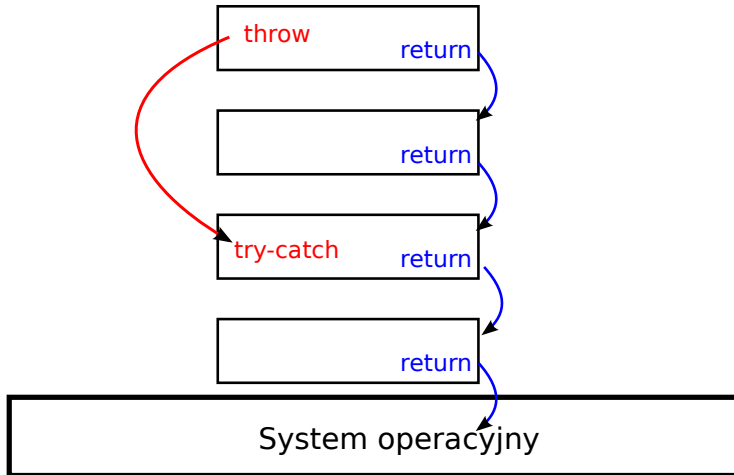
```
int podziel(int arg1, int arg2, ref int wynik);
```

Wyjątki

- Wyjątki to są obiekty klasy `Exception`;
- z wyjątkami skojarzony jest mechanizm zgłaszania i obsługi wyjątków.

Przykład

```
public int podziel(int dzielna, int dzielnik)
{
    if (dzielnik == 0)
        throw new Exception();
    return dzielna/dzielnik;
}
```



Instrukcja **try**

```
try  
{  
    ... // krytyczna instrukcja  
}  
catch (Exception e) { ... }  
finally { ... }
```

Większy przykład

Klasa implementująca stos

Implementowane metody

- `void push(int elem)`
może zgłosić wyjątek `StackOverflowException`
- `int pop()`
może zgłosić wyjątek `EmptyStackException`

Deklaracja wyjątku przepełnienia

```
class StackOverflowException extends Exception
{
    StackOverflowException()
    {
        super();
    }
}
```

Wyjątek pustego stosu

```
class EmptyStackException extends Exception
{
    EmptyStackException()
    {
        super();
    }
    public void info()
    {
        printStackTrace();
    }
}
```

Implementacja Stos

```
class Stos
{
    private int stos[];
    private int top;

    Stos(int rozm)
    {
        stos = new int[rozm];
        this.top = 0;
    }
}
```

Implementacja metod

```
public void push(int elem) throws StackOverflowException
{
    if (top == stos.length)
        throw new StackOverflowException();
    stos[top] = elem;
    top++;
}
```


Implementacja, cd

```
public int pop() throws EmptyStackException
{
    if (top == 0)
        throw new EmptyStackException();
    top--;
    return stos[top];
}
} // class Stos
```

Jak korzystać

```
Stos s = new Stos(2);  
  
try { ... }  
  
catch (EmptyStackException e) { ... }  
  
catch (StackOverflowException e) { ... }  
  
finally { ... }
```

Jak korzystać

```
Stos s = new Stos(2);  
  
try {  
    s.push(4);  
    s.push(2);  
    s.push(7);  
    System.out.println(s.pop());  
}  
  
catch (EmptyStackException e) { ... }  
  
catch (StackOverflowException e) { ... }  
  
finally { ... }
```

Jak korzystać

```
Stos s = new Stos(2);  
  
try { ... }  
  
catch (EmptyStackException e) {  
    e.info();  
}  
  
catch (StackOverflowException e) { ... }  
  
finally { ... }
```

Jak korzystać

```
Stos s = new Stos(2);  
  
try { ... }  
  
catch (EmptyStackException e) { ... }  
  
catch (StackOverflowException e) {  
    e.printStackTrace();  
    throw e;  
}  
  
finally { ... }
```

Jak korzystać

```
Stos s = new Stos(2);  
  
try { ... }  
  
catch (EmptyStackException e) { ... }  
  
catch (StackOverflowException e) { ... }  
  
finally {  
    System.out.println("Zawsze się wykona");  
}
```

Wyjątki

Deklaracja wyjątków jest częścią specyfikacji!

Specyfikacja metody

```
public void push(int elem) throws StackOverflowException
```

Wyjątki

Deklaracja wyjątków jest częścią specyfikacji!

Specyfikacja metody

```
public void push(int elem) throws StackOverflowException
```

Interfejsy

```
interface Serializable
{
    private void writeObject(java.io.ObjectOutputStream out)
        throws IOException

    private void readObject(java.io.ObjectInputStream in)
        throws IOException, ClassNotFoundException;
}
```


Plan wykładu

- 1 Krótka historia Javy
- 2 Model obiektowy
- 3 Wyjątki
- 4 Przestrzenie nazw**
- 5 Zasada otwarte–zamknięte

Przykładowy program

test.java

```
public class test { ... }  
  
class B { ... }
```

Po kompilacji powstają dwa pliki:

- test.class
- B.class

Deklaracja pakietu

pakiet.java

```
package wyklad.java;
```

```
public class test { ... }
```

Pakiet powinien znajdować się w katalogu
wyklad/java/
wyklad\java\

Odwołanie do klasy w module

wyklad.java.test

Widzialność pól i metod

- **public**
- **protected** (domyślny): widoczny w ramach pakietu
- **private**

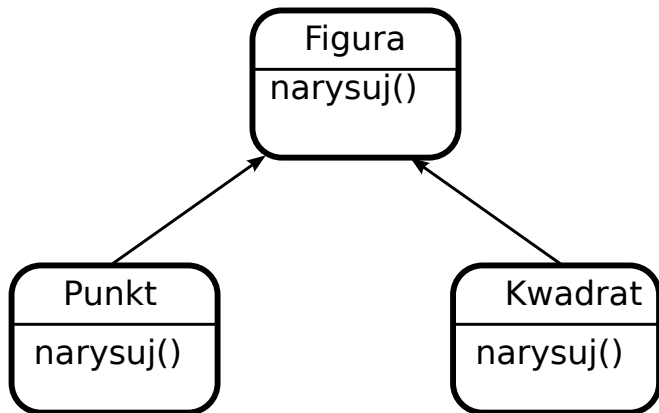
Plan wykładu

- 1 Krótka historia Javy
- 2 Model obiektowy
- 3 Wyjątki
- 4 Przestrzenie nazw
- 5 Zasada otwarte–zamknięte

Zasada otwarte–zamknięte

Klasy i metody powinny być otwarte na rozbudowę, ale zamknięte dla modyfikacji.

Przykład złamania reguły



Rysowanie obrazków

```
Figura[ ] obrazek;
```

```
for(Figura f: obrazek)  
    f.narysuj()
```


Komplikacja

Najpierw należy narysować obiekty klasy Punkt, potem Kwadrat.

Komplikacja

Najpierw należy narysować obiekty klasy Punkt, potem Kwadrat.

```
Arrays.sort(obrazek);
```

Exception in thread "main" java.lang.ClassCastException:
Punkt cannot be cast to java.lang.Comparable

Definicja porządku

```
public interface Comparable<T>  
{  
    int compareTo(T o);  
}
```

Implementacja interfejsu

```
public class Figura implements Comparable<Figura>
{
    public int compareTo(Figura o) { ... }
}
```

```
public class Punkt extends Figura
{
    public int compareTo(Figura o)
    {
        if (o instanceof Kwadrat) return 1;
        return -1;
    }
}
```

Mamy za darmo sortowanie

```
import java.util.Arrays;
```

```
Figura[] obrazek = new Figura[3];  
obrazek[0] = new Punkt();  
obrazek[1] = new Prostokat();  
obrazek[2] = new Figura();  
  
Arrays.sort(obrazek);
```

Dalsza komplikacja

Dodajemy klasę Okrąg

Dalsza komplikacja

Dodajemy klasę Okrąg

Konsekwencje

Musimy zmienić implementację `compareTo()` we wszystkich już zaimplementowanych klasach.