

# Programowanie obiektowe

## Wykład 5

Marcin Młotkowski

25 marca 2015

# 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

Student.java

```
class Osoba { ... }  
  
public class Student extends Osoba  
{  
    public static main () { ... }  
}
```

## Schemat programu

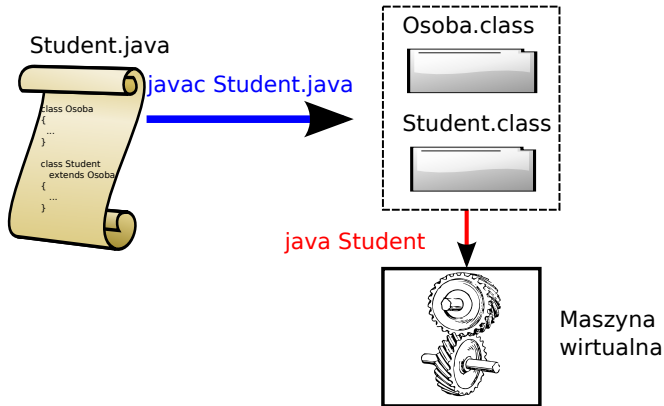
### Student.java

```
class Osoba { ... }  
  
public class Student extends Osoba  
{  
    public static main () { ... }  
}
```

### 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);
```

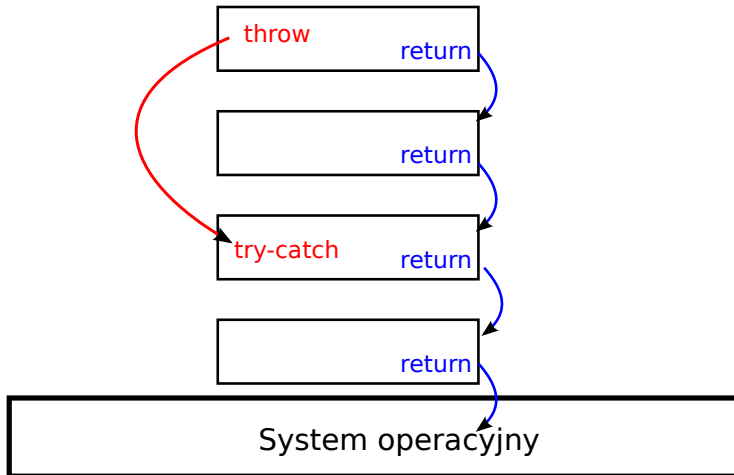
# Wyjątki

- 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**

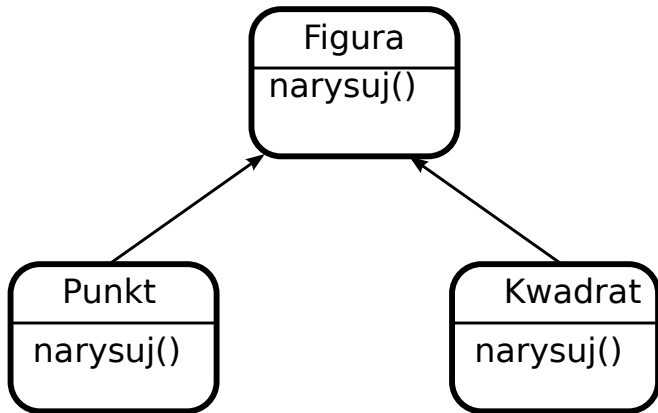
# Plan wykładu

- 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 Prostokąt.



## Definicja porządku

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

## Implementacja interfejsu

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

```
public class Point extends Figura
{
    int compareTo(T o)
    {
        if (o instanceof Prostokąt) return 1;
        return -1;
    }
}
```

## Dalsza komplikacja

Dodajemy klasę Okrąg

## Dalsza komplikacja

Dodajemy klasę Okrąg

### Konsekwencje

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