

Wykład 2

Klasy, modyfikatory dostępu, pakiety

Zmienne i metody statyczne

Klasy abstrakcyjne, dziedziczenie

Interfejsy, rekordy

Komentarze i javadoc

Klasy

```
Klasa1 k1;
```

tworzymy referencję o nazwie k1, która jest instancją klasy Klasa1

Jest to na razie pusta referencja, k1 nie jest jeszcze obiektem!!! (w przeciwieństwie do np. C++)

Operator *NEW*

Aby utworzyć obiekt, używamy operatora new:

```
k1 = new Klasa1(...);
```

- new Klasa1(...) powoduje utworzenie konstruktora z jakimiś tam argumentami
- k1.metoda1() – wywołanie metody na obiekcie

Konstruktory

Konstruktory są istotne z kilku powodów:

1. **Inicjalizacja obiektów:** Konstruktory pozwalają na ustawienie początkowych wartości pól obiektu, co jest istotne dla poprawnego działania obiektu.
2. **Zapewnienie poprawności stanu:** Konstruktory mogą zawierać kod, który sprawdza poprawność danych wejściowych i zapewnia, że obiekt znajduje się w spodziewanym stanie po utworzeniu.
3. **Ułatwianie kodu klienta:** Używanie konstruktorów ułatwia tworzenie instancji obiektów, ponieważ klient (kod, który korzysta z danej klasy) nie musi samodzielnie zarządzać inicjalizacją obiektu.

Czy konstruktory są niezbędne? Nie zawsze, ale są bardzo pomocne. W niektórych przypadkach można skorzystać z domyślnego konstruktora (bezargumentowego dostarczanego automatycznie przez Javę), ale jeśli chcemy dostarczyć konkretną logikę inicjalizacji, to własny konstruktor jest konieczny. W przypadku bardziej zaawansowanych scenariuszy, konstruktory mogą być niezbędne do zapewnienia poprawności i spójności obiektu już od samego początku.

Pakiety, modyfikatory dostępu

```
package pakiet.podpakiet;
public class Klasa {
    public int publiczny;    // public - dostępny wszędzie
    protected int chroniony; // dostępny tylko w danej klasie, klasach
                            // potomnych i klasach z tego samego pakietu
    int zwykly;    // dostępny tylko w danej klasie i klasach z tego samego
                  // pakietu
    private int prywatny; // dostępny tylko dla metod tej klasy
    protected Klasa(){
        // konstruktor może nic nie robić, może go nie być,
        // nie musi być publiczny
    }
    public Klasa(int a, int b, int c, int d){
        this.publiczny = a;
        this.prywatny = b;
        this.chroniony = c;
        this.zwykly = d;
    }
}
```

Klasy mogą być grupowane w pakiety. Aby zadeklarować w jakim pakiecie znajduje się klasa, używamy słowa `package`. Pakiety mogą być grupowane hierarchicznie, możemy utworzyć podpakiet w pakiecie (tutaj: `pakiet.podpakiet` - w pakiecie „pakiet” znajduje się inny pakiet o nazwie „podpakiet”). Można to porównać do funkcjonowania folderów dokumentów w komputerze.

Import `pakiet.podpakiet.*`; — importuje nam wszystkie klasy z danego podpakietu

Modifier	Class	Package	Subclass	World
Public	Y	Y	Y	Y
Protected	Y	Y	Y	N
no modifier	Y	Y	N	N
Private	Y	N	N	N

this – zastępuje nam referencję do bieżącej klasy

Klasy — Konwencje nazwnictwa

- nazwa pakietu: z **małej** litery,
- nazwa klasy: z **DUŻEJ** litery,
- nazwa atrybutu: z **małej** litery,
- nazwa metody: z **małej** litery,
- nazwa zmiennej: z **małej** litery, stosujemy przedrostki określające typ zmiennych, np. `iValue`, `sName`.
- nazwy pakietów – odwrotne nazwy domenowe, np.
`pl.edu.uj.fais.java.wykklad2`

Kolejność wywołań w programie

jeśli mamy kilka atrybutów statycznych w klasie, możemy je zapisać między nawiasami `{}` po słowie `static`.

```
public class Klasa1{
    ...
    static{ // jawna inicjalizacja zmiennych statycznych
        ...
    }
    ...
}
```

- Atrybuty **statyczne** są inicjalizowane **bezpośrednio po załadowaniu klasy** przez JVM
- Atrybuty zwykłe (niestatyczne) są inicjowane w momencie utworzenia obiektu (wywołania konstruktora)
- Zadeklarowane a niezainicjowane atrybuty są ustawiane na `0` lub `null`

Przykład:

```
public class OrderTest {
    static{
        System.out.println("static");
    }

    public OrderTest(){
        System.out.println("constructor");
    }

    public static void main(String[] args){
        System.out.println("main: begin");
        OrderTest o; // – pusta referencja, na razie nie obiekt
        System.out.println("main: middle");
        o = new OrderTest();
        System.out.println("main: end");
    }
}
```

Kolejność wywołań:

```
static
main: begin
main: middle
constructor
main: end
```

Instancja

W języku Java termin "*instancja*" odnosi się do utworzonej kopii klasy. Kiedy tworzysz klasę, definiujesz w niej strukturę i zachowanie obiektów, ale same obiekty są tworzone dopiero w trakcie działania programu. Każda rzeczywista kopia tej klasy nazywana jest **instancją**.

Klasy Abstrakcyjne

ma w deklaracji `abstract`.

Metoda abstrakcyjna ma deklarację w klasie abstrakcyjnej, a definicję w klasie uzupełniającej, przez co **nie ma jednej konkretnej definicji** w klasie po której się dziedziczy.

Po co tak?:

Klasa abstrakcyjna po której się dziedziczy daje nam więc informacje, co każde dziecko ma i umie robić, ale dopiero w dziecku definiuje się jak ma to robić.

- Klasa **musi być abstrakcyjna**, jeśli **zawiera metody abstrakcyjne**!
- **nie można** tworzyć obiektów klas abstrakcyjnych.

```

public abstract class AbstractClass {
    ...
    public abstract int doSomething();
    public int doSomethingElse(){
        ...
    }
    ...
}
// klasa SpecificClass dziedziczy (extends) po klasie AbstractClass
public class SpecificClass extends AbstractClass{
    public int doSomething(){          //w niej już musi być definicja metody abstrakcyjnej
        ...
    }
}

```

Do czego służą klasy abstrakcyjne?

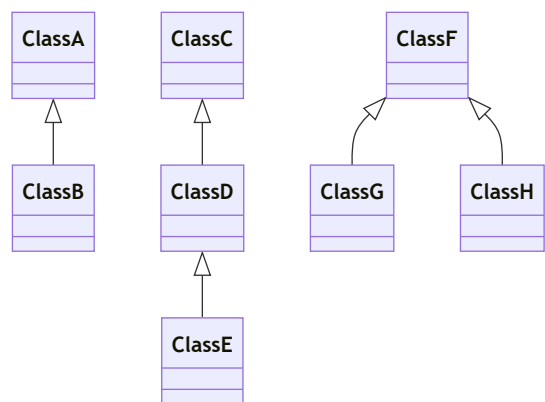
Klasy abstrakcyjne można rozszerzać korzystając z mechanizmów dziedziczenia. Metody abstrakcyjne można implementować na różne sposoby.

Dziedziczenie

Dziedziczy się po danej klasie używając słowa `extends`.

- Jedna dana klasa może dziedziczyć tylko po jednej innej klasie, może mieć jednego rodzica
- Jedna klasa może rozszerzać wiele klas, ale jedno dziecko nie może mieć wielu rodziców

Dostępne kombinacje dziedziczenia



Interfejsy

zamiast słówka `class` jest słówko `interface`.

- Interfejs, który jest publiczny, musi być również **zadeklarowany w pliku o tej samej nazwie** co ten interfejs
- **Wszystkie metody** w interfejsie są **metodami abstrakcyjnymi!**
- Na raz **można implementować wiele interfejsów**
- Hierarchia dziedziczenia, jest niezależny od hierarchii klas

```
public interface InterfaceExample {
    public void method1();
    public int method2(double i);
    public AnotherInterface method3(AnyClass ac, AnyInterface ai);
}

public class ImplementationClass implements InterfaceExample, OtherIf {
    public void method1(){
        ...
    }
    ...
}
```

To że klasa implementuje jakiś interfejs oznacza tyle, że w tej klasie będą istnieć te metody z interfejsu i będzie istnieć ich implementacja. Interfejsów możemy implementować dowolnie wiele. (różnica w dziedziczeniu, gdzie można dziedziczyć po jednej klasie, więc jest to pewne rozwiązanie tego ograniczenia).

Kluczowa różnica między interfejsami a klasami abstrakcyjnymi

Klasa abstrakcyjna może metody i atrybuty abstrakcyjne jak i nie abstrakcyjne.

Interfejs może posiadać tylko deklaracje metod (wszystkie metody są abstrakcyjne) i co najwyżej atrybuty statyczne.

Rekordy

Rekord to taki zbiór atrybutów, zadeklarowanych w nawiasach okrągłych, które nie podlegają zmianie

Używa się ich do przechowywania niezmiennych danych i zwraca ich w razie potrzeby.

- Deklarujemy używając słówka `record`
- Rekord musi znajdować się w pliku o tej samej nazwie
- Nie można po nim dziedziczyć
- Rekord jest kompilowany jako klasa typu **final** (można dopisać final przy deklaracji rekordu, ale nie trzeba bo rekordy są automatycznie typu final)
- Rekord nie może dziedziczyć po innych klasach (bo defaultowo dziedziczy już po klasie Record)
- Może implementować interfejsy

Można nadpisać automatycznie wygenerowane metody typu `equals()`, `toString()`, `hashCode()` ale zazwyczaj nie ma takiej potrzeby.

```
public record Record Example(int id,
    String title,
    String description,
    double price) {}

public class Test {

    public static void main(String[] args) {
        RecordExample re = new RecordExample(1, "tytul", "opis", 123.34);
        System.out.println(re.title());
    }
}
```

Metody dostępu typu: `.title()`, itp zastępują gettery w zwykłym kodzie

PORÓWNANIE KONSTRUKTORÓW W ZWYKŁYCH KLASACH I REKORDACH

Zwykła klasa	Rekord
Konstruktor domyślny jest zawsze tworzony, nawet jeśli go ręcznie nie napiszemy. Nie	Konstruktor w rekordzie automatycznie przyjmuje jako argumenty pola zadeklarowane w jego definicji. Jest generowany automatycznie. Służy do przechowywania danych. Można go jednak

Zwykła klasa	Rekord
przyjmuje argumentów i nie zwraca żadnych wartości.	nadpisać w {} rekordu, aby dopisać np. metody sprawdzające poprawność wprowadzonych danych.

Konstruktor kanoniczny (automatyczny)– konstruktor generowany automatycznie dla rekordu, używany do tworzenia instancji rekordu. Przyjmuje on argumenty wszystkie pola rekordu i inicjalizuje je podczas tworzenia obiektu.

```
public record Osoba (String imie, String nazwisko, int wiek) {
    // Konstruktor kanoniczny jest generowany automatycznie
}
```

Konstruktor kompaktowy (do nadpisywania konstruktora kanonicznego) – ~~kompaktowy~~ ma krótszy zapis. Nie trzeba podawać argumentów w nawiasie (), bo zostaną mu automatycznie przypisane i nie trzeba dopisywać w ciele konstruktora także przypisać wartości do referencji

```
public EmployeeRecord(String name, int employeeNumber){
    if(employeeNumber < 0){
        throw new IllegalArgumentException("Employee Number cannot be negative!");
    }
    this.name = name;
    this.employeeNumber = employeeNumber;
}
```

Javadoc

Javadoc to narzędzie generujące dokumentację dla kodu napisanego w języku Java. Jest to popularne narzędzie używane przez programistów Javy do twor

Główne cechy i informacje dotyczące Javadoc:

1. **Formatowanie:** Javadoc umożliwia formatowanie dokumentacji za pomocą znaczników HTML, co pozwala na tworzenie przejrzystych i estetycznych dokumentów.
2. **Komentarze:** Aby użyć Javadoc, programiści muszą umieścić specjalne komentarze w kodzie źródłowym, zaczynając je od znaku `/**` i kończąc `*/`.
3. **Tagi:** W komentarzach Javadoc używane są specjalne tagi, takie jak `@param`, `@return` i `@throws`, które służą do opisu parametrów metody, wartości zwracanej oraz wyjątków rzucanych przez metodę.
4. **Generowanie dokumentacji:** Po dodaniu odpowiednich komentarzy do kodu źródłowego, programiści mogą użyć narzędzia javadoc dostarczanego w pakiecie Java Development Kit (JDK) do generowania dokumentacji w formie zestawu plików HTML lub innych formatów.
5. **Integracja z IDE:** Współczesne środowiska programistyczne (IDE), takie jak *IntelliJ IDEA*, *Eclipse* czy *NetBeans*, oferują wsparcie dla Javadoc, co ułatwia tworzenie i przeglądanie dokumentacji w trakcie pracy nad projektem.

Dzięki Javadoc, tworzenie i utrzymanie dokumentacji dla dużych projektów w języku Java staje się bardziej efektywne i ułatwia współpracę między programistami.

Przykład:

```
import java.io.IOException;

/**
 * Klasa umożliwiająca zgadywanie liczby, która wylosował komputer
 * @author Kubus Puchatek
 */
public class TryAndCheck {
    private int number;

    /**
     * konstruktor, w nim odbywa się losowanie liczby
     */
    public TryAndCheck(){
        this.number = (int)(Math.random()*10);
    }

    /**
     * sprawdza, czy podana wartość jest większa, mniejsza bądź równa
     * wylosowanej liczbie
     * @param iv
     * @return -1 gdy iv jest mniejsza, 1 gdy większa, 0 gdy równa,
     */
    public byte check(int iv){
        if (iv<this.number) return -1;
        if (iv>this.number) return +1;
        return 0;
    }

    /**
     * metoda uruchamiana automatycznie. Przeprowadza rozgrywkę
     * @param args nieobsługiwane
     * @throws IOException w przypadku niepoprawnych danych
     */
    public static void main(String[] args) throws IOException{
        TryAndCheck play = new TryAndCheck();
        int res;
        char c;
        do{
            c = (char)System.in.read(); // odczytujemy znak
            res = play.check(Integer.valueOf(Character.toString(c)));
            c = (char)System.in.read(); // odczytujemy [Enter]
            if(res<0)
                System.out.println("Za ma\u0142o");
            if(res>0)
                System.out.println("Za du\u017co");
        }while(res!=0);
        System.out.println("Gratulacje");
    }
}
```