Seminář Java

Základy objektové orientace II

Radek Kočí

Fakulta informačních technologií VUT

Únor 2009

Téma přednášky

- Dědičnost, polymorfismus
- Inicializace objektu
- Rozhraní, třída a objekt v Javě

Základy objektové orientace

Vlastnosti objektové orientace

- *Abstrakce (abstraction)*
- *Zapouzdření (encapsulation)*
- Polymorfismus (polymorphism)
- Dědičnost (inheritance)

Základní pojmy OO – Dědičnost

Dědičnost

- vyjadřuje hierarchický vztah mezi objekty
- definuje a vytváří objekty na základě již existujících objektů
  - možnost sdílení chování bez nutnosti reimplementace
  - možnost rozšíření chování

Způsob vyjádření dědičnosti závisí na typu jazyku

- třídně založené jazyky (Java) $\Rightarrow$ dědičnost tříd

Přepisování a přetěžování metod

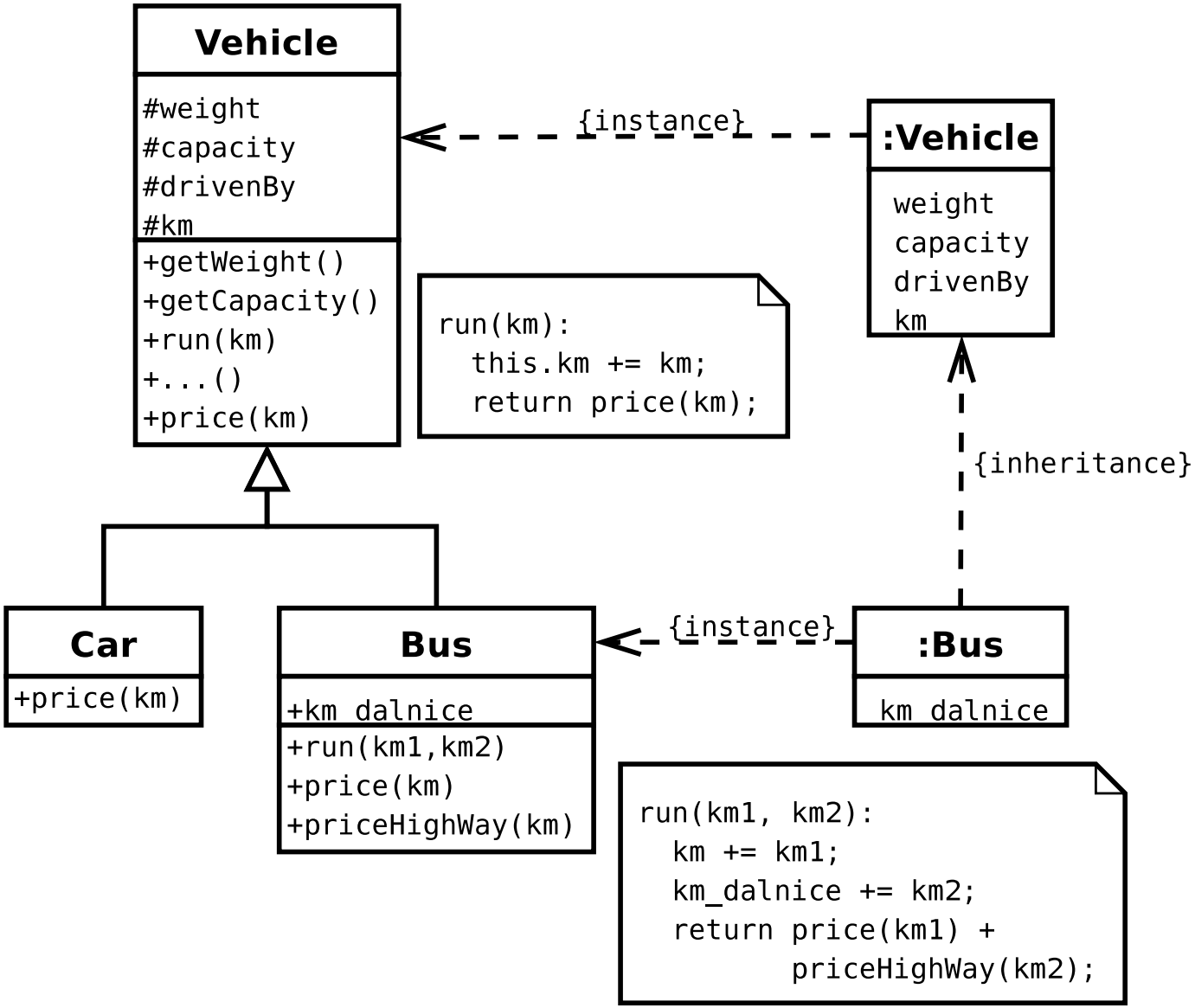
Přepisování (overriding)

- změna definice metody zadané v třídě T v některé z podřízených tříd

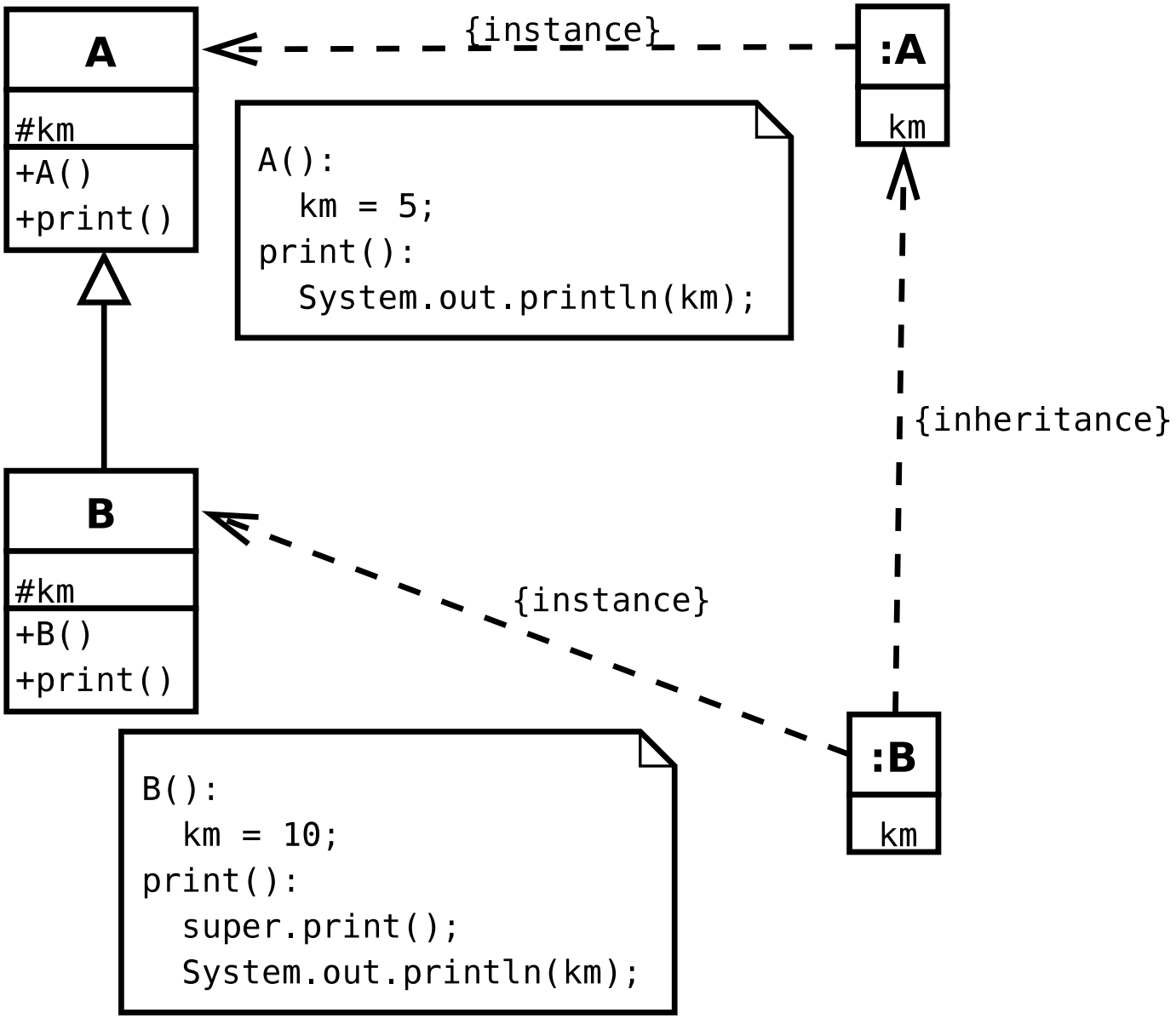
Přetěžování (overloading)

- technika vícenásobné definice operace v jedné třídě.
- Java:
```
prevedNa(Ucet u, int castka);
prevedNa(Ucet u);
```
- Smalltalk nezná přetěžování:
```
preved: castka na: u.
prevedNa: u.
```

Třídně orientované jazyky – dědičnost



Třídně orientované jazyky – dědičnost

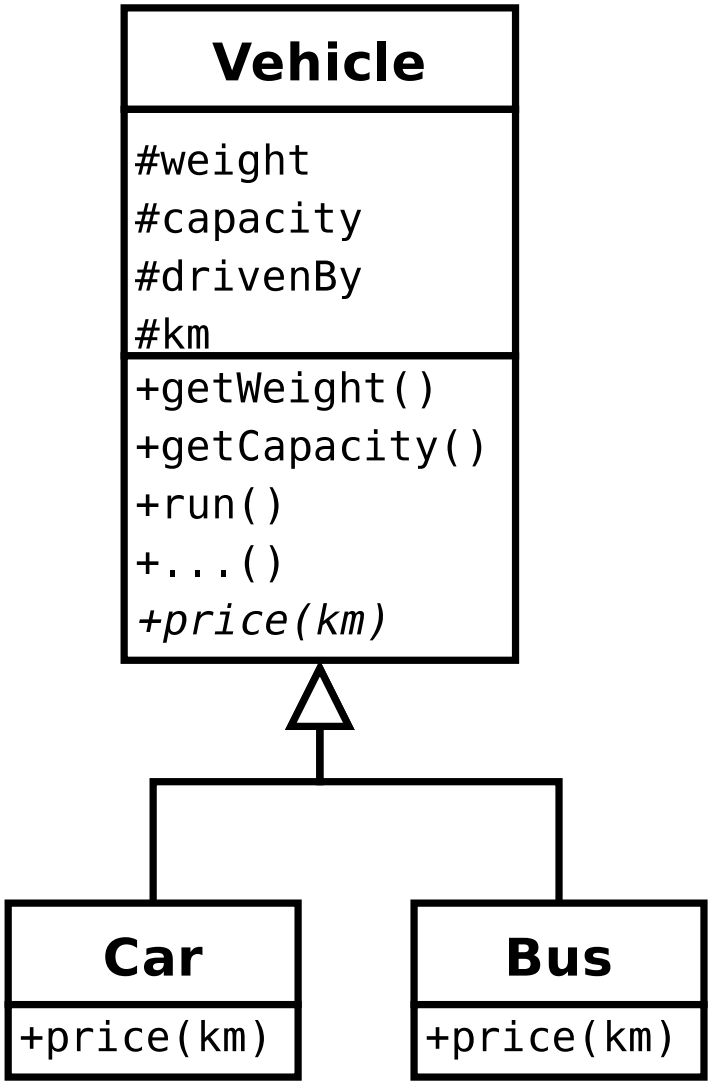


Dědičnost v Javě

Dědičnost

- *Sdílení chování.*
- Specializace, rozšiřování funkčnosti třídy.
- Odvození nové třídy od nějaké stávající
- Odvozená (dceřinná) třída
  - má všechny vlastnosti nadtřídy
  - + vlastnosti uvedené přímo v deklaraci podtřídy
  - *Konstruktory se nedědí!!!*

Příklad


Vehicle
#weight
#capacity
#drivenBy
#km
+getWeight()
+getCapacity()
+run()
+...()
+price(km)
Car
+price(km)
Bus
+price(km)

Příklad

```
public class Vehicle {
    ...
}

public class Car extends Vehicle {
    protected int price(int km) {
        // podle osobniho auta ...
    }
}

public class Bus extends Vehicle {
    protected int price(int km) {
        // podle autobusu ...
    }
}
```

Příklad

```
public class Vehicle {
    ...
    public Vehicle(int weight, int capacity) {
        this.weight = weight;
        this.capacity = capacity;
    }
}

public class Car extends Vehicle {
    // Funkcni, ovsem nevhodne (viz inic. obj.)!!
    public Car(int weight, int capacity) {
        this.weight = weight;
        this.capacity = capacity;
    }
    ...
}
```

Inicializace objektu

Základní kroky

1. nalezení a vyvolání konstruktoru
2. vyvolání bezparametrického konstruktoru nadřazené třídy
3. inicializace instančních proměnných
4. provedení těla konstruktoru třídy

Inicializace objektu – příklad

```
B b = new B();
```

```
class Z {
    public Z() {System.out.println("Kon.  Z");}
}

class A {
    public A() {System.out.println("Kon.  A");}
}

class B extends A {
    Z z = new Z();
    public B() {System.out.println("Kon.  B");}
}
```

Inicializace objektu – příklad

```
B b = new B();
```

```
class Z {
    public Z() {System.out.println("Kon.  Z");}
}

class A {
    public A() {System.out.println("Kon.  A");}
}

class B extends A {
    Z z = new Z();
    public B() {System.out.println("Kon.  B");}
}
```

Inicializace objektu – příklad

```
B b = new B();
```

```
class Z {
    public Z() {System.out.println("Kon.  Z");}
}

class A {
    public A() {System.out.println("Kon.  A");}
}

class B extends A {
    Z z = new Z();
    public B() {System.out.println("Kon.  B");}
}
```

Inicializace objektu – příklad

```
B b = new B();
```

```
class Z {
    public Z() {System.out.println("Kon.  Z");}
}

class A {
    public A() {System.out.println("Kon.  A");}
}

class B extends A {
    Z z = new Z();
    public B() {System.out.println("Kon.  B");}
}
```

Kon. A

Inicializace objektu – příklad

```
B b = new B();
```

```
class Z {
    public Z() {System.out.println("Kon.  Z");}
}

class A {
    public A() {System.out.println("Kon.  A");}
}

class B extends A {
    Z z = new Z();
    public B() {System.out.println("Kon.  B");}
}
```

```
Kon.  A
```

Inicializace objektu – příklad

```
B b = new B();
```

```
class Z {
    public Z() {System.out.println("Kon.  Z");}
}

class A {
    public A() {System.out.println("Kon.  A");}
}

class B extends A {
    Z z = new Z();
    public B() {System.out.println("Kon.  B");}
}
```

```
Kon.  A  –  Kon.  Z
```

Inicializace objektu – příklad

```
B b = new B();
```

```
class Z {
    public Z() {System.out.println("Kon.  Z");}
}

class A {
    public A() {System.out.println("Kon.  A");}
}

class B extends A {
    Z z = new Z();
    public B() {System.out.println("Kon.  B");}
}
```

```
Kon.  A  –  Kon.  Z  –  Kon.  B
```

Inicializace objektu – II

Možné modifikace

- lze volat jiný než bezparametrický konstruktor nadřazené třídy (musí být vždy na začátku konstruktoru potomka), např.
  `super(parametry)`
- lze volat i jiný konstruktor třídy (musí být vždy na začátku konstruktoru), např.
  `this(parametry)`
- *bezparametrický (implicitní) konstruktor neexistuje, pokud existuje alespoň jeden jiný*

`super` a `this` *lze použít i pro volání metod nadřazené/dané třídy*

Příklad

```
public class Vehicle {
    ...
    public Vehicle(int weight, int capacity) {
        this.weight = weight;
        this.capacity = capacity;
    }
}

public class Car extends Vehicle {
    public Car(int weight, int capacity) {
        super(weight, capacity);
    }
    ...
}
```

Dědičnost versus skládání

Příklad

- úložiště objektů třída **`U`**
- metody **`put(...)`**, **`get(...)`**, **`remove(...)`**
- chceme naplnit a pak prohlásit za *read-only*

Dědičnost

- zdědíme třídu **`U`**
- atribut **`isReadOnly`**
- modifikace metod **`put(...)`** a **`remove(...)`**

Dědičnost versus skládání

```
class U { ... }

class UU extends U {
    protected boolean isReadOnly = false;

    public void readOnly(boolean ro) {
        isReadOnly = ro;
    }

    public void put(Object o) {
        if (! isReadOnly)
            return super.put(o);
        else
            ...
    }
}
```

Dědičnost versus skládání

Skládání

- vytvoříme *jinou* třídu **`RU`**
- skládá se z třídy (resp. instance třídy) **`U`**
- deleguje zprávy na složkový objekt (**`get(...)`**)
- metody **`put(...)`** a **`remove(...)`** buď neimplementuje, nebo vždy generuje výjimku

Po vytvoření a naplnění instance třídy **`U`**

- vytvoříme instanci třídy **`RU`** a vložíme do ní inicializovanou instanci třídy **`U`**

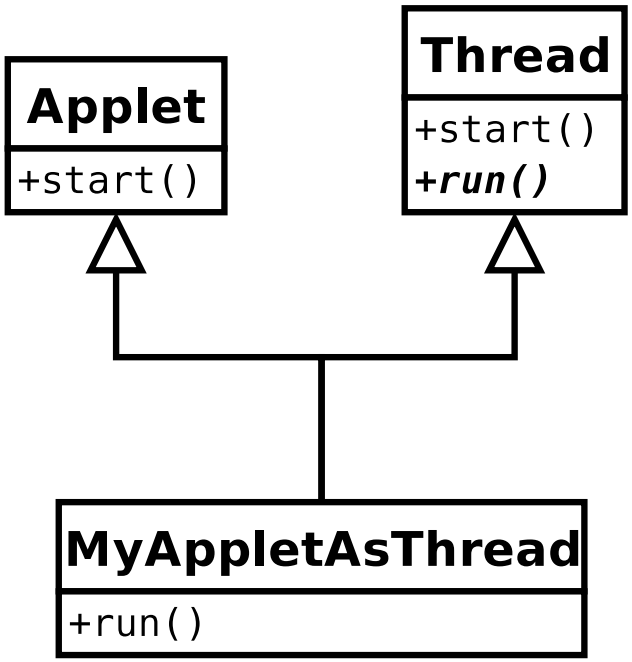
Dědičnost versus skládání

```
class U { ... }

class RU {
    protected U inner;

    public RU(U u) {
        inner = u;
    }

    public Object get() {
        return inner.get();
    }
}
```

Vícenásobná dědičnost

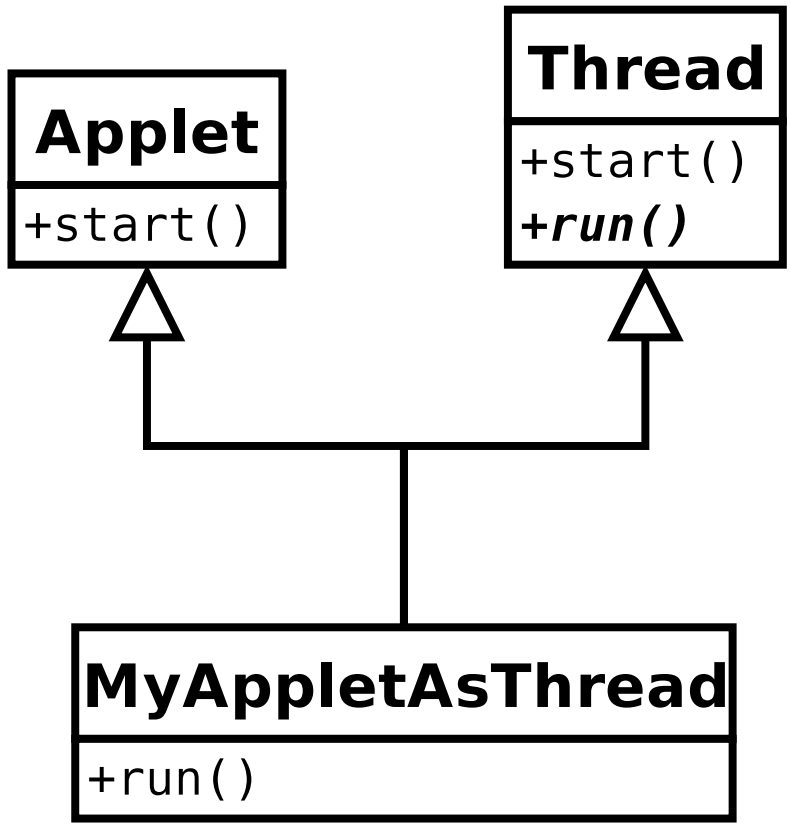
Vícenásobná dědičnost

- komplikuje návrh (čitelnost)
- problém nejednoznačnosti
- dá se obejít (skládání objektů)
- existují případy, kdy má vícenásobná dědičnost význam



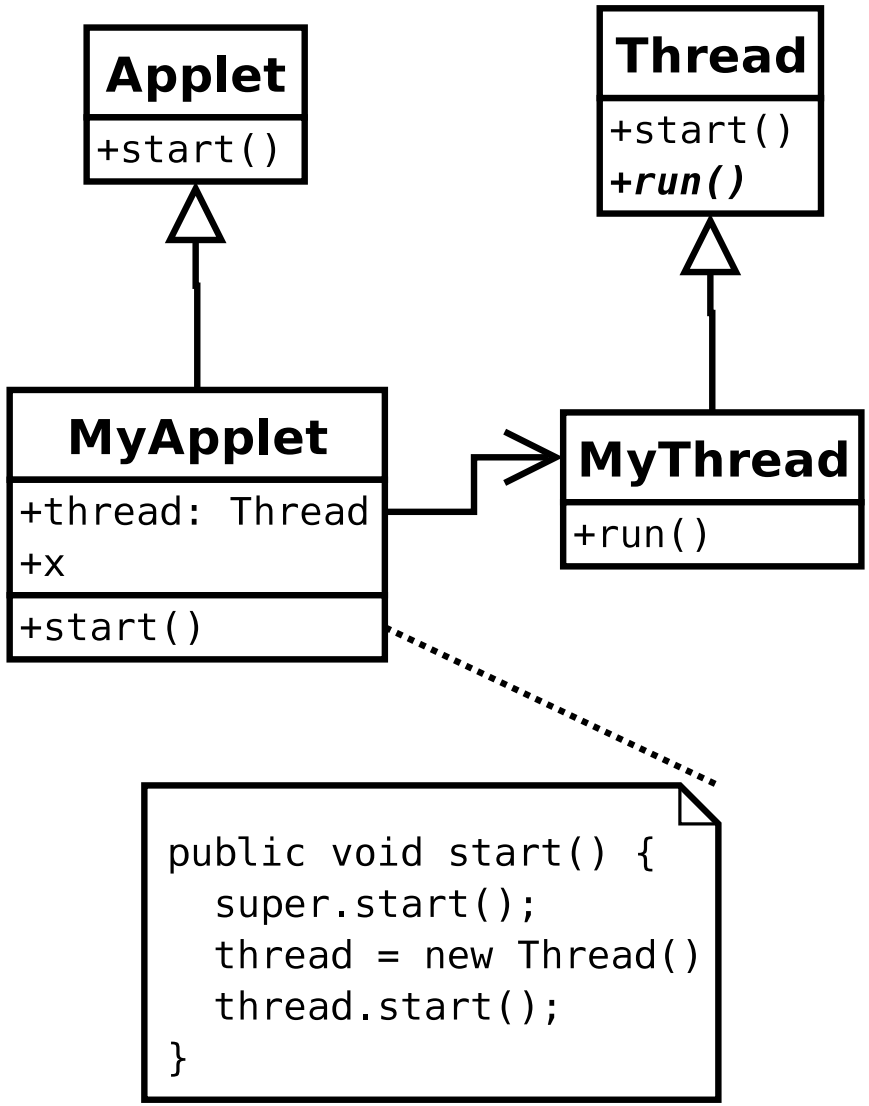
Vícenásobná dědičnost

Java nemá vícenásobnou dědičnost!



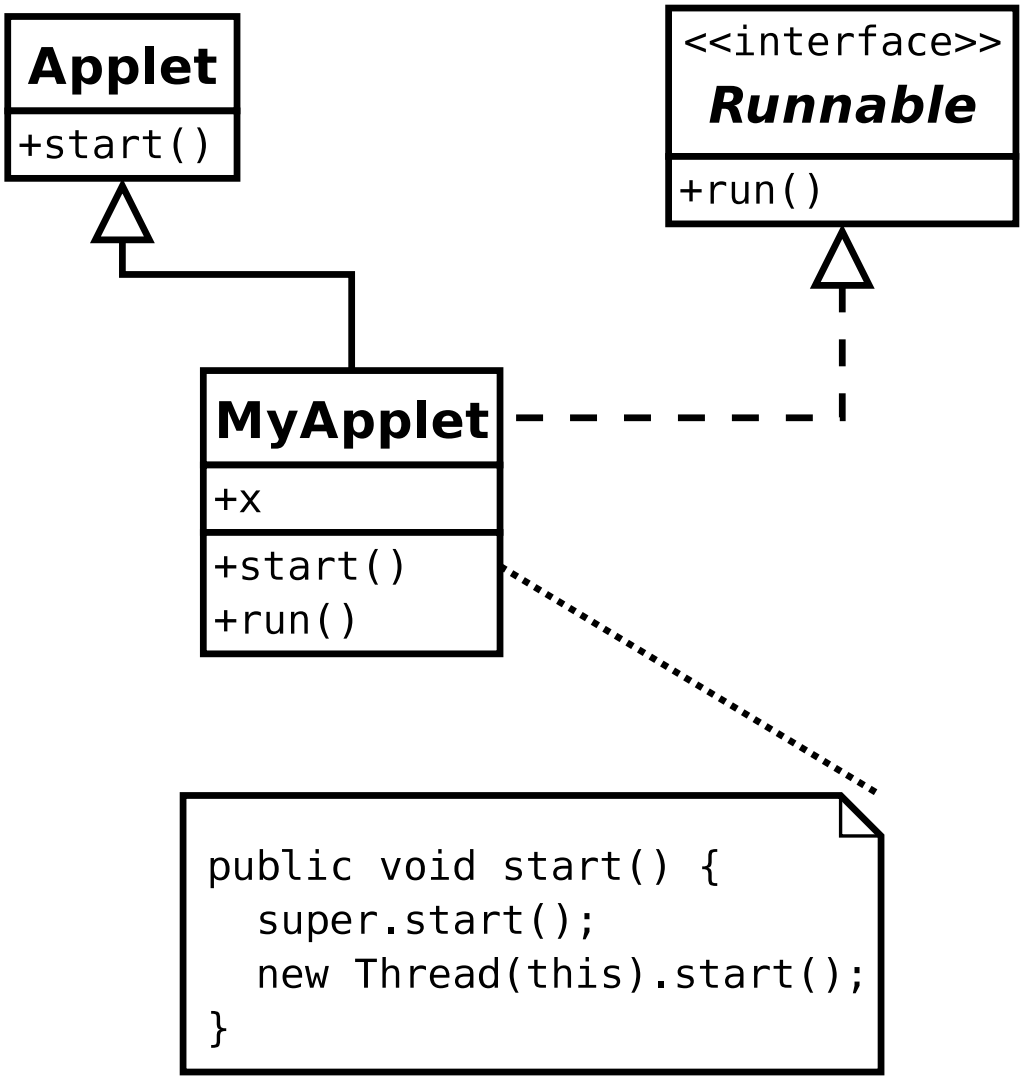
Vícenásobná dědičnost

Jak se obejít bez vícenásobné dědičnosti – I



Vícenásobná dědičnost

Jak se obejít bez vícenásobné dědičnosti – II



Rozhraní objektu

Rozhraní objektu

- množina operací, které objekt nabízí
- pouze definuje *co* objekt umí (nabízí), nedefinuje *jak*
- způsob provedení operace závisí na implementaci (metoda)
  - stejné rozhraní může být implementováno různými objekty
  - stejné operace mohou mít různé implementace

Vlastnosti objektové orientace – Polymorfismus

Polymorfismus

- mnohotvarost, schopnost výskytu v mnoha formách
- výskyt různých typů chování na základě stejné zprávy
  - možnost vícenásobné definice operace s jedním názvem, která tak může nabývat více implementací (implementuje různé chování).
  - logický vztah podobných operací (aplikace operací na podobné, ale technicky různé situace)

```
obj.start();
```

Rozhraní, třída a objekt v Javě

Rozhraní

- specifikuje množinu vlastností, ale *neimplementuje je*
- definuje *typ* objektu

Třída (také poněkud nepřesně zvaná objektový typ)

- implementuje rozhraní (tj. všechny metody rozhraní)
- *pozn.: třída sama o sobě deklaruje rozhraní* $\Rightarrow$ *třída také definuje typ objektu*

Objekt

- objekt je jeden konkrétní jedinec příslušné třídy
- objekt je *instancí* třídy