



# Programovanie v jazyku C#

Dedičnosť a polymorfizmus

prednáška 3

Ing. Ján Magyar, PhD.

ak. rok. 2023/2024 ZS

# Motivácia

znovupoužiteľnosť - nechceme viackrát napísať ten istý kód

rozšíriteľnosť - rozširujeme funkcionality, zaručená typová konzistencia

# Dedičnosť

nové triedy vytvárame použitím už existujúcich tried

nová trieda znovupoužíva, rozširuje alebo modifikuje správanie pôvodnej triedy

pôvodná trieda sa nazýva: **base** (základná), **super** (nadtrieda), **parent** (rodičovská)

odvodená trieda sa nazýva: **derived** (odvodená), **sub** (podtrieda), **child** (dcérska trieda, potomok)

# Dedičnosť z pohľadu typov - subtyping

ak  $B$  je podtypom  $A$  ( $B \leq A$ ), všade kde kód očakáva objekt typu  $A$ , môžeme použiť objekt typu  $B$

podtrieda vždy rozširuje nadtriedu, ale zachová jej základné vlastnosti

```
napr. class Student : Person
Person p = new Student();
Student s = new Person();
```

# Typy subtypingu

implementácia rozhraní (neskôr)

dedenie od triedy

aj rozhranie môže dediť od rozhrania (neskôr)

# Dedičnosť v C#

iba od jednej triedy

tranzitívna: ak  $D \leq C \leq B \leq A$ , tak  $D \leq A$

nie všetky členy tried vieme dediť:

- statické konštruktory - inicializuje statické premenné
- konštruktor - na vytvorenie novej inštancie triedy
- finalizér - na uvoľnenie miesta v pamäti po zániku objektu

ostatné členy sú prístupné na základe modifikátorov prístupu

# Modifikátory prístupu pri dedení

- `private` - neprístupné v odvodených triedach (okrem vnorených)
- `protected` - prístupné iba v odvodených triedach
- `internal` - prístupné v triedach z rovnakej assembly
- `public` - prístupné aj v odvodených triedach

# Praktická dedičnosť v C#

`virtual` - umožňuje prepísanie členov (`public` alebo `protected`)

`override` - prepisujeme metódu z nadtriedy

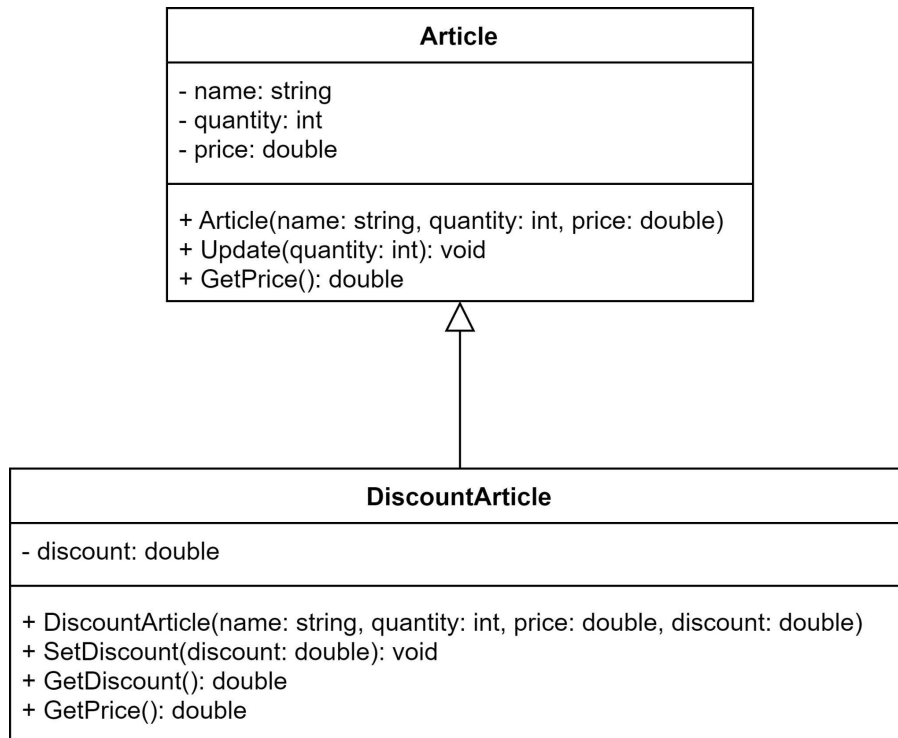
`new` - skryjeme metódy nadtriedy

`abstract` - musia byť prepísané v podtriedach (iba v abstraktných triedach)

`sealed` - od danej triedy nemôžeme ďalej dediť, resp. nemôžeme prepísať danú metódu



# Dedičnost' - příklad



# Konštruktor podtriedy

musíme definovať vzhľadom na povinný názov

vždy sa zavolá defaultný konštruktor nadtriedy

ak chceme špecifikovať iný konštruktor, môžeme použiť kľúčové slovo `base`

v C# sa to uvádza po deklarácii konštruktora

```
public Student(string name, int age, int  
year) : base(name, age) { }
```

# Kľúčové slovo `base`

umožňuje prístup k prepísaným členom nadtriedy

```
public double GetPrice() {  
    return base.GetPrice() * (1.0 - this.discount);  
}
```

zavolá konštruktor nadtriedy

# Výhody dedičnosti

dokážeme zdefinovať nové triedy jednoducho, využitím už implementovanej funkcionality

podpora polymorfizmu

- rôzne pohľady na rovnaký objekt
- inštancie podtried môžeme považovať za inštancie nadtried (s iným rozhraním)

# Best practice

definícia nových vlastností a správanií

- nová funkcionálnosť je dostupná iba v podtriede
- typ objektu musíme vyberať pozorne

prepísovanie existujúceho správania

- vždy sa použije implementácia podľa zavolaného konštruktora
- v rôznych OO jazykoch je umožnené rôznymi spôsobmi

# Polymorfizmus

na jeden objekt môžeme pozerat' rôznymi spôsobmi

hlavné typy:

- subtyping (počas behu)
- parametrický (počas kompilácie) - generiká

d'alšie typy:

- ad-hoc - preťažovanie metód
- pretypovanie - napr. `int` na `float`

# Binding

volanie metódy je v istom momente pridelené (bound) istej definícii metódy

zvyčajne počas kompilácie

v prípade polymorfizmu dokážeme urobiť iba počas behu

early a late binding

# Early binding

pri parametrickom polymorfizmu

generiká - typ ako parameter

premenné nahradíme konkrétnymi typmi počas kompilácie

napr. zoznamy



# Zdanlivý a reálny typ

zdanlivý typ (**apparent**) - podľa deklarácie, nemenný

reálny typ (**actual**) - pre objekt, podtypom zdanlivého typu

typová kontrola sa uskutoční na základe zdanlivého typu

binding sa robí na základe reálneho typu

# Late binding

pri subtypingu - použitie jedného typu tam, kde sa očakáva iný typ

pri prepisovaní metód:

- názov metód a ich popis (typ a počet parametrov) musí byť rovnaký
- kompilátor rozhodne počas behu programu, ktorú definíciu zavolá

vyhľadávanie začneme v reálnej triede a postupujeme hore hierarchiou

# Výhody dedičnosti

jednoduchá implementácia nových tried

väčšina funkcionality by mala byť zdedená

jednoduchá modifikácia zdedenej implementácie

# Nevýhody dedičnosti

porušuje zapuzdrenie

white-box - často vidíme interné detaily nadtriedy

potreba aktualizovať podtriedy ak zmeníme nadtriedu

zdedenú funkcionálnosť nedokážeme zmeniť počas behu

# **Znovupoužitel'nost' pomocou kompozície**

druhý spôsob zabezpečenia znovupoužitel'nosti

dnes sa preferuje kompozícia namiesto dedičnosti

dedičnosť stále má svoje opodstatnenie!

# Kompozícia

nová funkcionálnosť sa zabezpečí vytvorením objektu, ktorý sa skladá z ďalších objektov

nová funkcionálnosť je zabezpečená cez delegovanie komponentom

typy:

- **aggregation** - objekt vlastní druhý objekt, alebo sa skladá z osobitných objektov
- **containment** - ku komponentu vieme prístupovať iba cez kontajner

# Výhody kompozície

ku komponentom pristupujeme výlučne cez ich rozhranie

black-box - nepoznáme interné detaily

zapuzdrenie je zabezpečené

menej dependencies

každá trieda rieši jednu jedinú úlohu

kompozíciu dokážeme zadefinovať počas behu

# Nevýhody kompozície

viac objektov

rozhrania objektov musia byť presne navrhnuté



# Coadove pravidlá

použi dedičnosť iba ak:

- podtrieda reprezentuje špeciálny typ a nie rolu
- inštancia podtriedy sa nikdy nestane objektom inej triedy
- podtrieda rozširuje a nie prepisuje úlohy nadtriedy
- podtrieda nerozširuje iba utility triedu
- podtrieda bližšie špecifikuje rolu, tranzakciu alebo zariadenie z aplikačnej domény

# Dedičnosť a kompozícia

obe sú cenné spôsoby znovupoužitia kódu

dedičnosť sa používala príliš často v minulosti

návrhy sú viac znovupoužiteľné a jednoduché vďaka kompozícii

komponenty vieme rozširovať cez dedičnosť

všeobecne sa preferuje kompozícia

**otázky?**