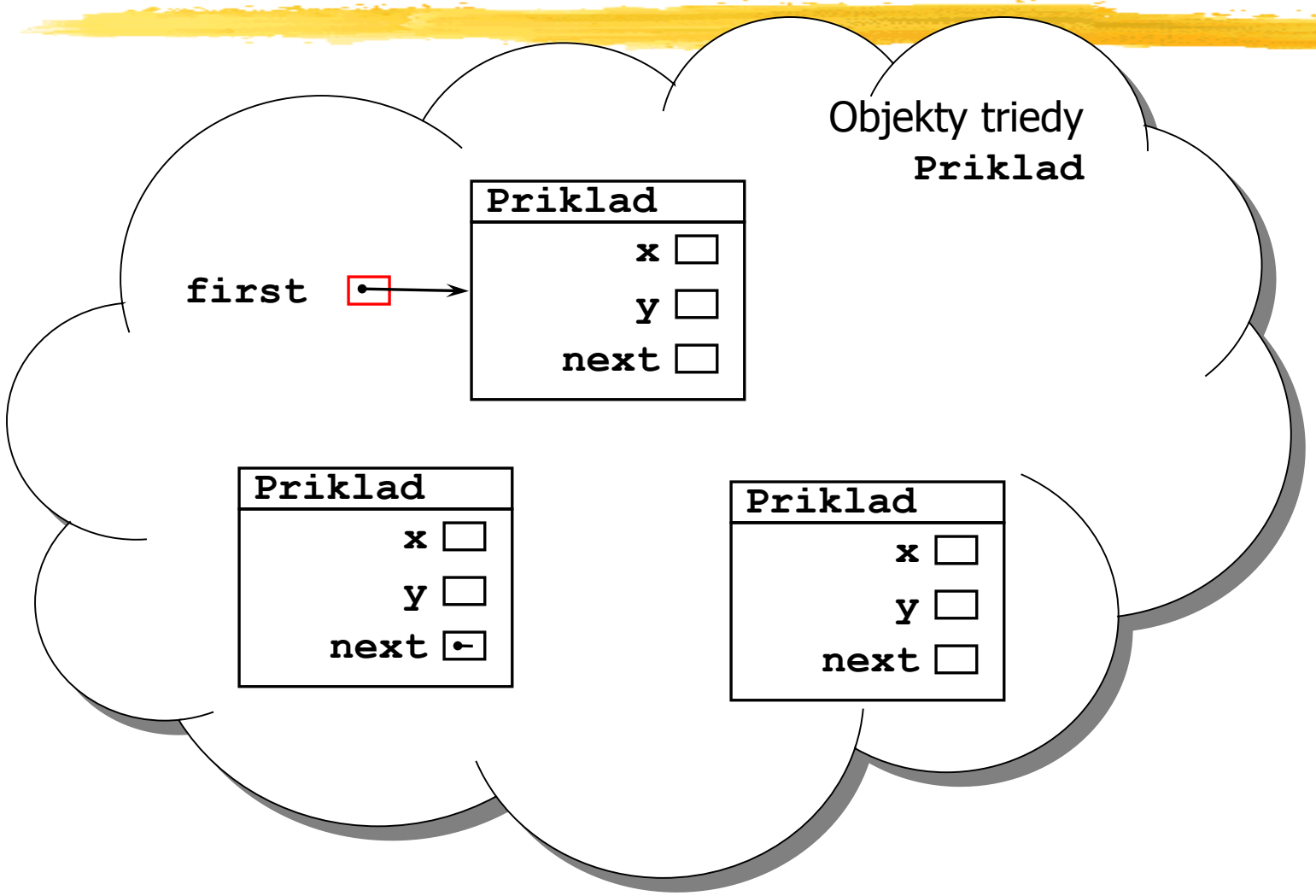
# OOP

- Princíp: „Samospráva“ objekty sú zodpovedné za to, že sú v konzistentnom stave
  - Nastavenie hodnôt atribútov XY a použitie hodnôt atribútov XY: **`setXY`**, **`getXY`**
  - Korektá inicializácia: **Konštruktor**
- **`this:`** odkaz na objekt samotný (adresa samotného objektu)
- **`static`**: statické atribúty a metódy, ktoré existujú **práve raz** pre celú triedu

# Príklad

```
public class Priklad
{   int x;
    int y;

    static Priklad first;
    Priklad next;

    public Priklad(int x, int y)
    { this.x = x;
      this.y = y;
      next = first;
      first = this;
    }
...
```


Objekty triedy
Priklad
first
Priklad
x
y
next
Priklad
x
y
next
Priklad
x
y
next

# OOP

## Ďalšie princípy

- Dedenie (špecializácia a generalizácia)
- Pakety
- Prístupové práva
- Výnimky
- Interfejsy

# 1. Dedenie (špecializácia - generalizácia)

1.1. Motivácia

Príklad: Správa používateľov (napr. Vo Výpočtovom stredisku) s viacerými kategóriami používateľov. Študenti, pracovníci (externí aj interní).

Osoby z rôznych skupín majú niektoré atribúty rovnaké a niektoré atribúty sú špecifické pre skupinu, podobne je to s metódami.

# Príklad Skupiny užívateľov: externý používateľ `Person`

```
class Person
{ int    userId;
  String name;
  String telNr;

  Person(int id, String name, String tel)
  { this.userId = id;
    this.name   = name;
    this.telNr  = tel; }
}
```

# Príklad Skupiny užívateľov: Student

```
class Student
{ int    userId;
  String name;
  String telNr;
  String matrNr;

  Student(int id, String name, String tel, String matrNr)
  { this.userId = id;
    this.name   = name;
    this.telNr  = tel;
    this.matrNr = matrNr; }
}
```

# Príklad Skupiny užívateľov: Pracovnik

```
class Pracovnik
{ int    userId;
  String name;
  String telNr;
  String titul;

  Pracovnik(int id, String name,
                String tel, String titul)
  { this.userId     = id;
    this.name       = name;
    this.telNr      = tel;
    this.titul      = titul; }
}
```

# Otázka:

Môžeme všetky tri skupiny spravovať v jednom poli (v jednom zreťazenom zozname) ?

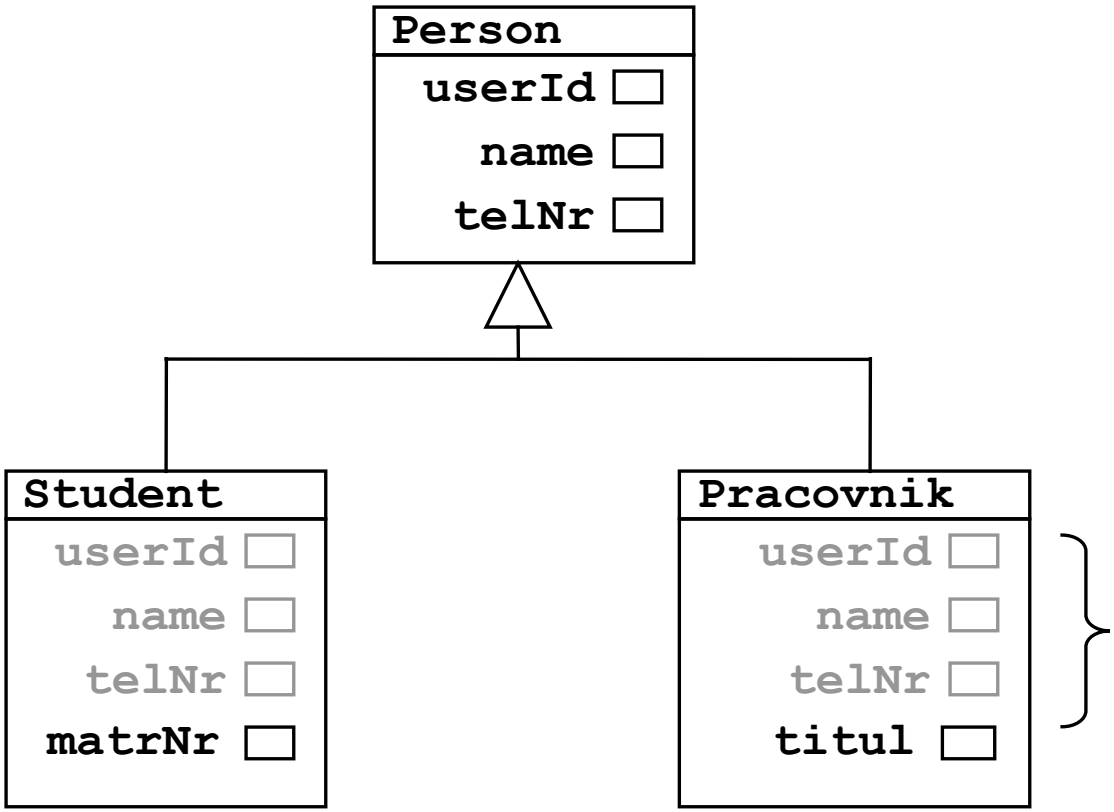
Jednoduchá odpoveď: Ak sú takto definované, tak **nie**,
keďže ide o tri rôzne triedy, objekty sú rôzneho typu.

# Komplikovanejšia odpoveď:

**Môžeme** pre objekty použiť jedno pole, ak by sme nejakým spôsobom zjednotily to, čo majú spoločné!

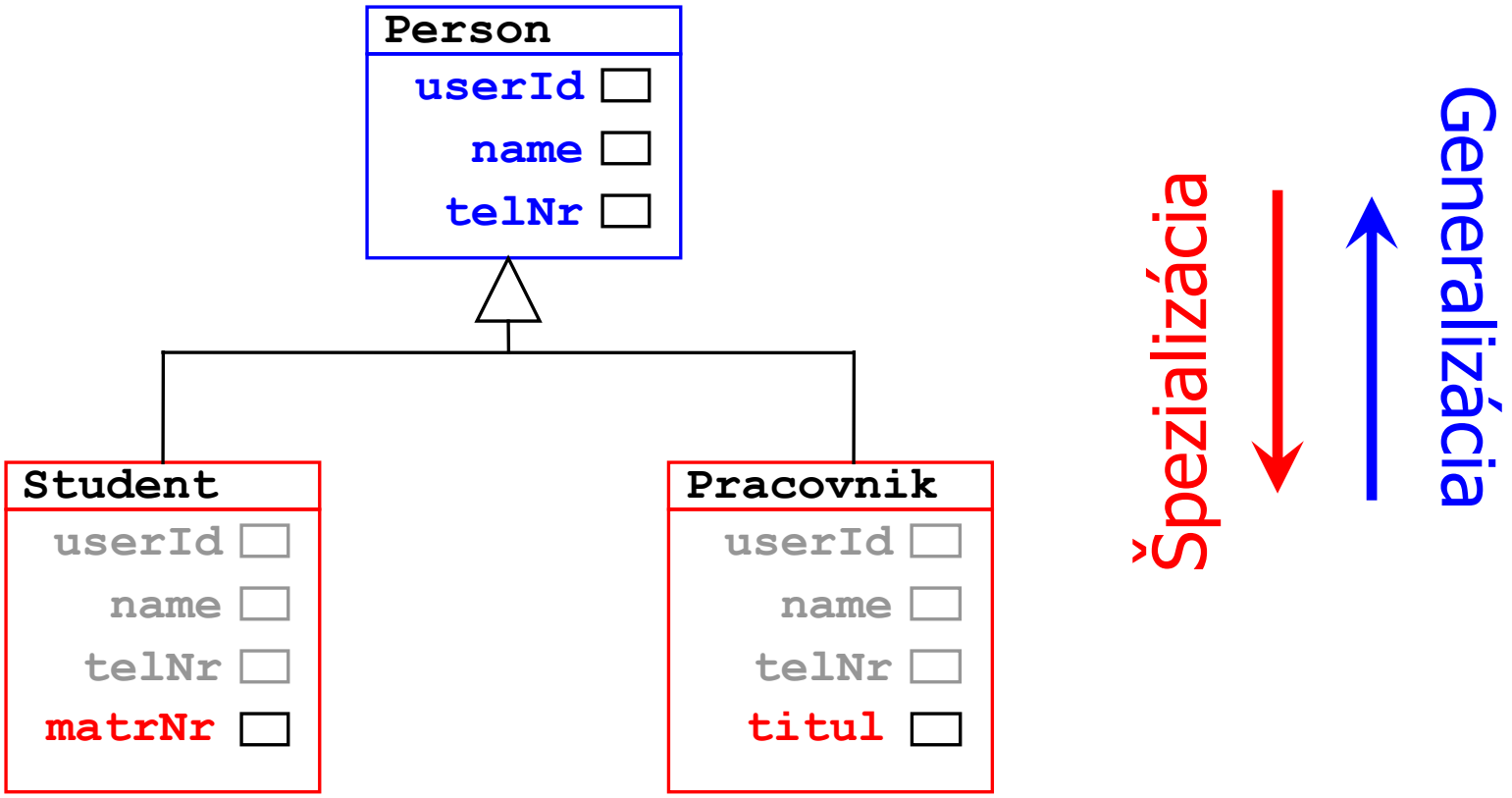
**Pozorovanie**:
Spoločná informácia o študentoch a pracovníkoch je presne tá, ktorá je v triede `Person`.

# 1.2 Dedenie: Princíp




**`Student`** a **`Pracovnik`** **dedia** attribúty z triedy Person; všetko, čo môžeme robiť z inštanciami triedy Person, môžeme robiť aj s inštanciami tried **`Pracovnik`** a **`Student`**!

# Dedenie


Person
userId
name
telNr
Student
userId
name
telNr
matrNr
Pracovnik
userId
name
telNr
titul
Špezializácia
Generalizácia

# Dedenie v Jave:

```
class Person
{ int    userId;
  String name;
  String telNr;

  Person()
  { }

  Person(int id, String name, String telNr)
  { this.userId = id;
    this.name   = name;
    this.telNr  = telNr; }
}
```

Trieda `Person` bude definovaná skoro rovnako!

# Dedenie v Jave:

```
class Student extends Person
{

  String matrNr;

  Student(int id, String name,
          String tel, String matrNr)
  { this.userId = id;
    this.name   = name;
    this.telNr  = tel;
    this.matrNr = matrNr; }
}
```

**extends** je kľučové slovo, ktoré znamená, že trieda **Student** dedí z triedy **Person**!

Keďže trieda **Student** dedí z triedy **Person**, bude mať trieda **Student** všetky atribúty triedy **Person** (bez toho, aby boli explicitne definované.

# Dedenie v Jave:

```
class Pracovnik extends Person
{

  String titul;

  Pracovnik(int id, String name,
                    String tel, String titul)
  { this.userId     = id;
    this.name       = name;
    this.telNr      = tel;
    this.titul = titul; }
}
```

**extends** je kľučové slovo, ktoré znamená, že trieda **Pracovnik** dedí z triedy **Person**!

Keďže trieda **Pracovnik** von der Klasse **Person** dedí z triedy **Person**, bude mať trieda **Pracovnik** všetky atribúty triedy **Person** (bez toho, aby boli explicitne definované.

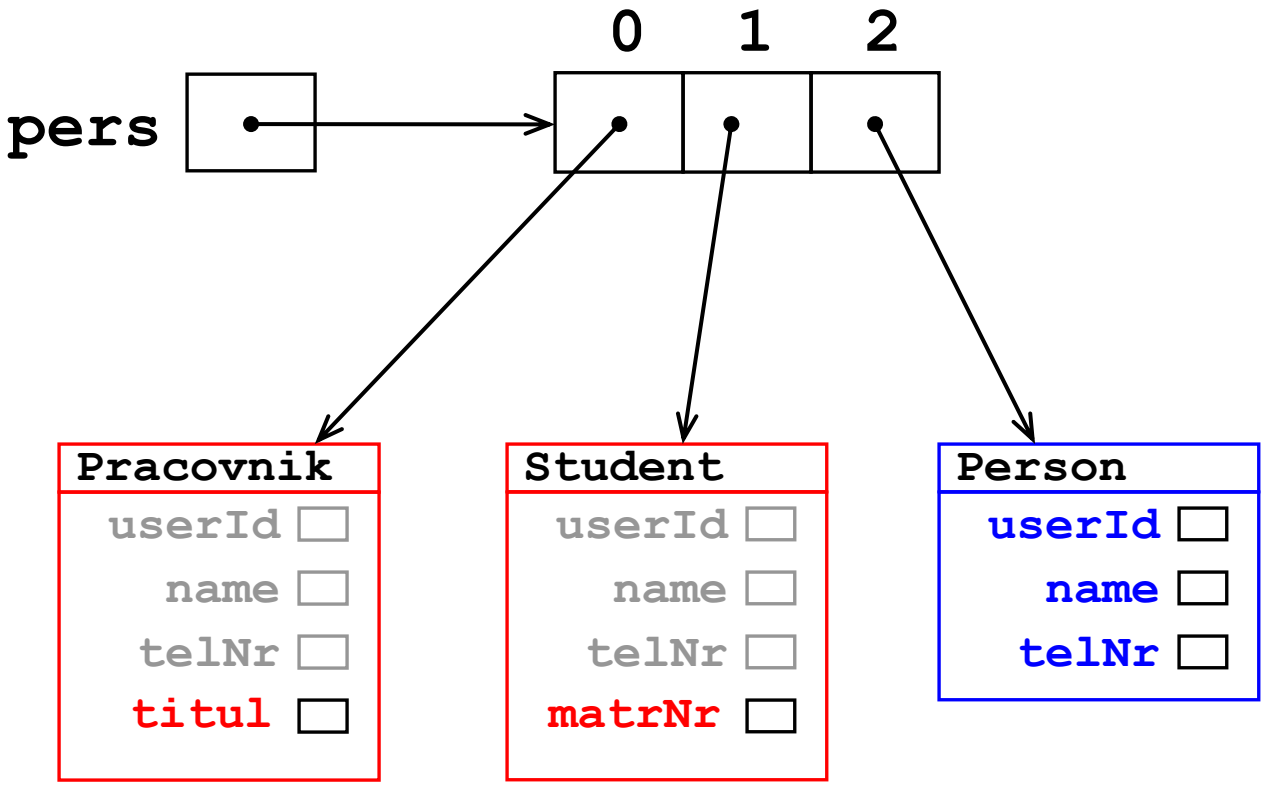
# Dedenie v Jave:

- Tieto nové definície tried sú v podstate rovnaké s pôvodnými definíciami tried
- Rozdiel je v tom, že teraz môžu byť adresy objektov triedy `Student` a `Pracovnik` priradené premennej typu `Person`, keďže špecializujú túto triedu!

# Príklad

```
Person[] pers = new Person[3];

pers[0] = new Pracovnik(1,"Nový", "0905 ...", "Ing.");
pers[1] = new Student(2,"Prvák", "0907 ...", "0815");
pers[2] = new Person(5,"Externý", "0918 ...");
```

# Príklad


0
1
2
pers
Pracovnik
userId
name
telNr
titul
Student
userId
name
telNr
matrNr
Person
userId
name
telNr

# Príklad

```
Person[] pers = new Person[3];

pers[0] = new Pracovnik(1,"Nový", "0905 ...", "Ing.");
pers[1] = new Student(2,"Prvák", "0907 ...", "0815");
pers[2] = new Person(5,"Externý", "0918 ...");



// Vypise na obrazovku telefony vsetkych objektov pola
   pers:
for (int i = 0; i < pers.length; i++)
{ System.out.println(pers[i].name + ":" + pers[i].telNr);
}
```

# Princíp

- Objekt triedy B, ktorá špecializuje triedu A (**dedí z** A), vlastní okrem atribútov a metód triedy A všetky atribúty a metódy triedy B.

# Princíp

- Adresa objektu triedy B môže byť uložená do premennej typu A, ak trieda B dedí z triedy A. Príklad:

```
Person pers;
pers = new Pracovnik(1,"Nový", "0905 ...", "Ing.");
```

- Opačne to nie je možné! Každý `Pracovnik` je totiž `Person`, ale nie každý `Person` je aj `Pracovnik`

```
Pracovnik marb;
   marb = new Person(1,"Nový", "0905 ...");
```

# Princíp

- Objektom, ktorého adresa je uložená v premennej typu triedy A,  môže byť ľubovoľný objekt z triedy B, ktorá dedí z triedy A.
- Pre objekt ktorého adresa je uložená v premennej typu triedy A je možné pomocou bokovej notácie a premennej pristupovať ku všetkým atribútom a metódam triedy A —
  ale iba k týmto! V prípade, ak je v premennej typu triedy A objekt triedy B, ktorá dedí z triedy, nie je možné cez premennú typu triedy A pristupovať k nezdedeným atribútom a metódam triedy B

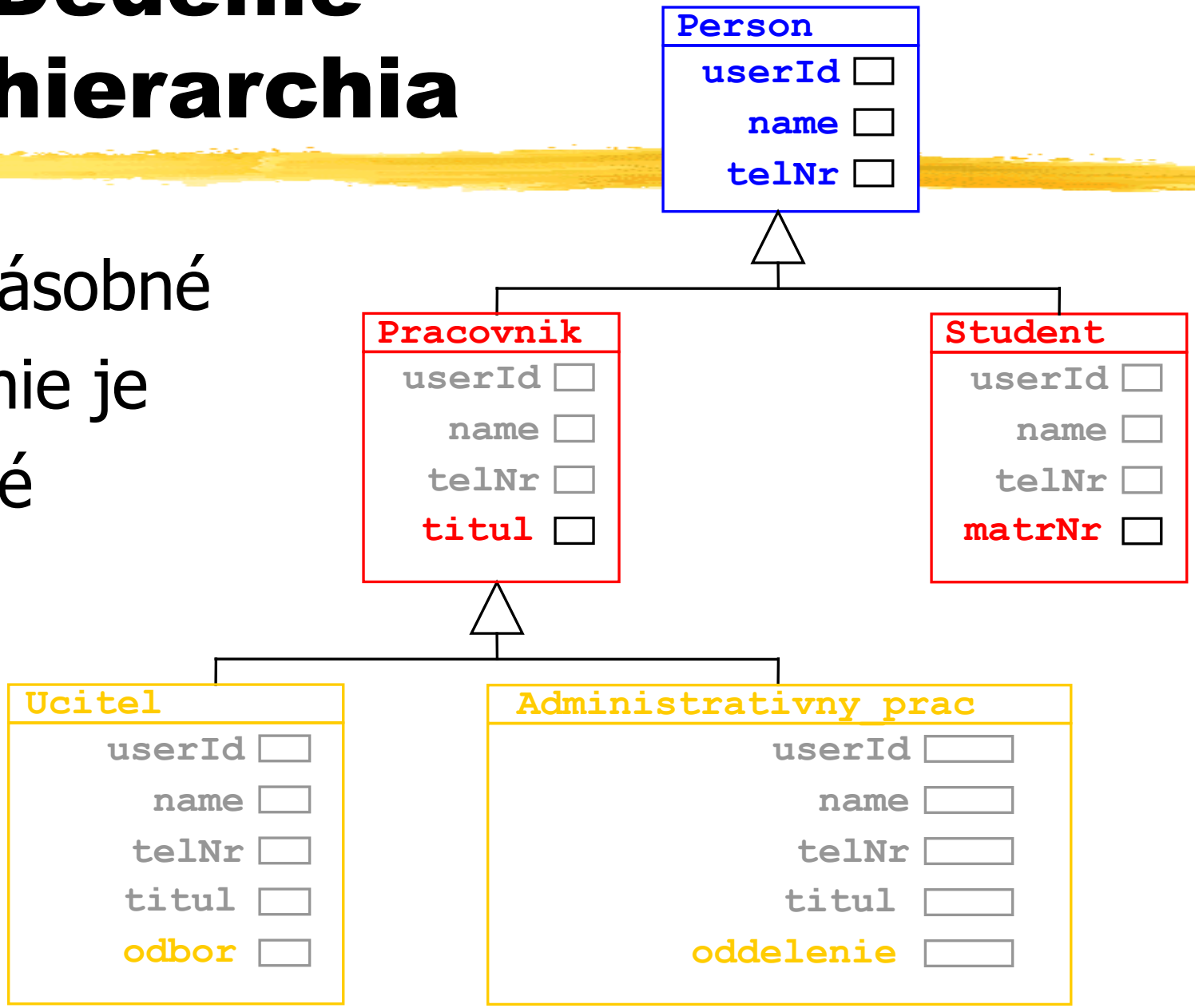
# Príklad:

```
Person pers;
pers = new Pracovnik(1,"Nový", "0905 ...", "Ing.");

System.out.println(pers.name + ":" + pers.telNr);

System.out.println(pers.titul);
```

Objekt, ktorého adresa je uložená v premennej **pers**, má síce atribút **titul**, ale premenná **pers** má typ **Person**!
Keďže trieda **Person** nemá atribút **titul**, nedá sa k nemu pristúpiť pomocou premennej **pers**.

# 1.3 Dedenie - hierarchia

Viacnásobné dedenie je možné



# Dedenie je tranzitívne

`Ucitel` dedí nepriamo cez `Pracovnik`a atributy a metody od `Person`!

Adresa objektu triedy `Ucitel` môže byť uložená v premennej typu `Pracovnik` ale aj v typu `Person a` samozrejme aj premennej typu `Ucitel`.

# V Jave:

```
class Ucitel extends Pracovnik
{

   String odbor;

   ...
}
```

**Pozor**:
Aby to skutocne fungovalo, musíme v triede `Pracovnik` definovať štandardný konštruktor `Pracovnik()`.

O chvíľu sa dozvieme prečo, resp. Kedy to nemusíme urobiť.

# 1.4 Dedenie metód

Podobne ako atribúty, metódy sa tiež dedia!

# Príklad:

```
class Person
{ int    userId;
  String name;
  String telNr;

  Person(){ }

  Person(int id, String name, String telNr)
  { \* ako doteraz *\}

  public String toString()
  { return name + ": " + telNr}
}
```

Metóda **toString** je použitá vždy, keď sa má objekt zmeniť na String: napr. Pri zavolaní metódy **println**.

# Príklad:

```
Person pers = new Person(5,"Niekto", "0907");

System.out.println(pers.toString());
/* Vypise na obrazovku:
 * Niekto: 0907
 */
```

Mohli sme tiež napísať:

```
System.out.println(pers);
```

Metóda `toString()` sa v takom prípade zavolá automaticky.

# Príklad:

```
Pracovnik prac;
prac = new Pracovnik(1,"Iný", "0918", "prof.");

System.out.println(prac.toString());
/* Vypise na obrazovku:
 * Iný: 0918
 */
```

Keďže `Pracovnik` dedí z tiredy `Person`, budú objekty triedy `Pracovnik` dediť tiež metódu `toString`.

Samoyrejme, opäť stačí zavolať:
`System.out.println(prac);`

# Príklad:

```
Person[] pers = new Person[3];

pers[0] = new Pracovnik(1,"Nový", "0905 ...", "Ing.");
pers[1] = new Student(2,"Prvák", "0907 ...", "0815");
pers[2] = new Person(5,"Externý", "0918 ...");

for (int i = 0; i < pers.length; i++)
{ System.out.println(pers[i]); }
/* Vypise na obrazovku:
 * Nový: 0905 ...
 * Prvák: 0907 ...
 * Externý: 0918 ...
 */
```

**Nezabudnite**:
`pers[i].toString()`
sa v Jave zavolá automaticky!

# 1.5 Prepísanie – prekrytie metód = polymorfizmus

**Doteraz**: V triedach, ktoré dedia, sme pridávali nové atribúty (alebo metódy)

**Teraz**: V triedach, ktoré dedia, prepíšeme zdedené metódy.

# Príklad:

```
class Pracovnik extends Person
{

  String titul;

  Pracovnik(int id, String name,
                String telNr, String titul)
  { \* ako doteraz *\ }

  public String toString()
  { return name + ":" + tel + ", " + titul; }
}
```

# Príklad:

```
class Student extends Person
{

  String matrNr;

  Student(int id, String name,
          String telNr, String matrNr)
  { /* wie ako doteraz */ }

  public String toString()
  { return name + ":" + tel + ", " + matrNr; }
}
```

# Príklad:

```
Person[] pers = new Person[3];

pers[0] = new Pracovnik(1,"Nový", "0905 ...", "Ing.");
pers[1] = new Student(2,"Prvák", "0907 ...", "0815");
pers[2] = new Person(5,"Externý", "0918 ...");

for (int i = 0; i < pers.length; i++)
{ System.out.println(pers[i]); }
/* Vypise na obrazovku:
 * Nový: 0905 ..., Ing.
 * Prvák: 0907 ..., 0815
 * Externý: 0918 ...
 */
```

Tu bude zavolaná **toString**-metóda triedy **Pracovnik** resp. triedy **Student**!