Dědičnost

- princip dědičnosti:
  - odvození vlastností deklarované třídy od jiné třídy
- odvozená třída dědí (automaticky přebírá) atributy a metody
  - metody lze v odvozené třídě předefinovat
  - atributy nelze v odvozené třídě předefinovat (nelze změnit typ atributu)
  - lze dodefinovat nové atributy a metody

- zápis:

```
class odvoz_trida: access zakl_trida
{
   deklarace nových atributů a metod;
}
```

- nově deklarovaná třída `odvoz_trida` dědí od třídy `zakl_trida`
- místo **`access`** se dosazuje jedno ze tří klíčových slov: **`public`**, **`private`**, **`protected`**
  - řídí se jimi přístup ke zděděným položkám

- příklad
  - mějme definovánu třídu `Auto`
  - třídu `TOsobAuto`, která má dědit od třídy `TAuto` deklarujeme např. takto:

```
class TOsobAuto: public TAuto
{
  deklarace;
}
```

Terminologie:

- třída `TOsobAuto` dědí položky a metody třídy `TAuto`
- třída `TOsobAuto` je potomkem (*descendant*) třídy `TAuto`
- třída `TOsobAuto` je podtřídou (*subclass*) třídy `TAuto`
- třída `TAuto` je předkem (*ancestor*) třídy `TOsobAuto`
- třída `TAuto` je nadtřídou (*superclass*) třídy `TOsobAuto`

Řízení přístupu k atributům a metodám nadtřídy

- přístup k atributům a metodám nadtřídy v odvozené třídě se určuje „na dvou místech“
  1. **v základní třídě (nadtřídě)**
  2. **při deklaraci potomka**

Pravidla:

- veřejné (public) položky jsou vždy přístupné (i v odvozené třídě)
- jsou-li atributy a metody v nadtřídě deklarovány jako **soukromé (private)**, pak nejsou v žádném případě v odvozené třídě přístupné
  - chceme-li podtřídě zpřístupnit položky nadtřídy, ale pro „okolí“ je ponechat nepřístupné, musíme je v nadtřídě deklarovat jako **chráněné (protected)**

Dále se způsob dědění určuje specifikátorem přístupu `access` při deklaraci potomka

Řízení přístupu při deklaraci potomka:

- private:
  - veřejné členy předka se stanou soukromými členy potomka
- public:
  - přístup zůstává stejný (veřejné členy předka zůstávají veřejné v potomkovi)
- protected:
  - chráněné a veřejné členy předka se stanou chráněnými v potomkovi

```
class TVekt2 {
  float x,y;
 public:
  int vrat_dimenzi() { return 2; }
  float velikost(){return sqrt(x*x+y*y);}
  float vrat_x() { return x; }
  float vrat_y() { return y; }
  void nastav(float px,float py){x=px; y=py;}
};
class TVekt3: public TVekt2 {
  float z;
 public:
  int vrat_dimenzi() { return 3; }
  float velikost();
  float vrat_z() { return z; }
  void nastav(float px, float py, float pz);
};
```

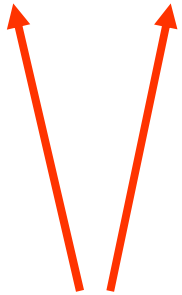
- třída `TVekt3` zdědila od třídy `TVekt2` atributy `x,y` a metody `vrat_x()` `vrat_y()`; má tedy tři atributy a šest metod; tři metody jsou přetížené
- protože je předepsáno dědění typu **`public`**, jsou zděděné metody veřejné

```
void TVekt3::nastav(float px, float py,
  float pz)
{
   TVekt2::nastav(px,py);
   z = pz;
}
```

Volání metody předka

- poznámka: nad objekty třídy `TVekt3` již nelze vyvolat metodu `nastav(px,py)`

```
float TVekt3::velikost()
{
  return sqrt(x*x+y*y+z*z);
}
```



Chyba – zděděné atributy x,y nejsou ve třídě TVekt3 přístupné! (Proč?)

Jak problém vyřešit?

2 možné cesty:

1. použít metody `vrat_x()` a `vrat_y()` ve funkci `velikost()`
2. deklarovat ve třídě `TVekt2` atributy `x,y` jako chráněné (**`protected`**)

```
class TVekt3: private TVekt2 {
 protected:
   float z;
 public:
   TVekt2 prumet();
};

void main(void)
{
   TVekt3 v;
   v.vrat_dimenzi();
   // je to správně  nebo není?
}
```

```
TVekt2 TVekt3::prumet()
{
  TVekt2 v;
  v.nastav(x,y);
  return v;
};

void main(void)
{
  TVekt3 v;
  v.nastav(3,4,5);
  TVekt2 v2D;
  v2D = v.prumet();
}
```

```
void main(void)
{
  TVekt2 v1,v2;
  TVekt3 v3,v4;
  v3.nastav(1,1,1);
  v1.nastav(0,0); v2.nastav(5,5);
  v1.vrat_x();
  v1=v3; //v pořádku – potomek přiřazuji předkovi
  v1.prumet(); //chyba při překladu – nelze vyvolat
  v4=v2;   //chyba při překladu – nelze přiřadit
  v4 = (TVekt3)v2; // přetypováním lze obejít překladač
  v4.prumet(); // vyvolá chybu při běhu programu nebo
  // vrátí nesmyslný výsledek
}
```

Konstruktory, destruktory a dědičnost

- je možné mít konstruktory a destruktory u předků i potomků, event. jen u předka apod.
- při volání konstruktorů je spouštěn nejprve (automaticky) konstruktor předka, pak potomka
- při volání destruktorů je volání provedeno v opačném pořadí (nejprve destruktor potomka)

- jestliže potřebujeme konstruktoru předka předat parametry (resp. volat jeden z přetížených konstruktorů předka), zapíšeme volání při implementaci konstruktoru potomka takto:

```
konstr_potomka(arg):konstr_predka(arg)
{
  tělo konstruktoru
}
```

```
class TVekt2 {
 private:
  float x,y;
 public:
  TVekt2();
  TVekt2(float px, float py);
};
class TVekt3: public TVekt2 {
  floa t z;
 public:
  TVekt3();
  TVekt3(float px, float py, float pz);
};
```

```
TVekt2::TVekt2 ()
{
 x=0; y=0;
}
TVekt2::TVekt2(float px, float py)
{
 x=px; y=py;
}
TVekt3:: TVekt3():TVekt2()
{
  z = 0;
};
```

volání konstruktoru předka

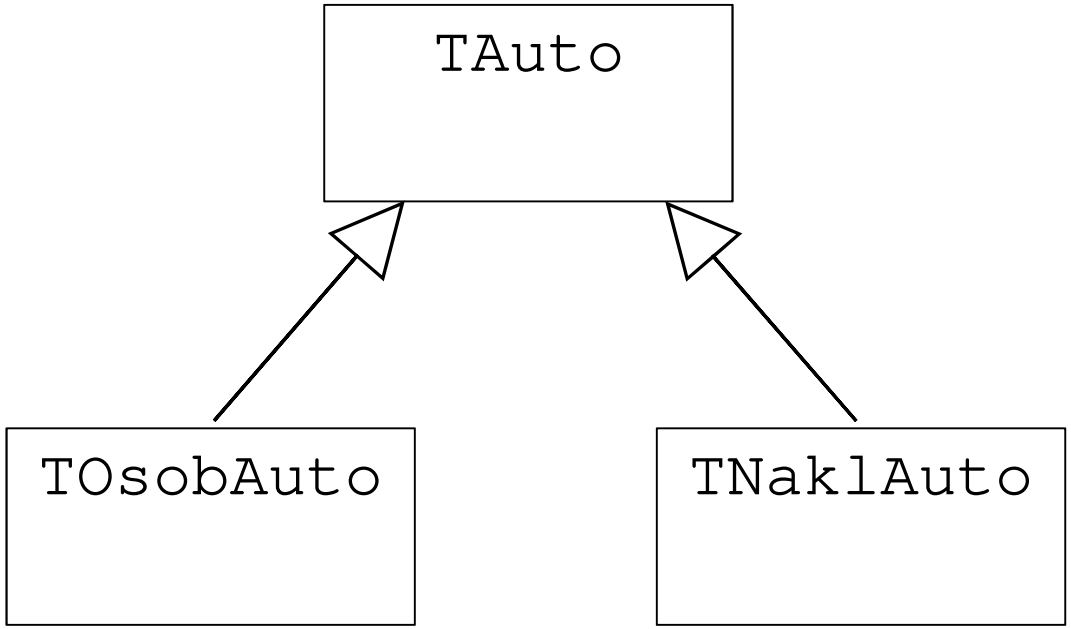
```
TVekt3:: TVekt3 (float px, float py, float
  pz):TVekt2(px,py)
{
   z = pz;
};
```

Otázka:

Proč nemohu volat konstruktor předka takto?

```
TVekt3:: TVekt3 (float px, float py, float pz)
{
  TVekt2(px,py);
  z = pz;
};
```

Často je velmi praktické deklarovat společného předka a odvodit několik potomků



```
class TAuto
{
 public:
   int rok_vyroby;
   int zdvih_objem;
   string RZ, znacka;
   int stari_vozu();
};
class TOsobAuto: public TAuto
{
   int pocet_sedadel;
};
```

```
class TNaklAuto: public TAuto
{
  float nosnost;
};
```

Kompatibilita vzhledem k přiřazení

Pravidlo:

- potomka je možné přiřadit předkovi, ale ne naopak
- opačně lze provést přiřazení pouze s pomocí přetypování, což se ale příliš nedoporučuje

Proč ?

Potomek má všechny atributy a metody jako předek, ale předek nemá atributy (metody), které jsou v potomkovi deklarovány navíc. Při volání by mohlo dojít k chybě za běhu programu.

Kompatibilita vzhledem k přiřazení

```
void vloz_do_seznamu(TAuto *a);
```

- jako skutečný parametr je možné předat funkci ukazatel na instanci od tříd TAuto, TOsobAuto, TNaklAuto

```
void main(void)
{
  TVekt2 v1,v2;
  TVekt3 v3,v4;
  v3.nastav(1,1,1);
  v1.nastav(0,0); v2.nastav(5,5);
  v1.vrat_x();
  v1=v3; //v pořádku – potomek přiřazuji předkovi
  v1.prumet(); //chyba při překladu – nelze vyvolat
  v4=v2;   //chyba při překladu – nelze přiřadit
  v4 = (TVekt3)v2; // přetypováním lze obejít překladač
  v4.prumet(); // vyvolá chybu při běhu programu nebo
  // vrátí nesmyslný výsledek
}
```

Vícenásobná dědičnost

- třída může být potomkem *několika* rodičů
- deklarace:

```
class C: public A, public B
{


};
```

- třída C dědí atributy a metody od tříd A i B
- problém může nastat, obsahují-li třídy A a B položky (metody, atributy) označené stejným identifikátorem
  - pak je třeba použít kvalifikované jméno pomocí názvu třídy

```
class A { public int a; … };
class B { public char a; … };
class C: public A, public B {…};
C c; c.A::a= 10; c.B::a = 'x';
```

Úkol

Implementujte třídu TCitac, která realizuje softwarový čítač s metodami Increment(), Decrement(), Reset() (nulování čítače), PreLoad(int x) (přednastavení hodnoty čítače na x).

Na základě třídy TCitac odvoďte potomka TCitacMod – čítač mod n, který čítá modulo.