

Języki Programowania, czwartek 4.12.2014, 16:15-17:45

Zadanie 7

Dziedziczenie

Dziedziczenie jest to technika pozwalająca na definiowanie nowej klasy, przy wykorzystaniu klasy już wcześniej istniejącej. Często się zdarza, że mamy kilka klas podobnych do siebie. Możemy wtedy stworzyć klasę podstawową, zawierającą część wspólną wszystkich klas, a następnie tworzyć klasy pochodne, zgodnie ze zdaniem „Chcę mieć taką samą klasę jak moja klasa podstawowa, z małymi różnicami (zwykle: dodatkami). Różnice te podaję poniżej...”.

Dziedziczenie = Tworzenie klas pochodnych

Treść zadania

Tworzymy komis sprzedający używane komputery. Na początek przyjmijmy, że sprzedajemy dwa typy komputerów: stacjonarne (o składnikach nazwa, wiek, cena i wysokość obudowy) oraz laptopy (o składnikach nazwa, wiek, cena, masa oraz czas pracy baterii). Zamiast tworzyć dwóch całkowicie oddzielnych klas zauważamy, że dla obu sprzedawanych przez nas rodzajów komputerów część składników się pokrywa (mianowicie: nazwa, wiek oraz cena). W dodatku nasza firma zastanawia się nad rozpoczęciem sprzedaży tabletów, dla których owe trzy składniki również by się pokrywały. By zaoszczędzić na pisaniu tego samego dwa razy (oraz oszczędzić pracy w przyszłości) postanawiamy napisać klasę nadrzędną Komputer z której klasy Desktop oraz Laptop będą dziedziczyć.

Należy napisać klasę **Komputer** o następujących polach składowych

- `std::string nazwa;`
- `int wiek;`
- `double cena;`

Oraz konstruktorem z 3 parametrami, oraz metodach:

- `SetKolor(std::string k)`
- `SetCena(double c)`
- `SetWiek(int w)`
- `std::string GetKolor()`
- `double GetCena()`
- `int GetWiek()`
- `void Wypisz()`

Oraz klasy:

- **Desktop** dziedziczącą z, z dodatkowym polem `double wysokoscObudowy`. Z konstruktorami: domyślnym (zerującym wszystkie pola) oraz konstruktorem z czterema parametrami. Ponadto klasa Komputer powinna mieć metody: „Wypisz” (bezargumentową, wypisującą dane komputera na ekran) oraz `double GetWysokoscObudowy()` i `void SetWysokoscObudowy(double w)`.
- **Laptop** dziedziczącą z Komputer, z dodatkowymi polami „double masa” (w kilogramach), oraz „int czasBaterii” (w minutach). Z konstruktorami: domyślnym (zerującym wszystkie pola), z trzema parametrami (podstawowymi dla klasy Komputer, czyli nazwą, wiekiem i ceną, reszta jest zerowana) oraz z pięcioma parametrami.

Trzeba zauważyć, że wszystkie klasy i metody są bardzo podobne – posiadają jedynie funkcje typu „get” i „set” oraz, w przypadku klas Desktop i Laptop, konstruktory (domyślny i z parametrami). Zadaniem funkcji typu „set” jest ustawienie odpowiednich pól składowych, tzn.:

załóżmy, że mamy w naszej klasie pole `int fIlosc`. Wtedy metody „set” i „get” dla takiego pola:

```
void SetIlosc(int ilosc) //metoda typu „set” / „setter”
```

```
{  
    fIlosc = ilosc;  
}
```

```
int GetIlosc() //metoda typu „get” / „getter”
```

```
{  
    return fIlosc;  
}
```

W głównej funkcji programu należy stworzyć po trzy obiekty klasy `Desktop`, oraz trzy obiekty klasy `Laptop`, przy użyciu różnych konstruktorów.

Następnie należy stworzyć po trzy wskaźniki na takie obiekty, również przy użyciu różnych konstruktorów.

Należy postępować według punktów:

1. Należy stworzyć osobny katalog, a w nim 7 pustych plików tekstowych: **program.cpp**, **komputer.cpp**, **komputer.h**, **desktop.cpp**, **desktop.h**, **laptop.cpp**, **laptop.h**. Następnie należy stworzyć Makefile. W pliku `program.cpp` należy dodać funkcję `int main()` zwracającą 0.
Należy skompilować tak przygotowany program używając w linii poleceń komendy: `make`.
2. Następnie tworzymy klasę `Komputer`. Po kolei:
 - W pliku nagłówkowym (.h) deklarujemy odpowiednie składniki i metody.
 - Wypełniamy plik (.cpp). Dobrą praktyką jest skopiować deklaracje funkcji z pliku h. Pamiętajmy o dodaniu zakresu (`Komputer::`).
 - Tworzymy obiekt klasy `Komputer` w głównej funkcji programu.

```
nazwa_klasy nazwa_obiektu;
```
 - Używamy na nim napisanych przez nas metod. Metody wywołujemy:

```
nazwa_obiektu.nazwa_metody(argumenty);
```
 - Kompilujemy (`make!`) i uruchamiamy.
3. Tworzymy klasę `Desktop`. Po kolei:
 - Tworzymy klasę `Desktop`, będącą klasą pochodną klasy `Komputer`

```
class nazwa_klasy_pochodnej : public nazwa_klasy_podstawowej {};
```
 - Deklarujemy dodatkowe składniki, konstruktory oraz metody w pliku h.
 - Deklarujemy odpowiednie konstruktory i metody w pliku cpp. Na razie wypełniamy tylko metodę `Wypisz`, konstruktory pozostawiamy puste.
 - W głównym programie tworzymy obiekt klasy `Desktop`, następnie wypisujemy go na ekran, używając metody `Wypisz()`.
 - Zapisujemy, kompilujemy. Poprawiamy błędy. Wskazówki:
 - a) ZAWSZE poprawiamy najpierw pierwszy błąd na liście.
 - b) W przypadku błędu typu:

```
komputer.h:5:7: error: redefinition of 'class komputer'
komputer.h:5:12: error: previous definition of 'class komputer'
```

ten błąd występuje, wtedy gdy dwa razy próbujemy dodać tę samą klasę. Kompilator się skarży, że próbujemy drugi raz zdefiniować to samo. Prawidłową metodą radzenia sobie z tym jest owijanie definicji klas w plikach nagłówkowych w strukturę „`ifndef`”:

```
#ifndef _NAZWA_TOKENU
#define _NAZWA_TOKENU
class klasa{...}; - definicja naszej klasy
#endif
```
 - c) W przypadku błędu typu:

```
'int komputer::wiek' is private
```

Domyślnie wszystkie zmienne **private** są niedostępne poza daną klasą, czyli RÓWNIEŻ dla klas pochodnych. W naszym wypadku chcielibyśmy, by te zmienne były dla nas dostępne, ale z drugiej strony - dostępne *tylko* w naszych klasach pochodnych – nie publicznie dostępne na zewnątrz. Takie zmienne powinny zostać zadeklarowane jako **protected** w klasie `komputer`. Tak więc tutaj wyjaśnia się, do czego służy kwalifikator dostępu `protected` – pola, które w klasie nadrzędnej opatrzone są takim kwalifikatorem, są dostępne w klasach pochodnych ale nie są dostępne poza klasami.
 - Deklarujemy jeszcze wskaźnik, oraz na nim wywołujemy metodę `Wypisz`.
 - Wypełniamy konstruktory. Po jednym naraz: wypełniamy jeden, deklarujemy obiekt używając danego konstruktora, uruchamiamy program. Dopiero wtedy wypełniamy następny. W ogólności: trzeba wszystkim składnikom przypisać odpowiednie wartości (odpowiednie = podane jako argumenty, albo 0, lub dla string: „ ”)
 - Wołamy prowadzącego, żeby pochwalić się, iż już działa.
4. Zamieniamy konstruktor bezparametrowy dla klasy `Desktop` w ten sposób, by użyta została lista inicjalizacyjna konstruktora. **Uwaga!** W tym celu należy dopisać odpowiedni konstruktor bezparametrowy dla klasy `Komputer`, a następnie wywołać go w liście inicjalizacyjnej konstruktora `Desktop()`.
5. Tworzymy klasę `Laptop`. Postępujemy dokładnie tak samo jak z klasą `Desktop`. Polecane jest skopiowanie klasy `Desktop` oraz odpowiednie pozmianianie nazw i typów.

6. Należy ponadto zapoznać się z treścią pliku: <http://www.if.pw.edu.pl/~majanik/data/JP/2012/makefile.pdf>.
Napisany **Makefile**, powinien umożliwić kompilację napisanego programu, definiować zmienną `CXX` określającą kompilator (g++) oraz `CXXFLAGS` definiującą flagę (-Wall), a tworzone klasy powinny być wstępnie kompilowane do plików *.o.
7. Punktacja:
8. 7 plików + Makefile - **0.5 p**
9. Tworzymy pojedynczy obiekt klasy `Komputer` w funkcji `main` – **1.5 p**
10. Tworzymy klasę `Desktop`, testujemy – **1 p**
11. Konstruktor z listą inicjalizacyjną, testujemy – **0.5 p**
12. Tworzymy klasę `Laptop` – **1 p**
13. **Makefile: pytania dodatkowe (o co chodzi) – 0.5 p**