

Języki programowania, czwartek 23.11.2017

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 pojazdy. Na początek przyjmijmy, że sprzedajemy tylko dwa typy pojazdów: samochody (o składnikach kolor, wiek, cena i ilość) oraz motocykle (o składnikach kolor, wiek, cena, pojemność oraz moc). Zamiast tworzyć dwie całkowicie oddzielne klasy zauważamy, że dla obu sprzedawanych przez nas rodzajów pojazdów część składników się pokrywa (mianowicie: kolor, wiek oraz cena). W dodatku nasza firma zastanawia się nad rozpoczęciem sprzedaży ciężarówek, dla których owe trzy składniki również by się pokrywały. By zaoszczędzić na pisaniu tego samego kodu dwa razy (oraz oszczędzić pracy w przyszłości) postanawiamy napisać klasę nadrzędną `Pojazd`, z której klasy `Samochod` oraz `Motocykl` będą dziedziczyć.

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

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

z konstruktorem domyślnym 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:

- **Samochod** dziedziczącą z `Pojazd`, z dodatkowym polem `int iloscDrzwi`. Z konstruktorami: domyślnym (zerującym wszystkie pola) oraz konstruktorem z czterema parametrami. Ponadto klasa powinna mieć metody: „Wypisz” (bezargumentową, wypisującą dane telewizora na ekran) oraz `double GetIloscDrzwi()` i `void SetIloscDrzwi(double p)`.
- **Motocykl** dziedziczącą z `Pojazd`, z dodatkowymi polami `int pojemnosc` (w litrach), oraz `int moc` (w KM). Z konstruktorami: domyślnym (zerującym wszystkie pola), z trzema parametrami (podstawowymi dla klasy `Pojazd`, czyli kolorem, wiekiem i ceną, ustawianymi przez konstruktor klasy nadrzędnej, 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 `Samochod` i `Motocykl`, konstruktory (domyślny i z parametrami). Zadaniem funkcji typu „set” jest ustawienie odpowiednich pól składowych.

W głównej funkcji programu należy stworzyć po trzy obiekty klasy `Samochod`, oraz trzy obiekty klasy `Motocykl`, 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**, **pojazd.cpp**, **pojazd.h**, **samochod.cpp**, **samochod.h**, **motocykl.cpp**, **motocykl.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 `Pojazd`. 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 (Pojazd::).
 - Tworzymy obiekt klasy Pojazd 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 telewizor. Po kolei:
- Tworzymy klasę Samochod, będącą klasą pochodną klasy Pojazd
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 telewizor, 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:
pojazd.h:5:7: error: redefinition of 'class pojazd'
pojazd.h:5:12: error: previous definition of 'class pojazd'
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 pojazd::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 towar. 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 Samochod w ten sposób, by użyta została lista inicjalizacyjna konstruktora. Uwaga! W tym celu należy dopisać odpowiedni konstruktor bezparametrowy dla klasy Pojazd, a następnie wywołać go w liście inicjalizacyjnej konstruktora Samochod().
5. Tworzymy klasę Motocykl. Postępujemy dokładnie tak samo jak z klasą Samochod. Polecane jest skopiowanie klasy Samochod oraz odpowiednie pozmienianie 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 umożliwiać kompilację napisanego programu, definiować zmienną CXX określającą kompilator (g++) oraz CXXFLAGS definiującą flagę (-Wall), a tworzone klasy powinny być wstępnie kompilowane do plików *.o.

Punktacja:

7 plików + Makefile - **0.5 p**

Tworzymy pojedynczy obiekt klasy Pojazd w funkcji main – **1.5 p**

Tworzymy klasę Samochod, testujemy – **1 p**

Konstruktor z listą inicjalizacyjną, testujemy – **1 p**

Tworzymy klasę Motocykl – **1 p**