

kurs języka C++

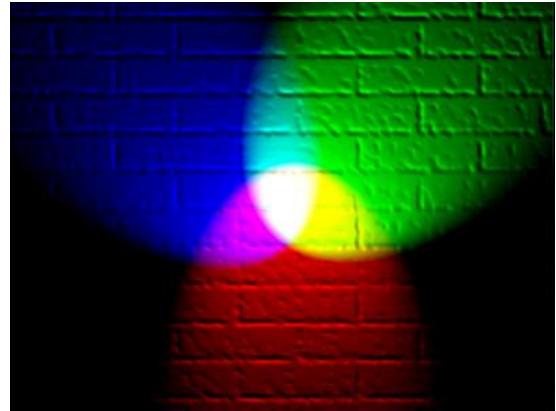
kolorowe piksele

Instytut Informatyki
Uniwersytetu Wrocławskiego

Paweł Rzechonek

Prolog

RGB to jeden z modeli przestrzeni barw, opisywanej współrzędnymi RGB. Jego nazwa powstała ze złożenia pierwszych liter angielskich nazw trzech barw podstawowych: R – red (czerwonej), G – green (zielonej) i B – blue (niebieskiej). Jest to model wynikający z właściwości sensorycznych ludzkiego oka, w którym wrażenie widzenia dowolnego koloru można wywołać przez zmieszanie w ustalonych proporcjach trzech wiązek światła o barwie czerwonej, zielonej i niebieskiej.



Zadanie

Zdefiniuj klasę kolor reprezentującą kolor zapisany w systemie RGB. W klasie tej umieść trzy pola typu `unsigned short`, które będą pamiętać nasycenie daną barwą (wartości z zakresu 0...255). Zdefiniuj dwa konstruktory: pierwszy bezargumentowy, który będzie ustawiać kolor na czarny (same zera) oraz drugi, który zainicjalizuje wartości poszczególnych składowych koloru podanymi wartościami (w konstruktorze tym zgłaszaj wyjątki, gdy któraś z podanych wartości wykroczy poza zakres 0...255). Klasa ma też posiadać gettery i settery odpowiednio do odczytania i zapisania określonej barwy składowej, a także metody do rozjaśniania i przyciemniania całego koloru. Dodatkowo w klasie umieść metodę statyczną do łączenia kolorów (średnia arytmetyczna poszczególnych barw).

Dalej zdefiniuj klasę kolortransparentny, która uzupełni klasę kolor o współczynnik alfa typu `unsigned short` (wartość z zakresu 0...255), określający przezroczystość (0 oznacza całkowitą przezroczystość a 255 pełny kolor). Zastosuj dziedziczenie publiczne.

Następnie zdefiniuj klasę kolornazwany, która dołoży do klasy kolor nazwę mnemoniczną (łańcuch znakowy typu `string`) – domyślnie nazwa ma być pusta, ale jeśli już zostanie podana, to ma się składać tylko z małych liter alfabetu angielskiego. Zastosuj dziedziczenie publiczne.

Kolejna klasa to kolortransnaz – ma ona posiadać zarówno współczynnik alfa jak również nazwę mnemoniczną. Zastosuj tutaj publiczne dziedziczenie wielobazowe po klasach

kolortransparentny i kolornazwany; zadbaj o to, by w tej klasie nie powtarzały się informacje dotyczące barw składowych koloru, pochodzące z klasy kolor (użyj w odpowiednim momencie dziedziczenia wirtualnego).

Na koniec zdefiniuj klasę piksel, reprezentującą pojedynczy piksel na ekranie monitora czy wyświetlacz; piksel ma być zdefiniowany na ekranie za pomocą współrzędnych x i y typu int. Przy inicjalizacji w konstruktorze i w setterach sprawdzaj, czy współrzędne piksela nie wychodzą poza ekran (współrzędne ekranu to nieujemne wartości mniejsze od rozmiaru ekranu). Rozmiar ekranu określ za pomocą pól statycznych w klasie piksel (ustal na stałe pewien arbitralnie wybrany standard rozdzielczości, na przykład SVGA, XGA, SXGA+ dla ekranów o proporcjach 4:3, albo HDTV720, HDTV1080 dla ekranów o proporcjach 16:9). Dodatkowo w klasie umieść składowe funkcje instancyjne do wyznaczenia odległości piksela od lewego, prawego, górnego i dolnego brzegu ekranu oraz składową funkcję statyczną do obliczania odległości między parą pikseli (napisz dwie przeciążone wersje tej funkcji – dla wskaźników i dla referencji).

Ostatnia klasa to pikselkolorowy, która ma dziedziczyć publicznie po klasie piksel i prywatnie po klasie kolor. Dodaj w tej klasie funkcjonalność związaną z przemieszczaniem piksela o zadany wektor (gdyby nowe współrzędne miały wyjść poza ekran, to należy zgłosić wyjątek).

Napisz także program, który bardzo rzetelnie przetestuje wszystkie zdefiniowane klasy i ich funkcjonalność. Pomocne przy testowaniu klas mogą okazać się operatory strumieniowe.

Uwaga

Podziel program na pliki nagłówkowe (definicje klas) i źródłowe (definicje metod zadeklarowanych w klasach). Funkcję main() z testami umieść w osobnym pliku źródłowym.

Ważne elementy programu

- Implementacja dziedziczenia (oprócz zwykłego dziedziczenia publicznego i niepublicznego należy użyć dziedziczenia wielobazowego i wirtualnego).
- Wykorzystanie automatycznego rzutowania wskaźników/referencji do klas pochodzących na wskaźniki/referencje do klas bazowych w wywołaniu funkcji liczącej odległość między pikselami.
- Zgłaszanie wyjątków w konstruktorach i funkcjach składowych.
- Program testujący w funkcji main().