

Praktikum Programmieren C/C++ Blatt 6

Aufgabe: C++ Klassen für Geometrische Objekte

Schreiben Sie folgende Klassen um geometrische Objekte zu repräsentieren:

1. Klasse Rechteck
2. Klasse Kreis
3. Klasse Dreieck

Trennen Sie dabei die Deklaration von der Implementierung ab. Alle Objekte sollten als Eigenschaften ihre jeweiligen Größendimensionen haben (also Länge und Breite bei Rechteck, Radius bei Kreis und die drei Kantenlängen beim Dreieck). Als weitere Eigenschaft sollte jedes Objekt eine Farbe besitzen. Definieren Sie dazu eine `enum Color` mit den Werten `UNDEF`, `ROT`, `GRUEN`, `GELB` und `BLAU` (und weitere falls Sie mögen). Implementieren Sie diese Eigenschaften über geeignete Attribute (privat).

Jede dieser Klasse sollte mindestens einen vernünftigen Konstruktor haben. Auch sollte es möglich sein, die jeweiligen Attribute des Objektes mittels Setter-Methoden zu setzen und mittels Getter-Methoden abzufragen.

Definieren Sie folgende Methoden:

`float flaeche()` um die Fläche des Objektes zu berechnen

`float umfang()` um den Umfang eines Objektes zu berechnen

`void print()` um alle Eigenschaften eines Objektes auf dem Bildschirm auszugeben

Stellen Sie sicher, dass die öffentlich zugängliche Methoden als `public` deklariert sind.

Hinweis: Verwenden Sie für die Berechnung der Fläche des Dreiecks den Satz des Heron:

$$A = \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)} \quad \text{mit} \quad s = \frac{a+b+c}{2}$$

Die Wurzel können Sie mit der Funktion `double sqrt(double a)` der mathematischen Bibliothek (`math.h`) berechnen.

Schreiben Sie ein `main` Programm, das eine Anzahl von Objekten erzeugt und am Bildschirm ausgibt. Berechnen Sie ferner Umfang und Fläche der Objekte und geben Sie diese aus.

Erweitern Sie Ihr Projekt um eine weitere Klasse Quadrat. Leiten Sie diese Klasse von der Klasse Rechteck ab. Die Klasse Quadrat soll keine zusätzlichen Attribute bekommen.

Fügen Sie eine neue Methode `diagonale()` hinzu, die die Diagonale eines Quadrates berechnet. Verwenden Sie dazu diese Formel (a ist die Seitenlänge des Quadrats):

$$d = a \cdot \sqrt{2}$$

Definieren Sie mindestens einen neuen Konstruktor für die Klasse. Überschreiben Sie die geerbte Methode `void print()` so dass die Eigenschaften eines Quadrates ausgegeben werden.

Erweitern Sie Ihr Hauptprogramm entsprechend.