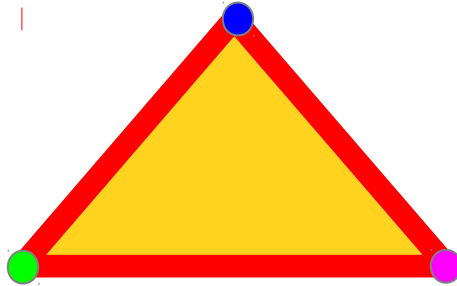


Objekte

Übungsaufgabe u04a Aggregation, Initialisierungsliste und Freunde

Methoden der Klasse der Dreiecke



Lernziele:

- o **Strukturiertes planvolles schrittweises Vorgehen**
- o Aggregation von Klassen
- o Innere Konstruktorenkaskade für die Aggregationsbestandteile
- o Vorgabewerte bei formalen Funktionsparametern
- o Methoden / Freundfunktionen

Aufgabenstellung:

Erstellen Sie eine Klasse **cDreieck**, die es ermöglicht, Dreiecke zu verwalten und mit ihnen zu rechnen. Die Klasse ist eine Aggregation und hat als Bestandteile **drei Instanzen** einer ebenfalls zu erstellenden Klasse **cPunkt**, die es ermöglicht, Punkte im 2-dimensionalen realen Koordinatensystem zu verwalten und mit ihnen zu rechnen.

Gehen Sie wie folgt vor:

- Erstellen Sie die Klasse **cPunkt** mit geeigneten Mitgliedsvariablen für die Koordinaten eines Punktes.
- Erstellen Sie für die Klasse **cPunkt** einen universellen Konstruktor, der den Punkt mit Vorgabewerten für den Nullpunkt erzeugt, falls keine Werte angegeben sind.
- Erstellen Sie eine Mitgliedsfunktion **void ausgabe()**, die die beiden Koordinatenwerte des Punktes ausgibt.
- Erstellen Sie die Klasse **cDreieck** mit 3 Punkten als Mitgliedsvariablen.
- Erstellen Sie einen universellen Konstruktor, der das Dreieck als Dreieck aus den Punkten (0.0, 1.0), (1.0, 0.0), (0.0, 0.0) erzeugt, falls keine Parameter angegeben sind (Vorgabewerte).
- Erstellen Sie eine Mitgliedsfunktion **double umfangD()**, die den Umfang des Dreiecks berechnet und als Rückgabewert zurückgibt.

- Erstellen Sie eine Mitgliedsfunktion **double flaecheD()**, die die Fläche des Dreiecks berechnet und als Rückgabewert zurückgibt.
- Erstellen Sie eine Mitgliedsfunktion **void ausgabe()**, die die Punktwerte, die Streckenlängen und den Flächeninhalt des Dreiecks ausgibt, indem sie die Ausgabefunktion der Klasse cPunkt mitverwendet.
- Erstellen Sie eine globale Freundfunktion **int dreieckVergleich (cDreieck d1, cDreieck d2)** zum Vergleich zweier Dreiecke anhand der Flächengröße, die folgende Werte zurückgibt:

1 wenn d1 größer ist d2

0 wenn beide Dreiecke gleich groß sind

-1 wenn d1 kleiner ist als d2

Schauen Sie in Ihrem Lehrbuch nach, was eine Freundfunktion ist und wie Sie diese umsetzen.

Erstellen Sie ein Hauptprogramm:

- Instanzieren Sie 3 Dreiecke als ein Array aus cDreieck-Objekten.
- Initialisieren Sie dabei 2 der 3 Dreiecke mit den folgenden Werten über eine Initialisierungsliste:
 - o (12.71, 1.78), (1.64, 17.3), (4.17, 5.42)
 - o (0.5, 1.0), (1.5, 0.0), (0.5, 0.0)
- Geben Sie in einer Schleife die Werte aller 3 Dreiecke aus.
- Vergleichen Sie die ersten beiden Dreiecke miteinander und geben Sie das Ergebnis aus.
- Vergleichen Sie die letzten beiden Dreiecke miteinander und geben Sie das Ergebnis aus.

Hinweise:

Berechnung der Länge einer Strecke zwischen zwei Punkten A(a1, a2) und B(b1, b2) nach Pythagoras:

$$\overline{AB} = \sqrt{(b_1 - a_1)^2 + (b_2 - a_2)^2}.$$

Berechnung der Dreiecksfläche nach dem Satz des Heron, wenn alle drei Seitenlängen a, b, c eines Dreiecks bekannt sind:

$$F = \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$$

Dabei ist $s = \frac{a+b+c}{2}$ der halbe Umfang des Dreiecks.