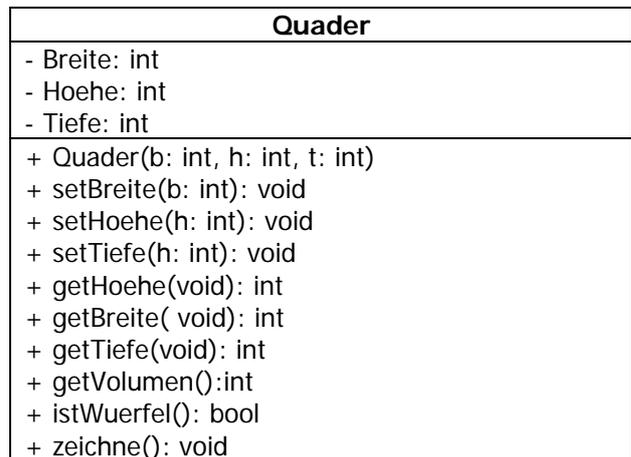


Aufgabe 1 - Einfache Klasse erstellen (Examensniveau: 60 min)

Ein Quader ist gekennzeichnet durch seine Breite, Höhe und seine Tiefe. Implementieren Sie eine C++-Klasse Quader, die diese Eigenschaften besitzt und geeignete Methoden anbietet,

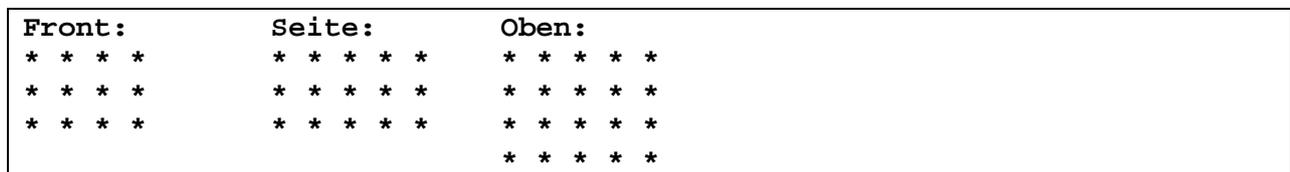
- um den Rauminhalt zu berechnen,
- um zu bestimmen, ob es sich um einen Würfel handelt (alle Kanten sind gleich lang), und
- um den Quader in 3 Projektionen (von vorne, von oben und von rechts gesehen) als Blockgrafik am Bildschirm auszugeben.

Für die Klasse Quader wurde folgendes UML-Diagramm definiert:



Die Methoden haben folgende Funktionalität:

- Der Konstruktor initialisiert alle Attribute mit den zugehörigen Parameterwerten.
- Die get-/ und set-Methoden dienen dazu, die aktuellen Attributwerte zurückzuliefern, bzw. die Attribute mit den übergebenen Werten zu belegen.
- Die Methode getVolumen() berechnet den Rauminhalt und liefert diesen als Ergebnis zurück.
- Die Methode istWuerfel() prüft, ob es sich bei dem Quader um einen Würfel handelt, d.h. ob alle Kantenlängen gleich sind. Falls ja, liefert die Methode true zurück, falls nicht, wird false zurückgeliefert.
- Die Methode zeichne() gibt den Quader als Blockgrafik aus Sternchen am Bildschirm aus. Für einen Quader der Breite 4, der Höhe 3 und der Tiefe 5 würde die Ausgabe folgendermaßen aussehen:



Lösungshinweis:

Verwenden Sie zum Ausgeben des Rechtecks geschachtelte for-Schleifen. Geben Sie nach jedem Sternchen ein Leerzeichen aus, um die Seitenverhältnisse des Quaders richtig darzustellen.

- 1.1 Implementieren Sie die Klasse Quader gemäß dem oben abgebildeten UML-Diagramm und den Methodenbeschreibungen.
- 1.2 Erstellen Sie ein Hauptprogramm mit folgender Funktionalität:
 - (a) Erzeugen Sie einen Quader mit der Breite 4, der Höhe 3 und der Tiefe 5.
 - (b) Fragen Sie die Abmessungen des Quaders ab und geben die Werte am Bildschirm aus.
 - (c) Zeichnen Sie die Quaderseiten mit Hilfe der Methode zeichne() auf den Bildschirm.
 - (d) Fragen Sie den Rauminhalt des Quaders ab und geben Sie das Ergebnis am Bildschirm aus.
 - (e) Prüfen Sie, ob es sich bei dem Quader um einen Würfel handelt. Geben Sie eine entsprechende Meldung am Bildschirm aus.
 - (f) Setzen Sie nun die Breite und die Höhe des Quaders auf 5.
 - (g) Führen Sie dieselben Schritte wie in Teilaufgaben (b) bis (e) beschrieben noch einmal durch.

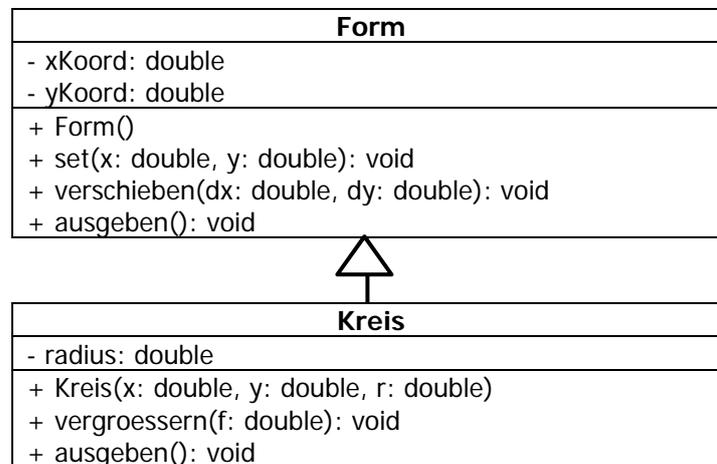
Aufgabe 2 – Vererbung (Examensniveau: 60 min)

Gegeben sei eine Basisklasse Form, die als Attribute eine x- und eine y-Koordinate enthält. Diese Koordinaten beschreiben die Position der Form in einem Koordinatensystem. Eine Form wird mit dem Standardkonstruktor erzeugt, der die Koordinaten defaultmäßig mit (0, 0) belegt: die Attribute xKoord und yKoord werden beide mit 0 initialisiert.

Mit der Methode set() können die Koordinaten mit neuen Werten belegt werden. Die Methode verschieben() wird dazu verwendet, die Form in x-bzw. in y-Richtung zu bewegen. Der Inhalt eines Form-Objekts kann über die Methode ausgeben() am Bildschirm angezeigt werden.

Von dieser Basisklasse soll nun eine Klasse Kreis abgeleitet werden, die die speziellen Eigenschaften und das spezielle Verhalten eines Kreises hinzufügt. Die geerbten Attribute xKoord und yKoord werden nun als Koordinaten des Kreismittelpunktes interpretiert.

Das folgende Klassendiagramm zeigt die Spezifikation beider Klassen in UML-Notation:



Die Attribute und Methoden der Klasse Kreis haben hierbei folgende Bedeutung:

- radius: enthält den Radius des Kreises
- Der Konstruktor initialisiert die x-, y-Koordinaten und den Radius mit den übergebenen Werten.
- Die Methode vergroessern() multipliziert den Kreisradius mit dem Faktor f.
- Die Methode ausgeben() überschreibt die gleichnamige Methode der Basisklasse und gibt den Inhalt aller Eigenschaften (geerbte und spezielle Eigenschaften) des aktuellen Objekts aus.

Implementierungshinweis:

Verwenden Sie die Implementierung der Methode ausgeben() der Basisklasse Form wieder.

- 1 Deklarieren und implementieren Sie die Basisklasse **Form** gemäß dem UML-Diagramm und der zugehörigen Attribut- und Methodenbeschreibungen.
- 2 Deklarieren und implementieren Sie die Klasse **Kreis** gemäß dem UML-Diagramm und der zugehörigen Attribut- und Methodenbeschreibungen.
- 3 Schreiben Sie ein Hauptprogramm, das folgende Aktionen durchführt:
 - (a) Erzeugen Sie ein Objekt **f1** vom Typ Form.
 - (b) Setzen Sie die Positions-Koordinaten der Form **f1** auf (1, 1).
 - (c) Erzeugen Sie einen Kreis **k1** mit dem Mittelpunkt (4, 4) und dem Radius 3.
 - (d) Geben Sie die Inhalte beider Objekte aus. Verwenden Sie hierzu die Methode ausgeben().
 - (e) Verschieben Sie die Form **f1** um (4, 3), d.h. um 4 in x-Richtung und um 3 in y-Richtung.
 - (f) Verschieben Sie den Kreis **k1** um (2, 2).
 - (g) Vergrößern Sie den Kreis **k1** um den Faktor 1,5.
 - (h) Geben Sie nochmals die Daten beider Objekte am Bildschirm aus.