

Übungsblatt 2

19.09.2023

Für diese Aufgaben benötigt ihr die Dateien aus dem Archiv `ueb2.zip`.

Aufgabe 1

Gegeben sei das Programm `aufgabe_1/rechteck.cc`, bestehend aus einem vordefinierten Hauptprogramm und einer vordefinierten Klasse `Punkt`. Das Programm soll den Umfang und die Fläche eines achsenparallelen Rechtecks (definiert über zwei diagonal gegenüberliegende Eckpunkte) unter Anwendung der Klasse `Rechteck` berechnen.

- Ergänzt dazu in der Funktion `main()` die Eingabe der Koordinaten für die Punkte `a` und `b`.
- Der einzige Konstruktor für die Klasse `Rechteck` soll konstante Referenzen auf zwei Objekte der Klasse `Punkt` erhalten, die als Membervariablen vom Typ `Punkt` gespeichert werden.
- Wenn beim Einlesen der Koordinaten kein Fehler aufgetreten ist, sollen die geforderten Berechnungen mit dem Objekt `rechteck` vorgenommen werden. Zur Bestimmung des Absolutwerts zu einem Wert des Typs `double` verwendet die Funktion `fabs()`¹.

Hinweis: Achtet auf die unterschiedliche Art der Ergebnisübergabe (als Rückgabewert vs. via non-const-Referenz beim Funktionsargument). Achtet außerdem auf die const-correctness² eures Codes und eine saubere Schnittstelle für die Klasse `Rechteck`. Methoden, die das aktuelle Objekt nicht verändern dürfen, sind als `const` zu kennzeichnen, gleiches gilt für Referenzen als Funktionsargumente, die dann als const-Referenz zu übergeben sind.

Aufgabe 2

Entwickelt ein einfaches Programm, das eine Vererbungshierarchie für verschiedene Gebäcksorten definiert. Basisklasse für alle Gebäcksorten sei die folgende Klasse:

```
class Gebaeck {
public:
    virtual void show(std::ostream &) const = 0;
};
```

Die Methode `show()` soll jeweils den Gebäcktyp auf dem übergebenen Ausgabestrom darstellen. Definiert anschließend einen Operator `<<` mit folgender Signatur, der für das angegebene Gebäckstück jeweils die Methode `show()` mit dem übergebenen Streamobjekt als Argument aufruft:

```
ostream &operator<<(ostream &os, const Gebaeck &g);
```

¹Siehe <http://en.cppreference.com/w/cpp/numeric/math/fabs>.

²Siehe auch <https://isocpp.org/wiki/faq/const-correctness>

Mögliche Gebäcksorten könnten sein:
Toast, Schwarzbrot, Croissant, Maisfladen, Schokoladenkuchen, ...

Aufgabe 3

Entwerft eine Klasse `Point`, die einen Punkt im kartesischen Koordinatensystem repräsentiert. Definiert Operatoren für die folgenden Operationen:

- Addition zweier `Point`-Objekte.
- Addition eines `Point`-Objekts mit einem `int`.
- Subtraktion zweier `Point`-Objekte.
- Subtraktion eines `int` von einem `Point`-Objekt.
- Multiplikation eines `Point`-Objekts mit einem `int`.
- Multiplikation zweier `Point`-Objekte.

Aufgabe 4

Erweitert eure Lösung zu Aufgabe 3 von Übungsblatt 1 (`zaehlen.cc`) um eine Funktion zum Sortieren der Buchstaben aufsteigend nach der Häufigkeit ihres Vorkommens. Verwendet dazu nach Möglichkeit Container und Algorithmen der C++-Standardbibliothek.