



Grundlagen der C++-Programmierung

Assignment due Wednesday May 23 (23:59)

Assignment 7 - Lineare Algebra: Vektoren

Ziel dieser Aufgabe ist es, Templates zu üben. Dabei wiederholen wir gleichzeitig das Überladen von Operatoren.

Die **Template-Klasse** `Math::Vector` soll Vektoren im \mathbb{R}^n beschreiben. Dabei sollen der Typ für reelle Zahlen (z.B. `float` oder `double`) und die Dimension n als **Template-Parameter** verwendet werden.

Folgende **Operationen** sollen auf Vektoren $\mathbf{x}, \mathbf{y} \in \mathbb{R}^n$ definiert sein:

- Zugriff auf die i -te Koordinate \mathbf{x}_i ($0 \leq i < n$) mittels `[]`-Operator
- Addition $\mathbf{x} + \mathbf{y}$ und Subtraktion $\mathbf{x} - \mathbf{y}$
- Negation $-\mathbf{x}$
- Skalierung des Vektors durch Multiplikation mit einem Skalar $\alpha \in \mathbb{R}$ als $\mathbf{x} \cdot \alpha$ (von rechts) und $\alpha \cdot \mathbf{x}$ (von links). Selbstverständlich liefern beide Varianten dasselbe Ergebnis.

Teste Deine Lösung! Die Datei `main.cpp` liefert dazu ein leeres(!) Gerüst. (Und ein `typedef`.)

▲ Ab nächster Woche werden wir nur noch Einreichungen akzeptieren, die keine Warnings beim Kompilieren erzeugen (gcc-Flags `-Wall` und `-pedantic`). Am besten, Du versuchst schon diese Woche, das einzuhalten.

Freiwillige Zusatzaufgabe

- Implementiere eine Funktion `dot(x,y)`, die das *Skalarprodukt* $\langle \mathbf{x} | \mathbf{y} \rangle$ berechnet.
- Für $\mathbf{x}, \mathbf{y} \in \mathbb{R}^3$ kann man zusätzlich das *Kreuzprodukt* $\mathbf{x} \times \mathbf{y}$ definieren. Implementiere eine entsprechende Funktion `cross(x,y)`, die *ausschließlich* für 3d Vektoren definiert ist.
- Welche *Konstruktoren* sind sinnvoll? Welche Schwierigkeit ergibt sich dabei?