

OOP / D&A

Lehrveranstaltungen im Sommersemester 2017

„Objektorientierte“ Programmierung
Datenstrukturen und Algorithmen

Prof. Dr. Skroch



Universitatea
BABEȘ-BOLYAI

Ein paar Worte vorab...

...zu unseren Vereinbarungen für die Lehrveranstaltung.

► Zum Inhalt

- Gehen Sie *nicht* davon aus, dass Sie *alle* Inhalte in den für Sie vorbereiteten Unterlagen und Materialien finden.
- Die bereitgestellten Unterlagen und Materialien sind als Service dafür da, Ihren Arbeitsaufwand zu verringern, sie können aber z.B. den Besuch der Lehrveranstaltungen oder das Studium von Fachliteratur *nicht* ersetzen.
- Nutzen Sie darüber hinaus alle sich bietenden Gelegenheiten zum Üben.

► Zur Sprache und Kommunikation

- Die moderne Informatik ist stark von englischen Begriffen und englischer Literatur geprägt.
 - Unsere Quellcode-Sprache ist bevorzugt *Englisch* (und C++).
 - Bleiben Sie fit in den Grundlagen der englischen Sprache und in englischen Fachbegriffen.
- Stellen Sie Fragen und machen Sie mit.
- Bedenken Sie: keine Nachfrage bedeutet "alles klar".

Warum programmieren?

Programmieren ist ein Teil der *Softwareentwicklung*, die wiederum ein Teil der *System- und Produktentwicklung* ist.

- ▶ Moderne Systeme und Produkte brauchen (fast) immer auch Software
 - Während sie laufen (wie Waschmaschinen, Intensivstationen, ...)
 - Um sie überhaupt erst zu entwickeln (wie CAD, Compiler)
- ▶ Unsere hochtechnisierte Zivilisation ist damit von Software abhängig
 - Software muss also funktionieren, folglich auch gewartet und ggf. repariert werden
- ▶ Die moderne Technikgesellschaft ist zudem hochdynamisch
 - Software muss daher ständig angepasst, erweitert, verbessert, ... oder gar komplett neu entwickelt werden
- ▶ *Programme sind praktisch überall*
 - Die allermeisten Programme laufen auf Geräten, die nicht wie Computer aussehen



Warum C++ ?

C++ ist praxisrelevant, weit verbreitet, genormt, und didaktisch wertvoll.

- ▶ Ohne Programmiersprache kann man weder das Programmieren erlernen noch Algorithmen und Datenstrukturen üben, einsetzen und wirklich verstehen.
- ▶ C++ ist praxisrelevant.
 - Kommt seit Jahrzehnten in vielen unterschiedlichen Anwendungsbereichen in Industrie, Wirtschaft, Verwaltung und F&E zum Einsatz.
- ▶ C++ ist weit verbreitet.
 - Gilt als eine der am weitesten verbreiteten Programmiersprachen.
 - Ist für so gut wie jede Art von Computer verfügbar.
- ▶ C++ ist genormt.
 - Ein allgemein anerkannter, herstellerunabhängiger Standard (ISO/IEC 14882) existiert für C++ und für die C++ Standardbibliothek.
- ▶ C++ ist didaktisch wertvoll.
 - Schlüsselkonzepte und -techniken moderner Software (wie z.B. Kapselung oder Ausnahmebehandlung) werden *direkt* unterstützt.
 - Viele dieser Konzepte, die wir für C++ lernen werden, sind *direkt* auf andere Programmiersprachen wie Java oder C übertragbar.

Ablauf

Als sog. Blockveranstaltung.

► Die beiden Lehrveranstaltungen

- „Objektorientierte“ Programmierung und
- Datenstrukturen und Algorithmen

finden zusammen im Rahmen dieser einen Blockveranstaltung statt.

► Warum zusammen?

- Algorithmen und Datenstrukturen kann man ohne konkrete Programmiersprache nicht zur Problemlösung einsetzen, und sie auch kaum komplett verstehen...
- viele Probleme in der Informatik wurden erst vollständig verstanden, indem man Programme für ihre Lösung geschrieben hat.

► Zwei Prüfungen: jeweils als Klausur (90 Minuten), Termin: wird vereinbart.

Aufbau und Inhalt

Unsere Agenda im Rahmen dieser Lehrveranstaltung.

Themenüberblick Woche 1

► L1 Grundlagen (i), G1-G7

- Hallo C++
- Objekte, Typen, Werte und Steuerungsprimitive
- Berechnungen und Anweisungen
- Fehler
- Fallstudie Taschenrechner
- Funktionen und Programmstruktur
- Klassen

► L2 Einfaches Suchen und Sortieren

- Zur Algorithmenanalyse
- Sequentielle Suche
- Binäre Suche, Interpolationssuche
- Sortieren durch direkte Auswahl
- Sortieren durch direkte Einfügung
- Zu den Eingangsdaten

► L3 Grundlagen (ii)

- Bitoperationen
- Zeiger, Datenfelder, Listen
- Beziehungen zwischen Klassen
- Ein- und Ausgabe
- Überblick: C++ Standardbibliothek

► P1 Begleitende Praktikumsaufgaben

Aufbau und Inhalt

Unsere Agenda im Rahmen dieser Lehrveranstaltung.

Themenüberblick Woche 2

- ▶ L0 Wiederholung/Vertiefung Woche 1
- ▶ L1 Templates
 - Vom `void*` zu `myVector<T>` und `myArray<T, N>`
- ▶ L2 Abgeleitete Klassen
 - Generalisierung / Vererbung
 - Abstrakte Klassen
 - Fallstudie `char`-Konsolenplotter
 - Schnittstellen-Klassen
- ▶ L3 Testgetriebene Programmierung
 - Fallstudie FizzBuzz
- ▶ L4 Aus der C++ Standardbibliothek
 - Sequenzen und Iteratoren
 - Container und Algorithmen
 - Strom-Iteratoren, E/A mit Dateien
- ▶ L5 Fortgeschrittenes Suchen
 - Binäre Suchbäume
 - Streuwert-Tabellen
- ▶ L6 Fortgeschrittenes Sortieren
 - Shellsort
 - Quicksort, Mergesort, Heapsort
 - Sortiernetze
 - Indexsortieren
 - Verteilungszählen, digitales Fachverteilen
- ▶ L7 Grafische Benutzeroberflächen
- ▶ P2 Begleitende Praktikumsaufgaben

Informationsquellen

Literatur / Links zum Einstieg in die weitere Beschäftigung mit den Themen dieser Lehrveranstaltung.

► Literaturhinweise

- Vgl. zunächst die Titel auf den Modulbeschreibungen.
- Weiterhin:
 - ISO/IEC (Hrsg.) (2011), *International Standard ISO/IEC 14882: Programming Languages – C++*, 2. Aufl., New York / USA.
Der C++ Standard, zur detaillierten Vertiefung.
 - Sedgewick R (1998), *Algorithms in C++: Parts 1-4*, 3. Aufl., Boston / USA.
Sehr gute Abhandlung zu Algorithmen & Datenstrukturen, gleichermaßen als Lehrbuch und Nachschlagewerk geeignet.
 - Stroustrup B (2010), *Einführung in die Programmierung mit C++*, München.
Sehr gutes C++ Lehrbuch, durchgängig praxisrelevant.
Titel der Originalausgabe: *Programming: Principles and Practice using C++*.
 - Stroustrup B (2013), *The C++ Programming Language*, 4. Aufl., Upper Saddle River / USA.
Ausführliche C++ Sprachbeschreibung, viele lehrreiche Beispiele, zur Vertiefung.

► URL-Hinweise

- <http://www.stroustrup.com>
- <http://www.cs.princeton.edu/~rs/>
- <http://www.cplusplus.com>
- <http://www.netbeans.org>
- <http://qt-project.org>

Nächste Einheit:

Hallo C++