

Programmieren in C++ Versuch 1

Prof. Dr. R. Manzke, Sommersemester 2022

Zielsetzungen

- Einrichtung der Sprachumgebung, Compiler, IDE, CMake Build System
- Erstes C++ Programm mit Konsolen- und Datei Stream IO, Exception Handling
- Variablen, Pointer und Referenzen
- Const Schlüsselwort einsetzen
- Struct als Aggregat einsetzen, eigene Datentypen definieren
- Strings, Arrays und Vektoren nutzen
- C++ Typumwandlungen (Casts) anwenden
- Initialisierung und Zuweisung
- Funktionen mit call-by-value und call-by-reference
- Einbindung von Standard C/C++ Bibliotheken

Zeitrahmen

- Es besteht Anwesenheitspflicht zu den Laboren.
- Versuch 1 soll zum 2. Versuchstermin abgenommen werden. Es stehen insofern 2 Wochen Bearbeitungszeit zur Verfügung.
- Die Abnahme erfolgt durch das Laborpersonal.
- Eine erfolgreiche Abnahme während der Laborzeit ist notwendig für die Erteilung des Labortestats.
- Der fertige Quellcode soll im Moodle abgegeben werden.
- Die Aufgabe kann im Team von max. 2 Personen oder alleine bearbeitet werden.

Aufgabenstellung

1. Nutzen sie eine Compilerumgebung ihrer Wahl und erzeugen sie ein neues C++ Projekt in einer IDE ihrer Wahl mit folgenden Dateien:
 - main.cpp, inklusive der Einsprungsfunktion ***int main(int argc, char *argv[])***
 - labor1.[c|h]pp, als Dateien für die von ihnen zu implementierenden Funktionen
 - CMakeLists.txt, als Projektbeschreibungsdatei für das CMake Build-System
2. Schreiben sie ausführbaren C++ Programmcode, der folgende Anforderungen erfüllt:

Anforderung	Beschreibung	Erfüllt
1	In "main" Funktion, Speichern der Programmargumente (argv) in einen C++ String Vektor und Ausgabe aller Elemente in for-Schleife mit cout.	
2	Zuweisung eines Programmarguments an eine Fließkommavariablen, dabei Umwandlung von "string" nach "double".	
3	Programmieren sie weitere Funktionalität in den Dateien "labor1.[h c]pp".	
4	Anwendung einer beliebigen transzendenten mathematischen Funktion aus "cmath" auf die o.g. Variable und Speicherung des Ergebnisses in Variable.	
5	Typumwandlung mittels C++ Cast der o.g. Variable in einen Ganzzahlwert und Zuweisung in Ganzzahlvariable.	
6	Definition und Aufruf einer Funktion, die o.g. Ganzzahlwert als Argument erhält und diesen im Gültigkeitsbereich des Aufrufers verändert. Setzen sie bei der Argumentliste der Funktionsdeklaration "const" richtig ein, wenn erforderlich!	
7	Geben sie den Ganzzahlwert in Hexadezimalformatierung in der Konsole aus, nutzen sie dazu iostream.	
8	Definition eines eigenen Datentyps "Person" (Vorname, Nachname, Geburtsdatum, Alter in Jahren, Tagen und Stunden) basierend auf einer Struktur.	
9	Erzeugen eines Vektors von Personen.	
10	Einlesen der Personendaten aus Datei mit C++ ifstream.	
11	Abfangen von C++ Exceptions beim Einlesen der Datei (bspw. Datei nicht vorhanden).	
12	Dateiname soll über argv vom Benutzer bestimmbar sein.	
13	Berechnen des Alters aus dem Geburtsdatum in Stunden, Tagen, Jahren, nutzen sie hierfür std::chrono und/oder ctime.	
14	Ausgabe des Alters in Jahren in Textform auf der Konsole, Beispiel Alter = 43.123 → "Person ist dreiundvierzig Jahre alt!". Nutzen sie hier "array<string,XXX> const {}" für die Textvorlagen ihrer Zahlen. Das Geburtsdatum soll dabei nur nach dem 1.1.1900 liegen.	
15	Nutzen sie die "range-based loop" für Iteration mit Typinferenz zum Durchlaufen der Vektoren!	
16	Nutzen sie C++ Stream IO für Text Ein-/Ausgabe!	

17	Nutzen sie adäquate eingebaute Datentypen bzw. <code>std::string</code> und <code>std::vector</code> ! Achten sie dabei auf Vorzeichenbehaftung!	
18	Nutzen sie die Typinferenz "auto" auch wenigstens ein Mal beim Rückgabewert einer Funktion!	
19	Initialisieren sie alle Variablen im C++11 Stil! <code>int a {5}</code> ohne Zuweisungsoperator!	
20	Nutzen sie Referenzen bei Funktionsargumenten, wenn möglich!	
21	Nutzen sie "const", wann immer möglich!	
22	Deklarieren sie nur die öffentlichen Funktionen (d.h. die in <code>main.cpp</code> aufgerufenen) in der Datei <code>labor1.hpp</code> .	

Fragen zum Laborversuch

Müssen zum Erhalt des Testats beantwortet werden:

- Wann setze ich Pointer ein?
- Wann setze ich Referenzen ein?
- Was ist der Unterschied zwischen Pointern und Referenzen?
- Wozu setzt man "const" ein?
- Was ist call-by-value und call-by-reference? Unterschiede und Einsatzzwecke?
- Eine Funktionsdeklaration beinhaltet einen Pointer als Argument, bspw. "void func(int *value);". Inwiefern kann/muss der Aufruf dieser Funktion als call-by-value aufgefasst werden?

Anhang

Referenzen

- <https://en.cppreference.com/w/cpp/container/array>
- <https://en.cppreference.com/w/cpp/container/vector>
- <https://en.cppreference.com/w/cpp/string>
- https://en.cppreference.com/w/cpp/io/basic_ostream
- https://en.cppreference.com/w/cpp/io/basic_fstream
- https://en.cppreference.com/w/cpp/io/basic_ifstream
- <https://en.cppreference.com/w/cpp/keyword/auto>
- <https://en.cppreference.com/w/cpp/keyword/const>
- <https://en.cppreference.com/w/cpp/language/initialization>
- https://en.cppreference.com/w/cpp/language/try_catch
- https://en.cppreference.com/w/cpp/io/basic_ios/exceptions
- https://en.cppreference.com/w/cpp/error/invalid_argument
- https://en.cppreference.com/w/cpp/language/main_function

- https://en.cppreference.com/w/cpp/chrono/system_clock/now
- <https://en.cppreference.com/w/cpp/chrono/c/tm>
- https://en.cppreference.com/w/cpp/chrono/c/time_t
- <https://en.cppreference.com/w/cpp/chrono/c/ctime>
- <https://man7.org/linux/man-pages/man3/strptime.3.html>
- <https://en.cppreference.com/w/cpp/chrono/duration>
- https://en.cppreference.com/w/cpp/chrono/duration/duration_cast
- <https://www.tenouk.com/Module22.html>
- <http://www.cplusplus.com/doc/tutorial/typecasting/>
- https://www3.ntu.edu.sg/home/ehchua/programming/cpp/cp4_PointerReference.html
- https://en.cppreference.com/w/cpp/string/basic_string/stof
- <https://en.cppreference.com/w/cpp/header/cmath>
- <https://en.cppreference.com/w/cpp/header/iomanip>
- <https://en.cppreference.com/w/cpp/io/manip>

Dateiformat für Eingabedaten, bspw. Datei "data.txt":

Bernd
Müller
22.10.1975
Sina
Hansen
10.2.2001
Gerda
Schmitt
4.5.1954
Max
Mustermann
31.4.1902