

# Imperative Programmierung

## –Aufgabenblatt 04 (35 Punkte)–

### Hinweise

Die Lösungen der Aufgaben sind als PDF-Dokument bzw. C-Quelltext mit Hilfe des Versionskontrollsystems Subversion (SVN) abzugeben. Platzieren Sie das PDF-Dokument mit ihren Antworten im Ordner `a04` innerhalb Ihres Gruppenverzeichnisses<sup>1</sup>. Platzieren Sie die C-Quelltexte im Unterordner `a04/src`. C-Quelltexte müssen fehlerfrei mit den Optionen `-pedantic -Wall -Werror -std=c99` kompiliert werden können. Schreiben Sie in die abgegebenen Dateien die Namen und Matrikelnummern aller Gruppenmitglieder. Verspätete Abgaben oder Abgaben ohne Matrikelnummer werden nicht gewertet! Plagiate jeglicher Art führen zur Meldung beim Prüfungsausschuss und zum Nichtbestehen des Moduls.

**Ausgabe:** 14.11.2024

**Abgabe:** 24.11.2024 bis 23:59 Uhr

### Aufgabe 1 - Reihenentwicklung: Sinusfunktion (15 Punkte)

Die Sinusfunktion *sin* lässt sich über die folgende Reihenentwicklung definieren:

$$\sin(x) = \sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n \frac{x^{2n+1}}{(2n+1)!}$$

- (a) Ist dies ein Algorithmus? Begründen Sie Ihre Antwort! (2 Punkte)
- (b) Notieren Sie einen Algorithmus zur Berechnung der Sinusfunktion auf Basis der oben angegebenen Reihenentwicklung in Form eines Struktogramms. Komplizierte Operationen wie das Summenzeichen  $\sum$ , die Fakultät  $a!$  und die Potenzfunktion  $a^b$ , sollen dabei als eigenständige Struktogramme notiert werden. Vermeiden Sie unnötige Mehrfachberechnungen. Der Wert von  $x$  soll eingelesen werden. (8 Punkte)
- (c) Schreiben Sie ein C-Programm `sinfunc.c`, das diesen Algorithmus implementiert. Verwenden Sie nicht die `math.h` Bibliothek. Implementieren Sie nach eigenem Ermessen zusätzliche Hilfsfunktionen. (5 Punkte)

### Aufgabe 2 - Erfüllbarkeit einer Aussagenlogischen Formel (16 Punkte)

Gegeben sei folgende aussagenlogische Formel  $F$ :

$$F = (\neg a \vee b \vee c) \wedge (b \vee \neg c \vee d) \wedge (a \vee \neg b) \wedge (\neg a \vee \neg b \vee \neg c) \wedge (a \vee b \vee c \vee d)$$

- (a) Ist dies ein Algorithmus? Begründen Sie Ihre Antwort! (2 Punkte)
- (b) Notieren Sie einen Algorithmus, welcher überprüft, ob es eine erfüllende Belegung für die aussagenlogische Formel  $F$  gibt in Form eines Struktogramms. (8 Punkte)
- (c) Schreiben Sie ein C-Programm `satsolver.c`, welches eine erfüllende Belegung für  $F$  berechnet.  $F$  soll dabei als eigenständige Funktion implementiert werden. (5 Punkte)
- (d) Geben Sie alle erfüllenden Belegungen an. (1 Punkt)

### Aufgabe 3 - Komisches Programmverhalten (4 Punkte)

Führen Sie folgendes C-Programm aus:

```
#include <stdio.h>
int main()
{
    int a = 147483647; int b = a * a;
    printf("%d", b);
    return 0;
}
```

- (a) Begründen Sie, weshalb eine negative Zahl ausgegeben wird, und geben Sie ein korrigiertes Programm an. (4 Punkte)

<sup>1</sup>Ihr Gruppenverzeichnis ist unter <https://svn.informatik.uni-rostock.de/lehre/ip2024/groups/<group>/> mit `<group>`  $\in \{01, \dots, 57\}$  zu finden.