

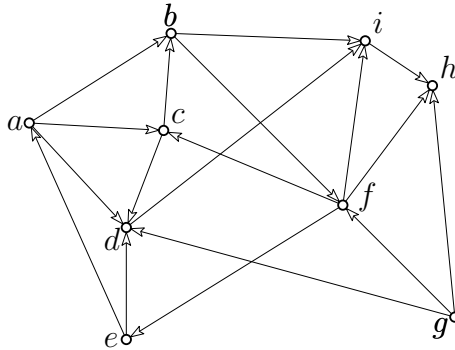
Informatik B

(Frank Hoffmann, Max Willert)

Abgabe: bis Freitag, den 27. April 2018, 10 Uhr

1. Tiefensuche (8 Punkte)

- (a) Führen Sie im folgenden Graphen eine Tiefensuche ausgehend vom Knoten a durch. Zeigen Sie die einzelnen Schritte.



- (b) Ein *Kreis* in einem ungerichteten Graphen G ist eine Folge von mindestens drei paarweise verschiedenen Knoten in G , so dass je zwei aufeinander folgende Knoten sowie der letzte und der erste Knoten durch eine Kante verbunden sind. Beschreiben Sie, wie man Tiefensuche verwenden kann, um festzustellen, ob ein gegebener Knoten a in einem Kreis enthalten ist. Geben Sie ein Beispiel von einem Graphen, in dem a in einem Kreis enthalten ist, und ein Beispiel von einem Graphen, in dem a nicht in einem Kreis enthalten ist. Zeigen Sie die Schritte Ihres Algorithmus auf den beiden Graphen.

2. Modellierung durch Graphen (6 Punkte)

Das *Kleine-Welt-Phänomen* besagt, dass zwei beliebige Menschen auf der Welt durch eine Kette von höchstens sechs Bekanntschaftsbeziehungen verbunden sind.

- (a) Modellieren Sie das Kleine-Welt-Phänomen mit einem Graphen, und geben Sie eine möglichst präzise Definition dafür, dass ein Graph die Kleine-Welt-Eigenschaft besitzt.
- (b) Beschreiben Sie einen Algorithmus, welcher überprüft, ob ein gegebener Graph die Kleine-Welt-Eigenschaft besitzt. Begründen Sie kurz, warum Ihr Algorithmus funktioniert.
- (c) Demonstrieren Sie Ihren Algorithmus an zwei kleinen Beispielen, von denen eines die Kleine-Welt-Eigenschaft erfüllen soll und das andere nicht.

3. Erste Schritte in C++ (0 Punkte)

Sorgen Sie dafür, dass Sie C++-Programme kompilieren können. (Wir empfehlen die Verwendung von Linux.) Programme, die in der Vorlesung und in den Übungen geschrieben und benutzt werden, sollten immer mit dem `g++`-Standardcompiler kompilierbar sein. Dieser Compiler wird auf den Linux-Poolrechnern verwendet.

- Linux/Mac: Installieren Sie das Paket `g++`. Beim Schreiben von C++-Programmen unter Linux sind die Editoren `kate` und `geany` sehr hilfreich (Linux).
- Windows: Hier gibt es mehrere Möglichkeiten.
 - (a) Installieren Sie ein Linux-System in einer virtuellen Maschine.
 - (b) Benutzen Sie das Tool `Cygwin`, mit dem eine Linux-Umgebung simuliert werden kann. In dieser Umgebung ist zusätzlich das Paket `g++` zu installieren.
 - (c) Unter Windows 10 ist es sogar möglich, ein Linux-Subsystem zu installieren.
 - (d) Das Programm `MinGW` bietet einen eigenen C++-Compiler für Windows.
 - (e) Benutzen Sie eine Entwicklungsumgebung, wie zum Beispiel `Visual Studio` oder `Eclipse`.

Wir empfehlen Variante (a), (b) oder (c). Sollten Sie Variante (d) oder (e) bevorzugen, ist hier noch der Hinweis, dass es in der Regel nicht zu Komplikationen kommt. Dennoch besteht eine geringe Chance, dass Programme, die in MinGW, Visual Studio oder Eclipse funktionieren, nicht mit `g++` funktionieren.

Damit Sie nun die Programmiersprache testen können, laden Sie sich aus dem KVV die Datei `HelloWorld.cpp` herunter. Öffnen Sie ein Terminal in dem Ordner, in dem sich `HelloWorld.cpp` nun befindet und geben Sie den Befehl `g++ HelloWorld.cpp` ein. Um das Hello-World-Programm zu starten, geben Sie anschließend nur noch `./a.out` ein.

4. Mein erstes C++-Programm (6 Punkte)

Laden Sie sich die Datei `ManyThings.cpp` aus dem KVV herunter.

- (a) Kompilieren Sie die Datei im Terminal mit den folgenden Parametern. (In Ihrem Ordner sollte nun eine Datei mit dem Namen `MyProg` entstehen.)

```
g++ -std=c++14 -Wall -Wextra -Werror -pedantic ManyThings.cpp -o MyProg
```

Recherchieren Sie die Bedeutung der Parameter `-std=c++14`, `-Wall`, `-Wextra`, `-Werror`, `-pedantic` und `-o`. Zu jedem Parameter sollen nicht mehr als 2 Sätze geschrieben werden.

- (b) Rufen Sie den Befehl `./MyProg` auf, um das Programm zu starten. Erklären Sie die Ausgabe anhand des Programmcodes. Erklären Sie insbesondere, was beim Aufruf der Zeile `cin >> anzahl;` passiert.
- (c) Schreiben Sie ein Programm, das eine Zahl als Eingabe vom Benutzer erwartet und auf dem Bildschirm ausgibt, ob diese gerade oder ungerade ist. Ihr Programm darf beim Kompilieren mit den 6 Parametern aus (a) keinen Fehler erzeugen.

Hinweis: Die Abgabe erfolgt in getackelter Papierform. Geben Sie auf der Abgabe die Namen aller Bearbeiter*innen, den Namen des Tutors bzw. der Tutorin und den Tutoriumstermin an. Ihr Quellcode und die dazugehörigen Tests werden sowohl in Papierform als auch in digitaler Form abgegeben. Der Quellcode muss ausreichend kommentiert sein. Sie müssen in der Lage sein, die eigenen Lösungen im Tutorium präsentieren zu können. Plagiate werden beim 1. Mal mit 0 Punkten auf dem gesamten Zettel und beim 2. Mal mit dem Verlust der aktiven Teilnahme geahndet.