

Einführung in die Diskrete Mathematik

1. Programmierübung

Schreiben Sie ein Programm, das zu zwei gegebenen Bäumen in linearer Laufzeit entscheidet, ob sie zueinander isomorph sind.

Für diese Programmierübung gibt es 20 Punkte.

Dem Programm müssen beim Aufruf die Namen von zwei Dateien übergeben werden. Ein Aufruf hat also die Form

```
<programmname> <dateiname1> <dateiname2>
```

Jede der beiden Dateien kodiert einen der beiden Bäume. Eine gültige Datei, die einen Graphen beschreibt, hat das folgende Format:

```
Knotenanzahl  
Knoten0a Knoten0b  
Knoten1a Knoten1b  
...
```

Die Einträge der Datei sind ausschließlich ganze Zahlen. In der ersten Zeile steht eine einzelne positive Zahl n , welche die Anzahl der Knoten angibt. Die Knoten werden von 0 bis $n - 1$ durchnummeriert. Jede folgende Zeile kodiert genau eine Kante. Die beiden Einträge einer Zeile sind die Nummern der Endknoten der Kante (wobei die Reihenfolge der beiden Zahlen keine Rolle spielt).

Beispiel: Eine Eingabedatei für einen Baum mit 5 Knoten und 4 Kanten kann so aussehen:

```
5  
3 4  
0 2  
1 3  
3 2
```

Sie können voraussetzen, dass in beiden Dateien tatsächlich jeweils ein Baum kodiert ist. Das Programm soll dann überprüfen, ob die beiden Bäume isomorph sind, und eine entsprechende Antwort herauschreiben.

Auf der Homepage der Übung:

http://www.or.uni-bonn.de/lectures/ws15/edm_uebung_ws15.html

finden Sie die Dateien `graph.cpp` und `graph.h`, die eine Datenstruktur enthalten, mit der ein Graph gespeichert werden kann. Auf der Seite steht auch ein kleines Testprogramm `testgraph.cpp`, das zwei Graphen einliest. Die Einleseroutine ist mit dem oben beschriebenen Format kompatibel. Sie können diese Dateien (die auch in der Vorlesung “Algorithmische Mathematik I” im Wintersemester 2014/2015 Verwendung fanden) benutzen und geeignet abändern.

Die Testprogramme basieren auf C++-11, d.h. man muss beim Kompilieren die Option “-std=c++11” verwendet werden, also z.B.:

```
g++ -std=c++11 -Wall *.cpp
```

Auf der oben genannten Homepage finden Sie auch Instanzen, um Ihr Programm zu testen.

Das Programm muss in C oder C++ geschrieben sein. Empfohlen wird die Benutzung von C++. Das Programm muss korrekt arbeiten und ohne Fehlermeldung kompiliert werden können. Der Code muss auf einem gängigen Linuxsystem funktionieren. Algorithmen aus externen Bibliotheken dürfen nicht verwendet werden.

Abgabe: Der Quelltext des Programms muss bis Donnerstag, 3. Dezember, 16:15 Uhr per E-Mail beim jeweiligen Tutor eingegangen sein.