

Übungsblatt 1

Praktikum Algorithm Engineering – Routenplanung (WS 13/14)

Ausgabe 21. Oktober 2013

Abgabe 28. Oktober 2013

Aufgabe 1: Account, Poolraum, Server

Für die Teilnahme am Praktikum benötigen Sie einen Account auf unseren Poolraumrechnern, da die „Abgabe“, d.h. Vorführung der Übungsblätter im Poolraum 305 stattfindet. Darüberhinaus empfehlen wir aber, die Aufgaben im Poolraum zu bearbeiten, weil wir so Fragen und Probleme unkompliziert und schnell beantworten und lösen helfen können.

Füllen Sie dazu, falls noch nicht geschehen, einen Antrag auf Einrichtung eines Nutzerkontos aus. Merken Sie sich das dort gesetzte temporäre Passwort. Sie erhalten von uns eine E-Mail, sobald Ihr Account eingerichtet wurde. Mit diesem Account können Sie sich lokal an den Rechnern im Poolraum einloggen. Mit dem Account ist ebenfalls ein E-Mail-Account bei der ATIS assoziiert, in der Form `name@ira.uka.de` (**dieser ist nicht identisch mit dem s_xyz Studenten-Account**). Wir empfehlen eine Weiterleitung einzurichten, da einige wichtige Nachrichten an diesen Account gehen können, Details unter <http://www.atis.uka.de/927.php>.

Die Poolraumrechner sind auch remote per ssh zu erreichen. Führen sie dazu einen der folgenden Befehle aus:

```
ssh username@i11pc50.iti.kit.edu
ssh username@i12pc51.iti.kit.edu
ssh username@i13pc52.iti.kit.edu
```

Vergewissern Sie sich nach dem Login, dass niemand anderes den Rechner auslastet durch aufrufen von `top`.

Bitte ändern Sie das vorläufige Passwort sofort nach einer der beiden Vorgehensweisen:

- slogin von einem Linux-Rechner (z.B. einer der Poolrechner):
 - (a) Einloggen bei ATIS auf den Mailserver :

```
slogin irams1.ira.uni-karlsruhe.de -l <username>
```

Wobei `<username>` der 1. Teil der ATIS E-mail Adresse bzw. Name des Unix-Accounts ist.
 - (b) Aufruf :

```
passwd
```
- Einloggen in Webmail
 - (a) im Browser folgende Seite aufrufen: <https://webmail.ira.uni-karlsruhe.de/imp/login.php>

- (b) Einloggen mit den neu eingerichteten Usernamen und vergebenen Passwort. Der Username ist der 1. Teil der ATIS E-mail Adresse bzw. Name des Unix-Accounts ist.
- (c) Unter "Mein Konto/Passwort" ein neues Passwort setzen

Sollten Sie Ihr Passwort vergessen haben, kontaktieren Sie mich (Ralf Kölmel Gebäude 50.34, Raum 009/331, Tel. 43949) direkt.

Aufgabe 2: GCC

Wenn Sie von daheim aus arbeiten wollen, dann müssen Sie sich entweder per ssh auf einen der Poolrechner einloggen oder lokal einen GCC installieren. Wir werden im Praktikum ausgiebig die neuen Sprachkonstrukte von C++11 wie Lambdaausdrücke oder Typinferenz verwenden. Aus diesem Grund ist es wichtig, dass der GCC hinreichend neu ist. Version 4.6.3 ist neu genug.

Wichtig: Beim Übersetzen müssen die neuen C++ Sprachkonstrukte auf der Kommandozeile per `-std=c++0x` angeschaltet werden.

Aufgabe 3: C++11

Schauen Sie sich den folgenden Code an.

```
#include <iostream>
#include <vector>
using namespace std;

template<class FunctionObject>
void foo(const FunctionObject&f){
    f(42);
}

int main(){
    vector<int>v = {10, 11};
    int n = 0;
    for(auto x:v)
        n += x;
    foo([&](int x){ n -= x; });
    auto bar = [&](int x){ n += x; };
    foo(bar);
    bar(21);
    cout << "Die_Antwort_auf_alles_ist_" << n << endl;
}
```

Ist Ihnen klar warum dieser Code 42 ausgibt? Falls nein, dann schlagen Sie bitte die entsprechenden Sprachkonstrukte nach. Nützliche Stichwörter sind: auto, lambda expression, type inference, C++0x, C++11, functor, template, range for loop, new for loop, iterator range.

Aufgabe 4: Git

Die Benutzung eines Versionskontrollsystemes erlaubt die Synchronisation der Teamarbeit, dient als Backup, und erlaubt uns eine rudimentäre Form der Fortschrittskontrolle. Wir benutzen dazu

im Rahmen dieses Praktikums Git. Wenn Sie damit noch nie gearbeitet haben sollten, finden Sie eine kurze Einleitung unter <https://www.kernel.org/pub/software/scm/git/docs/gittutorial.html>. Sollten Sie dennoch Probleme mit Git haben, zögern Sie nicht, sich von uns helfen zu lassen.

Aufgabe 5: Google Earth

Wir werden im Praktikum zur Visualisierung von Pfaden KML-Dateien erzeugen. Eine Spezifikation des Formats finden sie unter <https://developers.google.com/kml/documentation/>. Diese Dateien können von Google Earth eingelesen und angezeigt werden. Bitte installieren Sie sich deshalb diese Software. Im Poolraum ist nur die hintere Rechnerreihe damit ausgestattet.

Aufgabe 6: Graph-Framework

Im Rahmen des Praktikums wird Ihnen Code zur Verfügung gestellt. Die ersten Aufgabenblätter sind so gestaltet, dass wir manche algorithmisch relevante Stellen gelöscht haben beziehungsweise bewusst Bugs eingebaut haben. Ihre Aufgabe besteht darin den Code zu vervollständigen beziehungsweise die Bugs wieder auszubauen. Der Code steht in einem git Repository. Zugangsdaten erhalten Sie von uns per E-Mail. Um den Code herunter zu laden führen Sie folgenden Befehl in der Konsole aus:

```
git clone http://benutzer@algorithmen.kit.edu/algol/praktikum-ws-13-14
```

Im Verzeichniss liegt ein Makefile das Sie zum automatischen Übersetzen verwenden können. Führen Sie dazu in der Konsole den Befehl

```
make
```

im erstellten Verzeichnis aus. Es sollte keine Übersetzungsfehler oder Warnungen geben.

Aufgabe 7: Graph-Daten

Wir werden im Praktikum mehrere Graphinstanzen kennenlernen. Auf den Poolraumrechnern sind diese über `/amd.home/algodaten/praktikum-ws-13-14/` zugänglich. Es gibt Straßengraphen der Region um Karlsruhe, von Deutschland und dem nahen Ausland und von Westeuropa. Ferner gibt es ein Star Craft basierter Graph genannt TheFrozenSea¹. Die Graphen sind mit der Reisezeit gewichtet. Auf der Star Craft Karte ist das das selbe wie räumliche Distanz.

Die Daten liegen im DIMACS-Format vor. Jeder Graph besteht aus zwei Dateien: `graph.gr` und `graph.co`. Die erste enthält einen gerichteten und gewichteten Graph. Die zweite enthält für jeden Knoten Längen- und Breitengrad um den Knoten auf Karten visualisieren zu können. Für die Star Craft Karte gibt es verständlicherweise keine Koordinaten. Eine Spezifikation des Formats finden Sie unter <http://www.dis.uniroma1.it/challenge9/format.shtml>. **Verwenden sie die Daten nur im Rahmen des Praktikums.** Ferner gibt es noch Testanfragen mit der Endung `*.q`. Dies sind zufällige Anfragen gepaart mit der Länge eines kürzesten Wegs. Wir werden diese Dateien erst auf dem nächsten Aufgabenblatt benötigen.

Details über den Graphen können Sie wie folgt bestimmen:

```
./examine_graph graph.gr
```

Wie unterscheiden sich Straßengraphen und der auf Spielkarten basierender Graph?

¹http://starcraft.wikia.com/wiki/Frozen_Sea <http://www.movingai.com/benchmarks/>

Aufgabe 8: Pfade Anzeigen

Führen Sie den folgenden Befehl aus:

```
./show_path karlsruhe.gr karlsruhe.co path.kml 105 6660 8421 3999
```

Dies erzeugt die Datei path.kml die von Google Earth eingelesen werden kann. Sie sehen einen Pfad vom Knoten 105 zum Knoten 6660. Sie sollten auch noch einen Pfad vom Knoten 8421 zum Knoten 3999 sehen. Dieser wird aber aufgrund eines beabsichtigten Bugs nicht gefunden. Schauen Sie sich `show_path.cpp` an und korrigieren sie den Bug.

Schauen Sie sich die angezeigten Pfade an. Erklären Sie warum man diese Pfade keinem Autofahrer anzeigen sollte.

Demonstrieren Sie Ihre Ergebnisse in der nächsten Rechnerübung im Poolraum 305.