F3 – Berechenbarkeit und Komplexität

Aufgabenzettel 9 : Algorithmentechniken (branch and bound)

Besprechung in der Zeit vom 05.01. bis zum 8.01.2004.

Präsenzaufgabe 9 :

Zur Vorbereitung einer Prüfung oder nur, um das bisher Gelernte zu rekapitulieren und festzuhalten, konstruieren Sie einen gerichteten Graphen, in welchem die Knoten mit den wichtigsten Begriffen beschriftet sind, die Sie bisher in F3 (und evtl. F2) gelernt haben. Zeichnen Sie Kanten für Abhängigkeiten zwischen den Begriffen und beschriften Sie diese Kanten ggf. mit weiteren Erklärungen!

In einer zweiten Aufstellung notieren Sie die Inklusionsbeziehungen zwischen folgenden Sprachklassen:

Alle formalen Sprachen, nicht abzählbare Mengen, abzählbare Mengen, aufzählbare Mengen, entscheidbare Mengen, kontextsensitive Sprachen, kontextfreie Sprachen, deterministische kontextfreie Sprachen, lineare kontextfreie Sprachen, reguläre Mengen.

Geben Sie für jede Sprachklasse eine Sprache an, die in den in ihr enthaltenen Sprachfamilien nicht enthalten ist. (Referenz auf Skript oder Buch zum Wiederfinden nicht vergessen!) Geben Sie für möglichst viele Sprachklassen an, wie die einzelnen Sprachen darin durch Grammatiken erzeugt, und durch welchen Typ von Automaten diese akzeptiert werden. Benutzen Sie die F-Skripte und alle weiteren Ihnen bekannten dazu brauchbaren Unterlagen!

Sie sollten in der Lage sein, Ihre Graphen zu erklären!

Für diese Aufgabe erhalten Sie keine Punkte und haben Sie soviel Zeit wie Sie dazu benötigen. Es hilft Ihnen zum Verständnis eines wichtigen Gebietes der Informatik!

Übungsaufgabe 9.1 :

von
9

Im Zuge der Globalisierung des weihnachtlichen Geschenkeauslieferungsservices ist zwischen dem Weihnachtsmann, Santa Claus, Väterchen Frost und weiteren lokalen Vertretern im wesentlichen die folgende Aufteilung ausgemacht worden:

Weihnachtsmann – westliches Europa
Santa Claus – Amerika
Väterchen Frost – östliches Europa und asiatische Teile der ehem. Sowjetunion

Anhängige Monopolklagen sind bislang mit Hinweis auf den Gerichtsstandort „Nordpol“ abgewiesen worden.

Der Weihnachtsmann hat daraufhin eine gründliche Reorganisation seines Auslieferungsservices beschlossen, um seine Effizienz zu steigern. Das Vorgehensmodell sieht vor, dass der Weihnachtsmann die in der Tabelle verzeichneten Orte (in beliebiger Reihenfolge) aufsucht und die zu verteilenden Geschenke dort (ohne Zeitverlust dank speziell konstruierter Rentierschlittenanhänger) an lokale Franchisenehmer übergibt, die den weiteren Transport selbst organisieren. Allerdings sind selbst zu Weihnachten nicht alle Flugrouten frei, so dass sich der Weihnachtsmann an die vorgegebenen Verbindungen halten muss. Die Zeitangaben beruhen auf Erfahrungswerten und sind als gegeben anzunehmen. (Siehe Tabelle. Die

Zeiten hängen nicht nur von der Entfernung, sondern auch von örtlichen Gegebenheiten wie Wind und Wetter ab.)

Der Weihnachtsmann träumt schon lange von einem 8-Stunden-Tag und beauftragt deshalb Sie als Wirtschaftsinformatiker mit der Ausarbeitung einer Wegeplanung. Dabei sind folgende Fragen zu beantworten:

(a) Kann der Weihnachtsmann alle Städte in der vorgegebenen Zeit besuchen, wenn er vom Nordpol aus startet, aber die erste Anreise und die gesamte Rückreise (vom letzten vorher nicht besuchten Ort) nicht als Arbeitszeit rechnet?

(b) Der Weihnachtsmann möchte ungern an einem Ort zweimal auftauchen, weil Kinder Ihn dann dort vielleicht sehen könnten. Außerdem möchte er die gesamte Strecke (mit An- und Abreise) in 8 Stunden schaffen, um mehr Zeit auf der alljährlichen Wichtel-Weihnachtsfeier verbringen zu können. Falls nicht alle Städte zu schaffen sind, was ist die längste Runde?

Arbeitsanweisungen:
(1) Lösen Sie beide Aufgaben mit einem *branch-and-bound*-Verfahren! (5 Pkt.)

(2) Untersuchen sie die Aufgaben auf ihre Eignung bezüglich der Lösung mit dem Greedy-Verfahren. Was ist in diesem speziellen und im allgemeinen Falle zu erwarten? (4 Pkt.)

Flugzeit in Minuten, je Richtung

Nordpol	Oslo	50		Nordpol	Stockholm	60
Nordpol	Helsinki	40		Oslo	Stockholm	20
Oslo	London	40		Stockholm	Kopenhagen	20
Kopenhagen	Helsinki	30		Helsinki	Berlin	50
Kopenhagen	Hamburg	50		Kopenhagen	London	20
London	Hamburg	50		London	Amsterdam	20
London	Bruessel	20		London	Paris	20
London	Bern	40		Hamburg	Berlin	50
Amsterdam	Bruessel	10		Bruessel	Paris	20
Paris	Luxemburg	20		Luxemburg	Bern	40
Berlin	Luxemburg	20		Berlin	Wien	30
Paris	Berlin	30		Paris	Bern	20
Paris	Madrid	40		Paris	Lissabon	40
Bern	Wien	20		Wien	Rom	40
Madrid	Rom	40		Madrid	Lissabon	20
Lissabon	Rom	50				

Bisher erreichbare Punktzahl: 109