

Diplomprüfung theoretische Informatik  
Gedächtnisprotokoll

Prüfer: Prof. Hromkovic  
Stoff: Effiziente Algorithmen (nach Buch)  
Randomisierte Algorithmen (nach Buch)  
Automatentheorie (nach Vorlesung)  
Datum: 8. April 2005  
Note: 1,0

### **EFFIZIENTE**

Hro: „Welche NP-vollständige Probleme kennen Sie?“

Ich: „CLIQUE, MAX-SAT, TSP...“

Hro: Threshold-Language erklären und ein Beispiel geben.

Ich: „Da würde ich  $HC <_p \text{Lang}_{\text{value-TSP}}$  nehmen. Man bastelt einen vollständigen Graphen.  
Für alle Kanten aus  $G$  nehme die Kosten 1, sonst 2...blabla“.

Da kam noch eine Frage...weiss die nicht mehr.

Hro: „OK. Was ist lokale Suche.“

Ich: „Blabla.“ Als ich darauf zu sprechen kam, dass die in lokalen Optima stecken bleibt,  
fragt er:

Hro: „Kennen Sie ein gutes und ein schlechtes Beispiel?“

Ich: „Gut für Minimalen Spannbaum, schlecht für TSP.“

Hro: „Konstruieren Sie ein Beispiel für TSP.“

Ich: Pathologisches Problem. Diamonds zuerst falschrum gemalt, sah auffällig komisch  
aus, fand er aber nicht schlimm.

Hro: „Und dann hatten wir noch Heuristiken, Simulated Annealing und Kerningham Lin.“

Ich: Blabla, bei Simulated Annealing hat er konkret nach der Wahrscheinlichkeit gefragt.  
Ich habe die Abhängigkeit von  $\Delta E$  und  $T$  gezeigt. Genau das wollte er auch hören.

### **APPROXIMIERTE + RANDOMISIERTE**

Hro: „Kommen wir zu den Approximierten. Wir hatten ein Beispiel für Setcover.“

Ich: direkt den Beweis hingeschrieben und dazu etwas erklärt. Er war sofort einverstanden.

Hro: „Ok und jetzt noch Randomisierte. Wir hatten einige Ansätze zur  
Primzahlgenerierung.“

Ich: „Ja, zwei Versionen von Solovay Strassen und Miller-Rabin.“

Hro: „Wie funktioniert der Solovay?“

Ich: „Zuerst mal der einfache. Beschränkung auf  $n = 3 \bmod 4$ .“ Das mit den Zeugen hatte ich zuerst vergessen. Dann den ganzen Beweis gemacht. Bei dem Part mit dem chinesischen Restsatz hat er nach der Voraussetzung gefragt. Ich hatte den nicht wirklich ganz geschnallt, aber er schien damit zufrieden zu sein, dass  $p$  und  $q$  Primfaktoren sind.

Hro: „Und wie ist die Idee des normalen?“

Ich: „Ich zeige, dass  $\overline{Wit}$  eine echte Untergruppe von  $Z_n^*$  ist.“

Hro: „Gut und was war das mathematische Problem dabei?“

Ich: „Ich fand den Chinesischen Restsatz schwierig.“

Hro: „Nein, ich meine, das Problem beim Algorithmus.“

Ich: Achso, ich dachte mein persönliches Problem damit 😊. Dann wohl die Carmichaelschen Zahlen“ Noch ein bisschen darüber erzählt.

Hro: „Gut, und wie geht Miller-Rabin?“

Ich: „Der sucht im Gegensatz zu Solovay nicht die trivialen Wurzeln, sondern die nichttrivialen. Aufteilung in  $n-1 = s \cdot 2^t$ . Quadriert so lange, bis er 1 rausbekommt. Dann ist die Zahl eine Composite.“

## **AUTOMATENTHEORIE**

Hro: „OK dann noch die Automatentheorie. Worauf beruht die Minimierung von DEA?“

Ich: „Auf der Nerode Kongruenz.“ Blockverfeinerungsalgorithmus erklärt.

Hro: „Können Sie die Nerode-Kongruenz aufschreiben.“

Ich: schreib, hatte aber  $\forall w$  vergessen.

Hro: „Und wie ist das bei NEA?“

Ich: „Erheblich schwieriger, nämlich PSPACE-schwer.“ (Klar was er nun fragt...)

Hro: „Können Sie das beweisen?“

Ich: „Klar, Man reduziert eine TM auf den Nicht-Universalitäts-NEA.“ Bla bla.. währenddessen unterbricht er mich:

Hro: „Moment, wieso dann ein NEA? Das kann ein DEA doch auch!“

Ich: 15 Sekunden Pause und langes Grübeln...er konnte nur eines meinen: „Man rät nichtdeterministisch und verifiziert deterministisch.“ Das war richtig.

Hro: „Das war alles sehr überzeugend. Sie bekommen eine 1,0.“

Die Prüfung war schon sehr angenehm. So locker hab ich mich die ganzen Wochen vorher nicht gefühlt. Zuerst hatte ich den Eindruck, dass ich zu viel gelernt habe. Als ich aber dann hörte, dass mein Lernkollege kurz nach mir komplett andere Fragen bekommen hatte, revidierte ich diese Meinung :). Alles lernen hat sich gelohnt, zumindest bei den Vorlesungen die Prof. Hromkovic selbst hält. Randomisierte blendet immer mit so einfachen Algorithmen, dafür haben es die Beweise bei näherem Hingucken schon in sich...aber wenn da mal der Verstand versagt ist das auch kein Beinbruch.

Zum Schluss muss ich noch mal ausdrücken, wie dankbar ich bin, dass wir nach dem Buch lernen durften. Ein sehr nettes Angebot, denn keine Vorlesungsmitschrift kann so eindeutig, fehlerfrei, klar strukturiert, vollständig und verständlich sein. Die randomisierten Algorithmen gibt es nun auch auf Deutsch – eine sehr lohnende Anschaffung.