

alp4 - Übungszettel 1

Johannes Rohloff

15. April 2013

Aufgabe 1

a) *Jeder deterministische Algorithmus ist determiniert.*

Das stimmt. Eine gleiche Abfolge erzwingt auch gleiche Ergebnisse. (Außer Anweisungen wie Zufallsgeneratoren oder abhängigkeiten von Eingabe Daten ist vorhanden, das liegt aber in der Definition von Algorithmus)

b) *Jeder determinierte Algorithmus ist deterministisch.*

Nein. Als gegenbeispiel kann man sich einen Algorithmus vorstellen der ermittelt der den Nachfolger einer Zahl ermittelt. Dieser könnte so lange zufallszahlen erraten bis er die entsprechende zahl gefunden hat. Ein solcher algorithmus ist determiniert (er findet immer das gewünschte ergebnis), aber er ist nicht deterministisch.

c) *Jeder deterministische Algorithmus ist sequentiell.*

Da in einem determinierten Algorithmus die Reihenfolge der Abarbeitung der Anweisungen eindeutig festgelegt ist ein solcher Algorithmus ebenfalls sequentiell.

d) *Jeder nichtsequentielle Algorithmus ist nicht determiniert.*

Dies gilt nicht. Es gibt Algorithmen die nichtsequentiell sind aber einen klar definiertes Ergebnis haben. Genau um solche Algorithmen werden in ALP4 erzeugt.

e) *Denken Sie über die Frage nach, ob jeder sequentielle Algorithmus determiniert ist.*

Das Hängt von den verfügbaren Operationen ab, die ein Algorithmus ausführen kann. Sind dort solche Anweisungen wie echte Zufallszahlen erlaubt, so ist ein sequentieller Algorithmus nicht determiniert. Ist jede Instruktion determiniert, so ist auch eine Folge von Instruktionen mit fester reihenfolge determiniert.

Aufgabe 2

Aus der Vorlesung wissen wir:

$$\frac{(n_1 + n_2 + \dots + n_p)!}{n_1! \cdot n_2! \cdot \dots \cdot n_p!}$$

bei p Folgen aus n_1, n_2, \dots, n_p Anweisungen

a)

Beispiel 1: 2 Folgen aus je 3 Anweisungen $p = 2$ $n_1 = n_2 = 3$

$$\frac{(3+3)!}{3! \cdot 3!} = \frac{(6)!}{3 \cdot 3!} = \frac{4 \cdot 5 \cdot 6}{2 \cdot 3} = 4 \cdot 5 = 20$$

Beispiel 2: 4 Folgen aus je 4 Anweisungen über 60 Millionen $p = 4$ $n_1 = n_2 = n_3 = n_4 = 4$

$$\frac{(4+4+4+4)!}{4! \cdot 4! \cdot 4! \cdot 4!} = \frac{(16)!}{4! \cdot 4! \cdot 4! \cdot 4!} = 16!/96 = 63063000 = 63 \cdot 10^6$$

Beispiel 3: 6 Folgen aus je 5 Anweisungen bereits 90 Trillionen $p = 6$ $n_1 = \dots = n_6 = 5$

$$\begin{aligned} \frac{(5+5+5+5+5+5)!}{5! \cdot 5! \cdot 5! \cdot 5! \cdot 5! \cdot 5!} &= \frac{30!}{5! \cdot 5! \cdot 5! \cdot 5! \cdot 5! \cdot 5!} \\ &= 88832646059788350720 \\ &= 88.83 \cdot 10^{18} \end{aligned}$$

Beispiel 4: 8 Folgen aus je 6 Anweisungen $p = 8$ $n_1 = \dots = n_8 = 6$

$$\begin{aligned} \frac{(6+6+6+6+6+6+6+6)!}{6! \cdot 6! \cdot 6! \cdot 6! \cdot 6! \cdot 6! \cdot 6! \cdot 6!} &= \frac{48!}{6! \cdot 6! \cdot 6! \cdot 6! \cdot 6! \cdot 6! \cdot 6! \cdot 6!} \\ &= 171889289584866507880743491472699801600 \\ &= 171.88 \cdot 10^{36} \end{aligned}$$

b) für die gegebenen Werte folgt:

$$\begin{aligned} \frac{(10+10+\dots+10)!}{10! \cdot 10! \cdot \dots \cdot 10!} &= \frac{(100)!}{10! \cdot 10! \cdot \dots \cdot 10!} \\ &= 2357074589393043896409319683161302091289796241966585785741410464973497140 \\ &= 2.35 \cdot 10^{92} \end{aligned}$$

Geht man von 100 Anweisungen pro Seite aus so erhält man:

$$2.35 * 10^{92} / 100 == 2.35 * 10^{90} \text{Seiten}$$

ein Blatt hat ein Volumen von $3.6 * 10^{-8} m^3$. Somit ergibt sich ein gesamtes Volumen von:

$$2.35 * 10^{90} \text{Seiten} = 2.35 * 10^{90} * 3.6 * 10^{-8} m^3 = 9.1 * 10^{88}$$

Das Universum hat eine Ausdehnung von

$$93 * 10^9 Lj = 93 * 10^9 * 9.461 * 10^{15} m = 879.873 * 10^{24} = 8.79 * 10^{26}$$

Ein Kugel mit dem Volumen des errechneten hat folgenden Durchmesser:

$$V = 3/4\pi * r^3$$

$$9.1 * 10^{88} = 3/4\pi * r^3$$

$$r^3 = 9.1 * 10^{88} * 4/3/\pi$$

$$r = \sqrt[3]{9.1 * 10^{88} * 4/3/\pi} = \sqrt[3]{3.86210^{88}} = 3.38 * 10^{29}$$

Die Aussage stimmt so nicht. Die Kugel ist um den Faktor 1000 mal größer!!

Aufgabe 3

a) Folgende Anweisungen wurden parallel ausgeführt:

1. $x++$
2. $y++$
3. $y += 2$
4. $y = x + 2$
5. $x = y + 3$

Ich gehe bei der Bearbeitung der Aufgabe davon aus, dass x und y mit 0 initialisiert wurden. Die letzten beiden Befehle sind die einzigen die x und y in beziehung setzten. Die anderen Befehle erhöhen nur den wert der jeweiligen Variablen. Außerdem können sich die Befehle gegenseiteig beim schriebn überlagern. Somit sind 2 Situationen denkbar:

- Befehl 4,5 am Anfang
- Befehl 4,5 irgendwo in der Mitte oder ganz am Ende

Im ertsehn fall verändern die Variablen sich nicht und somit sind folgende paare Möglich:

$$y = 2, x = 3$$

$$y = 2, x = 4$$

$$y = 3, x = 3$$

$$y = 5, x = 3$$

$$y = 3, x = 4$$

$$y = 5, x = 4$$

Im zweiten fall könn zusätzlich noch folgende Konstalationen hinzukommen

$$y = 2, x = 5$$

$$y = 2, x = 6$$

$$y = 3, x = 6$$

$$y = 5, x = 8$$

$$y = 3, x = 7$$

$$y = 5, x = 9$$

$$y = 5, x = 3$$

$$y = 6, x = 4$$

$$y = 6, x = 3$$

$$y = 8, x = 3$$

$$y = 7, x = 4$$

$$y = 9, x = 4$$

b)

Nach dem Einfügen der Angegebenen Daten sieht der Baum wie folgt aus.

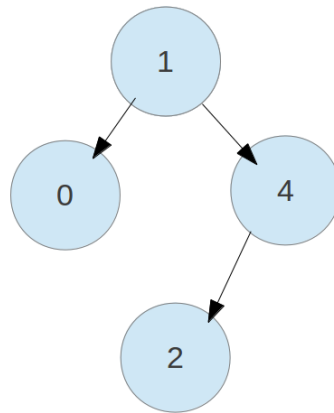


Abbildung 1: eingefügte Daten

Beim Parallelen Einfügen und Löschen können eine Reihe von Fehlern entstehen. Unter anderem kann der Knoten mit dem Wert 3 so eingefügt werden, dass er direkt auf die Wurzel des Baumes zeigt.

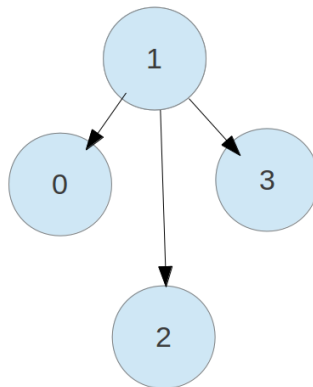


Abbildung 2: Fehler beim Einfügen

Aufgabe 4

In folgender Reihenfolge wurden auf die Tafel geschrieben (nummer entspricht dem Buchstaben der Aussage):

1. : Mache gerne Informatik !
2. : Mache gerne Informatik !
3. : -nur reine Algorithmik -
4. : -nur reine Algorithmik -
5. : In der Pauseein Apfel.
6. : In der Pauseein Apfel.
7. : Wo ist mein Notebook?
8. : -nur reine Algorithmik -
9. : Besser ist ein Tutorium.
10. : Besser ist ein Tutorium.
11. : -nur reine Algorithmik -
12. : In der Pauseein Apfel.
13. : Besser ist ein Tutorium.
14. : Mache gerne Informatik !
15. : Besser ist ein Tutorium.
16. : Besser ist ein Tutorium.
17. : Mache gerne Informatik !
18. : Wo ist mein Notebook?
19. : das Tutorium am Mittwoch
20. : Mache gerne Informatik !
21. : -nur reine Algorithmik -
22. : Mache gerne Informatik !

In jedem schritt wurde das antsprechedne zeichen aus der angegebenen Aussage kopiert.
Das ganze wurde mit dem Skript aufgabe4.py berechnet.