Prof. Dr. Manfred Schmidt-Schauß
Künstliche Intelligenz/Softwaretechnologie

Fachbereich Informatik (20)
Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main

Praktische Informatik 1:

Wintersemester 1997/98

Übungsblatt Nr. 4

Aufgabe 1 (10 Punkte)

- Für welche Konstanten $a, b > 1$ gilt $a^{b^n} = O(b^{a^n})$?
- Für welche Konstanten $k, i > 0$ gilt $n^{1/k} * (\log_2 n)^k = O(n^i)$?
- Welche Größenordnung hat $2^a * n^2 * \log_2((2^b) * n) + \sqrt{n} * e^n$ für Konstanten $a, b > 0$?

Aufgabe 2 (10 Punkte)

Geben Sie eine Haskellfunktion f an, die als Argument eine Zahl hat, und für deren Anzahl an Reduktionen gilt $red_f(n) = O(3^{3^n})$, aber nicht $red_f(n) = O(2^n)$.

1. mit arithmetischen Operationen
2. nur mit den eingebauten arithmetischen Fuktionen `+`, `-`, `==`.

Aufgabe 3 (10 Punkte)

In der Vorlesung wurde die Funktion `potenz_log` angegeben. Bestimmen Sie die Zahl der Reduktionen bei normaler Auswertungsordnung in Abhängigkeit von den Eingaben `b` und `n`. Wieviele Multiplikationen, Subtraktionen, ganzzahligen Divisionen und Restbildungen nach Division werden in Abhängigkeit von den Eingaben `b` und `n` durchgeführt. Zeigen Sie von welcher Größenordnung die Zahl der Reduktionen ist.

Aufgabe 4 (10 Punkte)

Reduzieren Sie

1. `(\x, y -> x*y) (y + 2) 3`
2. `(let y = z*z in \f -> f y) (\x -> x*y)`
3. `let y = x*x, x = a*b in a*b*x*y`
4. `let z = a*b, b = b in let z = b*a in z`

Aufgabe 5 (10 Punkte)

Geben Sie zu jedem Unterausdruck der Ausdrücke in Aufgabe 4 die Menge der frei vorkommenden Variablen und die Menge der gebundenen Variablen an.