

Übungen zur Vorlesung Logische und funktionale Programmierung Blatt 3

Abgabe: Dienstag, 11.07.2000, 24.00 Uhr in die Mailbox von Herrn Thomas: mthomas@cs.

Aufgabe 9: (4 Punkte)

- a) Implementieren Sie in Prolog die „üblichen“ Operationen `enthalten(X,B)`, `loesche(B,X,B1)` und `fuege_hinzu(B,X,B1)` auf einem Suchbaum.
- b) Begründen Sie, anhand des gewählten Algorithmus, die für die Operationen jeweils benötigte Suchzeit in Abhängigkeit von der Anzahl der Knoten.

Aufgabe 10: (4 Punkte)

Definieren Sie in Prolog folgende arithmetische Funktionen durch Prädikate:

- a) Größter gemeinsamer Teiler zweier Zahlen.
- b) Die Operatoren $\wedge$, $\&$, $\#$ für die aussagenlogischen Operationen nicht, und bzw. oder.

Aufgabe 11: (4 Punkte)

Die Figur - das Haus vom Nikolaus - soll in einem Zug gezeichnet werden, wobei keine Linie doppelt gezogen werden darf.

Lösen Sie dieses Problem mit Prolog.



Aufgabe 12: (6 Punkte)

- a) Zeigen Sie am λ -Ausdruck $(\lambda x.(\lambda y.x))$, dass die Voraussetzung der Gültigkeit der Substitution in α -Regeln notwendig ist.
- b) Zeigen Sie, dass $(\lambda f g x. f x (g x)) (\lambda x y.x) (\lambda x y.x) = \lambda x.x$
- c) Sei and der λ -Ausdruck $(\lambda x y.(x \rightarrow y \mid \text{false}))$. Zeigen Sie, dass
and true true = true und and true false = false
- d) Geben Sie einen λ -Ausdruck für or an, der die boolsche Funktion „oder“ repräsentiert.

Aufgabe 13: (6 Punkte)

Geben Sie für jeden der folgenden λ -Ausdrücke die Normalform an oder zeigen Sie, dass keine existiert.

- a) add 3
- b) add 3 5
- c) $(\lambda x.x x)(\lambda x.x)$
- d) $(\lambda x.x x)(\lambda x.x x)$
- e) Y
- f) Y ($\lambda y.y$)