

19.Oktober 2006

1. Übung zu „Grundlagen der funktionalen Programmierung“,

Abgabe: 26.Oktober 2006 vor der Vorlesung

WS06/07

Hinweise: Die Übungsblätter erscheinen donnerstags, sind am darauffolgenden Donnerstag abzugeben und werden bei Rückgabe im Tutorium besprochen. Auf jedem Blatt sind 12 Punkte erreichbar.

Im ersten Tutorium (24.10.06) können Fragen zur Vorlesung geklärt werden.

Aufgaben

1.1 Freie und gebundene Variablen

3 Punkte

Bestimmen Sie zu den folgenden λ -Ausdrücken die Mengen der freien und gebundenen Variablen:

- (a) $(\lambda x.x) (y z)$
- (b) $(\lambda x.x y) (\lambda z.z x)$
- (c) $\lambda x y.x (\lambda x.x) (\lambda y.x y)$

Markieren Sie zu den gebundenen Variablenvorkommen in den Ausdrücken jeweils das zugehörige Bindungssymbol.

1.2 Substitution

5 Punkte

Geben Sie das Ergebnis der folgenden Substitutionen an:

- (a) $(\lambda x.x y)[y := x]$
- (b) $(\lambda x.x y)[x := y]$
- (c) $((\lambda x.x y) (\lambda z.z x))[x := y]$
- (d) $((\lambda x.x y) (\lambda z.z x))[x := z y]$
- (e) $((\lambda p.p (p q)) (\lambda r.p r))[q := p r]$

1.3 β -Reduktion

4 Punkte

Transformieren Sie die folgenden λ -Ausdrücke, soweit wie möglich, mit der Regel für die β -Reduktion:

- (a) $(\lambda x y.x)(\lambda x y.x)$
- (b) $(\lambda x y z.x z (y z))(\lambda x y.x)(\lambda x y.x)$