

Übungen zur Vorlesung λ -Kalkül und kombinatorische Logik

Aufgabe 1 [8]

Übersetzen Sie folgende λ -Terme in De-Bruijn-Notation:

- (a) $(\lambda x. xxy)(\lambda x. xxy)$
- (b) $(\lambda y. yy)(\lambda x. xx)$
- (c) $\lambda y. z$
- (d) $(\lambda yx. xy)((\lambda z. z)y)(\lambda xz. x)$
- (e) $(\lambda x. y)x$
- (f) $(\lambda xyz. xz)((\lambda zy. yy)z)((zz)(zz))(\lambda x. xx)$
- (g) $(\lambda x. x(xy))z$
- (h) $(\lambda x. (\lambda y. yx)z)v$

Aufgabe 2 [5]

Übersetzen Sie folgende λ -Terme in Standardnotation:

- (a) $(\lambda 11)\lambda 11$
- (b) $\lambda 11\lambda 11$
- (c) $\lambda 11\lambda 21$
- (d) $\lambda 5\lambda 2(\lambda 3)12$
- (e) $\lambda \lambda \lambda 1((\lambda \lambda 2)2)3$

Aufgabe 3 [1+2+2]

Führen Sie einen β -Reduktionsschritt für jeden der folgenden Terme in allen Einzelheiten durch. Schreiben Sie mindestens einen davon als Kette von Reduktionsschritten im λ s-Kalkül auf:

- (a) $(\lambda 1)\lambda \lambda 21$
- (b) $(\lambda \lambda \lambda 321)\lambda 21$
- (c) $(\lambda \lambda 521)\lambda 31$