

## Übungen zur Vorlesung $\lambda$ -Kalkül und kombinatorische Logik

### Aufgabe 1 [1+1+1]

Geben Sie Terme in  $\lambda \rightarrow$ -Church zu folgenden Typen an:

- (a)  $\alpha \rightarrow (\alpha \rightarrow \beta) \rightarrow (\alpha \rightarrow \beta)$
- (b)  $\alpha \rightarrow (\beta \rightarrow \beta)$
- (c)  $(\alpha \rightarrow (\beta \rightarrow \gamma)) \rightarrow (\beta \rightarrow (\alpha \rightarrow \gamma))$

### Aufgabe 2 [1]

In  $\lambda 2$  gilt für alle  $n$ :

$$\lambda xy. x^n y : \forall \alpha. (\alpha \rightarrow \alpha) \rightarrow \alpha \rightarrow \alpha$$

(Aufgabe 9,2). Geben Sie einen entsprechenden Term dieses Typs in  $\lambda 2$ -Church an.

### Aufgabe 3 [3+2]

Zeigen Sie in  $\lambda 2$ -Church:

- (a)  $\vdash \Lambda \beta. \lambda x. (\forall \alpha. \alpha). x(\alpha \rightarrow \beta)(x\alpha) : \forall \beta. (\forall \alpha. \alpha) \rightarrow \beta$
- (b)  $\vdash \Lambda \beta. \lambda x. (\forall \alpha. \alpha). x\beta : \forall \beta. (\forall \alpha. \alpha) \rightarrow \beta$