

ソフトウェア基礎論 レポート課題 (2) (締切: 12/18)

五十嵐 淳

京都大学 大学院情報学研究科知能情報学専攻

e-mail: igarashi@kuis.kyoto-u.ac.jp

平成19年12月4日

課題1: λ 計算に関する以下の判断の導出を示せ:

- $x = \lambda y.y \vdash x (x x) \Downarrow_n \langle \bullet, \lambda y.y \rangle$
- $x = \lambda y.y \vdash x (x x) \Downarrow_v \langle \bullet, \lambda y.y \rangle$
- $v, w, x = v \vdash (\lambda y.x)[x] \Rightarrow \lambda y.v$
- $v, w \vdash (\lambda x.\lambda y.x) v w \longrightarrow_n (\lambda y.v) w$

課題2: 拡張 λ 項に関する以下の問からふたつ以上選んで解答せよ .

1. $\text{rec } f.\lambda x.t$ が再帰関数として働く様子を, 乗算を行う関数

$\text{rec } \text{mult}.\lambda m.\lambda n. \text{ if eq } m \ 0 \ \text{ then } 0 \ \text{ else } n - (0 - \text{mult } (m - 1) \ n)$

を例として説明せよ . (eq の定義は

$\text{eq} \equiv \lambda x.\lambda y. \text{ if } x > y \ \text{ then } \text{false} \ \text{ else } \text{ if } y > x \ \text{ then } \text{false} \ \text{ else } \text{true}$

とする .)

2. 以下の関数 ifzero は Church 数 n とふたつの λ 項 t_1, t_2 を引数として, n が (Church 数の) 0 ならば t_1 を返し, さもなければ t_2 を返す . この動作を説明せよ .

$\text{ifzero} \equiv \lambda n.\lambda t_1.\lambda t_2. n (\lambda x.t_2) t_1$

3. Church numeral 上の指数関数を表現する λ 項を変数, λ 抽象, 関数適用のみを用いて (つまり純粋な λ 計算の項として) 定義し, 指数関数を表現していることを説明せよ .