

Písenná zkouška – I014

11. června 1999

Jméno a příjmení:

login:

1

Typ definovaný

`data Trojice a b c = T a b c`

lze v impredikativním typovém systému polymorfního lambda kalkulu vyjádřit

- (A) $\text{Trojice} = \forall \tau \forall \alpha \forall \beta \forall \gamma. \alpha \rightarrow \beta \rightarrow \gamma \rightarrow \tau$ (B) $\text{Trojice } \alpha \beta \gamma = \forall \tau. \alpha \rightarrow \beta \rightarrow \gamma \rightarrow \tau$
 (C) $\text{Trojice } \alpha \beta \gamma = \forall \tau. (\alpha \rightarrow \beta \rightarrow \gamma) \rightarrow \tau$ (D) $\text{Trojice } \alpha \beta \gamma = \forall \tau. (\alpha \rightarrow \beta \rightarrow \gamma \rightarrow \tau) \rightarrow \tau$
 (E) $\text{Trojice} = \forall \tau \forall \alpha \forall \beta \forall \gamma. (\alpha \rightarrow \beta \rightarrow \gamma) \rightarrow \tau$

Odpověď:

2

Máme dány konstanty $0 :: \text{Nat}$, $(+) :: \text{Nat} \rightarrow \text{Nat} \rightarrow \text{Nat}$. Při odvozování typu výrazu

$\text{let } f = \lambda x \lambda y. x \ y \ 0 \ \text{in } f \ f \ (+)$

s využitím typového kontextu

$$\Delta = \{f :: \forall \alpha \forall \beta. (\alpha \rightarrow \text{Nat} \rightarrow \beta) \rightarrow \alpha \rightarrow \beta\}$$

použijeme na dvou místech odvození vždy dvojici pravidel (SPEC). V těchto dvou dvojicích pravidel jsou použity substituce

- (A) $[\text{Nat} \rightarrow \text{Nat} \rightarrow \text{Nat} / \alpha, \alpha \rightarrow \text{Nat} \rightarrow \text{Nat} / \beta]$, $[\text{Nat} \rightarrow \text{Nat} \rightarrow \text{Nat} / \alpha, \text{Nat} / \beta]$
 (B) $[\text{Nat} \rightarrow \text{Nat} / \alpha, \text{Nat} / \beta]$, $[\text{Nat} / \alpha, \text{Nat} \rightarrow \text{Nat} / \beta]$
 (C) $[\text{Nat} \rightarrow \text{Nat} \rightarrow \text{Nat} / \alpha, \text{Nat} / \beta]$, $[(\text{Nat} \rightarrow \text{Nat} \rightarrow \text{Nat}) \rightarrow \text{Nat} \rightarrow \text{Nat} / \alpha, \text{Nat} \rightarrow \text{Nat} \rightarrow \text{Nat} / \beta]$
 (D) $[\text{Nat} / \alpha, \text{Nat} / \beta]$, $[\text{Nat} \rightarrow \text{Nat} \rightarrow \text{Nat} / \alpha, \text{Nat} / \beta]$
 (E) $[\text{Nat} / \alpha, \text{Nat} \rightarrow \text{Nat} / \beta]$, $[\text{Nat} \rightarrow \text{Nat} \rightarrow \text{Nat} / \alpha, \text{Nat} / \beta]$

Odpověď:

3

Kombinátor Ξ , který je definován δ -pravidlem

$$\Xi \ x \ y \ z \rightsquigarrow z \ x \ y$$

je ekvivalentní kombinátorovému termu

- (A) $B \ (B \ C) \ (C \ I)$ (B) $B \ K \ (B \ S \ K)$ (C) $K \ S$ (D) $B \ C \ (C \ I)$ (E) $B \ C \ (S \ I \ K)$

Odpověď:

4

Při převedení termu

$$\lambda x \lambda y. F (\lambda z. F x z y) (\lambda z. F y z x) (\lambda z. F y x z)$$

do superkombinátorového termu

- (A) stačí definovat 2 superkombinátory (B) jsou potřeba 4 superkombinátory
 (C) je potřeba aspoň 5 superkombinátorů (D) jsou potřeba 3 superkombinátory
 (E) obejdeme se bez superkombinátorů

Odpověď:

5

Jsou dány typové výrazy

$$(b, c) \rightarrow d \rightarrow [(a, a \rightarrow c)]$$

$$(\text{Nat} \rightarrow e, a \rightarrow [d]) \rightarrow b$$

s typovými proměnnými a, b, c, d, e . Jejich nejobecnější unifikátor je

- (A) $[\text{Nat} \rightarrow [(a, a \rightarrow a \rightarrow [\text{Nat}])]]/b, a \rightarrow [\text{Nat}]/c, \text{Nat}/d, [(a, a \rightarrow a \rightarrow [\text{Nat}])]/e$
 (B) $[\text{Nat}/a, \text{Nat} \rightarrow [(\text{Nat}, \text{Nat} \rightarrow \text{Nat} \rightarrow [\text{Nat}])]]/b, \text{Nat} \rightarrow [\text{Nat}]/c, \text{Nat}/d, [(\text{Nat}, \text{Nat} \rightarrow \text{Nat} \rightarrow [\text{Nat}])]/e$
 (C) $[\text{Nat}/a, \text{Nat} \rightarrow [(a, a \rightarrow c)]]/b, a \rightarrow [\text{Nat}]/c, \text{Nat}/d, [(a, a \rightarrow a \rightarrow [\text{Nat}])]/e$
 (D) $[\text{Nat} \rightarrow [(\text{Nat}, \text{Nat} \rightarrow \text{Nat} \rightarrow [\text{Nat}])]]/b, \text{Nat} \rightarrow [\text{Nat}]/c, \text{Nat}/d, [(\text{Nat}, \text{Nat} \rightarrow \text{Nat} \rightarrow [\text{Nat}])]/e$
 (E) \perp (Typové výrazy nejsou unifikovatelné)

Odpověď:

6

Vyjádřete pomocí kombinatoru pevného bodu Y následující nekonečný text. Nezapomeňte na správné umístění otevíracích („) a uzavíracích (") uvozovek. Na lámání do řádků neberte ohled.

```

Pes jitřníčku sežral,
docela maličkou.
Kuchař ho přitom lapil
a praštil paličkou.
Plakali všichni psové,
vykopali mu hrob.
Na desce mramorové
byl nápis těchto slov: „Pes jitřníčku sežral,
                        docela maličkou.
                        Kuchař ho přitom lapil
                        a praštil paličkou.
                        Plakali všichni psové,
                        vykopali mu hrob.
                        Na desce mramorové
                        byl nápis těchto slov: „Pes jitřníčku sežral,
                                docela maličkou.
                                Kuchař ho přitom lapil
                                a praštil paličkou.
                                Plakali všichni psové,
                                vykopali mu hrob.
                                Na desce mramorové
                                byl nápis těchto slov: „

```

(A) $(Y \circ (++) " ") "Pes...slov: „"$ (B) $Y(\lambda x. " „Pes...slov: " ++ x) ++ " "$

(C) $Y(\lambda x. "Pes...slov: „" ++ x ++ " ")$ (D) $Y("Pes...slov: "++)$ (E) $Y(\lambda x. "Pes...slov: „" ++ x) ++ " "$

Odpověď:

7

Do definice typu `Term` v programu pro hledání redukčních posloupností (viz program) je přidán nový konstruktor podmíněného výrazu:

```
data Term = Plus Term Term | Num Int | Cond Term Term Term
```

a do definic funkcí `isRedex` a `reduce` příslušné klausule:

```
isRedex (Cond (Num _) _ _) = True
reduce (Cond (Num n) t e) = if n/=0 then t else e
```

Doplňte podobně definici funkce `properSubterms`.

22:ddaac