

Prevodioci i interpretatori - jun 2007.

1. λ račun je formalni sistem koji omogućava definisanje i primenu matematičkih funkcija. Funkcije se predstavljaju tzv. λ izrazima.

- Aritmetički izrazi predstavljaju elementarne λ izraze (npr. $2 + 3$, $3 * 2 + 5$).
- λ izrazi oblika $(\lambda x. \lambda izraz)$ predstavljaju definiciju funkcije. Npr. funkcija $f(x) = x + 2$ se predstavlja λ -izrazom $(\lambda x. x + 2)$.
- Izrazi oblika $(\lambda izraz \lambda izraz)$ označavaju poziv funkcije. Npr. $((\lambda x. x+2) 1)$ predstavlja primenu funkcije $f(x) = x+2$ na broj 1. Prethodni izraz se tzv. postupkom β redukcije svodi na $1 + 2$, odnosno 3. β redukcija zamenjuje sva pojavljivanja promenljive vezane kvantifikatorom λ u prvom izrazu, drugim izrazom. Međutim, prilikom ove zamene treba biti obazriv, jer se npr. izraz $((\lambda x. (\lambda y. x + y)) y)$ ispravnom β konverzijom svodi na izraz $(\lambda y'. y + y')$, a ne na $(\lambda y. y + y)$, kao što bi se moglo pomisliti.

Lambda račun predstavlja teorijsku osnovu funkcionalnih jezika. Napisati interpretator za minijturni funkcionalni jezik direktno zasnovan na lambda računu.

Nakon unošenja elementarnih λ izraza, interpretator vrši njihovo uprošćavanje i na standardni izlaz ispisuje rezultat.

```
2 + 3 * 5                                17
```

Slično, ukoliko je uneti λ izraz poziv funkcije, ispisuje se rezultat koji se dobija primenom β redukcije.

```
((% x. x + 2) 1)                          3
((% x. x + 2) y)                          y + 2
((% f. (f 3)) (% x. x + 2))              5
```

Jezik se odlikuje mogućnošću imenovanja λ izraza korišćenjem konstrukcije `(define id λ izraz)`.

Npr.

```
(define k 3)
(define square (% x. x * x))
(square k)                                9

(define f ((% x. (% y. x + y)) 1))
(f 5)                                     6
```

Obezbediti da β redukcija ispravno radi i u slučajevima poput sledećeg:

```
(((% x. (% y. x + y)) y) 3)               y + 3    (a ne 6)
```

Prevodioci i interpretatori - jun 2007.

1. λ račun je formalni sistem koji omogućava definisanje i primenu matematičkih funkcija. Funkcije se predstavljaju tzv. λ izrazima.

- Aritmetički izrazi predstavljaju elementarne λ izraze (npr. $2 + 3$, $3 * 2 + 5$).
- λ izrazi oblika $(\lambda x. \lambda izraz)$ predstavljaju definiciju funkcije. Npr. funkcija $f(x) = x + 2$ se predstavlja λ -izrazom $(\lambda x. x + 2)$.
- Izrazi oblika $(\lambda izraz \lambda izraz)$ označavaju poziv funkcije. Npr. $((\lambda x. x+2) 1)$ predstavlja primenu funkcije $f(x) = x+2$ na broj 1. Prethodni izraz se tzv. postupkom β redukcije svodi na $1 + 2$, odnosno 3. β redukcija zamenjuje sva pojavljivanja promenljive vezane kvantifikatorom λ u prvom izrazu, drugim izrazom. Međutim, prilikom ove zamene treba biti obazriv, jer se npr. izraz $((\lambda x. (\lambda y. x + y)) y)$ ispravnom β konverzijom svodi na izraz $(\lambda y'. y + y')$, a ne na $(\lambda y. y + y)$, kao što bi se moglo pomisliti.

Lambda račun predstavlja teorijsku osnovu funkcionalnih jezika. Napisati interpretator za minijturni funkcionalni jezik direktno zasnovan na lambda računu.

Nakon unošenja elementarnih λ izraza, interpretator vrši njihovo uprošćavanje i na standardni izlaz ispisuje rezultat.

```
2 + 3 * 5                                17
```

Slično, ukoliko je uneti λ izraz poziv funkcije, ispisuje se rezultat koji se dobija primenom β redukcije.

```
((% x. x + 2) 1)                          3
((% x. x + 2) y)                          y + 2
((% f. (f 3)) (% x. x + 2))              5
```

Jezik se odlikuje mogućnošću imenovanja λ izraza korišćenjem konstrukcije `(define id λ izraz)`.

Npr.

```
(define k 3)
(define square (% x. x * x))
(square k)                                9

(define f ((% x. (% y. x + y)) 1))
(f 5)                                     6
```

Obezbediti da β redukcija ispravno radi i u slučajevima poput sledećeg:

```
(((% x. (% y. x + y)) y) 3)               y + 3    (a ne 6)
```

2. (a) Napisati perl skript koji omogućava korisniku rad sa konačnim skupovima brojeva. Skript, simulacijom rada potisnog automata naniže, izračunava vrednost izraza u kojima učestvuju operacije unije (\cup), preseka (\cap) i razlike (\setminus). Npr. $\{1, 2, 3, 1\} \cup (\{4, 5\} \cap (\{5, 6\} \setminus \{6\}))$. Za izraz koji se unosi sa standardnog ulaza, skript na standardni izlaz ispisuje rezultat.
- (b) Osnovnoškolci su radili test poznavanja skupovnih operacija. Direktorijum čije je ime argument komandne linije perl skripta sadrži datoteke sa radovima učenika. Svaka datoteka nosi ime učenika, a sadrži niz linija, pri čemu svaka linija sadrži prvo skupovni izraz koji predstavlja pitanje postavljeno učeniku, a zatim skup koji je učenik naveo kao odgovor. Napisati perl skript koji, koristeći skript iz prethodnog dela zadatka, generiše HTML tabelu u kojoj se rezimira uspeh svakog učenika. Tabela bi trebalo da sadrži ime učenika, ukupan broj njemu postavljenih pitanja i broj pitanja na koje je tačno odgovorio. Tabela bi trebalo da je sortirana opadajuće na osnovu procenta tačnih odgovora.
2. (a) Napisati perl skript koji omogućava korisniku rad sa konačnim skupovima brojeva. Skript, simulacijom rada potisnog automata naniže, izračunava vrednost izraza u kojima učestvuju operacije unije (\cup), preseka (\cap) i razlike (\setminus). Npr. $\{1, 2, 3, 1\} \cup (\{4, 5\} \cap (\{5, 6\} \setminus \{6\}))$. Za izraz koji se unosi sa standardnog ulaza, skript na standardni izlaz ispisuje rezultat.
- (b) Osnovnoškolci su radili test poznavanja skupovnih operacija. Direktorijum čije je ime argument komandne linije perl skripta sadrži datoteke sa radovima učenika. Svaka datoteka nosi ime učenika, a sadrži niz linija, pri čemu svaka linija sadrži prvo skupovni izraz koji predstavlja pitanje postavljeno učeniku, a zatim skup koji je učenik naveo kao odgovor. Napisati perl skript koji, koristeći skript iz prethodnog dela zadatka, generiše HTML tabelu u kojoj se rezimira uspeh svakog učenika. Tabela bi trebalo da sadrži ime učenika, ukupan broj njemu postavljenih pitanja i broj pitanja na koje je tačno odgovorio. Tabela bi trebalo da je sortirana opadajuće na osnovu procenta tačnih odgovora.