

Esercizi Lisp - 23 aprile 2013

1) Data la funzione MISL in Lisp:

```
(de misl (x)
  (cond
    ((null x) ())
    ((symbolp x) (list x))
    ((atom x) ())
    (t (append (misl (car x)) (misl (cdr x))))))
```

Dare dominio e codominio per MISL.
Che funzione è calcolata da MISL?

2) Scrivere una funzione CONTA-SIMBOLI che prende una lista qualsiasi come argomento e che conta i simboli presenti in questa lista. Se un simbolo figura due volte sarà contato due volte.

Esempio: (conta-simboli '(/ x (+ x 1))) deve dare 4 .

3) Scrivere una funzione PRE-TO-IN in Lisp che trasforma una formula aritmetica di notazione prefissa in notazione infissa, in modo simile alla funzione IN-TO-PRE del corso. Tutti gli operatori sono binari.

Esempio: (pre-to-in '(/ x (+ x 1))) deve dare (x / (x + 1)) .

4) Sia data la funzione SUBS del corso per liste di liste o numeri. Modificarla in modo tale che vale anche per liste qualsiasi con simboli.

5) Scrivere una funzione LSUBS che prende tre liste come argomenti dove le due prime sono piatte. Deve applicare la funzione SUBS più volte sostituendo ad ogni elemento della prima lista il corrispondente della seconda lista.

Esempio: (lsubs '(x y z) '(1 2 3) '(/ (+ x y) (* z y)))
deve dare (/ (+ 1 2) (* 3 2))

6) Sia dato il valutatore aritmetico VAL del corso. Aggiungere una quinta clausola al SELECTQ che tratta con l'elevazione a potenza, simbolizzata con l'operatore ** .

Esempi: (val '(** 3 4)) deve dare 81 .
(val '(+ 1 (** 2 13))) deve dare 8193 .

7) Sia data la funzione DERIV del corso. Aggiungere una quinta clausola al SELECTQ che tratta con l'elevazione a potenza, simbolizzata con l'operatore ** . Si parte dall'ipotesi che l'esponente non dipenda della variabile della derivata.

Esempio: (deriv '(** x 3) 'x) deve dare (* 3 (** x 2))

8) Data la funzione VALD del corso, che prende una variabile, un numero ed una espressione aritmetica come argomento e calcola il valore dell'espressione ad un punto.

Esempio: (vald 'x 3 '(/ x (+ x 1))) da 3/4

Scrivere una funzione LVALD che prende una variabile, una lista di numeri ed una espressione aritmetica come argomento e calcola il valore dell'espressione a tutti questi punti.

Esempio: (lvald 'x '(1 2 3 4) '(/ x (+ x 1))) deve dare (1/2 2/3 3/4 4/5)

Calcolare i valori della quarta derivata di (/ x (+ x 1)) ai punti (1 2 3 4 5 6 7 8 9) con LVALD.

Esempio: (lvald 'x '(1 2 3 4 5 6 7 8 9) (deriv 4 '(/ x (+ x 1)) 'x))
= (...)

9) Date le funzioni INSERIRE ed LINSERIRE del corso e del esercizio precedente. Scrivere una funzione SINSERIRE che unifica queste due usando FUNCALL. Cioè prende un argomento in più, il predicato della relazione d'ordine in modo simile alla funzione SUPERF del corso.

Esempio: (SINSERIRE '< 3 '(2 3 4 5)) deve dare (2 3 3 4 5)
(SINSERIRE 'L<= '(9) '(()) (3 4 5)) deve dare (() (9) (3 4 5))

10) Date le funzioni ORDINARE e LORDINARE del corso e del esercizio precedente. Scrivere una funzione SORDINARE che unifica queste due prendendo la relazione d'ordine come argomento supplementare usando SINSERIRE del punto 9 .

Esempio: (SORDINARE '< '(3 2 5 4)) deve dare (2 3 4 5)
(SORDINARE '> '(3 2 5 4)) deve dare (5 4 3 2)
(SORDINARE 'L<= '((2 3 4) () (3))) deve dare (() (3) (2 3 4))