



Problema 3

25, 26 Ottobre 2011

Descrizione

L'obiettivo che ci proponiamo è di riuscire ad interpretare le rappresentazioni posizionali dei numeri naturali in una data base. Questo compito è svolto sistematicamente, per esempio, dai programmi che acquisiscono le informazioni numeriche digitate attraverso la tastiera, normalmente espresse in base 10 perché ciò corrisponde alle nostre abitudini.

Cominciamo dalla notazione in base 2 (binaria). Il dato è una stringa composta esclusivamente dai caratteri 0 e 1; il risultato che vogliamo determinare è il numero intero rappresentato da quella stringa (che ci verrà comunicato in cifre decimali, ma occorre fare attenzione a distinguere stringhe e interi, che sono di tipo diverso). A questo scopo possiamo sfruttare la seguente idea: se una rappresentazione è formata da “molte” cifre binarie, focalizziamo la nostra attenzione sull'ultima, quella più a destra, il cui valore sia v (*zero* oppure *uno*); quindi immaginiamo di conoscere il valore n rappresentato dalla sequenza delle cifre che precedono. Allora il numero cercato è $2 \cdot n + v$. Per esempio, l'intero rappresentato da "1101" è $2 \cdot 6 + 1 = 13$, poiché "110" è la rappresentazione di 6.

Definisci in Scheme la procedura (ricorsiva) `bin-rep->integer` che, data una stringa binaria, restituisce il valore intero rappresentato.

Esempi

```
(bin-rep->integer "1101") → 13
(bin-rep->integer "0") → 0
(bin-rep->integer "10110") → 22
(bin-rep->integer "1101001") → 105
```

La tecnica abbozzata sopra può essere estesa facilmente a qualsiasi base: il valore determinato ricorsivamente è in generale $b \cdot n + v$. Per rappresentare un numero in base b sono necessarie b cifre di valore 0, 1, ..., $b-1$. Limitiamoci a basi b comprese fra 2 e 16, per le cui cifre esistono notazioni effettivamente in uso; oltre alle cifre decimali, si adottano le prime lettere dell'alfabeto maiuscolo: A (10), B (11), C (12), D (13), E (14), F (15).

Definisci in Scheme la procedura `rep->integer` che, dati una base intera b ($2 \leq b \leq 16$) e una stringa di cifre in base b , restituisce il valore intero rappresentato dalla stringa.

Esempi

```
(rep->integer 2 "1101") → 13
(rep->integer 3 "21") → 7
(rep->integer 16 "3A") → 58
(rep->integer 16 "100") → 256
(rep->integer 16 "1CF") → 463
```