



Problema 4

15 / 16 Novembre 2017

Descrizione

Questo problema affronta la somma di interi utilizzando la Rappresentazione Ternaria Bilanciata (BTR). Un numero intero in notazione BTR è rappresentato da una stringa di cifre + / . / - , i cui valori sono, rispettivamente, +1, 0 e -1. Dati due interi in notazione BTR, si vuole determinare la rappresentazione BTR della somma.

L'obiettivo è dunque definire una procedura btr-sum i cui argomenti e il cui valore sono stringhe BTR. Ti è richiesto inoltre di perseguire questo obiettivo attraverso elaborazioni formali dei simboli, cioè operando direttamente su stringhe e caratteri, senza passare per le conversioni da stringhe BTR a interi e viceversa — conversioni che risulteranno invece utili per verificare i risultati ottenuti. In altri termini, si tratta di applicare una logica analoga a quella che può aver seguito Brusentsov per progettare l'unità aritmetica del suo computer Setun, basato sul sistema ternario bilanciato.

Esempi

Table with 6 rows showing BTR addition examples. Each row contains a function call (btr-sum), an arrow, the result string, and a label (riporto, addendo, somma).

Al fine di affrontare un problema come questo è opportuno organizzare il programma introducendo un certo numero di procedure ausiliarie per risolvere sottoproblemi specifici. Qui ti viene suggerita una struttura che si basa sulle seguenti procedure (presta attenzione ai tipi degli argomenti e dei valori restituiti da ciascuna):

- btr-sum la procedura principale, il cui obiettivo è descritto sopra
• btr-carry-sum date le rappresentazioni BTR di due interi (stringhe) e il riporto in entrata (carattere), restituisce la rappresentazione BTR della somma inclusiva del riporto
• normalized-btr data una rappresentazione BTR (stringa), restituisce la rappresentazione non vuota equivalente in cui le eventuali cifre zero (#\.) in testa, ininfluenti, sono rimosse
• lsd data una rappresentazione BTR (stringa), restituisce la cifra meno significativa (carattere) oppure zero (#\.) se l'argomento è la stringa vuota
• head data una rappresentazione BTR (stringa), restituisce la parte che precede l'ultima cifra (stringa) oppure la stringa vuota (" ") se l'argomento è la stringa vuota
• btr-digit-sum date due cifre BTR "incolonnate" e il relativo riporto BTR in entrata (caratteri), restituisce la cifra BTR corrispondente (carattere) della rappresentazione della somma — il codice di questa procedura è disponibile assieme al testo del problema in esame
• btr-carry date due cifre BTR "incolonnate" e il relativo riporto BTR in entrata (caratteri), restituisce il riporto BTR in uscita (carattere) conseguente alla somma delle cifre

1 L'interpretazione della somma delle cifre evidenziate in rosso è: (-1) + (-1) = -2 = 3*(-1 [riporto]) + (+1 [cifra della somma])