# Sommario

La macchina effettua l’addizione binaria a singolo nastro fra due numeri in base decimale A e B, scritti nel nastro in questo modo:

A+B

Come risultato, nel nastro ci sarà scritto:

C

Dove C è uguale alla somma binaria di A e B. La testina si troverà all’inizio di C.

# Panoramica funzionamento

Per effettuare l’operazione, la macchina preleva e cancella la cifra più a destra di B, effettua l’operazione di somma su una singola cifra di A, riscrivendola con una lettera (“z” indica un 1 calcolato, mentre “y” uno 0 calcolato) e propagando il riporto se necessario. Ciò viene effettuato in loop fino ad esaurimento ~~scorte~~ cifre.

# Dettaglio e complessità

La testina viene portata a destra (q0,q1) -> O(n).

q2 divide la macchina in 3 percorsi separati, in base alla cifra di B che viene letta e cancellata:

1. Il percorso q4 viene preso se viene letto un 1. La macchina torna indietro (q6) e, una volta in A, effettua l’addizione dell’1, marchiando una o più cifre di A come calcolata. Se necessario, lo stato q5 si occupa del riporto. Alla fine dell’operazione, nel caso peggiore la macchina si troverà di nuovo all’inizio del nastro e ripartirà da q0. Complessità nel caso peggiore O(n).
2. Il percorso q7 viene preso se viene letto uno 0, è più semplice di quello precedente. La macchina torna indietro (q8) e una cifra di A viene marchiata come calcolata. Anche in questo caso, la macchina ripartirà da q(0). Nel caso pessimo, O(n) sarà la complessità di questa operazione.
3. Il percorso finale (q10) viene preso se non ci sono più cifre di B rimaste, ciò indica che la somma è completata. La macchina sostituisce ogni y con 0 e ogni z con 1, toglie gli 0 ridondanti (in caso il risultato sia del tipo 000101… , diventa 101…) e va nello stato finale. Anche qui la complessità sarà O(n).

Le operazioni hanno quindi complessità O(n), tuttavia dovranno essere eseguite fino a n volte, in quanto la macchina fa una o più operazioni O(n) per ogni cifra, quindi per n cifre. La complessità finale sarà quindi O(n^2).