# Algoritmo di Gauge

## Rimedio alla complessità del “problema delle somme parziali”

Versione v1.70

di Rodolfo Calzetti (postmaster@rudyz.net)

Immaginiamo di avere un insieme di quattro numeri {-3, 2, 4, 7} e di voler cercare dei sottoinsiemi che abbiano somma assegnata 4.

Il sistema più brutale è quello di elencare tutti i sottoinsiemi delle varie cardinalità ed effettuare le somme parziali.

Sottoinsiemi di ordine 1 (sono 4)
{-3}, {2}, {4}, {7}

Sottoinsiemi di ordine 2 (sono 6)
{-3, 2}, {-3, 4}, {-3, 7}, {2, 4}, {2, 7}, {4, 7}

Sottoinsiemi di ordine 3 (sono 4)
{-3, 2, 4}, {-3, 2, 7}, {-3, 4, 7}, {2, 4, 7}

Sottoinsieme (improprio) di ordine 4 (è uno solo)
{-3, 2, 4, 7}

Più in generale, il numero di sottoinsiemi di ordine *k* di un insieme di *n* elementi è

$$\frac{n!}{k!(n-k)!}$$

All'aumentare di n il problema diventa molto complesso anche per calcolatori potenti.

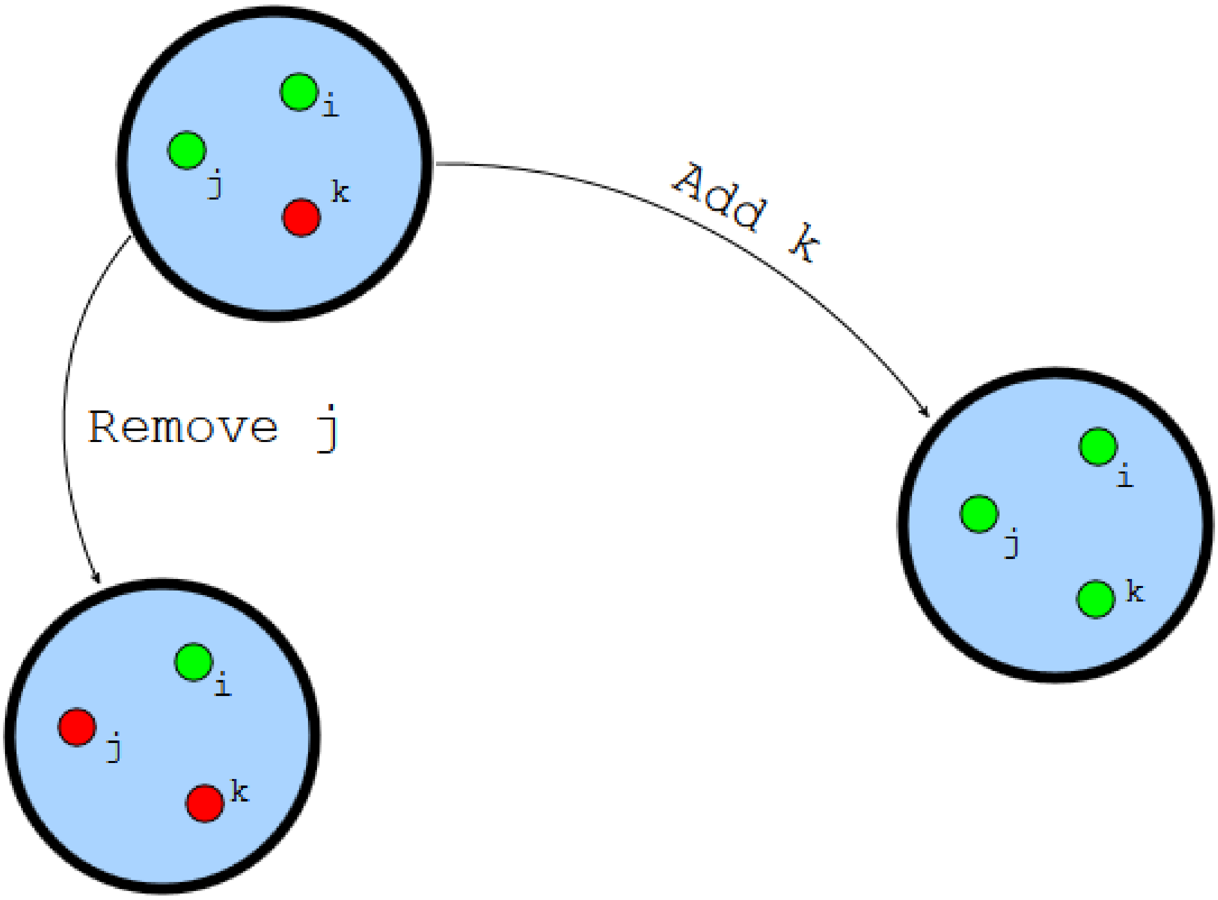
Per rendere l'idea, un insieme di 1000 elementi, possiede
1.368.173.298.991.500 sottoinsiemi con 6 elementi,
194.280.608.456.793.000 sottoinsiemi con 7 elementi,
24.115.080.524.699.431.125 sottoinsiemi con 8 elementi, ...

Computazionalmente, il problema è classificato come NP-completo.

Il componente di **Cambusa**©, che rimedia statisticamente al problema della complessità, utilizza un procedimento fondato sui processi di *Markov* che ho chiamato **“Algoritmo di gauge”**. Ne descriverò a sommi capi l'idea base.

A partire da un insieme di *n* elementi si considerino gli $2^n-1$ sottoinsiemi non vuoti da assumersi come stati del processo. Una transizione di stato si realizza aggiungendo o togliendo un elemento. Ad ogni transizione si assegni una probabilità secondo una legge per cui *più la transizione porta a una somma parziale vicina al valore di riferimento, maggiore è la probabilità che la transizione avvenga*.

Partendo da uno stato *pivot* si avvii il processo: la **congettura** è che si crei una sorta di **“attrazione statistica”** verso i sottoinsiemi soluzione cercati.



i
j
k
Add k
Remove j
i
j
k
i
j
k