

L'algoritmo delle password

Questo quesito vi consentirà di scoprire la password con cui accedere al computer!

Il vostro nome utente è: .

Insiemi e somme

- Prendete un insieme di 6 numeri crescenti così: il numero piú piccolo è il numero della vostra squadra, gli altri numeri sono ottenuti ciascuno raddoppiando il numero immediatamente precedente. Se il numero della squadra fosse per esempio 60, si avrebbero come numeri $\{60, 120, 240, 480, 960, 1920\}$.
- Ogni insieme di numeri ha come “peso” la *somma* dei numeri che lo compongono.
- Determinate i due sottoinsiemi *disgiunti* (ossia senza elementi in comune) di questo insieme tali che la somma dei loro pesi sia *massima* e la differenza dei loro pesi sia *minima*.
- La vostra password è esattamente il *minore* dei pesi dei due sottoinsiemi che avete appena trovato.

Quindi la vostra password è:

Soluzione

- Tutti i numeri sono multipli del numero della squadra, numero che possiamo quindi ignorare o porre uguale a 1 (numeri “ridotti”). I numeri ridotti sono dunque le successive potenze di 2: 1, 2, 4, 8, 16, 32 . . .
- Una coppia di insiemi disgiunti di peso complessivo massimo deve necessariamente contenere complessivamente tutti gli elementi. Poiché i numeri (ridotti) sono le successive potenze di 2, ciascuna potenza è la somma delle precedenti aumentata di 1, e quindi, affinché la differenza di peso sia minima, basta porre in un insieme il solo numero massimo e aggregare nell'altro insieme tutti i numeri restanti, con differenza di peso uguale a 1, ovviamente minima, dato che, aggiungendo altri numeri all'insieme contenente il massimo, la differenza aumenta.
- Con 6 elementi, il numero (ridotto) massimo è $2^5 = 32$, l'insieme contenente i 5 numeri restanti ha peso 31, e quindi la password è data sempre e comunque da 31 moltiplicato per il numero della squadra.

Esempio:

numero squadra = 15,
numeri = $15 \times \{1, 2, 4, 8, 16, 32\} = \{15, 30, 60, 120, 240, 480\}$, password = $15 + 30 + 60 + 120 + 240 = 465 = 31 \times 15$.

Generare le password è immediato: numero squadra \times 31.

Appena riuscite a trovare la vostra password, andate al banco della giuria per ritirare la busta con gli altri quesiti. Attenzione: dopo tre tentativi sbagliati o allo scadere di 15 minuti, la squadra riceverà la password e la busta dei quesiti (allo scadere del tempo) con la penalizzazione di 5 punti.