












Fuochi d'artificio

Due castori vivono in tane da parti opposte del grande fiume. Decidono così di comunicare tramite il lancio di fuochi artificiali. Ogni messaggio è una serie di parole e il vocabolario dei castori è fatto di sole cinque parole che vengono codificate secondo la tabella a destra.

Per esempio lo (strano) messaggio "cibo tronco cibo" corrisponde alla sequenza di fuochi d'artificio:



tronco:	 
albero:	  
roccia:	  
fiume:	 
cibo:	

Elencate tutti i possibili messaggi corrispondenti alla seguente sequenza di fuochi d'artificio:

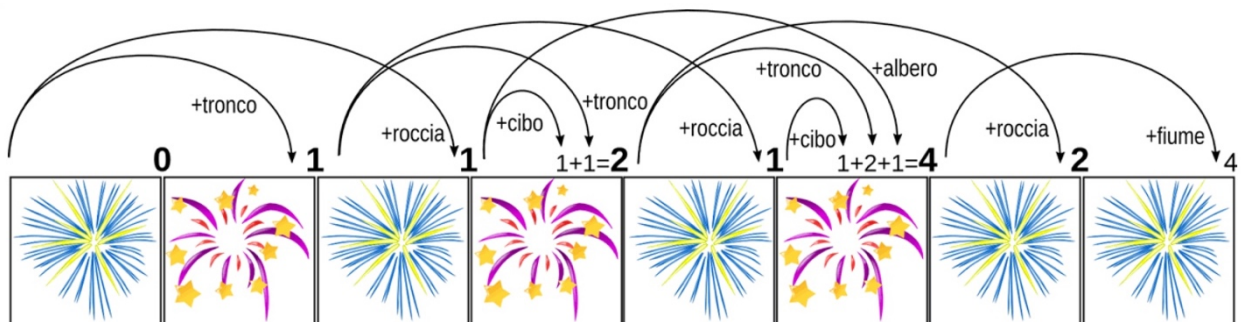


- Spiegazione -

I possibili significati sono quattro:

1. **tronco, roccia, cibo, fiume**
2. **tronco, tronco, tronco, fiume**
3. **roccia, albero, fiume**
4. **roccia, cibo, tronco, fiume**

Per convincersi che non ce ne sono altri si può procedere in maniera sistematica, costruendo, da sinistra verso destra, la seguente figura:



- Si parte dall'inizio e si verifica se e quali termini possono essere rappresentati dalla sequenza dei primi (al massimo tre) fuochi

d'artificio, scoprendo che: i primi due fuochi codificano il termine "tronco"; i primi tre fuochi codificano il termine "roccia". Disegniamo dunque in figura due frecce che terminano dove finiscono i termini individuati.

- Ci spostiamo al fuoco d'artificio successivo: siccome nessuna freccia termina qui, scriviamo 0 e passiamo al fuoco successivo ancora.

- Prima del terzo fuoco d'artificio finisce una freccia, quindi scriviamo 1. Ora ripartiamo da qui e verifichiamo se e quali termini possono essere rappresentati dalla sequenza dei prossimi fuochi (al massimo tre), scoprendo di nuovo i termini "tronco" e "roccia". Disegniamo in figura altre due frecce corrispondenti a questi due termini.

- Ci spostiamo prima del quarto fuoco e ripetiamo la stessa operazione: scriviamo 1 in fondo alla freccia che finisce qui, e verifichiamo quali altri termini sono rappresentati dai fuochi successivi, trovando questa volta "cibo" e "albero", e disegniamo le frecce corrispondenti.

- Ci spostiamo avanti di un fuoco: qui terminano due frecce, che partono entrambe da un numero 1, quindi scriviamo 2 (pari alla somma $1+1$). Ora verifichiamo quali termini sono rappresentati dai fuochi successivi, e così via.

- Ad esempio, al termine del sesto fuoco troviamo la fine di tre frecce, provenienti nell'ordine dai numeri 1, 2, 1, dunque scriviamo il numero $4 = 1 + 2 + 1$.

Il numero scritto alla fine della sequenza indica quanti messaggi diversi sono codificati dalla sequenza di fuochi d'artificio. Per ricostruire i messaggi basta seguire le frecce a ritroso fino all'inizio della sequenza, in tutti i modi possibili.

- Anche questa è informatica -

I castori comunicano tramite quello che in informatica prende il nome di *codice*: un insieme di *simboli* (in questo caso i due tipi di fuochi artificiali) che vengono combinati in sequenze che assumono un significato convenzionale. Se il codice non è progettato con cura, però, può risultare *ambiguo*, perché le sequenze di simboli possono essere interpretate in più modi.

Parole chiave: codice, simbolo, codifica ambigua.

- Informazioni sul quesito -

Il quesito è stato proposto dal gruppo Bebras del Canada (id: 2015-CA-02) e la versione italiana è stata risolta con punteggio pieno dal 41% delle squadre TeraBebras e dal 66% delle squadre PetaBebras.