

Incontro Preparatorio alle Selezioni per le Olimpiadi dell' Informatica

Bologna, 28.10.2011

Dipartimento di Scienze
dell'Informazione

Universita' degli Studi di Bologna



Presentazioni...

- Prof. Gianluigi Zavattaro
 - Dipartimento di Scienze dell' Informazione
Università degli Studi di Bologna
- Docente presso il corso di Studi in
“Scienze e Tecnologie
Informatiche” (Cesena)
 - Linguaggi di Programmazione
 - Informatica Teorica
- Membro del gruppo dei Selezionatori delle
Olimpiadi dell' Informatica

Ragionando su numeri...

- Se $15+12=30$ allora quanto fa $6+6$?
 - Come mai $15+12=30$?
 - TROVATO! Si sta ragionando in base 7!!
 - Ma quanto fa $6+6$ in base 7 ...
 - ... fa 15!

Perche' contiamo in base 10?

- Semplice! Perche' abbiamo 10 dita!
- Ma se un marziano ha 6 dita, per lui quanto fara' $5+4$?
- Facile! Fara' 13!!

Ragionando su numeri...

- Una missione terrestre su Marte scopre una iscrizione. Sapendo che dopo lunghe analisi si interpreta che l'iscrizione riporti $5+4=11$, quante dita per mano aveva il marziano (si assume che il marziano abbia avuto due mani)?

- 4
- 6
- 8
- Nessuna delle precedenti

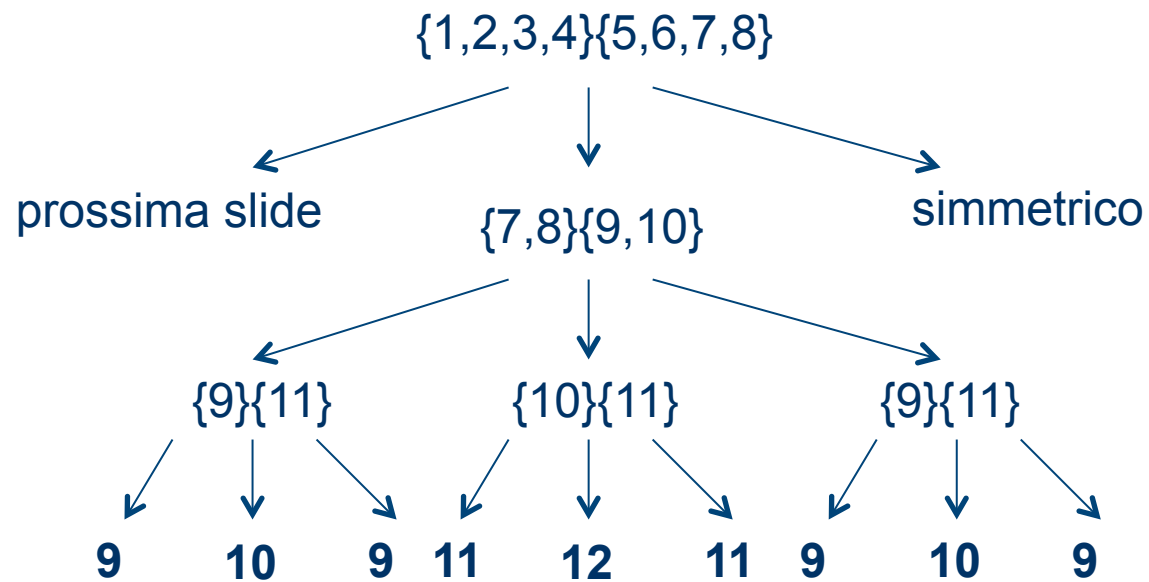
RISPOSTA: 4
(attenzione, il marziano ha due mani!)

Ragionando su pesi...

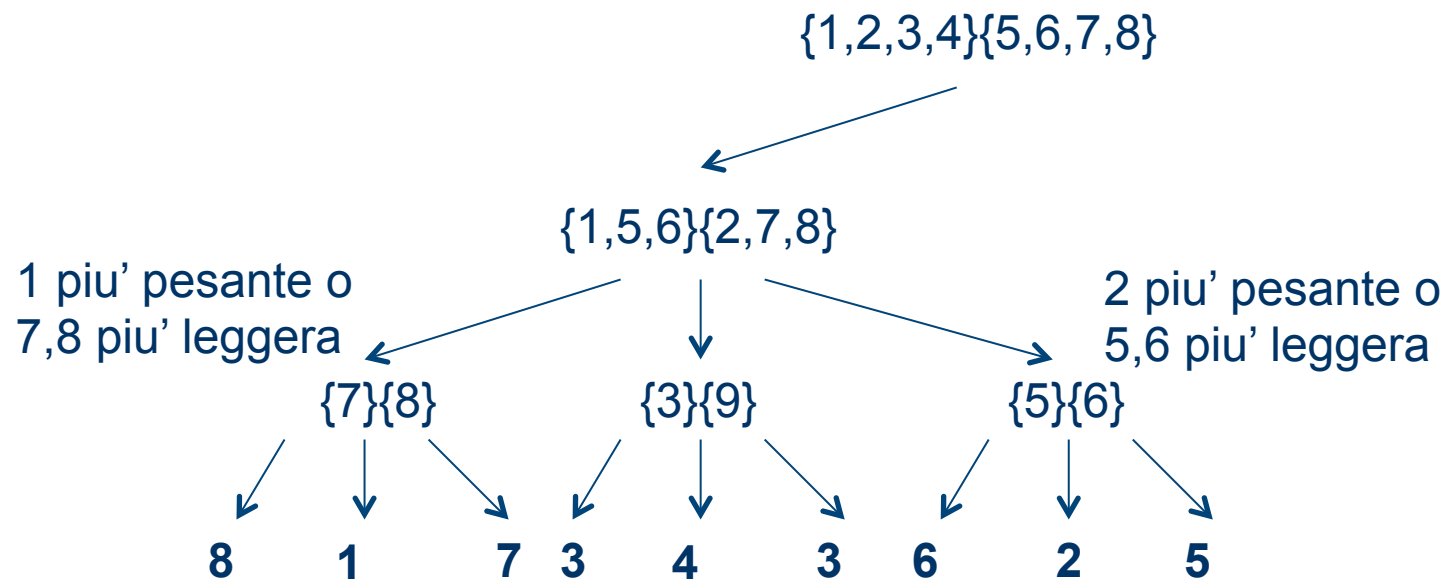
- Abbiamo 12 monete che sembrano identiche ma non lo sono. Una di esse ha un peso diverso dalle altre ma non sappiamo qual è e neppure se è più pesante o più leggera delle altre. Dobbiamo scoprire qual è la moneta di peso diverso, con 3 pesate comparative utilizzando una bilancia a due piatti.



Albero di decisione



Albero di decisione



Ragionando su pesi...

- Si puo' risolvere il problema con solo 2 pesate?
- NO!!!
 - Con 2 pesate l'albero di decisione riuscirebbe a prendere al piu' 9 decisioni diverse, mentre noi ne abbiamo 12!



Ragionando su pesi...

- Selezionare il bovino piu' leggero fra 4, avendo un unico tipo di bilancia che, date due coppie di bovini, indica la coppia piu' leggera
 - Bastano 2 pesate
 - Possono servire 3 pesate
 - Ci sono casi in cui non si puo' risolvere il problema
 - Le affermazioni sopra sono false

Ragionando su pesi...

- Il problema potrebbe non essere risolvibile!
- Considera il bovino 1 molto pesante, e i bovini 2,3,4 molto leggeri
 - $\text{Peso}(1) + \text{Peso}(x) > \text{Peso}(y) + \text{Peso}(z)$
per ogni combinazione di x, y, z
(con $\{x, y, z\} = \{2, 3, 4\}$)
 - In questo caso non si riesce a capire quale e' piu' leggero fra i bovini 2,3,4!

Ragionando su volumi...

- Fondendo una statua di bronzo alta 50 cm e piena internamente, realizzo con il bronzo fuso ottenuto tante statuette simili (cioe' stesse proporzioni), anch'esse internamente piene, ma di altezza di 10 cm. Quante statuette riesco a realizzare?
 - Il volume diminuisce proporzionalmente al cubo dell'altezza!
 - Quindi il volume della statuetta piccola e' 125 volte piu' piccolo!

Ragionando su spazi...

- Un compito in classe inizia quando le lancette dell'orologio sono sovrapposte fra le 8 e le 9 e termina quando sono sovrapposte fra le 10 e le 11. Quanti minuti dura il compito?
 - 120
 - Fra 120 e 124
 - Fra 124 e 128
 - Nessuna delle precedenti

Ragionando su spazi...

- Le lancette si sovrappongono 11 volte in 12 ore, quindi ogni $12/11$ di ora
- Il compito dura $2 * 12/11 = 2,181818... \text{ ore}$
- 128 minuti = $2,13333... \text{ ore}$
- Quindi la risposta esatta era 'Nessuna delle precedenti'

Ragionando su spazi...

- Stendo un filo lungo l'equatore (il filo sarà approssimativamente di 4000 Km). Lo allungo di 1 metro e lo alzo da terra tirandolo. Chi riuscirà a passare sotto al filo?
 - Un elefante
 - Un gatto
 - Una formica
 - Nessuno degli animali precedenti

Ragionando su spazi...

- Sorpresa! Un gatto potrebbe riuscirci!
- Ipotizziamo che il filo si alzi di una lunghezza x
 - $2\pi(r+x) - 2\pi r = 1$ metro
 - $2\pi(r+x-r) = 1$ metro
 - $2\pi x = 1$ metro
 - $x = 1/2\pi$ metri = quasi 16 centimetri!

Ragionando su spazi...

- Copriamo una scacchiera con 32 tessere di un domino
- Ora togliamo due caselle ad estremita' opposte
- Come si fa a coprire la scacchiera con 31 tessere?
- **NON E' POSSIBILE!**
 - Abbiamo tolto due caselle con stesso colore (ogni tessera copre 2 caselle diverse)

