

Tra Feynman e Fantomas

(Problema di Marzo 2020)

Il Problema

Rudy deve “scassinare” una particolare cassaforte dotata di una griglia di maniglie 6x6 che possono disporsi in solo due posizioni, orizzontale o verticale.

La cassaforte si apre quando tutte le maniglie sono disposte in posizione verticale.

La particolarità della cassaforte è che quando si fa girare una maniglia facendole cambiare stato, cambiano stato tutte le maniglie della stessa riga e della stessa colonna.

Purtroppo le maniglie sono state ruotate a caso.

Bisogna trovare una strategia che permetta di portare tutte le maniglie nello stato V (verticale) a partire da un qualunque stato tra quelli che è possibile raggiungere dalla situazione iniziale.

Soluzione

Si osservi innanzitutto che l'ordine in cui viene effettuata una serie di mosse non influisce sullo stato finale; inoltre, dato che una mossa cambia lo stato di 6 maniglie della riga più 5 della colonna (una maniglia appartiene sia alla riga che alla colonna), ogni mossa cambia la parità delle maniglie in posizione corretta. Data la simmetria del sistema le considerazioni fatte riguardo una riga della griglia valgono anche per una colonna.

Considerando due mosse, le maniglie possono essere disposte nella stessa riga/colonna (*coppia*) o in modo obliquo (*coppia obliqua*) (non appartengono né alla stessa riga né alla stessa colonna).

1° caso (coppia): le mosse sulla coppia non cambiano lo stato delle maniglie della riga ma cambiano lo stato di tutte le maniglie delle due colonne escluse le maniglie in esame (indico con x le maniglie che cambiano stato e con o le righe e colonne coinvolte); inoltre cambia la parità delle maniglie corrette in entrambe le colonne.

		o	o			
	x	x				
o						
	x	x				
	x	x				
	x	x				
	x	x				

Se ora si effettua una coppia di mosse analoghe su una coppia di un'altra riga ma delle stesse colonne, si giunge alla situazione indicata in cui, dopo le 4 mosse, cambia lo stato solo delle coppie su cui si è agito.

		o	o			
o	x	x				
o	x	x				

Chiamando *quadrato* l'insieme di 4 maniglie in posizione errata disposte all'incrocio di due righe e due colonne, è chiaro che si può risolvere il problema se si formano tutti *quadrati* distinti e poi si “elimina” ogni quadrato.

2° caso (*coppia obliqua*):

			o	o		
		x	x			
		x	x			
o	x	x	x		x	x
		x	x			
o	x	x		x	x	x
		x	x			

Viene modificato lo stato della *coppia obliqua* e di altri 4 *quadrati* (due sulle righe e due sulle colonne) in questo modo si possono trasformare le *coppie oblique* in 4 *quadrati*.

Le considerazioni precedenti portano ad una strategia che si compone dei seguenti passi (che possono essere intervallati gli uni agli altri)

- 1) Si considera la parità del sistema; se è dispari si gira una maniglia trasformandola in pari.
- 2) Si individuano i *quadrati* e le *coppie singole* e, per esclusione, le *coppie oblique*.
- 3) Si “eliminano” le *coppie oblique* (in questa fase si modifica il numero dei *quadrati* nelle righe e nelle colonne di appartenenza della *coppia obliqua*).
- 4) Si “eliminano” le *coppie singole* modificando lo stato di una coppia corretta parallela alla singola (così facendo si altera la parità)
- 5) A questo punto tutto il sistema sarà costituito da *quadrati* disgiunti che possono essere “eliminati”.

Per facilitare il riconoscimento delle coppie singole e di quelle oblique può essere conveniente eliminare i quadrati ogni volta che essi si formano anche se ciò può portare ad un numero maggiore di mosse.