

## Esercizio 1.

(Il gioco di Nim)

Due giocatori prendono a turno le biglie da un mucchio. In ciascun turno, il giocatore sceglie quante biglie levare sapendo che deve prenderne almeno una e non più della metà del mucchio. Successivamente, tocca all'altro giocatore il quale effettua la sua scelta alle medesime condizioni. **Perde chi rimane con l'ultima biglia.**

Si scriva un programma in cui il computer gioca contro un avversario umano. In particolare, si generi:

1. Un numero intero casuale compreso fra **10** e **100** per definire il numero iniziale di biglie;
2. Un numero intero casuale fra **0** e **1** per decidere se la prima mossa tocca al computer o al giocatore umano;
3. Un numero intero casuale fra **0** e **1** per decidere se il computer giocherà in modo **intelligente** o **stupido**.
  - a. Nel modo stupido, quando tocca il suo turno, il computer si limita a sottrarre dal mucchio un numero casuale di biglie, purché sia una quantità ammessa (compresa fra 1 e  $n/2$ ).
  - b. Nel modo intelligente, il computer leva dal mucchio un numero di biglie tale per cui il numero di quelle rimanenti sia uguale ad una potenza di due meno 1, ovvero: 3 ( $2^2-1$ ), 7 ( $2^3-1$ ), 15 ( $2^4-1$ ), 31 ( $2^5-1$ ), 63 ( $2^6-1$ ). Questa è sempre una mossa valida, eccetto quando il numero di biglie è inferiore di un'unità ad una potenza di due. In questo caso, il computer preleverà una quantità casuale, purché ammessa.

Da notare che, nel modo intelligente, il computer non si può battere quando ha la prima mossa, a meno che il mucchio non contenga 15, 31 o 63 biglie. Naturalmente, un giocatore umano che ha la prima mossa, e che conosca la strategia vincente, può vincere contro il computer

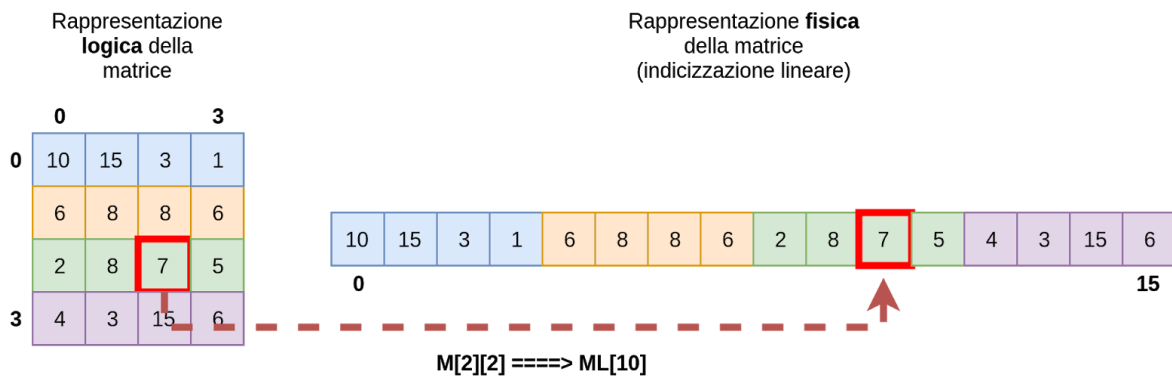
## Esercizio 2.

(Matrici memorizzate linearmente)

Si scriva un programma che letta da input una matrice NxN la memorizzi in modo **lineare per riga** e successivamente:

1. calcoli la media dei valori contenuti nelle celle con indice di colonna dispari.
2. calcoli il minimo dei valori contenuti nelle celle il cui indice di riga è un multiplo di 3 e il cui indice effettivo è pari. **NB:** con *indice effettivo* si intende l'indice dell'array corrispondente ad una coppia di indici riga-colonna della matrice.
3. verifichi che la somma dei valori appartenenti al triangolo al di sopra della diagonale principale sia pari alla somma dei valori appartenenti al triangolo al di sotto della diagonale principale.

**NB:** Una matrice si dice **indicizzata o memorizzata in modo lineare** quando viene memorizzata all'interno di un array monodimensionale anziché in uno bidimensionale.



Risposte esempio in figura:

1. 6,5
2. 3
3. CONDIZIONE VERIFICATA