

 POLITECNICO DI MILANO

Dipartimento di
Elettronica e Informazione

Decima esercitazione

Riccardo Cattaneo



POLITECNICO
DI MILANO

21/01/2014



Decima esercitazione: agenda

- (30') Blocco 0: funzioni ricorsive
- (30') Blocco 1: funzioni ricorsive
- (10') Pausa
- (10') Question time
- (30') Blocco 2: esame A
- (20') Blocco 3: esame B
- (10') Blocco 4: esame C

Blocco 0 / 1 (30')

Funzione 91 di McCarthy

$$M(n) = \begin{cases} n - 10, & \text{se } n > 100 \\ M(M(n + 11)), & \text{se } n \leq 100 \end{cases}$$

Quali valori ritorna la
funzione di McCarthy?

VETTORIZZAZIONE

Scrivetela la funzione ricorsiva in modo che possa accettare un array di valori invece di un singolo n. La funzione restituisce un valore per ogni elemento dell'array iniziale, M(n) per ogni n dell'array

Blocco 0 / 1 (30')

CODICE 0

Decima esercitazione: agenda

- (30') Blocco 0: funzioni ricorsive
- (30') Blocco 1: funzioni ricorsive
- (10') Pausa
- (10') Question time
- (30') Blocco 2: esame A
- (20') Blocco 3: esame B
- (10') Blocco 4: esame C

Blocco 1 / 1 (30')

```
% Ricerca per bisezione
```

```
% Effettuare una ricerca per bisezione di un valore all'interno di un array ordinato
```

```
% Il valore F é intero e l'array a é di interi.
```

```
% Metodo:
```

```
% a = [0 4 5 8 10 13 18 33 73]
```

```
% F = 4
```

```
% bisez(a, 1, length(a))
```

```
% floor((1+9)/2) = 5
```

```
% a(5) != F; a(5) > F (F si trova a "sinistra" di a in posizione 5)
```

```
%
```

```
% bisez(a, 1, 5 - 1 = 1)
```

```
% floor((4+1)/2) = floor(2,5) = 2
```

```
% a(2) == F;
```

```
% Ossia, di volta in volta cerco nel punto medio di un intervallo che si dimezza in
```

```
% lunghezza ad ogni invocazione dell'algoritmo, tenendo opportunamente la parte destra o
```

```
% sinistra a seconda che il punto medio fosse a destra o a sinistra del valore F
```

```
% RICORSIVO
```

Blocco 1 / 1 (30')

CODICE 1

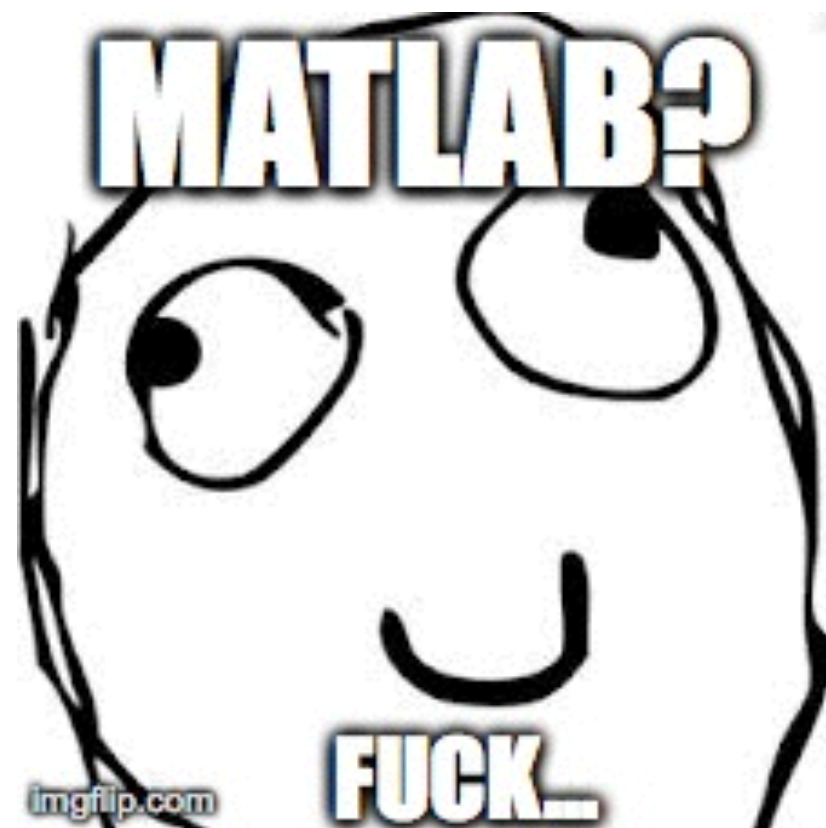
Decima esercitazione: agenda

- (30') Blocco 0: funzioni ricorsive
- (30') Blocco 1: funzioni ricorsive
- (10') Pausa
- (10') Question time
- (30') Blocco 2: esame A
- (20') Blocco 3: esame B
- (10') Blocco 4: esame C

Decima esercitazione: agenda

- (30') Blocco 0: funzioni ricorsive
- (30') Blocco 1: funzioni ricorsive
- (10') Pausa
- (10') Question time
- (30') Blocco 2: esame A
- (20') Blocco 3: esame B
- (10') Blocco 4: esame C

Question Time



Decima esercitazione: agenda

- (30') Blocco 0: funzioni ricorsive
- (30') Blocco 1: funzioni ricorsive
- (10') Pausa
- (10') Question time
- (30') Blocco 2: esame A
- (20') Blocco 3: esame B
- (10') Blocco 4: esame C

Blocco 2 / Esame A (30')

Esercizio 2 (10 punti)

A. Scrivere in MATLAB una funzione `diffHigherLower(matrNat, n)` che, ricevendo come parametri una matrice di numeri naturali `matrNat` e un numero naturale `n`, calcola la somma di tutti gli elementi di `matrNat` che sono $> n$ e la somma di tutti quelli che sono $\leq n$, e restituisce come risultato la differenza tra queste due somme.

B. Facendo uso della funzione `diffHigherLower`, si scriva una funzione `minDiffHigherLower(matrNat)` che riceve una matrice di numeri naturali `matrNat` e restituisce il numero naturale `minDiff` pari al minimo, in valore assoluto, tra tutti i possibili valori restituiti da `diffHigherLower(matrNat, n)` al variare di `n`.

Per esempio, passando come parametro alla funzione `minDiffHigherLower` la matrice `matrNat = [2 4; 5 8]`, si ottiene come risultato 3.

Blocco 2 / Esame A (30')

CODICE 2

Decima esercitazione: agenda

- (30') Blocco 0: funzioni ricorsive
- (20') Blocco 1: funzioni ricorsive
- (10') Pausa
- (10') Question time
- (30') Blocco 2: esame A
- (20') Blocco 3: esame B
- (10') Blocco 4: esame C

Blocco 3 / Esame B (30')

Esercizio 3 (10 punti)

Si consideri il famoso problema delle 8 regine, che fu pubblicato per la prima

volta su una rivista di scacchi tedesca nel 1848 e alla cui soluzione si dedicò anche Gauss.

Il problema consiste nel trovare una disposizione delle otto regine su una scacchiera 8x8 in modo tale che nessuna di esse sia minacciata dalle altre. In altre parole, dato che la regina può spostarsi in orizzontale, in verticale e in diagonale di un qualsiasi numero di caselle, ogni regina deve avere la sua riga, la sua colonna e le sue due diagonali libere. La figura qui sotto mostra una possibile configurazione (le R rappresentano le regine sulla scacchiera).

Si sviluppi una funzione MATLAB di nome `ottoRegine` che riceve come parametro una matrice 8x8, che rappresenta la scacchiera su cui sono disposte le 8 regine, e restituisce `true` se la configurazione delle 8 regine è corretta, `false` altrimenti.

Blocco 3 / Esame B (30')

CODICE 3

Decima esercitazione: agenda

- (30') Blocco 0: funzioni ricorsive
- (20') Blocco 1: funzioni ricorsive
- (10') Pausa
- (10') Question time
- (30') Blocco 2: esame A
- (20') Blocco 3: esame B
- (10') Blocco 4: esame C

Blocco 4 / Esame C (15')

Dopo una gara automobilistica si ha come risultato una tabella le cui colonne rappresentano gli N partecipanti (numerati da 1 a N) e le righe gli M giri di pista effettuati. Il valore di ogni generica cella (i,j) della tabella rappresenta il tempo impiegato dal partecipante j per percorrere il giro i .

Supponendo che tale tabella sia stata importata in MATLAB come matrice A , si scrivano le istruzioni per:

- 1) calcolare il tempo totale medio che è stato impiegato dai partecipanti per completare la gara;
- 2) determinare il vincitore della gara (cioè il numero del partecipante il cui tempo di percorrenza totale è minore di quello degli altri partecipanti);
- 3) tracciare un grafico in cui l'asse delle x rappresenta i giri compiuti dal vincitore e l'asse delle y il tempo necessario per percorrere i giri.

Blocco 4 / Esame C (30')

CODICE 4

Decima esercitazione: agenda

- (30') Blocco 0: funzioni ricorsive
- (30') Blocco 1: funzioni ricorsive
- (10') Pausa
- (10') Question time
- (30') Blocco 2: esame A
- (20') Blocco 3: esame B
- (10') Blocco 4: esame C

I Feedback, please :)!