

Traccia 1	
Nome	
Cognome	
Matricola	
Firma	

<u>Spazio Riservato alla Commissione</u>			
<i>Esercizio 1</i>	<i>Esercizio 2</i>	<i>Esercizio 3</i>	<i>Totale</i>

Fondamenti di Informatica | 27/06/2017

POSSIBILI SOLUZIONI

Ingegneria Meccanica e Gestionale (Classe II)

Dipartimento di Ingegneria Industriale (DIIn)

Università degli Studi di Salerno

Prof. Raffaele Pizzolante

A.A. 2016/2017



C

<<costo_elettrodomestici.txt>>	Marca 1 (indice 1)	Marca 2 (indice 2)	Marca 3 (indice 3)
Tipologia 1 (indice 1)	599	559	449
Tipologia 2 (indice 2)	1029	999	1119
Tipologia 3 (indice 3)	729	819	799
Tipologia 4 (indice 4)	399	379	389

O

<<ordine.txt>>	Tipologia	Installazione Richiesta
Parziale 1 (indice 1)	1	1
Parziale 2 (indice 2)	4	0
Parziale 3 (indice 3)	3	1

I

<<costo_installazione.txt>>	Marca 1	Marca 2	Marca 3
Tipologia 1 (indice 1)	19	29	24
Tipologia 2 (indice 2)	49	59	89
Tipologia 3 (indice 3)	19	19	9
Tipologia 4 (indice 4)	8	10	9

NOTA: Negli esercizi possono essere utilizzate funzioni realizzate precedentemente e/o funzioni built-in di MATLAB

- In questa prova verranno utilizzate una matrice **C**, una matrice **I** ed una matrice **O**
- La matrice **C** rappresenta il **costo di un elettrodomestico di ciascuna Marca (colonne), per ciascuna Tipologia (righe)**
 - **$C(\text{indice_tipologia}, \text{indice_marca})$** rappresenta il costo di un elettrodomestico appartenente alla Tipologia, avente indice **indice_tipologia**, della Marca avente indice **indice_marca**
 - **Esempio:** $C(3, 1) \rightarrow$ ha valore 729 e indica che un elettrodomestico, appartenente alla *Tipologia 3* della *Marca 1*, ha un costo di 729€
- La matrice **I** specifica, per ciascuna Tipologia di ciascuna Marca, il **costo di installazione di un elettrodomestico** da parte di un tecnico specializzato
 - **Esempio:** $I(2, 3) \rightarrow$ ha valore 89 e indica che il costo di installazione di un elettrodomestico, appartenente alla *Tipologia 2* della *Marca 3*, è di 89€

C

<<costo_elettrodomestici.txt>>	Marca 1 (indice 1)	Marca 2 (indice 2)	Marca 3 (indice 3)
Tipologia 1 (indice 1)	599	559	449
Tipologia 2 (indice 2)	1029	999	1119
Tipologia 3 (indice 3)	729	819	799
Tipologia 4 (indice 4)	399	379	389

O

<<ordine.txt>>	Tipologia	Installazione Richiesta
Parziale 1 (indice 1)	1	1
Parziale 2 (indice 2)	4	0
Parziale 3 (indice 3)	3	1

I

<<costo_installazione.txt>>	Marca 1	Marca 2	Marca 3
Tipologia 1 (indice 1)	19	29	24
Tipologia 2 (indice 2)	49	59	89
Tipologia 3 (indice 3)	19	19	9
Tipologia 4 (indice 4)	8	10	9

NOTA: Negli esercizi possono essere utilizzate funzioni realizzate precedentemente e/o funzioni built-in di MATLAB

- La matrice **O** rappresenta il **prospetto dell'ordine** relativo ad un certo insieme di elettrodomestici, per una determinata abitazione. In particolare, ciascuna riga di O, indica la Tipologia di elettrodomestico (colonna 1) inserita nell'ordine e se l'Installazione di tale elettrodomestico è Richiesta (colonna 2): **1** installazione **richiesta**, **0** installazione **NON richiesta**.
 - **Esempio 1 (Parziale con indice 1 – riga 1 di O)**
 - $O(1, 1) \rightarrow$ ha valore 1 e indica che l'ordine include un elettrodomestico appartenente alla *Tipologia 1*
 - $O(1, 2) \rightarrow$ ha valore 1 e indica che per il suddetto elettrodomestico è richiesta l'installazione (per cui, ai costi di tale elettrodomestico, dovranno essere aggiunti i relativi costi di installazione)
 - **Esempio 2 (Parziale con indice 2 – riga 2 di O)**
 - $O(2, 1) \rightarrow$ ha valore 4 e indica che l'ordine include un elettrodomestico appartenente alla *Tipologia 4*
 - $O(2, 2) \rightarrow$ ha valore 0 e indica che per il suddetto elettrodomestico **NON** è richiesta l'installazione (per cui, ai costi di tale elettrodomestico, **NON** dovranno essere aggiunti i relativi costi di installazione)
- Le matrici contengono esclusivamente dati numerici

C

<<costo_elettrodomestici.txt>>	Marca 1 (indice 1)	Marca 2 (indice 2)	Marca 3 (indice 3)
Tipologia 1 (indice 1)	599	559	449
Tipologia 2 (indice 2)	1029	999	1119
Tipologia 3 (indice 3)	729	819	799
Tipologia 4 (indice 4)	399	379	389

O

<<ordine.txt>>	Tipologia	Installazione Richiesta
Parziale 1 (indice 1)	1	1
Parziale 2 (indice 2)	4	0
Parziale 3 (indice 3)	3	1

I

<<costo_installazione.txt>>	Marca 1	Marca 2	Marca 3
Tipologia 1 (indice 1)	19	29	24
Tipologia 2 (indice 2)	49	59	89
Tipologia 3 (indice 3)	19	19	9
Tipologia 4 (indice 4)	8	10	9

NOTA: Negli esercizi possono essere utilizzate funzioni realizzate precedentemente e/o funzioni built-in di MATLAB

Esercizio 1 [Parte 1/2]

Scrivere una funzione chiamata `costi_ordine`, che prenda in **input** i seguenti **3 argomenti**

- la matrice **C** (*costo_elettrodomestici*)
- la matrice **I** (*costo_installazioni*)
- la matrice **O** (*ordine*)

La funzione dovrà restituire in **output** il seguente **argomento**

- Il **costo complessivo minimo** che il cliente dovrà sostenere per l'**intero ordine** definito in **O**
- **N.B.** Per **costo complessivo** si intende il costo dell'elettrodomestico + l'eventuale costo d'installazione relativo a tale elettrodomestico

C

<<costo_elettrodomestici.txt>>	Marca 1 (indice 1)	Marca 2 (indice 2)	Marca 3 (indice 3)
Tipologia 1 (indice 1)	599	559	449
Tipologia 2 (indice 2)	1029	999	1119
Tipologia 3 (indice 3)	729	819	799
Tipologia 4 (indice 4)	399	379	389

O

<<ordine.txt>>	Tipologia	Installazione Richiesta
Parziale 1 (indice 1)	1	1
Parziale 2 (indice 2)	4	0
Parziale 3 (indice 3)	3	1

I

<<costo_installazione.txt>>	Marca 1	Marca 2	Marca 3
Tipologia 1 (indice 1)	19	29	24
Tipologia 2 (indice 2)	49	59	89
Tipologia 3 (indice 3)	19	19	9
Tipologia 4 (indice 4)	8	10	9

NOTA: Negli esercizi possono essere utilizzate funzioni realizzate precedentemente e/o funzioni built-in di MATLAB

Esercizio 1 [Parte 2/2]

Esempio: `costi_ordine(C, I, O)` → Restituisce 1600

- **In dettaglio:** Il costo complessivo minimo, pari a 1600€, è ottenuto dalla somma dei seguenti valori
 - I costi relativi al Parziale 1 riguardano gli elettrodomestici della Tipologia 1 (poiché $O(1, 1)$ è uguale a 1). Essi devono includere i costi di installazione (poiché $O(1, 2)$ è uguale a 1) e sono calcolati come segue: 618 (599 + 19) per gli elettrodomestici di Marca 1 e Tipologia 1, 588 (559 + 29) per gli elettrodomestici di Marca 2 e Tipologia 1, 473 (449 + 24) per gli elettrodomestici di Marca 3 e Tipologia 1
 - Quindi, il costo minimo relativo al Parziale 1 è **473**
 - I costi relativi al Parziale 2 riguardano gli elettrodomestici della Tipologia 4 (poiché $O(2, 1)$ è uguale a 4). Essi **NON** devono includere i costi di installazione (poiché $O(2, 2)$ è uguale a 0) e sono: 399 per gli elettrodomestici di Marca 1 e Tipologia 4, 379 per gli elettrodomestici di Marca 2 e Tipologia 4, 389 per gli elettrodomestici di Marca 3 e Tipologia 4
 - Quindi, il costo minimo relativo al Parziale 2 è **379**
 - I costi relativi al Parziale 3 riguardano gli elettrodomestici della Tipologia 3 (poiché $O(3, 1)$ è uguale a 3). Essi devono includere i costi di installazione (poiché $O(3, 2)$ è uguale a 1) e sono calcolati come segue: 748 (729 + 19) per gli elettrodomestici di Marca 1 e Tipologia 3, 838 (819 + 19) per gli elettrodomestici di Marca 2 e Tipologia 3, 808 (799 + 9) per gli elettrodomestici di Marca 3 e Tipologia 3
 - Quindi, il costo minimo relativo al Parziale 3 è **748**
- **Di conseguenza:** **473 + 379 + 748 = 1600**

C

<<costo_elettrodomestici.txt>>	Marca 1 (indice 1)	Marca 2 (indice 2)	Marca 3 (indice 3)
Tipologia 1 (indice 1)	599	559	449
Tipologia 2 (indice 2)	1029	999	1119
Tipologia 3 (indice 3)	729	819	799
Tipologia 4 (indice 4)	399	379	389

O

<<ordine.txt>>	Tipologia	Installazione Richiesta
Parziale 1 (indice 1)	1	1
Parziale 2 (indice 2)	4	0
Parziale 3 (indice 3)	3	1

I

<<costo_installazione.txt>>	Marca 1	Marca 2	Marca 3
Tipologia 1 (indice 1)	19	29	24
Tipologia 2 (indice 2)	49	59	89
Tipologia 3 (indice 3)	19	19	9
Tipologia 4 (indice 4)	8	10	9

NOTA: Negli esercizi possono essere utilizzate funzioni realizzate precedentemente e/o funzioni built-in di MATLAB

Esercizio 2

Scrivere una funzione chiamata `costo_min_max`, che prenda come **argomento di input** la matrice `C` (`costo_elettrodomestici`)

La funzione dovrà restituire in output i seguenti **2 argomenti**

- il **costo minimo** relativo a tutte le tipologie di elettrodomestici di tutte le marche
- il **costo massimo** relativo a tutte le tipologie di elettrodomestici di tutte le marche

Esempio: `costo_min_max(C)` → Restituisce 379 e 1119

C

<<costo_elettrodomestici.txt>>	Marca 1 (indice 1)	Marca 2 (indice 2)	Marca 3 (indice 3)
Tipologia 1 (indice 1)	599	559	449
Tipologia 2 (indice 2)	1029	999	1119
Tipologia 3 (indice 3)	729	819	799
Tipologia 4 (indice 4)	399	379	389

O

<<ordine.txt>>	Tipologia	Installazione Richiesta
Parziale 1 (indice 1)	1	1
Parziale 2 (indice 2)	4	0
Parziale 3 (indice 3)	3	1

I

<<costo_installazione.txt>>	Marca 1	Marca 2	Marca 3
Tipologia 1 (indice 1)	19	29	24
Tipologia 2 (indice 2)	49	59	89
Tipologia 3 (indice 3)	19	19	9
Tipologia 4 (indice 4)	8	10	9

NOTA: Negli esercizi possono essere utilizzate funzioni realizzate precedentemente e/o funzioni built-in di MATLAB

Esercizio 3 [Parte 1/3]

Scrivere un M-File Script chiamato `elettrodomestici_script.m` che effettui le seguenti operazioni

1. Importi la matrice `C` dal file `costo_elettrodomestici.txt`
2. Importi la matrice `I` dal file `costo_installazione.txt`
3. Importi la matrice `O` dal file `ordine.txt`
4. Mostri un grafico con le seguenti proprietà
 - Sull'asse `X` riporti gli indici di tutte le tipologie
 - Sull'asse `Y`, riporti, per ciascuna Tipologia (indicata sull'asse `X`), il **costo d'installazione medio** relativo a tale Tipologia. Ad esempio, per la *Tipologia 1*, il relativo costo d'installazione medio sarà di 24€ (valore medio tra 19, 29 e 24)

NOTA: I file `costo_elettrodomestici.txt`, `costo_installazione.txt` e `ordine.txt` contengono solo dati numerici. È utilizzato il separatore virgola (,) per separare le colonne. Si assuma che i file siano memorizzati all'interno della **Current Directory**

C

<<costo_elettrodomestici.txt>>	Marca 1 (indice 1)	Marca 2 (indice 2)	Marca 3 (indice 3)
Tipologia 1 (indice 1)	599	559	449
Tipologia 2 (indice 2)	1029	999	1119
Tipologia 3 (indice 3)	729	819	799
Tipologia 4 (indice 4)	399	379	389

O

<<ordine.txt>>	Tipologia	Installazione Richiesta
Parziale 1 (indice 1)	1	1
Parziale 2 (indice 2)	4	0
Parziale 3 (indice 3)	3	1

I

<<costo_installazione.txt>>	Marca 1	Marca 2	Marca 3
Tipologia 1 (indice 1)	19	29	24
Tipologia 2 (indice 2)	49	59	89
Tipologia 3 (indice 3)	19	19	9
Tipologia 4 (indice 4)	8	10	9

NOTA: Negli esercizi possono essere utilizzate funzioni realizzate precedentemente e/o funzioni built-in di MATLAB

Esercizio 3 [Parte 2/3]

Contenuto dei file

```
599, 559, 449
1029, 999, 1119
729, 819, 799
399, 379, 389
```

Contenuto del file

costo_elettrodomestici.txt

```
19, 29, 24
49, 59, 89
19, 19, 9
8, 10, 9
```

Contenuto del file

costo_installazione.txt

```
1, 1
4, 0
3, 1
```

Contenuto del file

ordine.txt

C

<<costo_elettrodomestici.txt>>	Marca 1 (indice 1)	Marca 2 (indice 2)	Marca 3 (indice 3)
Tipologia 1 (indice 1)	599	559	449
Tipologia 2 (indice 2)	1029	999	1119
Tipologia 3 (indice 3)	729	819	799
Tipologia 4 (indice 4)	399	379	389

O

<<ordine.txt>>	Tipologia	Installazione Richiesta
Parziale 1 (indice 1)	1	1
Parziale 2 (indice 2)	4	0
Parziale 3 (indice 3)	3	1

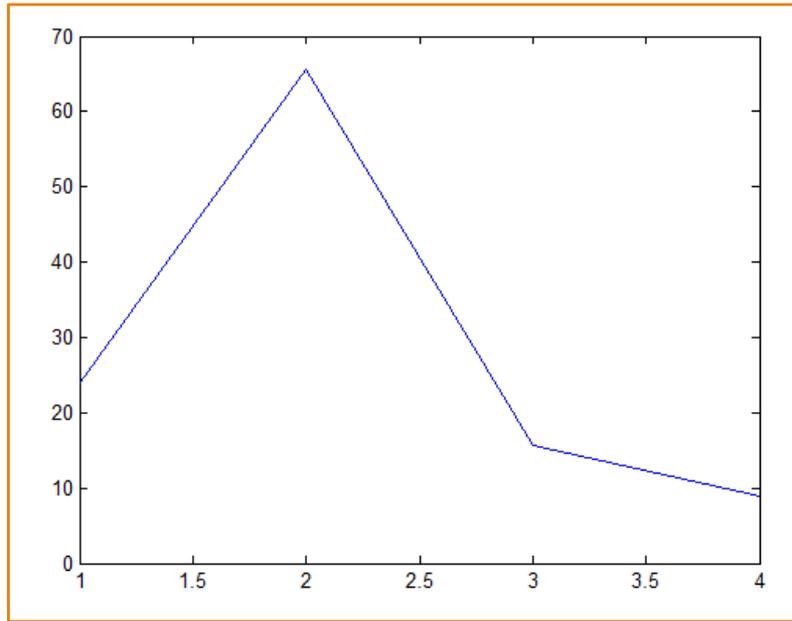
I

<<costo_installazione.txt>>	Marca 1	Marca 2	Marca 3
Tipologia 1 (indice 1)	19	29	24
Tipologia 2 (indice 2)	49	59	89
Tipologia 3 (indice 3)	19	19	9
Tipologia 4 (indice 4)	8	10	9

NOTA: Negli esercizi possono essere utilizzate funzioni realizzate precedentemente e/o funzioni built-in di MATLAB

Esercizio 3 [Parte 3/3]

Esempio Grafico Esercizio 3



Possibile Soluzione – 1/2

```
function [ costo_complessivo_minimo ] = costi_ordine(C, I, O)
    [num_parziali, num_colonne] = size(O);
    costo_complessivo_minimo = 0;

    for indice_parziale = 1:num_parziali
        if (O(indice_parziale, 2) == 0)
            costi = C(O(indice_parziale, 1), :);
        else
            costi = C(O(indice_parziale, 1), :) + I(O(indice_parziale, 1), :);
        end

        costo_complessivo_minimo = costo_complessivo_minimo + min(costi);
    end
end
```

Possibile Soluzione – 2/2

```
function [ costo_complessivo_minimo ] = costi_ordine(C, I, O)
    [num_parziali, num_colonne] = size(O);

    for indice_parziale = 1:num_parziali
        indice_tipologia      = O(indice_parziale, 1);
        installazione_richiesta = O(indice_parziale, 2);

        costi = C(indice_tipologia, :) + (installazione_richiesta * I(indice_tipologia, :));

        costo_min_parziale(indice_parziale) = min(costi);
    end

    costo_complessivo_minimo = sum(costo_min_parziale);
end
```

Possibile Soluzione

```
function [ costo_minimo, costo_massimo ] = costo_min_max(C)
    costo_minimo = min(min(C));
    costo_massimo = max(max(C));
end
```

Possibile Soluzione

```
C = importdata('costo_elettrodomestici.txt');
I = importdata('costo_installazione.txt');
O = importdata('ordine.txt');

[num_tipologie, num_marche] = size(I);

x = 1:num_tipologie;
y = mean(I, 2);

plot(x, y);
```