

Traccia 2	
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>

Seconda Prova Intracorso di Fondamenti di Informatica | 23/12/2016

POSSIBILI SOLUZIONI

Ingegneria Chimica
Dipartimento di Ingegneria Industriale (DIIn)
Università degli Studi di Salerno
Prof. Arcangelo Castiglione
A.A. 2016/2017

P

[Minuti inclusi nella Soglia]

<<piani_tariffari.txt>>	Tariffa 1 (indice 1)	Tariffa 2 (indice 2)	Tariffa 3 (indice 3)
Operatore 1 (indice 1)	200	300	150
Operatore 2 (indice 2)	70	130	80
Operatore 3 (indice 3)	90	110	85

M

<<costo_mensile.txt>>	Tariffa 1	Tariffa 2	Tariffa 3
Operatore 1 (indice 1)	10	11	15
Operatore 2 (indice 2)	8	12	11
Operatore 3 (indice 3)	10	10	6

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

C

<<costo_oltre_soglia.txt>>	Tariffa 1	Tariffa 2	Tariffa 3
Operatore 1 (indice 1)	0.12	0.08	0.10
Operatore 2 (indice 2)	0.11	0.07	0.06
Operatore 3 (indice 3)	0.15	0.16	0.19

- In questa prova verranno utilizzate una matrice **P**, una matrice **C** ed una matrice **M**
 - La matrice **P** rappresenta i minuti inclusi nella soglia definita da ciascun piano tariffario (Tariffa), fornito da ciascun Operatore
 - $P(\text{indice_operatore}, \text{indice_tariffa})$ rappresenta il numero di minuti inclusi nella soglia definita dalla Tariffa, avente indice indice_tariffa , fornita dall'Operatore avente indice indice_operatore
 - **Esempio:** $P(3, 1) \rightarrow$ ha valore 90 e indica che la *Tariffa 1*, fornita dall'*Operatore 3*, include 90 minuti nella relativa soglia
 - La matrice **C** specifica, per ciascuna Tariffa di ciascun Operatore, il costo al minuto dopo che è stata superata la soglia relativa a tale Tariffa
 - **Esempio:** $C(2, 3) \rightarrow$ ha valore 0.06 e indica che la *Tariffa 3* fornita dall'*Operatore 2* applica un costo "oltre soglia" al minuto pari a 0.06€
 - La matrice **M** specifica, per ciascuna Tariffa di ciascun Operatore, il costo relativo a tale Tariffa
 - **Esempio:** $M(2, 2) \rightarrow$ ha valore 12 e indica che la *Tariffa 2* fornita dall'*Operatore 2* ha un costo mensile di 12€
- Le matrici contengono esclusivamente dati numerici

P [Minuti inclusi nella Soglia]

<<piani_tariffari.txt>>	Tariffa 1 (indice 1)	Tariffa 2 (indice 2)	Tariffa 3 (indice 3)
Operatore 1 (indice 1)	200	300	150
Operatore 2 (indice 2)	70	130	80
Operatore 3 (indice 3)	90	110	85

M

<<costo_mensile.txt>>	Tariffa 1	Tariffa 2	Tariffa 3
Operatore 1 (indice 1)	10	11	15
Operatore 2 (indice 2)	8	12	11
Operatore 3 (indice 3)	10	10	6

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

C

<<costo_oltre_soglia.txt>>	Tariffa 1	Tariffa 2	Tariffa 3
Operatore 1 (indice 1)	0.12	0.08	0.10
Operatore 2 (indice 2)	0.11	0.07	0.06
Operatore 3 (indice 3)	0.15	0.16	0.19

Esercizio 1 [Parte 1/3]

Scrivere una funzione chiamata `tariffa_piu_conveniente`, che prenda in **input** i seguenti 5 argomenti

- La matrice P (`piani_tariffari`)
- La matrice C (`costo_oltre_soglia`)
- La matrice M (`costo_mensile`)
- Un intero `indice_operatore`
- Un intero `minuti_fruiti`

La funzione restituisce **come argomento di output** l'indice della Tariffa, offerta dall'Operatore specificato da `indice_operatore`, più conveniente (di costo minimo) in base alla quantità di minuti fruiti mensilmente (argomento di input: `minuti_fruiti`)

P

[Minuti inclusi nella Soglia]

<<piani_tariffari.txt>>	Tariffa 1 (indice 1)	Tariffa 2 (indice 2)	Tariffa 3 (indice 3)
Operatore 1 (indice 1)	200	300	150
Operatore 2 (indice 2)	70	130	80
Operatore 3 (indice 3)	90	110	85

M

<<costo_mensile.txt>>	Tariffa 1	Tariffa 2	Tariffa 3
Operatore 1 (indice 1)	10	11	15
Operatore 2 (indice 2)	8	12	11
Operatore 3 (indice 3)	10	10	6

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

C

<<costo_oltre_soglia.txt>>	Tariffa 1	Tariffa 2	Tariffa 3
Operatore 1 (indice 1)	0.12	0.08	0.10
Operatore 2 (indice 2)	0.11	0.07	0.06
Operatore 3 (indice 3)	0.15	0.16	0.19

Esercizio 1 [Parte 2/3]

- **Esempio 1:** `tariffa_piu_conveniente(P, C, M, 2, 60)` → Restituisce 1
 - **OSSERVAZIONI:** Il valore 1 si riferisce alla Tariffa con indice 1 dell'Operatore scelto (Operatore 2 nell'esempio), poiché, i minuti fruiti mensilmente sono 60, ed ogni Tariffa dell'Operatore scelto, offre un numero di minuti inclusi (nella propria soglia) maggiore di 60. Quindi, la più conveniente è la *Tariffa 1*, dal momento che ha costo pari ad 8€ (mentre le altre hanno costi pari a 12€ e 11€, rispettivamente)
- **Esempio 2:** `tariffa_piu_conveniente(P, C, M, 1, 185)` → Restituisce 1
 - **OSSERVAZIONI:** Il valore 1 si riferisce alla Tariffa con indice 1 dell'Operatore scelto (Operatore 1 nell'esempio), poiché i costi che si otterrebbero per ognuna delle tariffe di tale Operatore sono i seguenti
 - 10€ per la *Tariffa 1* → 10€ è il costo mensile, visto che i 185 minuti sono inclusi (poiché inferiori alla soglia di 200)
 - 11€ per la *Tariffa 2* → 11€ è il costo mensile, visto che i 185 minuti sono inclusi (poiché inferiori alla soglia di 300)
 - 18.50€ per la *Tariffa 3* → 18.50€ rappresenta il costo mensile (15€) sommato al costo dei minuti oltre la soglia (3.50€)
 - 3.50€ è dato dal numero di minuti oltre la soglia, ovvero 35 (ottenuto da 185 – 150), moltiplicato per il costo al minuto nel caso in cui si oltrepassi la soglia, ovvero 0.10€ → Quindi 3.50€ = 35€ × 0.10€

Quindi, ne consegue che la tariffa più conveniente è la *Tariffa 1* (con costo complessivo di 10€)

P

[Minuti inclusi nella Soglia]

<<piani_tariffari.txt>>	Tariffa 1 (indice 1)	Tariffa 2 (indice 2)	Tariffa 3 (indice 3)
Operatore 1 (indice 1)	200	300	150
Operatore 2 (indice 2)	70	130	80
Operatore 3 (indice 3)	90	110	85

M

<<costo_mensile.txt>>	Tariffa 1	Tariffa 2	Tariffa 3
Operatore 1 (indice 1)	10	11	15
Operatore 2 (indice 2)	8	12	11
Operatore 3 (indice 3)	10	10	6

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

C

<<costo_oltre_soglia.txt>>	Tariffa 1	Tariffa 2	Tariffa 3
Operatore 1 (indice 1)	0.12	0.08	0.10
Operatore 2 (indice 2)	0.11	0.07	0.06
Operatore 3 (indice 3)	0.15	0.16	0.19

Esercizio 1 [Parte 3/3]

- **Esempio 3:** `tariffa_piu_conveniente(P, C, M, 3, 125)` → Restituisce 2
- **OSSERVAZIONI:** Il valore 2 si riferisce alla Tariffa con indice 2 dell'Operatore scelto (Operatore 3 nell'esempio), poiché i costi che si otterrebbero per ognuna delle tariffe di tale Operatore sono i seguenti
 - 15.25€ per la *Tariffa 1* → 15.25€ equivale al costo mensile (10€) sommato al costo dei minuti oltre la soglia (5.25€)
 - 5.25€ è ottenuto dal numero di minuti oltre la soglia, ovvero 35 (ottenuto da $125 - 90$), moltiplicato per il costo al minuto nel caso in cui si oltrepassi la soglia, ovvero 0.15€ → Quindi $5.25€ = 35€ \times 0.15€$
 - 12.40€ per la *Tariffa 2* → 12.40€ equivale al costo mensile (10€) sommato al costo dei minuti oltre la soglia (2.40€)
 - 2.40€ è ottenuto dal numero di minuti oltre la soglia, ovvero 15 (ottenuto da $125 - 110$), moltiplicato per il costo al minuto nel caso in cui si oltrepassi la soglia, ovvero 0.16€ → Quindi $2.40€ = 15€ \times 0.16€$
 - 13.60€ per la *Tariffa 3* → 13.60€ equivale al costo mensile (6€) sommato al costo dei minuti oltre la soglia (7.60€)
 - 7.60€ è ottenuto dal numero di minuti oltre la soglia, ovvero 40 (ottenuto da $125 - 85$), moltiplicato per il costo al minuto nel caso in cui si oltrepassi la soglia, ovvero 0.19€ → Quindi $7.60€ = 40€ \times 0.19€$

Quindi, ne consegue che la tariffa più conveniente è la *Tariffa 2* (con costo complessivo di 12.40€)

Possibile Soluzione 1/2

```
function [ indice_tariffa ] = tariffa_piu_conveniente(P, C, M, indice_operatore, minuti_fruiti)
    [num_operatori, num_tariffe] = size(P);
    costo = zeros(1, num_tariffe);

    for indice_tariffa = 1:num_tariffe
        if minuti_fruiti > P(indice_operatore, indice_tariffa)
            costo(indice_tariffa) = (minuti_fruiti - P(indice_operatore, indice_tariffa)) * ...
                C(indice_operatore, indice_tariffa);
        end
    end

    [valore, indice_tariffa] = min(costo + M(indice_operatore, :));
end
```

NOTA: I ... servono per proseguire l'istruzione nella riga successiva

Possibile Soluzione 2/2

```
function [ indice_tariffa ] = tariffa_piu_conveniente(P, C, M, indice_operatore, minuti_fruiti)
    [num_operatori, num_tariffe] = size(P);

    for indice_tariffa = 1:num_tariffe
        if minuti_fruiti <= P(indice_operatore, indice_tariffa)
            costo_totale = M(indice_operatore, indice_tariffa);
        else
            costo_oltre_soglia = (minuti_fruiti - P(indice_operatore, indice_tariffa)) * ...
                C(indice_operatore, indice_tariffa);
            costo_totale = costo_oltre_soglia + M(indice_operatore, indice_tariffa);
        end

        costo_complessivo(indice_tariffa) = costo_totale;
    end

    [valore, indice_tariffa] = min(costo_complessivo);
end
```

NOTA: I ... servono per proseguire l'istruzione nella riga successiva

P

[Minuti inclusi nella Soglia]

<<piani_tariffari.txt>>	Tariffa 1 (indice 1)	Tariffa 2 (indice 2)	Tariffa 3 (indice 3)
Operatore 1 (indice 1)	200	300	150
Operatore 2 (indice 2)	70	130	80
Operatore 3 (indice 3)	90	110	85

M

<<costo_mensile.txt>>	Tariffa 1	Tariffa 2	Tariffa 3
Operatore 1 (indice 1)	10	11	15
Operatore 2 (indice 2)	8	12	11
Operatore 3 (indice 3)	10	10	6

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

C

<<costo_oltre_soglia.txt>>	Tariffa 1	Tariffa 2	Tariffa 3
Operatore 1 (indice 1)	0.12	0.08	0.10
Operatore 2 (indice 2)	0.11	0.07	0.06
Operatore 3 (indice 3)	0.15	0.16	0.19

Esercizio 2

Scrivere una funzione chiamata `piu_minuti_inclusi`, che prenda come **argomento di input** la matrice `P` (`piani_tariffari`), e restituisca come **argomento di output** l'indice dell'Operatore che offre, **in media**, il maggior numero di minuti inclusi nelle proprie tariffe

- **Esempio:** `piu_minuti_inclusi(P)` → Restituisce 1
- **OSSERVAZIONI:** Il valore 1 si riferisce all'Operatore con indice 1, poiché
 - L'Operatore 1 fornisce in media 216.6667 minuti
 - L'Operatore 2 fornisce in media 93.3333 minuti
 - L'Operatore 3 fornisce in media 95 minuti

Quindi, ne consegue che l'Operatore che offre, **in media**, il maggior numero di minuti inclusi nelle proprie tariffe è l'Operatore 1

Possibile Soluzione 1/2

```
function [ indice_operatore ] = piu_minuti_inclusi(P)
    [valore, indice_operatore] = max(mean(P, 2));
end
```

Possibile Soluzione 2/2

```
function [ indice_operatore ] = piu_minuti_inclusi(P)
    [num_operatori, num_tariffe] = size(P);

    for indice_operatore = 1:num_operatori
        minuti_inclusi(indice_operatore) = mean(P(indice_operatore, :));
    end

    [valore, indice_operatore] = max(minuti_inclusi);
end
```

P

[Minuti inclusi nella Soglia]

<<piani_tariffari.txt>>	Tariffa 1 (indice 1)	Tariffa 2 (indice 2)	Tariffa 3 (indice 3)
Operatore 1 (indice 1)	200	300	150
Operatore 2 (indice 2)	70	130	80
Operatore 3 (indice 3)	90	110	85

M

<<costo_mensile.txt>>	Tariffa 1	Tariffa 2	Tariffa 3
Operatore 1 (indice 1)	10	11	15
Operatore 2 (indice 2)	8	12	11
Operatore 3 (indice 3)	10	10	6

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

C

<<costo_oltre_soglia.txt>>	Tariffa 1	Tariffa 2	Tariffa 3
Operatore 1 (indice 1)	0.12	0.08	0.10
Operatore 2 (indice 2)	0.11	0.07	0.06
Operatore 3 (indice 3)	0.15	0.16	0.19

Esercizio 3 [Parte 1/2]

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

1. Importi la matrice **P** dal file `piani_tariffari.txt`
2. Importi la matrice **C** dal file `costo_oltre_soglia.txt`
3. Importi la matrice **M** dal file `costo_mensile.txt`
4. Mostri un grafico con le seguenti proprietà
 - Sull'asse *X*, riporti gli indici di tutte le tariffe
 - Sull'asse *Y*, riporti, per ciascuna Tariffa (indicata sull'asse *X*), il numero massimo di minuti offerti
 - **Nell'esempio**, l'asse *Y* riporterà i seguenti valori: 200, 300, 150

NOTA: I file `piani_tariffari.txt`, `costo_oltre_soglia.txt` e `costo_mensile.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**

P [Minuti inclusi nella Soglia]

<<piani_tariffari.txt>>	Tariffa 1 (indice 1)	Tariffa 2 (indice 2)	Tariffa 3 (indice 3)
Operatore 1 (indice 1)	200	300	150
Operatore 2 (indice 2)	70	130	80
Operatore 3 (indice 3)	90	110	85

M

<<costo_mensile.txt>>	Tariffa 1	Tariffa 2	Tariffa 3
Operatore 1 (indice 1)	10	11	15
Operatore 2 (indice 2)	8	12	11
Operatore 3 (indice 3)	10	10	6

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

C

<<costo_oltre_soglia.txt>>	Tariffa 1	Tariffa 2	Tariffa 3
Operatore 1 (indice 1)	0.12	0.08	0.10
Operatore 2 (indice 2)	0.11	0.07	0.06
Operatore 3 (indice 3)	0.15	0.16	0.19

Esercizio 3 [Parte 2/2]

Contenuto del File

```
200, 300, 150
70, 130, 80
90, 110, 85
```

Contenuto del file
piani_tariffari.txt

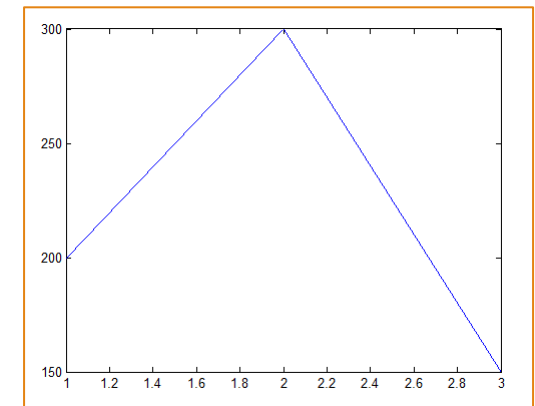
```
0.12, 0.08, 0.10
0.11, 0.07, 0.06
0.15, 0.16, 0.19
```

Contenuto del file
costo_oltre_soglia.txt

```
10, 11, 15
8, 12, 11
10, 10, 6
```

Contenuto del file
costo_mensile.txt

Esempio Grafico Esercizio 3



Svolgimento Esercizio 3

```
P = importdata('piani_tariffari.txt');  
C = importdata('costo_oltre_soglia.txt');  
M = importdata('costo_mensile.txt');  
  
[num_operatori, num_tariffe] = size(P);  
x = 1:num_tariffe;  
y = max(P);  
  
plot(x, y);
```