Sapienza Università di Roma
Corso di Laurea in Ingegneria Informatica e Automatica
A.A. 2019-20

Compito d'esame -- 18 febbraio 2020 -- Compito B

Istruzioni (leggere attentamente)

Nota importante: la mancata osservanza delle seguenti regole può comportare la perdita di informazioni necessarie alla valutazione della prova d'esame.

Registrazione dei dati dello studente: PRIMA DI INIZIARE, eseguite (con un doppio click sull'icona) il programma `RegistraStudente` che si trova nella cartella `Esame`. Inserite (separatamente) *Numero di Matricola*, *Cognome* e *Nome* seguendo le istruzioni che compaiono sul terminale, e confermate i dati che avete inserito. Il programma genera il file `studente.txt` che contiene Matricola, Cognome e Nome su tre righe separate (nell'ordine indicato). Il file `studente.txt` non deve essere modificato manualmente. Verificate che i dati nel file `studente.txt` siano corretti. In caso di errore potete rieseguire il programma `RegistraStudente`.

Svolgimento degli esercizi: Per ogni esercizio avete una cartella Eserc**N** che contiene un file dal nome `B_Ex`**`N`**`.py` (dove **`N`** è il numero dell'esercizio) con lo scheletro della soluzione. Questo file incorpora un codice di test che proverà la vostra soluzione per un certo numero di possibili dati in input. Aprite il file con IDLE e modificate SOLO il contenuto della funzione. Eseguendo il file `.py` si otterrà il responso dei test sulla console. Non spostate i file dalla loro posizione e non create nuovi file. **Si noti che per la correzione verranno usati insiemi di dati di test diversi.**

E' possibile consultare la documentazione ufficiale del linguaggio Python, ma **non è possibile usare libri o appunti**. In caso di problemi tecnici chiedere ai docenti o ai tecnici del laboratorio.

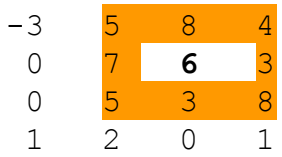
Esercizi

- **B_Ex1(s)**: Scrivere una funzione che riceve in ingresso una stringa **s**, e restituisce la stringa ottenuta da **s** nel seguente modo: ad ogni sequenza (più lunga possibile) in cui lo stesso carattere appare consecutivamente n>=1 volte, aggiungere il numero di volte in cui il carattere appare consecutivamente, seguito dal carattere stesso. Ad esempio, se s1 = "WWWWEERWWRRRFF", la funzione deve restituire "4W2E1R2W3R2F". Se invece s1 = "sTTTFFL", la funzione deve restituire "1s3T2F1L".

- **B_Ex2(M):** In una matrice, ogni elemento che NON compare nella prima o nell'ultima riga, né nella prima o nell'ultima colonna è detto *elemento interno*. Ad esempio, nella seguente matrice di interi

-3	5	8	4
0	**7**	**6**	3
0	**5**	**3**	8
1	2	0	1

  solo gli elementi in grassetto sono elementi interni. Data una matrice di interi ed un suo elemento interno *e*, chiamiamo *somma al contorno di e* la somma di tutti i numeri che "circondano" *e*. Nell'esempio precedente



gli elementi evidenziati rappresentano il contorno dell'elemento che si trova nella seconda riga e terza colonna, e la somma al contorno di tale elemento è 5+8+4+7+3+5+3+8=43.
Scrivere una funzione che riceve in ingresso una matrice **M** di interi, rappresentata come lista di liste, e restituisce la coppia di interi (x,y) tali che x ed y sono rispettivamente la minima e la massima somma al contorno per un qualche elemento interno di **M**. *Si assuma che **M** abbia almeno un elemento interno*. Ad esempio, se **M** rappresenta la matrice vista in precedenza, la funzione deve restituire `(19,43)` essendo 19 (somma al contorno dell'elemento nella terza riga e seconda colonna) e 43 (somma al contorno dell'elemento nella seconda riga e terza colonna), rispettivamente la minima e massima somma al contorno in **M**.

- **B_Ex3(file, diz)** In un file di testo sono presenti all'interno parole (stringhe alfanumeriche) e numeri di telefono (stringhe di sole cifre di almeno 5 ed al massimo 9 caratteri). I numeri di telefono *possono* essere seguiti dall'indicazione della nazione a cui appartengono, inclusa fra parentesi tonde (solo in questo caso nel file compaiono parentesi). Il numero di telefono e la nazione di riferimento sono sempre separati da un solo spazio e non sono mai scritti su più righe del file.
  Scrivere una funzione che riceve in ingresso il nome del file (**file**) ed un dizionario (**diz**) le cui chiavi sono nomi di nazioni (delle stringhe) ed i cui valori sono i prefissi telefonici internazionali delle nazioni (anch'essi in formato stringa). La funzione deve restituire un insieme di stringhe che rappresentano i numeri telefonici presenti nel file che sono seguiti dall'indicazione della nazione di appartenenza a cui è stato aggiunto in testa il prefisso internazionale della nazione associata, se tale prefisso è presente in **diz**. Ad esempio, se il **file** è:

```
con il numero 056784435 (Francia) si chiama un albergo mentre con il
 numero 7734567 si chiama un appartamento 911667 (USA) non risponde
```

  e **diz** è `{'Francia':'0033','Italia':'0039'}` allora il risultato sarà `{'0033056784435'}`.

- **B_Ex4(file):** Si consideri un file csv che contiene le informazioni sulle operazioni di deposito e prelievo di prodotti in un magazzino, *inizialmente vuoto*. In particolare, il file ha questa struttura:

```
Prodotto,Quantità
```

  dove `Prodotto` è il nome del prodotto e `Quantità` è
  - ➢ un numero positivo, rappresentato da una stringa che inizia con '+' (e seguita da cifre), nel caso in cui si effettui un deposito nel magazzino; ad esempio, se `Quantità` è pari a `+15`, vuol dire che si stanno depositando 15 unità di `Prodotto` nel magazzino;
  - ➢ un numero negativo, rappresentato da una stringa che inizia con '`-`' (e seguita da cifre), nel caso in cui si effettui un prelievo dal magazzino; ad esempio, se `Quantità` è pari a `-5`, vuol dire che si stanno prelevando 5 unità di `Prodotto` dal magazzino.

  Le operazioni di deposito e prelievo avvengono nel magazzino nell'ordine in cui sono riportate nel file. Ad esempio, se il contenuto del file è il seguente

```
Prodotto,Quantità
Televisore,+5
Lavatrice,-2
Televisore,+5
Televisore,-11
Lavatrice, -1
```

  vuol dire che si depositano nel magazzino (inizialmente vuoto) 5 televisori, poi si prelevano 2

lavatrici, poi si depositano 5 televisori, poi si prelevano 11 televisori, ed infine si preleva una lavatrice.
Non tutte le informazioni riportate nel file sono però corrette. In particolare, è possibile che in una operazione si vogliano *prelevare più unità di prodotto di quelle effettivamente disponibili*. In questo caso si prelevano comunque tutte le unità presenti in magazzino. Assumiamo invece per semplicità che nel magazzino ci sia sempre posto per depositare i prodotti, quindi le operazioni di deposito sono sempre eseguite correttamente.
Nell'esempio precedente, la seconda operazione (prelievo di due lavatrici) non può essere eseguita correttamente (perché non ci sono lavatrici in magazzino), mentre la quarta operazione può essere eseguita solo parzialmente (il magazzino contiene 10 televisori e quindi degli 11 richiesti se ne potranno prelevare solo 10). Infine anche l'ultima operazione non può essere eseguita correttamente (non essendoci lavatrici in magazzino). Le altre operazioni sono invece eseguite correttamente.

Scrivere una funzione che prende in ingresso il nome di un file (**file**) avente il formato descritto in precedenza e restituisce un dizionario avente come chiavi i prodotti per i quali non si è riuscito ad eseguire correttamente almeno una operazione di prelievo, e valore il numero complessivo di unità (un intero) di quel prodotto che *non* si è potuto prelevare dal magazzino. Ad esempio, se la funzione prende in input il file descritto in precedenza, deve restituire `{'Lavatrice':3, 'Televisore':1}`, in quanto complessivamente non si riescono a prelevare 3 lavatrici e 1 televisore.