

## Marry Christmass (with Homeworks!)

1. Un santone induista si trova nella regione indiana del Rajasthan, quest'ultima simulata con una matrice quadrata di boolean in cui il valore true indica la presenza di un libro sacro. Scrivere una funzione che prenda in input una matrice di boolean e restituisca il numero di libri raccolti dal santone che, partendo dal centro della regione, esegue un movimento casuale unitario alla volta in una delle quattro direzioni prima che egli sia traviato dalle usanze oltre colonne.

2. Due stringhe si dicono sorelle se hanno lo stesso numero di vocali. Scrivere una funzione che prenda in input una matrice A di puntatori a stringhe, e restituisca un boolean che indichi se esiste una colonna di A in cui sono puntate almeno due stringhe sorelle.

3. Scrivere una funzione che prenda in input un parametro formale matrice quadrata Q di interi ed un double w, e restituisca un valore booleano true se esiste almeno una colonna della matrice Q tale che il rapporto tra la somma degli elementi della colonna stessa e la somma degli elementi della diagonale secondaria di Q sia maggiore di w.

4. Scrivere una funzione che prenda in input una matrice di puntatori a stringhe P di dimensioni nm, due short a e b, ed una stringa s. Il metodo restituisca il valore booleano true se esiste almeno una colonna in P tale che la stringa s sia sottostringa di un numero compreso tra a e b (inclusi) di stringhe della colonna stessa. PS: Si assuma  $0 < a \leq b < n$

5.Scrivere una funzione che prenda come parametri formali una matrice  $A$   $n \times m$  di long ed un long  $x$ , e restituisca in output l'indice della colonna di  $A$  con il maggior numero di occorrenze di  $x$ .

6.Scrivere una funzione che prenda come parametro formale un cubo (array tridimensionale)  $C$  di stringhe, e restituisca in output una stringa contenente tutte le desinenze di due caratteri delle stringhe sulla faccia superiore del cubo  $C$ .

7.Scrivere una funzione che prenda in input un parametro formale matrice  $A$  di puntatori ad interi di dimensione  $n \times m$ , due double  $d1$  e  $d2$  ed uno short  $s$ , e restituisca il numero di colonne di  $A$  nelle quali esistano almeno  $s$  coppie di elementi contigui (ES:  $A[1][1]$  e  $A[2][1]$ ) tali che il rapporto tra il primo ed il secondo elemento sia compreso tra  $d1$  e  $d2$ . NB: Si assuma a priori che  $s \leq n-1$  e che  $d1 < d2$ . Si presti attenzione ai numeri "mancanti" nella matrice  $A$ .

8.Scrivere una funzione che prenda in input una matrice quadrata di puntatori a stringhe  $Q$  ed una stringa  $s$ . Il metodo restituisca il valore booleano true se e solo se il numero di stringhe che contengono  $s$ , presenti nella diagonale principale di  $Q$ , e maggiore del numero di stringhe che contengono  $s$  presenti nella diagonale secondaria di  $Q$ .

9.Scrivere una funzione che prenda in input un parametro formale matrice  $A$  di interi di dimensioni  $n \times n$  ed un double  $w$ , e restituisca un valore booleano true se esiste almeno una colonna della matrice  $A$  per cui il rapporto tra la somma degli elementi della colonna stessa e la somma degli elementi della diagonale principale di  $A$  sia maggiore di  $w$ .

10.Scrivere una funzione che prenda in input tre parametri formali: una matrice di puntatori a stringhe A di dimensioni  $n \times m$ , uno short k ed una stringa s. Il metodo restituisca un array di bool di dimensione n in cui il singolo elemento di indice i assume valore true se la stringa s e sottostringa di almeno k stringhe della riga i-esima della matrice A.

11.Scrivere una funzione che prenda come parametri formali una matrice quadrata A  $n \times n$  di puntatori ad int e restituisca in output un bool che indichi se la somma degli elementi puntati dalla diagonale sottostante la diagonale secondaria è divisibile per n.

12.Scrivere una funzione che prenda come parametri formali una matrice A di stringhe ed uno short w, e restituisca in output un bool che indichi se esiste una riga di A in cui siano presenti almeno due stringhe consecutive in cui i primi w caratteri della prima stringa siano uguali agli ultimi w caratteri della seconda stringa (nello stesso ordine).

13.Scrivere una funzione che prenda come parametri formali una matrice quadrata A  $n \times n$  di puntatori a char e restituisca in output un bool che indichi se esiste una colonna in A identica alla diagonale principale di A.

14.Scrivere una funzione che prenda come parametri formali una matrice A di stringhe ed un intero k, e restituisca in output una copia di A in cui tutte le stringhe della colonna k-esima siano state epurate dalle lettere non italiane.

15.Scrivere una funzione che prenda in input tre matrici A, B e C di boolean con le stesse dimensioni, e restituisca un boolean che indichi se una diagonale in A, soprastante la diagonale principale, è presente anche in B e C (nella stessa posizione e con la stessa sequenza di valori!).

16. Due stringhe si dicono c-equivalenti se esse risultano uguali dopo aver eliminato da ambedue tutte le occorrenze del carattere c. Scrivere una funzione che prenda in input una matrice A di puntatori a stringhe ed un carattere c, e restituisca un boolean che indichi se esistono in A due stringhe c-equivalenti.

17. Scrivere una funzione che prenda in input una matrice A di numeri interi e due double w e v, e restituisca il valore booleano true se esiste almeno una colonna di A in cui la media dei suoi elementi è compresa tra w e v. NB: Si assuma che  $w \leq v$ .

18. Scrivere una funzione che prenda in input una matrice di puntatori a stringhe M e due numeri short senza segno, k ed s, e restituisca il numero di colonne contenenti almeno k stringhe con un numero di lettere vocali minore di s.

19. Scrivere una funzione che prenda in input una matrice quadrata M di short e restituisca il valore booleano true se M è una matrice triangolare inferiore o superiore.

20. Scrivere una funzione che prenda in input una matrice di puntatori a stringhe S di dimensione nm, una stringa s1 ed uno short k, e restituisca la percentuale di stringhe, tra quelle presenti nelle prime k colonne di S, che siano più lunghe di s1. NB: si assuma  $k \leq m$ .

21. Scrivere una funzione che prenda in input una matrice di double D ed un intero a, e restituisca il valore booleano true se esiste almeno una colonna in D nella quale la somma di una qualsiasi coppia di elementi adiacenti, approssimata all'intero più vicino, sia uguale ad a.

22.Scrivere una funzione che prenda in input una matrice quadrata Q di stringhe e restituisca il valore booleano true se la stringa piu lunga della diagonale principale di Q contiene un numero di vocali minore della stringa piu corta della diagonale stessa. NB: Si assuma che le stringhe della diagonale principale abbiano lunghezze differenti e sempre maggiori di zero.

23.Scrivere una funzione che prenda in input un parametro formale matrice K di double di dimensioni n x m e due interi a e b, e restituisca un array A di short di dimensione m, in cui l'elemento A[i] e calcolato come il numero di elementi della colonna i-esima di K tali che, approssimati all'intero più vicino, siano compresi tra a e b (inclusi). NB: si assuma  $a < b$ .

24.Scrivere una funzione che prenda in input una matrice di stringhe S di dimensioni n m, uno short k, ed una stringa w. Il metodo restituisca il valore booleano true se esiste almeno una riga in P tale che la stringa w sia sottostringa di un numero di stringhe della riga stessa che sia minore o uguale a k.

25.Scrivere una funzione che prenda in input una matrice di interi M di dimensioni nx m, uno short k ed un double x, e restituisca il valore booleano true se esiste almeno una colonna in M contenente esattamente k coppie di elementi adiacenti tali che il rapporto tra il primo elemento ed il secondo elemento di ogni coppia sia minore di x. NB: Si assuma  $k \leq n - 1$  e si presti attenzione alle divisioni per zero!

26.Scrivere una funzione che prenda in input una matrice quadrata Q di dimensioni n x n di puntatori a stringhe e due short m e k e restituisca il valore booleano true se la diagonale secondaria di Q contiene

almeno  $m$  stringhe con un numero di vocali minore o uguale a  $k$ . NB: Si assuma  $m \leq n$ .

27. Scrivere una funzione che prenda come parametro formale una matrice  $A$   $n \times m$  di puntatori ad intero, e restituisca in output un bool che indichi se esistono due elementi in  $A$  che puntano allo stesso valore intero (anche in locazioni differenti).

28. Scrivere una funzione che prenda come parametro formale un array  $A$  di stringhe (tutte di lunghezza dispari), e restituisca in output la massima lunghezza delle stringhe palindrome contenute al centro delle stringhe di  $A$ .

29. Scrivere una funzione che prenda in input una matrice quadrata  $A$  di numeri interi ed un double  $w$ , e restituisca il valore booleano true se il rapporto tra il minimo ed il massimo valore della diagonale secondaria di  $A$  è minore o uguale a  $w$ .

30. Scrivere una funzione che prenda in input una matrice di stringhe  $A$  e due numeri short senza segno,  $k$  ed  $s$ , e restituisca il valore booleano true se esiste almeno una riga di  $A$  contenente almeno  $k$  stringhe ognuna contenente un numero di lettere maiuscole minore di  $s$ .

31. Scrivere una funzione che prenda in input una matrice  $M$  di puntatori a double di dimensione  $n \times m$  e due interi  $a$  e  $b$  e restituisca un array unidimensionale di booleani di lunghezza  $2m$  tale che l'elemento dell'array di posizione  $2i$  contiene True se e solo se la media dei soli elementi della colonna  $i$ -esima di  $M$  compresi tra  $a$  e  $b$  (estremi inclusi) è maggiore di  $(a+b)/2$ . Gli elementi dell'array di indice dispari devono

essere inizializzati a False. NB: Si presti attenzione ai numeri mancanti!

32.Scrivere una funzione che prenda in input una matrice quadrata di puntatori a stringhe e due caratteri c1 e c2. Calcolare O1 come numero di occorrenze del carattere c1 che figurano nella diagonale principale. Calcolare O2 come numero di occorrenze del carattere c2 che figurano nella secondaria. Restituire il rapporto O1/O2. NB: si faccia attenzione alle stringhe mancante

33.Scrivere una funzione che prenda in input una matrice quadrata A di puntatori ad interi e restituisca un double calcolato come il rapporto tra la somma degli elementi della diagonale principale di A e la somma degli elementi della diagonale secondaria di A stessa. NB: Si presti attenzione ai numeri mancanti!

34.Scrivere una funzione che prenda in input una matrice di puntatori a stringhe S di dimensioni  $n \times m$ , una stringa x ed un array di double W di dimensione m; il metodo restituisca un array di bool R di dimensione m tale che l'i-esimo elemento di R sarà true se e solo se il rapporto tra il numero di stringhe della i-esima colonna di S delle quali x è sottostringa ed il numero n è minore o uguale dello i-esimo elemento di W. NB: Si presti attenzione alle stringhe mancanti!

35. Scrivere una funzione che prenda in input una matrice  $Q$  di puntatori a int di dimensione  $n \times m$  e due float  $a$  e  $b$  e restituisca un array di float di dimensione  $m$  tale che lo  $i$ -esimo elemento dello array contiene la media dei soli elementi della colonna  $i$ -esima compresi tra  $a$  e  $b$  (estremi inclusi). Nel confronto tra interi e numeri in virgola mobile si consideri l'arrotondamento di questi ultimi al numero intero più prossimo ad essi. NB: Si presti attenzione ai numeri mancanti!

36. Scrivere una funzione che prenda in input una matrice di stringhe di dimensioni  $n \times m$ , due stringhe  $x$  e  $y$  e due short  $k$  e  $w$ ; il metodo restituisca la percentuale di colonne della matrice che contengono almeno  $k$  stringhe contenenti almeno  $w$  caratteri presenti sia in  $x$  che in  $y$ . NB: si assuma, per semplicità, che ognuna delle stringhe della matrice non che le stringhe  $x$  e  $y$  non contengano lo stesso carattere più di una volta.