



SCUOLA SUPERIORE DELL'UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI UDINE
Concorso di ammissione classe scientifico-economica, a.a. 2020/2021
Test di Informatica

1

Si immagini di poter usare un calcolatore in grado di interpretare il linguaggio di programmazione descritto nel seguito.

Sono a disposizione VARIABILI che si denotano con $X_1, X_2, X_3, X_4, \dots$

Le istruzioni sono del seguente tipo:

- n : $X_i \leftarrow 0$ (ovvero X_i assumerà il valore 0)
- n : $X_i \leftarrow X_j$ (ovvero X_i assumerà il valore che prima aveva X_j)
- n : X_i++ (ovvero X_i assumerà il valore che aveva prima più uno)
- n : IF ($X_i \leq X_j$) GOTO m ELSE GOTO p (a seconda dell'esito del test di \leq la computazione di sposterà alla istruzione m o alla p)

dove m, n, p sono numeri naturali positivi che indicizzano le istruzioni (ogni istruzione ha un numero diverso)

La computazione parte con la istruzione con numero più basso e in assenza di istruzioni GOTO seguirà l'ordine crescente degli indici delle istruzioni. I dati di input sono nelle prime variabili. L'output viene messo in X_1 . La computazione termina quando viene chiamata in causa una istruzione non presente.

1.1

Cosa calcola il seguente programma? (si motivi la risposta)

```
1: X2 ← 0
2: X3 ← 0
2: IF (X1 ≤ X2) GOTO 3 ELSE GOTO 7
3: X2++
4: X3++
5: X3++
6: IF (X2 ≤ X2) GOTO 2 ELSE GOTO 1
7: X1 ← X3
```

1.2

Si scriva un programma che calcola la differenza di due numeri (messi in input in X_1 e in X_2). Se $X_1 \leq X_2$ il risultato sarà 0.



2

Una matrice quadrata di $n \times n$ elementi è inizializzata in modo casuale mettendo in ogni cella un numero da 1 a n .

2.1

Si scriva un algoritmo (usando un linguaggio di descrizione degli algoritmi a piacere, anche "informale") in grado di restituire:

- Nella variabile A la somma di tutti gli elementi della matrice
- Nella variabile B il massimo degli elementi e in C, D gli indici di una delle celle in cui è stato trovato
- Se in ogni riga e in ogni colonna ci sono tutti e soli i numeri dall'1 all' n (come nel Sudoku) restituisce nella variabile E il valore 1, altrimenti il valore 0

2.2

In quanti modi diversi possiamo inizializzare una matrice siffatta con numeri da 1 a n ? Quante sono le diverse inizializzazioni che garantiscono che in ogni riga ci siano tutti e soli i numeri dall'1 all' n ? Quante sono le diverse inizializzazione che garantiscono che tutti i numeri da 1 a n compaiano almeno una volta nella matrice? Quante sono le diverse inizializzazioni che danno come somma di tutti gli elementi $n^3 - 1$?

3

Un numero si dice superiore (in base 10) se il numero di differenti numeri primi usati nella sua fattorizzazione è maggiore o uguale alla somma delle sue cifre. Per convenzione 0 e 1 non sono superiori. Ad esempio 210 (la somma delle cifre è 3 mentre $210 = 2 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 7$, ovvero il prodotto di 4 numeri primi diversi) è un numero superiore.

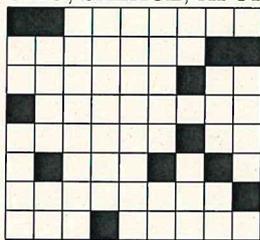
Si scriva una procedura che permetta di dire se un numero n è superiore o meno.

4

Si vogliono inserire le seguenti parole nello schema in figura seguendo le consuete indicazioni dei cruciverba.

Orizzontali: AR, IP, TM, AGO, OSE, SARA, URALI, CONICO, VICOLO, CASACCA, STUFATO, ROTATIVA, TIRAMISU.

Verticali: CO, OG, TU, SV, ASI, RAL, SIR, CAVA, TITO, CIFRA, RUPIA, ATOMO, SALACE, AFORISMA, CUCINOTTO.



1. Si calcoli un limite superiore al numero di tentativi necessari ad un algoritmo "di forza bruta" per risolvere il problema dato.
2. Generalizzate il calcolo sopra per istanze diverse del problema con o_2, v_2 parole di lunghezza 2 (rispettivamente orizzontali e verticali), o_3, v_3 parole di lunghezza 3, o_4, v_4 parole di lunghezza 4, \dots , o_k, v_k parole di lunghezza k dove k è la lunghezza massima delle parole in gioco.
3. Si scriva un possibile algoritmo di forza bruta per risolverlo (se necessario si scelgano le strutture dati opportune - vettori, matrici) per farlo.
4. Se avanza tempo, risolvete l'istanza con i dati sopra.