

Scuola Superiore, Università degli Studi di Udine

Concorso di ammissione classe scientifica-economica
a.a. 2021/2022

Prova scritta di Informatica

ES. 1. Si consideri un array di 2^n elementi ($n > 0$), le cui celle contengono numeri interi tutti diversi tra loro.

1. Si individui una procedura per determinare il valore massimo e il valore minimo contenuti nell'array. Si cerchi di minimizzare il numero di confronti tra gli elementi dell'array.
2. Si calcoli il numero dei confronti necessari. Dipende dai valori nell'array?
3. Si riesce a dimostrare che la procedura minimizza il numero dei confronti?
4. Si implementi la procedura in un linguaggio di programmazione a scelta o in pseudocodice.

ES. 2. Si definisca una macchina di Turing che, data in input una sequenza di 1, determina se il numero di 1 in input è divisibile per 3.

ES. 3. Si consideri la seguente frase: "Ho visto un uomo nel parco con il cannocchiale".

1. Quanti diversi significati può assumere la frase?
2. Si cerchi di formalizzare la risposta al punto precedente, definendo un'opportuna grammatica libera dal contesto.

ES. 4. Si consideri una matrice 4×4 in cui ciascuna cella contiene una lampadina, che può essere accesa o spenta. Si può cambiare lo stato di un insieme di lampadine solo nei seguenti modi:

- individuando una sottomatrice 2×2 e cambiando lo stato di tutte le lampadine in essa contenute;
- individuando una sottomatrice 3×3 e cambiando lo stato di tutte le lampadine in essa contenute.

Si risponda ai seguenti quesiti:

1. Quante sono in tutto le diverse configurazioni della matrice di lampadine?
2. Quante sono in totale le diverse "mosse" possibili che permettono di cambiare lo stato delle lampadine?
3. Cambiando l'ordine con cui vengono eseguite le mosse, cambia la configurazione finale?
4. Partendo dalla configurazione in cui tutte le lampadine sono spente, è possibile ottenere tutte le configurazioni possibili, agendo con le sole mosse sopra definite?

AGH