

Esame 20240109

Esercizio Lode

(1) Esercizio Lode

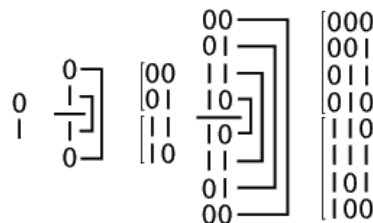
ESSAY marked out of 1 penalty 0 File picker

Il codice Gray é un codice binario a lunghezza fissa che ricopre un ruolo molto importante in diversi contesti (e.g., robotica, controlli automatici, dispositivi di acquisizione della posizione). Si tratta di un codice binario in cui due codeword consecutive differiscono per un solo bit. É possibile costruire un codice di Gray di qualsiasi le lunghezze: il codice di lunghezza s é costituito da tutte le 2^s possibili sequenze di s bit, in cui due sequenze consecutive differiscono per un solo bit. Per esempio, il codice di Gray di lunghezza 3 é costituito dalle seguenti 8 sequenze di bit: 000, 001, 011, 010, 110, 111, 101, 100. Il codice di Grey differisce dalla codifica binaria semplice in quanto prevede che si passi da un intero al successivo modificando un solo bit; questa caratteristica (detta a cambio 1) semplifica e rende meno soggette ad errori le operazioni di dispositivi elettronici che devono scorrere informazioni organizzate in sequenze.

Un codice Gray ad n -bit si costruisce attraverso un *algoritmo ricorsivo*. Si parte dal primo bit, quello meno significativo, si mette uno 0 sopra ed un 1 sotto.

Al passo successivo (2 bit), si mette una riga al di sotto dell'1, come se fosse uno specchio, e si ricopiano le cifre invertendo l'ordine, con la riga che funge da specchio, appunto. Si termina inserendo uno 0 davanti alla sequenza costruita se questa é sopra la riga, altrimenti si aggiunge un 1. Ora siamo arrivati ad un codice con 2 bit.

Iterando i passi precedenti, si mette la riga, si specchia la sequenza e si aggiunge il bit piú significativo, si costruiscono codici ad n -bit. La figura seguente mostra l'algoritmo per la costruzione di un codice di Gray ad 3-bit.



Scrivere una funzione ricorsiva `codici` che prende come argomento il numero di bit n per cui calcolare tutti i codici di Grey e un intero `max` passato per riferimento. La funzione alloca una matrice di caratteri di dimensione $2^n \times n$ e la riempie con i codici di Gray ad n -bit e modifica `max` in modo che corrisponda a 2^n . La funzione deve restituire la matrice allocata. La funzione `codici` deve essere ricorsiva e **NON deve contenere iteratori** espliciti (`for`, `while`, `do-while`). La funzione `codici` può ovviamente contenere codice sequenziale o condizionale. Sono consentite (se ritenute necessarie) chiamate a funzioni ricorsive ausiliarie che a loro volta **non contengano iterazioni esplicite** (`for`, `while`, `do-while`). L'unica eccezione a questa regola é la funzione `copy_array` già fornita che può essere usata e non comporta violazioni delle regole sopra citate.

La funzione `codici` é inserita in un semplice programma che si aspetta a command line il numero di bit per cui calcolare il codice di Gray, chiama la funzione `codici`, stampa i codici Gray calcolati e contemporaneamente dealloca la matrice. Il `main` e le altre funzioni già presenti nel file `lode.cpp` **NON DEVONO ESSERE MODIFICATE**. Un esempio di esecuzione é il seguente:

Suggerimento: Conviene usare un array di dimensione n -bit di caratteri per calcolare i codici di Gray e copiarlo nel risultato quando necessario, e continuare a modificare questo array per

calcolare i codici di Gray successivi. Si ricorda che la funzione `copy_array` già fornita può essere usata e non comporta violazioni delle regole sopra citate.

Note:

- Scaricare il file `lode.cpp`, modificarlo per inserire la definizione della funzione `codici`, e **caricare il file sorgente risultato delle vostre modifiche a soluzione di questo esercizio** nello spazio apposito.
- All'interno di questo programma **non è ammesso** l'utilizzo di variabili globali o di tipo `static` e di funzioni di libreria al di fuori di quelle definite in `iostream`, `iomanip`, `cstdlib` e `ctime`.
- Si ricorda che, l'esempio di esecuzione è puramente indicativo, e la soluzione proposta **NON** deve funzionare solo per l'esempio proposto, ma deve essere robusta a variazioni compatibili con la specifica riportata in questo testo.
- Si ricorda di inserire solo nuovo codice e di **NON MODIFICARE** il resto del programma.

lode.cpp

Information for graders:

Total of marks: 1