

CORSO DI
ALGORITMI E STRUTTURE DATI

Prof. ROBERTO PIETRANTUONO

Homeworks set #2

Istruzioni

Si prepari un file PDF riportante il vostro nome e cognome (massimo 2 studenti). Quando è richiesto di fornire un algoritmo, si alleggi un file editabile (ad esempio, .txt, .doc) riportante l'algoritmo in un linguaggio a scelta, corredato da almeno tre casi di test. Laddove opportuno, si fornisca una breve descrizione della soluzione: l'obiettivo non è solo eseguire l'esercizio e riportare il risultato, ma far comprendere lo svolgimento.

Problema 2.1

Si consideri il seguente problema di minimo percorso vincolato. Sia data una matrice rettangolare di 1 e 0, in cui 1 indica una cella che è possibile percorrere e 0 una cella che non è possibile percorrere. Inoltre, si assuma che non è possibile percorrere neanche le quattro celle adiacenti (sinistra, destra, sopra e sotto) ad una cella che contiene uno 0. Calcolare la lunghezza del più breve percorso possibile da qualsiasi cella nella prima colonna a qualsiasi cella nell'ultima colonna della matrice. L'obiettivo è evitare le celle contrassegnate con 0 e le loro quattro celle adiacenti (sinistra, destra, sopra e sotto). Le mosse possibili da una determinata cella sono lo spostamento di una cella adiacente a sinistra, destra, sopra o sotto (non sono consentiti spostamenti in diagonale).

Si alleggi al PDF un file editabile riportante l'implementazione in un linguaggio a scelta, corredato da almeno tre casi di test con il corrispondente output atteso

Problema 2.2

Sia dato un insieme di n elementi, e si supponga che ogni elemento possa essere accoppiato con qualche altro elemento oppure può essere non accoppiato ("single"). Ogni elemento può essere accoppiato solo una volta. Si implementi un algoritmo per scoprire il numero totale di modi in cui gli n elementi possono restare single o possono essere accoppiati. Si utilizzi la programmazione dinamica per risolvere il problema.

Ad esempio:

Input : $n = 3$

Output : 4

Spiegazione:

$\{1\}, \{2\}, \{3\}$: tutti gli elementi sono single

$\{1\}, \{2, 3\}$: 2 e 3 sono accoppiati ma 1 è single.

$\{1, 2\}, \{3\}$: 1 e 2 sono accoppiati, ma 3 è single.

$\{1, 3\}, \{2\}$: 1 e 3 sono accoppiati, ma 2 è single.

Le coppie $\{a, b\}$ e $\{b, a\}$ sono considerate come un'unica coppia.

Si allegghi al PDF un file editabile riportante l'implementazione in un linguaggio a scelta, corredato da almeno tre casi di test con il corrispondente output atteso

Problema 2.3

Si consideri una matrice di 0 ed 1, in cui "1" indica "posizione occupata" e "0" indica "posizione libera". Si scriva un algoritmo per determinare la sottomatrice massima libera (ossia che contiene tutti 0). L'algoritmo deve riportare il numero di 0 di tale sottomatrice.

Si allegghi al PDF un file editabile riportante l'implementazione in un linguaggio a scelta, corredato da almeno tre casi di test con il corrispondente output atteso