
Cognome: Nome: Matricola:

Ogni risposta deve essere adeguatamente motivata.

Domanda 1

Trovare tutti gli alberi di grado minimo 2 che memorizzano l'insieme di chiavi $\{1, 4, 6, 8, 11\}$.

Domanda 2

Si consideri la struttura dati per insiemi disgiunti basata su foreste discussa a lezione, con unione per rango e compressione dei cammini. Si dimostri che, se m è il numero di elementi memorizzati nella struttura (operazioni *MakeSet* eseguite), allora, per ogni nodo x vale $rank(x) \leq \log_2(m)$.

Domanda 3

Indicare il codice prefisso ottenuto utilizzando l'algoritmo di Huffman per l'alfabeto $\{a, b, c, d, e, f, g\}$, supponendo che ogni simbolo appaia con le seguenti frequenze.

a	b	c	d	e	f	g
8	9	2	16	3	6	12

Spiegare il processo di costruzione del codice.

Cognome: Nome: Matricola:

Esercizio 1

Progettare una struttura dati “coda di interi con due uscite” che funziona nel modo seguente: l’operazione $ins(C, x)$ inserisce un numero intero x nella coda C ; per l’estrazione esistono due operazioni $get_P(C)$ e $get_D(C)$, che estraggono, in modo FIFO, i numeri pari e dispari, rispettivamente.

L’implementazione deve essere realizzata utilizzando delle *pile*, con le corrispondenti operazioni standard ($New(P)$ restituisce una nuova pila P , $Push(P, x)$ inserisce un elemento x sul top della pila P , $Pop(Q)$ estrae un elemento dal top della pila P e lo restituisce, $Empty(P)$ indica se la pila P è vuota). L’implementazione deve garantire che una qualsiasi sequenza di n operazioni venga eseguita in tempo $O(n)$.

- a. Fornire lo pseudo-codice per la realizzazione delle operazioni per la coda a due uscite, $New(C)$, per la creazione, e le operazioni $ins(C, x)$, $get_P(C)$ e $get_D(C)$, sopra descritte (Sugg.: Usare due coppie di pile).
- b. Dimostrare, mediante un’analisi ammortizzata della complessità, che una sequenza di n operazioni costa $O(n)$.

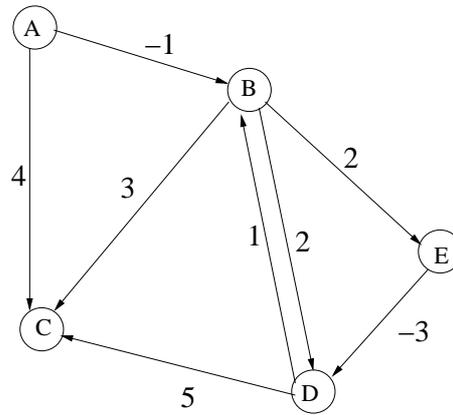


Cognome: Nome: Matricola:

Esercizio 2

Si consideri il grafo G , orientato e pesato, in figura e il problema dei cammini minimi dalla sorgente A .

- Si indichi il valore di verità restituito in output dell'esecuzione dell'algoritmo di Bellman-Ford su G e se ne discuta il significato.
- Si indichi il contenuto dei vettori d e π dopo l'esecuzione dell'algoritmo di Bellman-Ford sul grafo G e si spieghi il loro significato.
- Si sarebbe potuto usare l'algoritmo di Dijkstra? Motivare la risposta.





Cognome: Nome: Matricola:

Domanda 4

Dare la definizione di ordinamento topologico di un grafo orientato aciclico. Dimostrare che un grafo orientato ciclico non può mai essere ordinato topologicamente.

