
Algoritmi e Strutture Dati - 03/02/14

Esercizio 0 Scrivere correttamente nome, cognome, numero di matricola, riga e colonna.

Esercizio 1 – Punti ≥ 8

Trovare un limite superiore per la seguente equazione di ricorrenza utilizzando il metodo per tentativi (altrimenti detto per sostituzione).

$$T(n) = \begin{cases} \left(\sum_{i=1}^{\lfloor \log n \rfloor} T(n/2^i) \right) + 1 & n > 1 \\ 1 & n = 1 \end{cases}$$

Esercizio 2 – Punti ≥ 7

Si consideri un albero binario T su cui viene eseguito il seguente meccanismo di comunicazione. Il nodo radice r di T deve consegnare un messaggio m a tutti i nodi di T . La comunicazione avviene a turni: in ogni turno, un nodo può inoltrare m al massimo ad un altro nodo scelto fra i propri figli, e solo se ha ricevuto m in un turno precedente. In un dato turno, più nodi possono spedire contemporaneamente. La comunicazione termina quando tutti i nodi hanno ricevuto il messaggio.

Scrivere un algoritmo che calcola il numero minimo di turni necessari per consegnare il messaggio a tutti i nodi. Calcolare la complessità dell'algoritmo e discuterne informalmente la correttezza.

Esercizio 3 – Punti ≥ 6

Scrivere un algoritmo che, dato un grafo non orientato $G = (V, E)$ connesso, restituisce un nodo tale che, se rimosso, lascia il grafo connesso. Calcolare la complessità di tale algoritmo e discuterne la correttezza in modo approfondito.

Esercizio 4 – Punti ≥ 12

Si consideri una scacchiera S di dimensione 4 righe (numerate $0 \dots 3$) per n colonne. In ogni cella della scacchiera è iscritto un numero intero positivo, che rappresenta un guadagno. Si consideri il problema di piazzare 4 torri su tale scacchiera, in modo tale che

- Le torri non si minaccino l'un l'altra, ovvero che non siano sulla stessa riga o sulla stessa colonna.
- La somma dei guadagni contenuti nelle celle occupate dalle torri è massima

Scrivere un algoritmo che risolva tale problema. Calcolare la complessità dell'algoritmo e discuterne informalmente la correttezza.