

Algoritmi e Strutture Dati - 21/07/14

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

Esercizio 1 – Punti ≥ 6

Determinare un limite superiore alla seguente ricorrenza tramite il metodo di sostituzione:

$$T(n) = \begin{cases} \min_{1 \leq k \leq n-1} \{T[k] + T(n-k)\} + 1 & n > 1 \\ 1 & n \leq 1 \end{cases}$$

Esercizio 2 – Punti ≥ 6

Un vertice v in un grafo diretto G , si dice principale se ogni altro vertice in G può essere raggiunto con un cammino diretto che parte da v .

1. Scrivere un algoritmo che dati un grafo G e un vertice v , determina se v è un vertice principale in G .
2. Scrivere un algoritmo che, dato un grafo G , determina se G contiene un vertice principale.

Discutere la complessità degli algoritmi proposti.

Esercizio 3 – Punti ≥ 6

Si supponga di avere n sensori wireless collocati in un piano. Il sensore i è posizionato alle coordinate $x[i]$, $y[i]$. Ogni sensore è in grado di comunicare con gli altri sensori distanti meno di d metri da esso. Ogni sensore raccoglie una serie di informazioni, e per maggiore sicurezza fa il backup di queste informazioni su k altri sensori scelti fra quelli con cui può comunicare. Ogni sensore, tuttavia, ha una memoria limitata, e quindi può fungere da backup per al più b altri sensori. Descrivere un algoritmo per individuare se l'attuale disposizione fisica dei sensori permette a ognuno di essi di ottenere k backup. Discutere la complessità.

Esercizio 4 – Punti ≥ 12

Sia data una stringa $s[1 \dots n]$ di n caratteri. Scrivere un algoritmo che restituisce la lunghezza della *sottosequenza* palindroma massimale contenuta all'interno di s . Ricordiamo che una sottosequenza è un sottoinsieme ordinato dei caratteri di s , anche non contigui. Ricordiamo che una stringa palindroma si legge allo stesso modo da sinistra a destra e da destra a sinistra. Per massimale, si intende che non esistono sottosequenze palindrome più lunghe (ma possono esserne altre della stessa lunghezza). Ad esempio, se l'input è "BBABCBCAB", allora l'output deve essere 7 in quanto "BABCBAB" è la più lunga sottosequenza palindroma contenuta in essa. "BBBBB" e "BBCBB" sono anch'esse sottosequenze palindrome, ma non sono massimali.

Discutere la complessità degli algoritmi proposti.

Opzionale: scrivere un'estensione all'algoritmo che stampa una sottosequenza massimale.