

Cognome:

Nome:

Matricola:

Riga:

Col:

Algoritmi e Strutture Dati - Prova d'esame
18/07/11

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

Esercizio 1 - Punti ≥ 6 (Parte A)

Si consideri la seguente equazione di ricorrenza:

$$T(n) = \begin{cases} \sqrt{n}T(\sqrt{n}) + \sqrt{n} & n > 1 \\ 1 & n = 1 \end{cases}$$

Individuare un limite superiore per $T(n)$.

Esercizio 2 - Punti ≥ 8 (Parte B)

Siano dati un intero positivo t ed un vettore A contenente n interi positivi. Progettare un algoritmo basato su programmazione dinamica che ritorni il valore **true** se e solo se esistono o meno indici i_1, \dots, i_k (*non necessariamente distinti*) in A tali che

$$\sum_{j=1}^k A[i_j] = t.$$

Discutere informalmente la correttezza della soluzione proposta e calcolare la complessità computazionale.

Esempio: Si consideri $A[1] = 2, A[2] = 5, A[3] = 3, A[4] = 6$. È possibile ottenere 11 con tre indici $\{2, 3, 3\}$ (ovvero $A[2] + A[3] + A[4]$) oppure con due indici $\{2, 4\}$ (ovvero $A[2] + A[4]$).

Esercizio 3 - Punti ≥ 10 (Parte B)

Progettare un algoritmo che, preso un vettore V di n reali, trovi un sottovettore (una sequenza non vuota di elementi consecutivi del vettore) la somma dei cui elementi sia la più vicina a zero in valore assoluto.

Discutere informalmente la correttezza della soluzione proposta e calcolare la complessità computazionale.

Esempio: per la sequenza $(3, 2, -3, 4)$, la sottosequenza data da $(2, -3)$ è la più vicina a zero in valore assoluto: $|2 - 3| = 1$.

Esercizio 4 - Punti ≥ 12 (Parte B)

Appartenete alla direzione di una piscina pubblica, in cui si svolgono corsi di nuoto, e siete responsabile dell'organizzazione dei corsi per bambini, che vengono gestiti settimanalmente.

Ogni corso dura un'ora. Ogni corso può avere al massimo 6 bambini. Ogni corso ha un orario di inizio che può andare dalle 9 alle 18 (per un totale di dieci corsi al giorno).

Ogni bambino sceglie a quanti corsi partecipare alla settimana, ma questo numero non può essere superiore a 5 e non si può fare lezione due volte lo stesso giorno. Poiché i poveri bambini moderni sono stressati da mille altri corsi (calcio, musica, etc), ogni bambino può dare un certo numero di preferenze (ore in cui può partecipare ad un corso).

Ogni corso deve essere insegnato da un insegnante. Ogni insegnante può dare un certo numero di disponibilità (ore in cui può insegnare un corso).

Infine, ogni bambino che segue un corso paga 10 euro.

Descrivere un algoritmo che di assegnamento bambini-corsi-insegnanti che massimizzi il guadagno, descrivendo per bene input, output.

Discutere informalmente la correttezza della soluzione proposta e calcolare la complessità computazionale.