Algoritmi e Strutture Dati - 29/06/17

Esercizio -1 Iscriversi allo scritto entro la scadenza. In caso di inadempienza, -1 al voto finale.

Esercizio 0 Scrivere correttamente nome, cognome, numero di matricola, riga e colonna su tutti i fogli da consegnare. Consegnare foglio A4 e foglio protocollo di bella. In caso di inadempienza, -1 al voto finale.

Esercizio 1 – Punti ≥ 6 (Parte A)

Trovare i limiti superiore e inferiori più stretti possibili per la seguente equazione di ricorrenza:

$$T(n) = \begin{cases} 2T(\lfloor n/2 \rfloor) + 4T(\lfloor n/4 \rfloor) + 15T(\lfloor n/8 \rfloor) + n^2 & n > 8 \\ 1 & n \le 8 \end{cases}$$

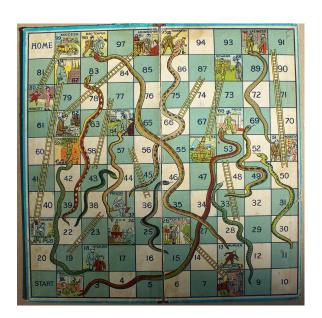
Esercizio 2 – Punti ≥ 7 (Parte A)

Scale e serpenti è un gioco da tavola, inventato in India nel 16esimo secolo, che si svolge su una scacchiera $n \times n$, numerata consecutivamente da 1 a n^2 a partire dal basso a sinistra, numerando le righe alternativamente da sinistra a destra e da destra a sinistra, come illustrato in figura. Si gioca con un dado a 6 facce, partendo dalla casella 1 e avanzando di un numero di caselle pari al risultato del dado. Se si arriva alla base di una scala, ci si sposta in cima (avanzando nel gioco); se si arriva alla bocca di un serpente, ci si sposta nella sua coda (arretrando).

Siano dati in input n (la dimensione del lato) e scale e/o serpenti memorizzati in vettore $V[1\dots n^2]$, tale per cui V[i]>i se nella casella i-esima c'è una scala che conduce alla casella V[i]; V[i]<i se nella casella i-esima c'è un serpente che conduce nella casella V[i]; V[i]=i se nella casella i-esima non c'è alcuna scala e alcun surpente.

Scrivere un algoritmo che restituisca il numero minimo di tiri di dadi necessari per vincere, ovvero arrivare alla casella n^2 .

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



Esercizio 3 – Punti ≥ 8 (Parte B)

La High Line è un parco lineare di New York realizzato su una sezione in disuso della ferrovia sopraelevata chiamata West Side Line. È un rettilineo lungo L metri corredato da aiuole e piante. Lungo il parco, esistono n irrigatori. L'irrigatore i-esimo è collocato ad una distanza D[i] dall'inizio della High Line e ha un raggio di azione pari a R[i], ovvero innaffia la sezione di High Line che va da D[i] - R[i] a D[i] + R[i]. Il vostro compito è scrivere un algoritmo che restituisca il minimo numero di irrigatori che vanno attivati per innaffiare l'intera linea, oppure -1 se è impossibile innaffiare l'intera linea.

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

Esercizio 4 – Punti ≥ 10 (Parte B)

Al CERN stanno progettando un esperimento, il cui scopo è misurare le proprietà fisiche $P=\{p_1,p_2,\ldots,p_n\}$. A questo scopo, è disponibile un insieme $S=\{s_1,s_2,\ldots,s_m\}$ di strumenti. Lo strumento i è in grado di studiare un sottoinsieme $p_i\subseteq P$ di proprietà; durante un esperimento può misurare un qualunque sottoinsieme di tali proprietà. Per evitare errori di misurazione, ogni proprietà deve essere misurata da almeno r strumenti diversi. Inoltre, ogni strumento i-esimo è prodotto da una ditta d_i nell'insieme $D=\{d_1,d_2,\ldots,d_t\}$. Per evitare errori sistematici, tutti gli r strumenti che misurano una proprietà devono avere produttori differenti. Descrivere un algoritmo che restituisca vero se gli strumenti a disposizione permettono di misurare le proprietà rispettando i vincoli appena descritti, falso altrimenti.

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