

## Fondamenti di informatica II - prova di Modelli

7 settembre 2022; tempo: 120 min.

### IMPORTANTE

- A. Nel risolvere gli esercizi motivare e spiegare brevemente i passaggi e il procedimento. Esercizi risolti senza adeguate spiegazioni **non saranno valutati**.
- B. Si ricorda che ai fini della valutazione finale le domande non hanno lo stesso peso.

#### 1. Lower bound

- 1.1. Illustrare il concetto di **delimitazione inferiore (lower bound) di un problema** e definire la relativa notazione asintotica.
- 1.2. Se un algoritmo con lower bound asintotico ad  $n^2$  risolve un problema P possiamo affermare che abbiamo una delimitazione inferiore alla complessità di P? Motivare la propria risposta.

#### 2.

Sono date due grammatiche  $G_1$  e  $G_2$  entrambe di tipo 2 e che generano i linguaggi  $L_1$  e  $L_2$ . Dimostrare che il linguaggio  $L_1 \cdot L_2$ , concatenazione dei linguaggi  $L_1$  e  $L_2$  da esse generati è di tipo 2.

#### 3.

Si consideri il proprio numero di matricola. In questo testo useremo  $a$  per denotare la 4<sup>a</sup> cifra e  $b$  per denotare l'ultima (l'alfabeto di riferimento è  $\{0, 1, \dots, 9\}$ ). Si definisca un ASF che riconosca tutte le stringhe **contenenti**  $a$  ma **non contenenti**  $b$ .  
Se ad esempio la matricola fosse 01234567 l'esercizio andrebbe svolto con  $a = 3$  e  $b = 7$ .  
Qualora accadesse che  $a = b$  si sostituisca  $b$  con  $b + 1 \pmod{10}$ .  
Se l'input fosse 38756981 occorrerebbe progettare un ASF con  $a = 5$  e  $b = 1$ . La stringa 876512001 sarebbe rifiutata, mentre 67890254 sarebbe accettata.

#### 4. Parser

- 4.1. Descrivere come funziona un parser predittivo top-down per un generico linguaggio L.
- 4.2. Illustrare i requisiti che deve verificare la grammatica che genera L per la realizzazione del parser.
- 4.3. Esempificare i principali vantaggi e svantaggi nella realizzazione di parser predittivi top-down.

#### 5. MdT non deterministica

- 5.1. Definire la MdT non deterministica facendo riferimento al concetto di non determinismo
- 5.2. Definire le condizioni di accettazione e di rifiuto per una MdT non deterministica.

#### 6. P vs NP

Il seguente ragionamento sulle classi di complessità P e NP contiene un errore; lo si individui e lo si indichi: *Dati un grafo non pesato e due suoi vertici  $u$  e  $v$ , il calcolo del percorso minimo da  $u$  a  $v$  è un semplice problema polinomiale. Dunque il problema appartiene alla classe P e, quindi, è anche nella classe NP. Pertanto, avendo a disposizione un algoritmo polinomiale per un problema nella classe NP, possiamo affermare che  $P = NP$ .*

#### 7.

Data l'espressione regolare  $(00+0^*11)^*1$ , determinare una grammatica regolare equivalente.