

## Esame di Fondamenti di informatica II – appello gennaio 2020

parte Modelli – tempo a disposizione: due ore

17-01-2020

1. Con riferimento al linguaggio R descritto dall'espressione regolare  $bb((aa)^*+b)^*a$ 
  - 1.1. definire un ASF (deterministico o non) che riconosce il linguaggio R
  - 1.2. definire una grammatica regolare che genera R
2. Si consideri la grammatica  $G: S \rightarrow T\$, T \rightarrow (T)T \mid \varepsilon$ , con terminali  $\{\$, (, )\}$ , non terminali  $\{S, T\}$  e assioma S, che genera il linguaggio L
  - 2.1. Stabilire se G è LL(1) oppure no; nel caso non lo sia, modificare G in una grammatica G' che sia LL(1) ed equivalente a G
  - 2.2. Descrivere un algoritmo che effettua il parsing predittivo delle stringhe di L
3. Descrivere la tecnica di progettazione algoritmica denominata "programmazione dinamica", chiarendo in cosa si distingue dal divide et impera, e illustrare un algoritmo (a piacere) basato sulla programmazione dinamica.
4. Illustrare l'algoritmo DPLL, spiegando quale problema risolve. Determinarne il costo computazionale e mostrare come l'algoritmo, durante i suoi passi, modifica la formula in input  
 $(a \vee b \vee \neg c) \wedge (\neg b \vee d) \wedge (\neg a \vee c \vee d \vee \neg e) \wedge (\neg a \vee b \vee \neg d \vee e) \wedge (c \vee d \vee \neg e) \wedge (c \vee \neg d \vee \neg e) \wedge (a \vee c \vee d \vee e) \wedge (a \vee c \vee d \vee \neg e)$
5. Con riferimento alle classi P ed NP:
  - 5.1. Definire la classe P
  - 5.2. Definire la classe NP attraverso macchine di Turing non deterministiche
  - 5.3. Definire la classe NP senza impiegare il concetto di non determinismo
  - 5.4. Confrontare le due definizioni di NP, giustificandone l'equivalenza
  - 5.5. Se per un problema della classe NP viene individuato un lower bound polinomiale, cosa possiamo dedurre in merito alla questione P vs NP?
  - 5.6. Se per un problema della classe NP viene individuato un lower bound esponenziale, cosa possiamo dedurre in merito alla questione P vs NP?