

Fondamenti di informatica II - prova di Modelli
17 settembre 2019

1. Definire una grammatica che genera il linguaggio $L = \{2^n 3^{n+1}, n > 0\}$ e spiegare perché non esiste un ASF che riconosce L .
2. Definire un ASF che, avendo in input stringhe costruite sull'alfabeto $\{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$, riconosce il linguaggio delle stringhe che descrivono un numero multiplo di 5 in base 10. (È ammissibile che un numero inizi per 0, come ad esempio 0051 o 012345)
3. Se limitiamo il nastro di una macchina di Turing ad essere "semi-infinito", cioè illimitato in una direzione e limitato nell'altra, la macchina ha ancora pieno potere computazionale (cioè è equivalente ad una Macchina di Turing generale). Riesci a giustificarlo?
4. Scrivere una grammatica LL(1) per il linguaggio delle parentesi *bilanciate* (per ogni parentesi aperta ne esiste una corrispondente chiusa più a destra; non esiste una parentesi chiusa che non corrisponda a una parentesi aperta più a sinistra). Mostrare il parse tree della stringa $((()())())$
5. Definire il problema *4-colorabilità*; il problema generalizza il problema della colorabilità dei nodi di un grafo con tre colori ammettendo che se ne possano usare quattro. Mostrare due istanze esemplificative del problema: una *positiva* e una *negativa*. Sulla base delle tue conoscenze ritieni 4-colorabilità trattabile o intrattabile? Perché?
6. Si consideri il seguente programma incompleto per risolvere della più lunga sottosequenza comune a due assegnata, con la tecnica della programmazione dinamica. Completare il programma nei punti indicati con "....."

Input: Stringhe X e Y con n e m elementi, rispettivamente

Output: Per $i = 0, \dots, n-1$ e $j = 0, \dots, m-1$, $L[i, j]$ memorizza la lunghezza della stringa più lunga che è sottosequenza sia della stringa $X[0..i] = x_0x_1x_2\dots x_i$ che della stringa $Y[0..j] = y_0y_1y_2\dots y_j$

```
for i = 1 to n-1 do
    L[i, -1] = 0
for j = 0 to m-1 do
    L[-1, j] = 0
for i = 0 to n-1 do
    for j = 0 to m-1 do
        if  $x_i = y_j$  then
            L[i, j] = .....
        else
            .... = .....
return array L
```

7. Per $n > 1$, sia $T(n)$ il numero esatto di esecuzioni del comando $a = a + 2$ nel seguente frammento codice:
for $i = 1$ to $n - 1$ do
 for $j = n - i + 1$ to n do
 $a = a + 2$
Utilizzando la notazione $O()$ si esprima il costo di $T(n)$ in funzione di n e si calcoli il valore esatto di $T(n)$ per $n = 10$.
8. Definire il concetto di *numerabilità* (o equivalentemente *contabilità*) e mostrare utilizzando la tecnica della diagonalizzazione che l'insieme dei linguaggi sull'alfabeto $\{0, 1\}$ non è numerabile.