

Algoritmi e Principi dell'Informatica

Recupero della prima prova in itinere - 4 Febbraio 2011

Tempo a disposizione: 1h15'

Esercizio 1 (10 punti)

Si scriva un automa a potenza minima (tra automa a stati finiti, a pila, macchina di Turing oppure rete di Petri) che riconosce il linguaggio L fatto di tutte e sole le stringhe su $\{0,1,2,3,4,5,6,7,8,9\}^*$ che rappresentano numeri in base 10 divisibili per 3.

Esercizio 2 (10 punti)

Si consideri la seguente funzione scritta nel linguaggio C:

```
int f(int x) {  
    // Lunghi e complessi calcoli che determinano il valore di ritorno  
    // NB: il comportamento di f dipende solo da x  
    // ...  
    return valoreDiRitorno;  
}
```

1) Si stabilisca se i seguenti problemi sono decidibili.

1.a) Determinare se x sia positiva durante tutta l'esecuzione di f attivata dalla chiamata $f(3)$, cioè quando l'argomento passato ad f ha valore 3.

1.b) Determinare se x sia positiva durante tutta l'esecuzione di f qualunque sia il valore dell'argomento passato ad f .

2) Si può scrivere un programma che riceva la descrizione di una generica funzione g scritta in C con un parametro x di tipo `int` in ingresso, e decida se x è positiva durante tutta l'esecuzione di g attivata dalla chiamata $g(3)$, sapendo che il comportamento di g dipende solo da x ?

Esercizio 3 (12 punti)

1) Si formalizzi il seguente modello di automa nondeterministico, detto *a stati finiti a due passate*, che funziona esattamente come un normale automa a stati finiti nondeterministico, con l'unica differenza che la stringa in ingresso viene letta prima da sinistra verso destra e poi da destra verso sinistra (compreso un carattere convenzionalmente indicato con $\#$ che funge da terminatore). Ad esempio, se `aaabab` è la stringa in ingresso, il nostro automa leggerà la sequenza di caratteri `aaabab#babaaa`.

NB: in questo caso, se l'automata accetta, `aaabab` è una stringa del linguaggio, non `aaabab#babaaa`.

2) Si confronti il potere espressivo del modello con i modelli classici considerati a lezione.