

FONDAMENTI DI PROGRAMMAZIONE (A,B) - a.a. 2008-2009

Prova scritta del 11 febbraio 2009

Scrivere **IN STAMPATELLO** COGNOME, NOME e CORSO su ogni foglio consegnato

ESERCIZIO 1 (punti 6)

Si definisca una grammatica libera che genera il seguente linguaggio sull'alfabeto $\Lambda = \{a, b\}$

$$L = \{\alpha \mid \alpha \in \Lambda^+, |\alpha_a| = |\alpha_b|\}$$

dove $|\alpha_x|$ indica il numero di occorrenze del simbolo x nella stringa α .

ESERCIZIO 2 (punti 6)

Dato l'alfabeto $\Lambda = \{1, \bullet\}$, si definisca un automa a stati finiti *deterministico* che riconosce stringhe appartenenti al linguaggio

$$\{\alpha_1 \bullet \alpha_2 \bullet \dots \bullet \alpha_n \mid n > 0, \alpha_i \in \{1\}^+, |\alpha_i| \leq 3, |\alpha_i| \leq |\alpha_{i-1}|\}$$

dove $|\alpha|$ indica la lunghezza della sequenza α .

ESERCIZIO 3 (punti 6)

Si completi la definizione del seguente metodo della classe Foo

```
public static int med (int[] a)
/** @param: a un array di interi di dimensione dispari e con elementi
    distinti
    @return: restituisce la posizione del valore mediano di a.
*/
```

Per valore mediano si intende il valore maggiore di $\lfloor n/2 \rfloor$ elementi in **a** e minore di $\lfloor n/2 \rfloor$ elementi in **a**, dove **n** indica la lunghezza di **a** (si ricorda che $\lfloor x \rfloor$ indica la parte intera di un numero reale x). Ad esempio, se **vet** è l'array seguente

12	1	15	3	22	33	7	44	25
----	---	----	---	----	----	---	----	----

la chiamata `Foo.med(vet)` restituisce 2, essendo 15 il valore mediano.

ESERCIZIO 4 (punti 6)

Si supponga di estendere la sintassi delle dichiarazioni con la nuova produzione

```
Dec ::= Ide Ide share Ide on Exp
```

Informalmente, l'esecuzione di

```
Foo obj share ogg on E
```

ha l'effetto di:

- dichiarare il nuovo oggetto **obj** di classe **Foo**
- inizializzare le variabili istanza di **obj** agli stessi valori associati alle corrispondenti variabili istanza dell'oggetto **ogg** (che si assume essere già presente nello stato ed essere di classe **Foo**) se l'espressione booleana **E** è vera.

Dare la semantica operativa della nuova dichiarazione.

ESERCIZIO 5 (punti 6)

Dato l'alfabeto $\Lambda = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$, si definisca un sistema di transizioni che, data una stringa su Λ^+ e un simbolo $x \in \Lambda$ produce una coppia di stringhe su $\Lambda^+ \cup \{null\}$. Se (α, β) è la coppia prodotta a partire dalla stringa γ e dal simbolo x , α è la sequenza di simboli in γ che rappresentano cifre minori o uguali alla cifra rappresentata da x , mentre β è la sequenza di simboli in γ che rappresentano cifre maggiori della cifra rappresentata da x . La stringa α (rispettivamente β) è *null* se γ non contiene cifre minori o uguali a (rispettivamente maggiori di) x .

Esempi:

```
\langle 0123456789, 3 \rangle \xrightarrow{*} \langle 0123, 456789 \rangle,
\langle 011102, 5 \rangle \xrightarrow{*} \langle 011102, null \rangle.
```