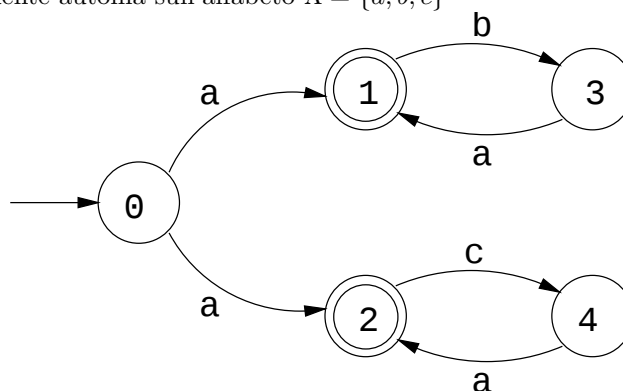


PROGRAMMAZIONE – I Appello del 3/12/2002

Scrivere **in stampatello** COGNOME, NOME e NUMERO DI MATRICOLA (se conosciuto) su ogni foglio consegnato e sul testo, che va consegnato insieme al compito.

ESERCIZIO 1 (6 punti)

Dato il seguente automa sull'alfabeto $\Lambda = \{a, b, c\}$



- (a) Descrivere formalmente il linguaggio riconosciuto dall'automa.
- (b) Trasformare l'automa dato in un automa equivalente deterministico usando l'algoritmo della costruzione dei sottoinsiemi. Spiegare almeno un passo dell'algoritmo.

ESERCIZIO 2 (6 punti)

Siano date le seguenti categorie sintattiche con relative produzioni:

```
<Cifra> ::= 0|1|...|9  
<Num> ::= <Cifra> | <Cifra> <Num>  
<Alfa> ::= a|b|c|...|z|A|B|C|...|Z  
<Ide> ::= <Alfa> <Idesub>  
<Idesub> ::= <Alfa> <Idesub> | <Cifra> <Idesub> | epsilon
```

- (a) Definire le produzioni di una categoria sintattica $\langle \text{List} \rangle$ (ed eventuali sottocategorie di comodo) che genera liste i cui elementi sono numeri o identificatori. Per numeri e identificatori si intendono elementi delle categorie sintattiche $\langle \text{Num} \rangle$ e $\langle \text{Ide} \rangle$ rispettivamente. Ogni lista in $\langle \text{List} \rangle$ deve cominciare con una parentesi tonda aperta, gli elementi devono essere separati da virgole, può contenere un numero qualsiasi di elementi (anche zero) e deve chiudersi con una parentesi tonda chiusa. La lista vuota è la stringa $()$. Altri esempi di liste sono (1) , $(23, a)$ e $(12, a34, pippo, 0)$.

- (b) Disegnare l'albero di derivazione della lista (i0, 11) usando la grammatica che si è data al punto (a).

ESERCIZIO 3 (6 punti)

Si supponga di estendere la categoria sintattica dei comandi con la seguente produzione

`<Com> ::= ifzerorepeat (<Exp>, <Com>, <Com>) until <Exp>;`

Un comando `ifzerorepeat (E1, C1, C2) until E` è un ciclo in cui il corpo viene eseguito in ogni caso alla prima iterazione. Se la guardia `E` ha valore **falso** nello stato risultante dall'esecuzione del corpo allora il ciclo viene ripetuto, altrimenti l'esecuzione del comando termina. L'esecuzione del corpo `(E1, C1, C2)` consiste nell'esecuzione del comando `C1` se l'espressione `E1`, nello stato corrente, ha valore zero o nell'esecuzione del comando `C2` se l'espressione `E1`, nello stato corrente, ha valore diverso da zero.

Definire le regole di semantica operativa per il nuovo comando con riferimento allo stato composto solo da una pila di frame.

ESERCIZIO 4 (6 punti)

Completare la definizione del seguente metodo.

```
public int metodo(int[] a)
/** Pone a zero gli elementi strettamente negativi dell'array puntato da a.
 * Restituisce la somma degli elementi positivi dell'array puntato da a.
 */
```

ESERCIZIO 5 (6 punti)

Si consideri il seguente programma.

```
prog { class Foo {
    public int x;
    public void m(int x, int y) {
        x = x + y;
        this.x = this.x + x;
    }
} (1)
{
    Foo o1 = new Foo;
    o1.x = 30;
    Foo o2 = new Foo;
    o2.x = 20; (2)
    o2.m(o1.x, o2.x); (3)
}
}
```

- (a) Disegnare l'ambiente delle classi al punto (1) del programma.
(b) Disegnare la pila di frame e l'heap ai punti (2) e (3) del programma.