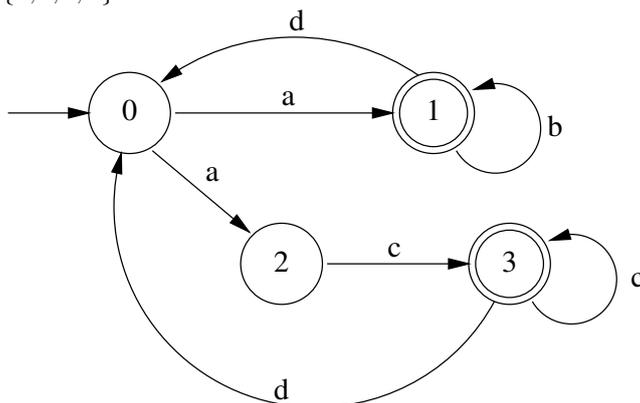


PROGRAMMAZIONE – VI Appello del 14/07/2003

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 (7 punti)

(1) Descrivere formalmente il linguaggio accettato dal seguente automa sull'alfabeto $\Lambda = \{a, b, c, d\}$.



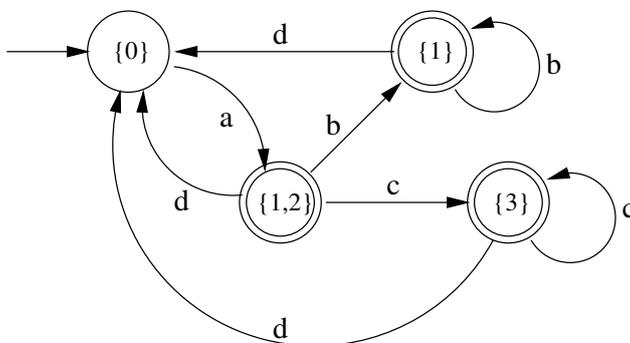
(2) Disegnare l'automa deterministico equivalente che risulta dalla costruzione dei sottoinsiemi.

SOLUZIONE

$$L = \{s_1 (d s_2) (d s_3) \cdots (d s_k) \mid k \geq 1, \forall i \in \{1, 2, \dots, k\}. s_i \in L_1 \cup L_2\}$$

$$L_1 = \{ab^n \mid n \geq 0\}$$

$$L_2 = \{ac^n \mid n \geq 1\}$$



ESERCIZIO 2 (5 punti)

Si scrivano le produzioni di una grammatica con simbolo iniziale $\langle S \rangle$ che generi il seguente linguaggio sull'alfabeto $\Lambda = \{a, b, c\}$:

$$L(S) = \{a^m c b^n c a^n b c^m \mid n > 0, m \geq 0\}$$

SOLUZIONE

$\langle S \rangle ::= a \langle S \rangle c \mid c \langle B \rangle b$

$\langle B \rangle ::= b \langle B \rangle a \mid bca$

ESERCIZIO 3 (5 punti)

Mostrare formalmente che i seguenti comandi sono equivalenti se eseguiti a partire da uno stato σ tale che $\sigma(x) \neq \perp$, $\sigma(y) \neq \perp$ e tale che i valori di x e y sono interi:

C1: `if (x > y) x=y; else x=y;`

C2: `x=y;`

SOLUZIONE

Dalle ipotesi sullo stato si ha che la semantica dell'espressione $x > y$, $\mathcal{E}[\![x > y]\!] \sigma$, è sempre definita e, essendo un'espressione booleana, può assumere sia il valore vero sia il valore falso. L'equivalenza va mostrata per entrambi i casi.

Per C1:

$$\langle \text{if } (x > y) \text{ x = y; else x = y;}, \sigma \rangle \rightarrow_{com} \left\{ \begin{array}{l} (com_{if-tt}) : \\ \text{(Caso 1) } \mathcal{E}[\![x > y]\!] \sigma = \underline{tt} \\ (com_{=}) : \langle x = y; \rangle, \sigma \rightarrow_{com} \sigma[\sigma^{(y)}/x] \end{array} \right\}$$

$$\sigma[\sigma^{(y)}/x] \langle \text{if } (x > y) \text{ x = y; else x = y;}, \sigma \rangle \rightarrow_{com} \left\{ \begin{array}{l} (com_{if-ff}) : \\ \text{(Caso 2) } \mathcal{E}[\![x > y]\!] \sigma = \underline{ff} \\ (com_{=}) : \langle x = y; \rangle, \sigma \rightarrow_{com} \sigma[\sigma^{(y)}/x] \end{array} \right\}$$

$\sigma[\sigma^{(y)}/x]$

Per C2: $\langle x = y; \rangle, \sigma \rightarrow_{com} \sigma[\sigma^{(y)}/x]$

In tutti i casi lo stato di arrivo è lo stesso.

ESERCIZIO 4 (6 punti)

Si scriva il codice del metodo `public int m(int [] a, boolean b, int e)` che, se `b` è vero, azzeri in `a` tutti gli elementi maggiori di `e`. Se `b` è falso, azzeri in `a` tutti gli elementi minori o uguali di `e`. In ogni caso restituisce il numero di elementi azzerati.

SOLUZIONE

```
public int m(int [] a, boolean b, int e) {
    int conta = 0;
    int i;
    if (b)
        for (i=0; i < a.length; i++)
            if (a[i] > e) {
                a[i]=0;
                conta++;
            }
    else
        for (i=0; i < a.length; i++)
            if (a[i] <= e) {
                a[i]=0;
                conta++;
            }
    return conta;
}
```

ESERCIZIO 5 (7 punti)

Si consideri il seguente programma:

```
prog {
class Ricorsione {
    public int x;

    public int recm(int m) {
        if (m == 0)
            return 1;
        else
            return m * this.recm(m-1);
    }

    public void set(int q) {
        if (q >= 0)
            this.x = this.recm(q);
        else this.x = 0;
    } (1)
}
```

```

Ricorsione a = new Ricorsione;
a.x = 3;
Ricorsione b = new Ricorsione;
b.set(a.x); (2)
Ricorsione c = new Ricorsione;
c.set(b.x - 7); (3)
}
}

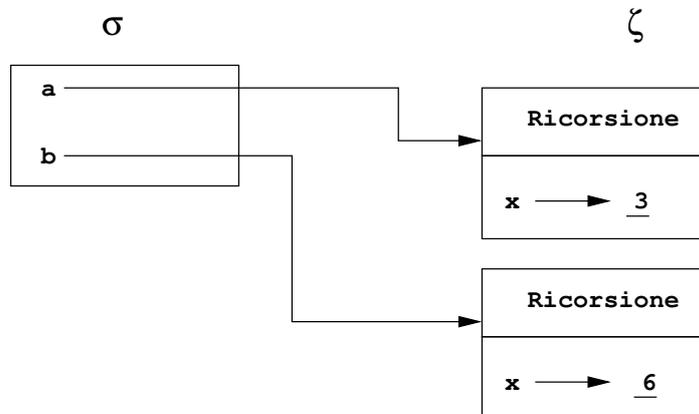
```

Si disegni l'ambiente delle classi al punto (1). Si disegni poi lo stato (pila di frame e heap) nei punti (2) e (3) del programma.

SOLUZIONE

Ricorsione	$\{x \rightarrow \bar{0}\}$	recm	m	if (m == 0) return 1; else return m * this.recm(m-1);
		set	q	if (q>0) this.x = this.recm(q); else this.x =0;

Al punto (2):



Al punto (3):

