

Corso di laurea in Informatica Applicata

Fondamenti di Programmazione

Appello del 9/1/2003

Prima parte

ESERCIZIO 1

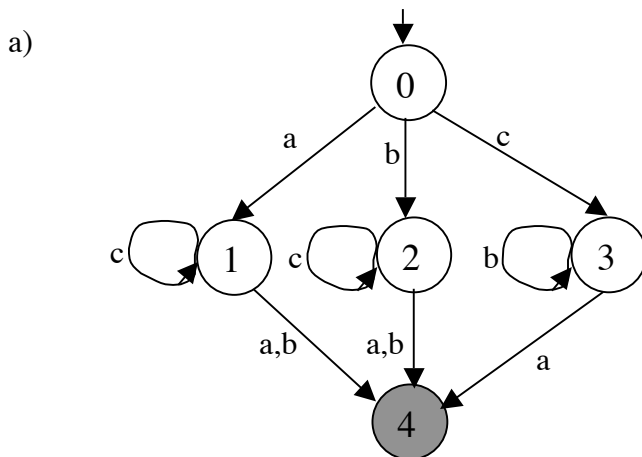
Si consideri l'automata descritto dalla tabella di transizione sotto riportata:

	a	b	c
0	1	2	3
1	4	4	1
2	4	4	2
3	4	3	-
4	-	-	-

sull'alfabeto $\{a,b,c\}$, e avente stato iniziale 0 e stato finale 4.

- a) Si dia la rappresentazione grafica.
- b) Si costruisca un automata equivalente minimo
- c) Si definisca la grammatica regolare equivalente all'automata minimo.
- d) Si trasformi la grammatica regolare in una grammatica libera, eliminando gli operatori * e |.

Soluzione



- b)
- $$\square_0 = \{\{4\}, \{0,1,2,3\}\}$$
- $$\text{Sep}(\square_0) = \{\langle 1,4,a \rangle, \langle 1,4,b \rangle, \langle 2,4,a \rangle, \langle 2,4,b \rangle, \langle 3,4,a \rangle\}$$
- $$\square_1 = \text{Raff}(\square_0, \text{Sep}(\square_0)) = \{\{4\}, \{0\}, \{1,2\}, \{3\}\}$$
- $$\text{Sep}(\square_1) = \{\langle 0,1,a \rangle, \langle 0,1,b \rangle, \langle 0,2,a \rangle, \langle 0,2,b \rangle, \langle 0,3,a \rangle, \langle 1,4,a \rangle, \langle 1,4,b \rangle, \langle 2,4,a \rangle, \langle 2,4,b \rangle, \langle 3,4,a \rangle\}$$
- $$\square_2 = \text{Raff}(\square_1, \text{Sep}(\square_1)) = \{\{4\}, \{0\}, \{1,2\}, \{3\}\} = \square_1$$

Soluzione

La sequenza vuota non appartiene al linguaggio che è infatti costituito da sequenze di simboli che iniziano con ab o con b, per cui

- 1) no
- 2) no
- 3) si

Seconda parte

ESERCIZIO 1

Si consideri lo stack di frames: $\Omega = \Omega \cdot \Omega'$ dove Ω e Ω' sono i seguenti frames:

$$\Omega = \Omega[0/x] [1/y]$$

$$\Omega' = \Omega[4/y] [10/x].$$

Indicare i valori $\Omega'(x)$, $\Omega'(y)$ e $\Omega'(z)$ nei seguenti casi:

- (i) $\Omega' = (\Omega[0/z])[10/z]$
- (ii) $\Omega' = \Omega[10/z] \cdot \Omega'[5/z, 9/x].\Omega$

Soluzione

- (i) $\Omega' = \{(x,0), (y,1)\}$ $\Omega'(x)=0$, $\Omega'(y)=1$ $\Omega'(z)=\Omega$
- (ii) $\Omega' = \{(x,0), (y,1), (z,10)\} \cdot \{(y,4), (x,9), (z,5)\}$ $\Omega'(x)=0$, $\Omega'(y)=1$ $\Omega'(z)=10$

ESERCIZIO 2

Si supponga di estendere la sintassi dei comandi con il seguente comando:

Com ::= **iftre** (E) C1 C2 C3

Dove l'espressione E è di tipo int e il significato informale del comando è che viene valutata l'espressione E ottenendo il valore v, se v=0 viene eseguito C1, se v<0 viene eseguito C2, se v>0 viene eseguito C3. Dare la semantica operativa del nuovo comando, con riferimento al modello in cui lo stato è composto solo da stack di frames.

Soluzione

$$\text{iftre}=0 \frac{\langle E, \Omega \rangle \Omega_{\text{exp}} \quad 0 \quad \langle C_1, \Omega \rangle \Omega_{\text{cmd}} \quad \Omega'}{\langle \text{iftre}(E) \ C_1 \ C_2 \ C_3, \Omega \rangle \Omega_{\text{com}} \quad \Omega'}$$

$$\text{iftre}<0 \frac{\langle E, \Omega \rangle \Omega_{\text{exp}} \quad v \quad v < 0 \quad \langle C_2, \Omega \rangle \Omega_{\text{cmd}} \quad \Omega'}{\langle \text{iftre}(E) \ C_1 \ C_2 \ C_3, \Omega \rangle \Omega_{\text{com}} \quad \Omega'}$$

$$\text{if } \text{tre} > 0 \quad \frac{\langle E, \square \rangle \square_{\text{exp}} \quad v \quad v > 0 \quad \langle C_3, \square \rangle \square_{\text{cmd}} \square'}{\langle \text{if } \text{tre}(E) \quad C_1 \quad C_2 \quad C_3, \square \rangle \square_{\text{com}} \square'}$$

ESERCIZIO 3

Si vuole aggiungere alla classe Arrays vista a lezione, un nuovo metodo statico CambiaElem. L'intestazione di tale metodo è:

```
public static void CambiaElem (int [ ] a, int old, int new)
/** modifica l'array a sostituendo tutti i elemnti uguali ad old con il valore
new .
    param a: un array di interi
    param old : int
    param new : int
*/
```

Si definisca il corpo del metodo, in modo che modifichi l'array a argomento del metodo, sostituendo tutti gli elementi uguali al valore del parametro old con il valore del parametro new Ad esempio, se a è l'array rappresentato dalla seguente tabella:

23	0	-9	-96	6	7	-4	6
----	---	----	-----	---	---	----	---

la chiamata Arrays.CambiaElem(a, 6, -6) modifica l'array nel seguente modo:

23	0	-9	-96	-6	7	-4	-6
----	---	----	-----	----	---	----	----

Soluzione

```
public static void CambiaElem (int [ ] a, int old, int new)
/** modifica l'array a sostituendo tutti i elemnti uguali ad old con il valore new */
for (int i=0; i<a.length; i++)
    if (a[i]==old) a[i]=new;
}
```

ESERCIZIO 4

Dato il seguente programma:

```
prog {class Ciuno{
    public int x;
}
    class Cidue{
    public int y;
    public int x;
    public void UpdMe(int i) {
        if (this.x < i) this.y=i;      (5)
    }
}
}
{
    (1)
```

```

Ciuno og1= new Ciuno();
Cidue og2= new Cidue();           (2)
og1.x=37;
og2.x=30;                         (3)
og2.UpdMe(og1.x);                 (4)
}
}

```

rappresentare graficamente:

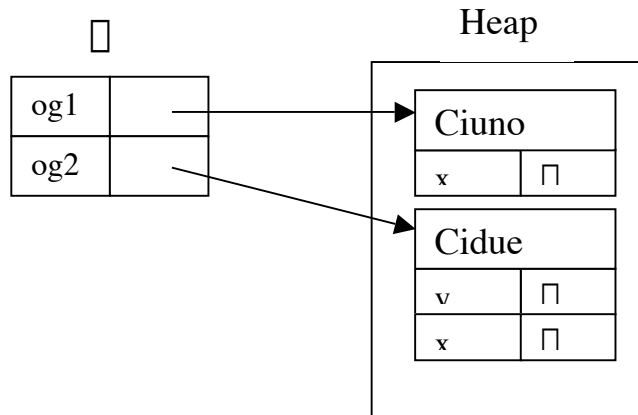
- I. l'ambiente delle classi al punto (1);
- II. lo stack di frames e lo heap dopo l'esecuzione del comando (2),
- III. lo stack di frames e lo heap dopo l'esecuzione del comando (3),
- IV. lo stack di frames e lo heap dopo l'esecuzione del comando (4),
- V. lo stack di frame e lo heap prima e dell'esecuzione del comando (5) (esecuzione del metodo UpdMe invocato in (4)).
- VI. lo stack di frame e lo heap dopo l'esecuzione del comando (5) (esecuzione del metodo UpdMe invocato in (4)).

Soluzione

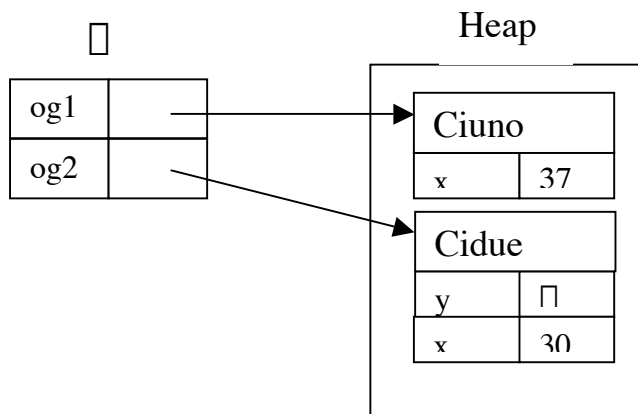
I.(1)

Ciuno	{(x, □)}	□
Cidue	{(y, □), (x, □)}	UpdMe i if (this.x<i) {this.y=i;}

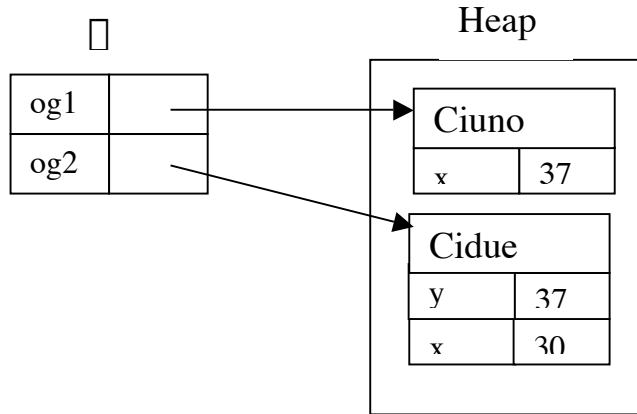
II (2)



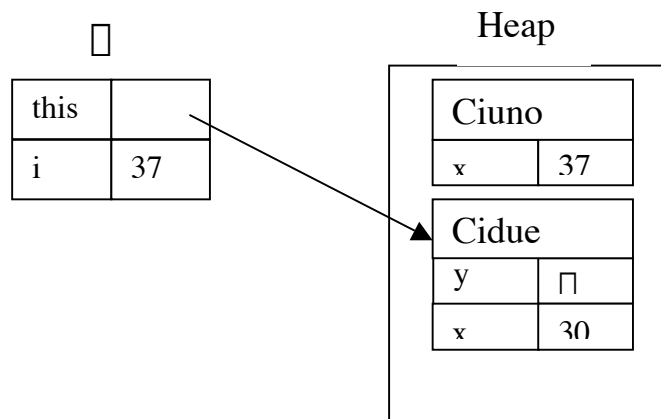
III (3)



IV(4)



V



IV

