

Linguaggi di Programmazione

Nome e Cognome	
Matricola	
Anno di corso	
Telefono	

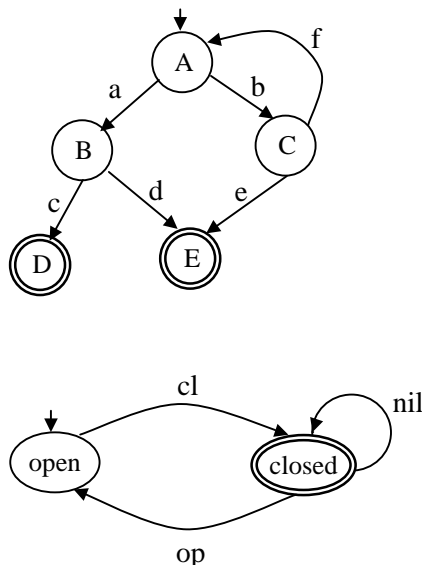
1. Specificare la grammatica BNF di un linguaggio per definire automi, in cui ogni programma è costituito da una lista (non vuota) di definizioni, come nel seguente esempio:

```

automaton alfa is
  states A, B, C, D, E;
  transitions
    from A to B on a,
    from A to C on b,
    from B to D on c,
    from B to E on d,
    from C to E on e,
    from C to A on f;
  initial A;
  final D, E;
end alfa.

automaton breaker is
  states open, closed;
  transitions
    from open to closed on cl,
    from closed to open on op,
    from closed to closed on nil;
  initial open;
  final closed;
end breaker.

```



Ogni definizione include una intestazione, l'insieme (non vuoto) degli stati, l'insieme (non vuoto) delle transizioni, lo stato iniziale (uno ed uno solo), l'insieme (non vuoto) degli stati finali e una coda. La coda ripete il nome dell'automa nell'intestazione. Ogni transizione indica lo stato di partenza, lo stato di arrivo e l'evento da cui è attivata. La sezione **initial** è opzionale (in tal caso lo stato iniziale è implicitamente il primo stato di **states**).

2. È dato il seguente frammento di codice in un linguaggio imperativo:

```

x := y - 1;
if x < 3 then
  x := x + 1
else
  x := x + 2
endif;

```

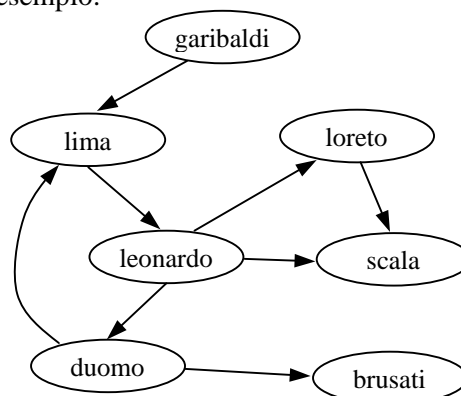
Nell'ambito della semantica assiomatica, assumendo che la postcondizione del frammento sia $\{x > 0\}$, determinare la precondizione più debole specificandone i passi computazionali.

3. Definire nel linguaggio funzionale *Scheme* la funzione **spec**, avente in ingresso una lista **L**, che restituisce la lista speculare di **L**, come nei seguenti esempi:

L	spec L
()	()
(A)	(A)
(A B)	(B A)
(A (B C))	((C B) A)
(A (B C) (D (E F)) G)	(G ((F E) D) (C B) A)

4. Data una base di fatti *Prolog* relativa alla specifica dei collegamenti tra le piazze di una città mediante vicoli a senso unico (percorribili in un'unica direzione), come nel seguente esempio:

```
vicolo(garibaldi, lima).
vicolo(lima, leonardo).
vicolo(leonardo, loreto).
vicolo(leonardo, scala).
vicolo(leonardo, duomo).
vicolo(loreto, scala).
vicolo(duomo, lima).
vicolo(duomo, brusati).
...
```



definire le regole per i seguenti predicati:

- `raggiungibile(P1, P2)`
in cui la piazza P2 è raggiungibile dalla piazza P1 percorrendo una serie (non vuota) di vicoli;
 - `circolare(P)`
in cui P è una piazza che si trova su un tragitto circolare di vicoli.
5. Illustrare il costrutto linguistico di *Smalltalk* che realizza l'esecuzione condizionale a due vie (*if-then-else*) rispettando la purezza del paradigma linguistico basato sull'invio di messaggi e sul polimorfismo.
6. Definire i concetti di compatibilità dei tipi per nome e per struttura, discutendo vantaggi e svantaggi.