

# Linguaggi di Programmazione

<i>Nome e Cognome</i>	
<i>Matricola</i>	
<i>Anno di corso</i>	
<i>Telefono</i>	

1. Specificare la grammatica BNF di un linguaggio logico **L** basato su clausole di Horn. Una frase di **L** è costituita da una lista non vuota di clausole (fatti o regole), come nel seguente esempio:

```
padre(guido, luisa).
padre(guido, elena).
genitore(X, Y) :- padre(X, Y).
madre(luisa, andrea).
madre(luisa, dario).
genitore(X, Y) :- madre(X, Y).
nonno(X, Y) :- padre(X, Z), genitore(Z, Y).
nonna(X, Y) :- madre(X, Z), genitore(Z, Y).
```

Gli argomenti dei predicati coinvolti nelle clausole sono semplicemente simboli alfanumerici. La parte destra di ogni regola coinvolge unicamente predicati in forma prefissa.

2. Assumendo la seguente tabella di operatori (in cui ogni operatore valuta i suoi operandi da sinistra a destra e la valutazione delle espressioni logiche è in corto circuito),

Operatori	Associatività
++, --	nonassoc
*, /	sinistra
+, -	sinistra
<, <=, >, >=	nonassoc
and, or	sinistra
?:	nonassoc

specificare la semantica operativa del seguente assegnamento:

```
x = (++a+b<=c and a--/3+c>+d ? a++ : ++b/2)
```

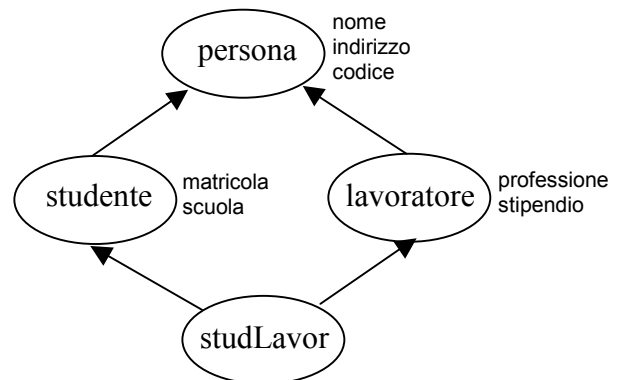
NB: Il linguaggio di specifica non contempla gli operatori ++, --.

3. Definire nel linguaggio Haskell la funzione **reverse**, avente in ingresso una lista, che restituisce la lista invertita, come nei seguenti esempi:

lista	reverse
[]	[]
[ alfa ]	[ alfa ]
[ A, B ]	[ B, A ]
[ 1, 2, 3 ]	[ 3, 2, 1 ]

4. Data una base di fatti *Prolog* relativa alla descrizione di classi di un linguaggio ad oggetti, come nel seguente esempio,

```
class(persona).
var(nome, persona).
var(indirizzo, persona).
var(codice, persona).
class(studente).
inherits(studente, persona).
var(matricola, studente).
var(scuola, studente).
class(lavoratore).
inherits(lavoratore, persona).
var(professione, lavoratore).
var(stipendio, lavoratore).
class(studLavor).
inherits(studLavor, studente).
inherits(studLavor, lavoratore).
```



definire le regole Prolog per i seguenti predicati:

- a) `superclass(C1, C2)`  
in cui `C1` è (direttamente o indirettamente) una superclasse di `C2`;
- b) `ambref(V, C)`  
in cui `V` è una variabile definita in `C` o ereditata da una superclasse di `C`.

5. Illustrare i principi della semantica denotazionale.

6. Specificare i passi relativi alla tecnica di trasformazione dei predicati in clausole di Horn.