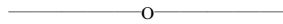


Exercise 2: Mathematical Logic and Prolog Programming

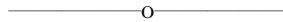
Establish whether the propositional logic formula $(p \vee (p \wedge q)) \leftrightarrow p$ is a tautology.
(7 points)

Stabilire se la formula di logica proposizionale $(p \vee (p \wedge q)) \leftrightarrow p$ è una tautologia.
(7 punti)



Determine a predicate logic formula equivalent to $\neg(\forall x)(\exists y)(\neg P(x, y) \wedge Q(z, y, x))$ in which negation is applied only to predicates.
(7 points)

Determinare una formula di logica dei predicati equivalente a $\neg(\forall x)(\exists y)(\neg P(x, y) \wedge Q(z, y, x))$ in cui la negazione è applicata solo ai predicati.
(7 punti)



Write a Prolog program that computes the maximum of a list of numbers.
(7 points)

Scrivere un programma Prolog che calcola il massimo di una lista di numeri.
(7 punti)

It is a tautology because all the values in the rightmost column of the table below are equal to 1:

p	q	$p \wedge q$	$p \vee (p \wedge q)$	$(p \vee (p \wedge q)) \leftrightarrow p$
1	1	1	1	1
1	0	0	1	1
0	1	0	0	1
0	0	0	0	1

È una tautologia perché tutti i valori nella colonna più a destra della tabella qua sopra sono uguali a 1:

—————o—————

$$\begin{aligned}\neg(\forall x)(\exists y)(\neg P(x, y) \wedge Q(z, y, x)) &\equiv (\exists x)(\neg(\exists y)(\neg P(x, y) \wedge Q(z, y, x))) \\ &\equiv (\exists x)(\forall y)(\neg(\neg P(x, y) \wedge Q(z, y, x))) \\ &\equiv (\exists x)(\forall y)(P(x, y) \vee \neg Q(z, y, x))\end{aligned}$$

—————o—————

```
max([X], X)      :- number(X).  
max([X | L], Z) :- L \== [], max(L, Y), comp_max(X, Y, Z).
```

```
comp_max(X, Y, X) :- X >= Y.  
comp_max(X, Y, Y) :- X < Y.
```