# Università degli Studi di Bologna

Corso di Laurea in Informatica
Esercitazione scritta di LINGUAGGI
Pratica — 21 gennaio 2010

1. Si consideri il seguente ragionamento:

   (a) O l'alta velocità non è in ritardo oppure arrivate tardi all'appuntamento
   *Either the fast train is not late, or you will miss the meeting*

   (b) Se il treno dei pendolari non è in ritardo, allora anche l'alta velocità non lo è
   *If the commuter train is not late, then the fast one is not late too*

   (c) L'alta velocità è in ritardo
   *The fast train is late*

   Dunque:

   (d) Il treno dei pendolari è in ritardo come al solito e arrivate tardi all'appuntamento
   *The commuter train is late as usual and you will miss the meeting*

   Verificare la correttezza del ragionamento utilizzando

   (1) il metodo delle tabelle di verità

   (2) la deduzione naturale

2. Sia data la seguente tabella di veritá

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |

1) Sintetizzare una formula in CNF la cui semantica corrisponda alla tabella di veritá
2) Sintetizzare una formula in DNF tramite il metodo delle mappe di Karnaugh

3. Si consideri il seguente linguaggio del primo ordine il cui modello inteso è la descrizione della composizione delle famiglie (padre, madre, fratello):
Predicati binari: $P, M, F$
Simboli di funzione unari: $p$

Sia $\Gamma$ la seguente lista di assiomi:

(a) $\forall x.P(x, p(x))$
(b) $\forall x.\exists y.M(x, y)$
(c) $\forall x, y.((\exists z.(P(x, z) \wedge P(y, z) \vee M(x, z) \wedge M(y, z))) \Rightarrow F(x, y))$

Per ognuna delle seguenti formule: se la formula non è conseguenza logica di $\Gamma$, fornire un contromodello; se è una conseguenza logica intuizionista di $\Gamma$, fornire una derivazione in deduzione naturale intuizionista; se è una conseguenza logica classica, ma non intuizionista, dimostrarla tale usando un metodo a vostra scelta (deduzione naturale, risoluzione, equivalenze logiche notevoli); se è insoddisfacibile, dimostare la sua negazione.

(1) $\forall x, F(x, x)$
(2) $\forall x, y.(F(x, y) \Rightarrow P(x, p(y))$
(3) $\exists x.\neg\exists y.P(x, y)$
(4) $\neg\exists x.P(p(x), x)$

Nota 3: in caso di mancanza di tempo, fornire prove informali, il più possibile rigorose, al posto di alberi di derivazione