

# LOGICA PER LA PROGRAMMAZIONE – a.a. 2016/17

## Prima esercitazione — 4/10/2016

1. Si formalizzino i seguenti enunciati dichiarativi:

- (a) “Angelo viene alla festa, ma Bruno no”
- (b) “Carlo viene alla festa se non vengono Angelo e Bruno”
- (c) “Carlo viene alla festa solo se viene Davide, ma se viene Davide allora Bruno non viene”
- (d) “Affinché Angelo venga alla festa è necessario che se non vengono Bruno e Carlo, allora venga Davide”

2. Aggiungere alle formule seguenti le parentesi implicitamente determinate dalle regole di precedenza tra connettivi logici. Dire se le formule risultanti sono ambigue oppure no.

- (a)  $A \wedge (B \vee \neg C) \vee D \Rightarrow C$
- (b)  $\neg A \vee B \Rightarrow C \equiv \neg C \wedge B \Rightarrow A$

3. In base alle regole di precedenza tra connettivi logici e alle leggi di associatività, indicare nelle seguenti proposizioni tutte le parentesi che possono essere rimosse senza alterarne il significato:

- (a)  $(( ( ( P \vee Q ) \Rightarrow ( R \wedge S ) ) \Rightarrow ( ( P \Rightarrow S ) \vee ( Q \Rightarrow R ) ) ) )$
- (b)  $(( ( A \wedge \neg ( B \wedge C ) ) \Rightarrow ( C \vee ( D \Rightarrow E ) ) ) )$

4. Per ognuna delle seguenti proposizioni dire se si tratta di una tautologia, di una contraddizione o di nessuna delle due. Motivare la risposta.

- (a)  $P \Rightarrow P \wedge Q$
- (b)  $(Q \wedge P) \vee (Q \wedge \neg P) \vee (Q \Rightarrow R)$
- (c)  $(P \Rightarrow Q) \vee (Q \Rightarrow P \wedge R)$
- (d)  $(\neg Q \Rightarrow P) \vee (Q \Rightarrow \neg P \wedge \neg Q) \Rightarrow R$

5. Dimostrare che le seguenti proposizioni sono tautologie:

- (a)  $\neg P \wedge (P \vee Q) \Rightarrow Q$
- (b)  $P \wedge Q \wedge (\neg Q \Rightarrow R) \Rightarrow P \vee R$
- (c)  $(P \Rightarrow Q) \vee (R \Rightarrow S) \equiv (P \Rightarrow S) \vee (R \Rightarrow Q)$
- (d)  $((P \Rightarrow Q) \Rightarrow P) \Rightarrow P$

6. Come compaiono  $P$  e  $P \Rightarrow Q$  nelle seguenti proposizioni? Positivamente o negativamente?

- (a)  $\neg P \Rightarrow R$
- (b)  $\neg(P \Rightarrow Q) \Rightarrow ((Q \wedge R) \Rightarrow S)$
- (c)  $P \Rightarrow Q \Rightarrow R$
- (d)  $((P \vee Q) \Rightarrow R) \wedge \neg(P \Rightarrow Q)$
- (e)  $(\neg P \vee Q) \wedge \neg(P \Rightarrow Q) \wedge (Q \Rightarrow S) \Rightarrow (R \vee S)$
- (f)  $(P \Rightarrow Q) \wedge (R \Rightarrow S) \Rightarrow (P \wedge R \Rightarrow Q \wedge S)$