

## Johdatus logiikkaan I

### Harjoitus 3

1. Olkoot  $A, B$  ja  $C$  propositiolauseita. Näytä, että

$$A \wedge (B \vee C) \Leftrightarrow (A \wedge B) \vee (A \wedge C).$$

2. Olkoot  $A, D$  ja  $E$  propositiolauseita,  $B$  propositiolause, joka on saatu  $A$ :sta korvaamalla propositiosymboli  $p_0$  propositiolauseella  $D$  jokaisessa esiintymässään ja vastaavasti  $C$  propositiolause, joka on saatu  $A$ :sta korvaamalla propositiosymboli  $p_0$  propositiolauseella  $E$  jokaisessa esiintymässään. Näytä, että jos  $D \Leftrightarrow E$ , niin  $B \Leftrightarrow C$ .

3. Etsi propositiolauseet  $A, D$  ja  $E$ , joilla  $D \Rightarrow E$  ja  $B \not\Rightarrow C$ , missä  $B$  ja  $C$  ovat kuten Tehtävässä 2.

4. Mikä on totuusfunktio  $f_A$  kun

$$A = (p_0 \leftrightarrow p_1) \rightarrow (p_0 \vee p_1)?$$

5. Mitkä seuraavista lauseista on disjunkttiivisessä ja mitkä konjunkttiivisessä normaalimuodossa?

- (a)  $p_0 \vee p_1 \vee p_2$ .
- (b)  $p_0 \wedge p_1 \wedge p_2$ .
- (c)  $(p_0 \wedge \neg p_1) \vee p_2$ .
- (d)  $p_0 \wedge (\neg p_1 \vee p_2)$ .
- (e)  $p_0 \wedge \neg(p_1 \vee p_2)$ .

6. Etsi disjunkttiivisessä normaalimuodossa oleva lause, joka on loogisesti ekvivalentti lauseen

$$(p_1 \leftrightarrow p_2) \wedge (\neg p_0 \rightarrow (p_1 \vee \neg p_2))$$

kanssa.

7. Etsi konjunkttiivisessä normaalimuodossa oleva lause, joka on loogisesti ekvivalentti lauseen

$$(p_1 \vee p_2) \rightarrow (p_0 \leftrightarrow (p_1 \vee \neg p_2))$$

kanssa.