

## Johdatus logiikkaan I

### Harjoitus 4

1. Etsi disjunkttiivisessa normaalimuodossa oleva lause, joka on loogisesti ekvivalentti lauseen

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

kanssa.

2. Etsi konjunkttiivisessa normaalimuodossa oleva lause, joka on loogisesti ekvivalentti lauseen

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

kanssa.

3. Piercen nuoli on konnektiivi  $\downarrow$  jolle pätee, että  $v(A \downarrow B) = 1$  jos ja vain jos  $v(A) = v(B) = 0$ . Näytä, että  $\{\downarrow\}$  on täydellinen konnektiivijoukko.

4. Olkoon  $\circ$  konnektiivi jolle  $v(A \circ B) = 1$  jos ja vain jos  $v(A) \neq v(B)$ . Näytä, että  $\{\circ\}$  ei ole täydellinen konnektiivijoukko.

5. Muunna seuraavat lauseet klausuulimuotoon:

- (a)  $(p_0 \wedge p_1) \rightarrow (p_2 \vee p_3)$
- (b)  $(p_0 \vee p_1) \rightarrow (p_2 \vee p_3)$
- (c)  $\neg(p_0 \vee p_1 \vee p_2)$
- (d)  $\neg(p_0 \wedge p_1 \wedge p_2)$
- (e)  $(p_0 \rightarrow p_1) \rightarrow (p_1 \rightarrow p_2)$ .

6. Minkä klausuulin resoluutiosääntö tuottaa seuraavista klausuuleista?

- (a)  $\{p_0, p_1, \neg p_2\}$  ja  $\{p_2, p_3\}$
- (b)  $\{p_0, \neg p_0\}$  ja  $\{p_0, \neg p_0\}$
- (c)  $\{p_0, \neg p_1, p_2\}$  ja  $\{\neg p_0, p_1\}$
- (d)  $\{p_0, p_1, p_2\}$  ja  $\{p_2, \neg p_3, \neg p_4\}$ .

7. Osoita resoluutiolla, että klausuulijoukko

$$\{\{p_0, \neg p_1\}, \{\neg p_0, p_2\}, \{\neg p_0, \neg p_2\}, \{p_0, p_1\}\}$$

ei ole toteutuva.