

Logiikka I

Matematiikan ja tilastotieteen laitos, Helsingin yliopisto

Kevät 2015

Harjoitus 1

Näitä tehtäviä tehdään yhdessä laskuharjoituksissa 19.1. alkavalla viikolla. Tehtäviä käsitellään uudestaan 26.1. alkavalla viikolla.

Lue kurssimateriaalista (Jouko Väänänen: Logic One / Logiikka I) luku 1.2. propo-
sitiolauseista.

1. Merkitään propositiosymboleilla seuraavia lauseita:

p_0 : Sataa.

p_1 : Tuulee.

p_2 : On kylmä.

Formalisoi seuraavat lauseet propositiologiikan kaavoilla:

- (a) Jos sataa ja tuulee, niin on kylmä.
- (b) Jos on kylmä, mutta ei sada, niin tuulee.
- (c) Jos ei sada, niin ei ole kylmä, paitsi jos tuulee.

2. Tarkastellaan lausetta "Joko Hannu ostaa appelsiineja ja banaaneja, tai Terttu ostaa tomaatteja, mutta kumpikaan ei osta kurkkua."

- (a) Mitkä ovat lauseeseen sisältyvät atomilauseet?
- (b) Formalisoi lause propositiologiikan kaavalla.

3. Keksi luonnollisen kielen lause, jonka formalisointi on muotoa

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

4. Mitkä seuraavista merkkijonoista ovat propo-
sitiolauseita? Miten perustelisit vas-
tauksesi?

- (a) $((\neg p_0 \wedge p_1) \rightarrow p_0)$
- (b) $p_0 \rightarrow p_1 \rightarrow p_2$
- (c) $)p_0 \vee \rightarrow p_2$
- (d) p_{3201}
- (e) $p_0 \vee p_1 \wedge p_2$
- (f) $((p_0 \wedge p_0) \wedge \neg p_0)$

5. Mitkä ovat seuraavien propo-
sitiolauseiden pääkonnektiivit ja välittömät alikaa-
vat?

- (a) $\neg(p_0 \wedge p_1)$
- (b) $((\neg(p_0 \rightarrow p_1) \rightarrow p_1) \wedge (p_0 \vee \neg p_1))$
- (c) $((p_0 \rightarrow (p_1 \rightarrow p_2)) \wedge \neg p_1)$

6. Mitkä ovat lauseen $((p_0 \vee (\neg p_1 \wedge p_2)) \leftrightarrow (\neg p_1 \rightarrow (p_2 \wedge p_3)))$ alikaavat?

7. Anna esimerkki merkkijonoista A ja B , jotka *eivät* ole propositiolauseita, mutta joilla AB (merkkijono, joka saadaan, kun kirjoitetaan merkkijonot A ja B peräkkäin) on propositiolause.

8. Anna esimerkki merkkijonoista A ja B , jotka eivät ole propositiolauseita, mutta joilla $(A \vee B)$ on propositiolause.