

TIETOTEKNIIKAN MATEMATIIKKA

Harjoitus 1 syksy 2019

- Mitkä seuraavista luonnollisen kielen lauseista ovat lauseita logiikan kannalta?
 - "Ilmastonmuutos nostaa merenpintaa." b) "Venäjä on demokraattisesti johdettu valtio." c) "Koska SOTE valmistuu?" d) " $x^4 = 16$ (x on reaalityyppi)." b)
- Olkoot A, B ja C seuraavat lauseet: A : "Matematiikka on mukavaa" B : "Ulkona sataa," C : "Televisio on rikki". Lausetta seuraavat lauseet merkkimuotoisina.
 - "Ulkona sataa ja televisio ei ole rikki."
 - "Matematiikka ei ole mukavaa silloin, kun televisio ei ole rikki tai ulkona ei sada."
- Lausetta tehtävän 2 lauseiden negaatiot merkkimuotoisena ja luonnollisella kielellä.
- Lausetta seuraavat merkkimuotoiset lauseet luonnollisella kielellä, kun kirjaimilla A, B ja C on sama merkitys kuin tehtävässä 2.
 - $A' \rightarrow B$ b) $(A' \wedge B) \leftrightarrow C$.
- Muodosta totuustaulu seuraaville lauseille. Mitkä lauseista ovat tautologioita? (tautologia = aina tosi lause)
 - $(A \rightarrow (B \rightarrow C)) \leftrightarrow ((A \wedge B) \rightarrow C)$ b) $[A \rightarrow (B \vee C)] \rightarrow [(A \rightarrow B') \wedge (A \rightarrow C)]$
- Määritellään toimitus \ominus oheisella totuustaululla. Määrää lauseen $A \ominus B$ kanssa yhtäpitävä lause, missä on käytetty vain toimituksia \rightarrow ja $'$. Osoita lauseen $A \ominus B$ ja keksimäsi lauseen yhtäpitävyys totuustaulujen avulla.

A	B	$A \ominus B$
T	T	E
T	E	E
E	T	T
E	E	E
- Olkoot A ja B alkeislauseita, joille lause $(A \rightarrow B)' \rightarrow A'$ on epätosi. Määrää lauseiden a) $B \leftrightarrow A$ b) $B \rightarrow A'$ c) $B \rightarrow [(A \vee C) \wedge D'] \rightarrow (C' \vee B')$ totuusarvo.
- Muodosta yhdistetty lause, joka on epätosi, kun ainakin kaksi alkeislauseista A, B , ja C on epätosia, ja tosi muulloin, ja joka sisältää vain toimituksia $'$, \wedge ja \vee .
- Tien risteyksessä istuskelee kaksi miestä. Toinen miehistä on Rehti-Risto, joka puhuu aina totta ja toinen on Retku-Reino joka aina valehtelee. Olet eksynyt, etkä tiedä onko kaupunki oikealle vai vasemmalle menevän tien suunnassa, vievätkö molemmat tiet kaupunkiin vai eikö kumpikaan tie vie kaupunkiin.. Et myöskään tiedä, kumpi miehistä on Rehti-Risto ja kumpi Retku-Reino. Kysyessäsi heiltä miten kaupunkiin pääsee, ensimmäinen vastaa "Vasemmanpuoleinen tie vie kaupunkiin ja oikeanpuoleinen ei". Toisen vastaus on "Toinen tie vie kaupunkiin ja toinen ei". Kumpaa tietä lähdet kulkemaan päästäksesi kaupunkiin vai käännätkö takaisin?
- Määrää DNF ja CNF muoto seuraaville lauselogiikan lauseille:
 - $(A \rightarrow B) \leftrightarrow C$
 - $((A \wedge B) \rightarrow (C \vee D)) \wedge (F \vee G)'$.
- Osoita, että $\{A \rightarrow B, A' \rightarrow C, C \rightarrow D, B'\} \models D$ käyttämällä ainoana päättelysääntönä Modus Ponensia.
- Osoita, että $\{A' \rightarrow C, C \rightarrow F, G'\} \models ((F \rightarrow G) \rightarrow A)$.