

TIETOTEKNIIKAN MATEMATIIKKA

Harjoitus 1 syksy 2021

- Mitkä seuraavista luonnollisen kielen lauseista ovat lauseita logiikan kannalta?
 - "Covid-19 on koronavirus." b) "EU järjestää riittävän määrän rokotteita." c) "Koska minut rokotetaan?" d) " $x^5 = 32$ (x on reaaliluku)."
- Lausu alla olevat lauseet alkeislauseiden ja toimitusten avulla merkkimuotoisina. Mitkä ovat alkeislauseiden totuusarvot, kun jokainen lauseista (1)-(3) on tosi?
 - "Jos ihmiset haluavat olla hyviä, niin he haluavat olla hyviä koko ajan."
 - Ihmiset haluavat olla liian hyviä, jos he haluavat olla hyviä koko ajan."
 - "Ihmiset eivät halua olla liian hyviä."
- Lausu tehtävän 2 lauseiden (1) ja (2) negaatiot merkkimuotoisena ja luonnollisella kielellä mahdollisimman yksinkertaisesti. Vastaukseksi ei kelpaa "Ei ole totta, että ...".
- Muodosta totuustaulu seuraavalle lauseelle. Onko lause tautologia? $[A \rightarrow (B \vee C)] \rightarrow [(A \rightarrow B') \wedge (A \rightarrow C)]$
- Määritellään toimitus $|$ oheisella totuustaululla. Määrää lauseen $A|B$ kanssa yhtäpitävä lause, missä on käytetty vain toimituksia \vee ja $'$. Osoita lauseen $A|B$ ja keksimäsi lauseen yhtäpitävyys totuustaulujen avulla.

A	B	A B
T	T	E
T	E	T
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.
- Tutki resoluutiomenettelyllä, onko voimassa $\{A \rightarrow B, C \rightarrow D\} \models (A \vee C) \rightarrow (B \vee D)$. Merkitse tarkasti näkyviin resoluutiomenettelyn eri vaiheet.