

031023P Tietotekniikan matematiikka

Loppukoe 8.6.2019

1. a) 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 . (3p)
 b) Tutki resoluutiomenettelyllä, onko voimassa $\{(B \rightarrow C)'\}, F, ((B \wedge C) \rightarrow A) \wedge (C \vee D' \vee F')\} \models A$. Merkitse tarkasti näkyviin resoluutiomenettelyn eri vaiheet. (3p)
2. a) Piirrä (1p kukin):
 a1) Korkeintaan 6 pistettä sisältävä graafi, joka on Hamiltonin graafi, mutta ei ole Eulerin graafi.
 a2) Korkeintaan 7 pistettä sisältävä graafi, joka ei ole tasograafi.
 a3) Kaikki ei-isomorfiset graafit, jotka sisältävät täsmälleen 5 pistettä ja 2 viivaa.
 b) Piirrä kaikki 6 pistettä sisältävät, ei-isomorfiset puut. (3p)
3. a) Määrä säännölliset ilmaisut seuraaville aakkoston $\{0, 1\}$ kielille.
 a1) Kieli sisältää kaikki sanat (=bittijonot) (ja vain ne), jotka alkavat kirjaimella 0 ja loppuvat kirjaimella 1. (1p)
 a2) Kieli sisältää kaikki sanat (ja vain ne), joissa on ainakin kaksi kirjainta 1. (1p)
 b) Laadi Backus-Naur muotoinen kielioppi, joka tuottaa merkki merkiltä vasemmalta oikealle täsmälleen kaikki sellaiset nollista ja ykkösistä koostuvat sanat (=bittijonot) joissa esiintyy osasanana bittijono 101 ainakin kerran. (4p)
4. Rakenna Turingin kone, joka muuntaa nauhalla olevan binääriluvun A komplementiksi A^{**} . Alussa koneen lukupää on on 0, 1-jonon ensimmäisen (=vasemmanpuoleisimman) merkin kohdalla. Selitä Turingin koneen tilat, käytettävät symbolit sekä piirrä Turingin koneen tilaverkko.

Kaavoja:

Modus Ponens	$\{P, P \rightarrow Q\} \models Q$	$[P \wedge (P \rightarrow Q)] \rightarrow Q$
Modus Tollens	$\{P \rightarrow Q, Q'\} \models P'$	$[(P \rightarrow Q) \wedge Q'] \rightarrow P'$
Konjunktio	$\{P, Q\} \models P \wedge Q$	$(P \wedge Q) \rightarrow (P \wedge Q)$
Yksinkertaistus	$\{P \wedge Q\} \models P, Q$	$[(P \wedge Q) \rightarrow P] \wedge [(P \wedge Q) \rightarrow Q]$
Additio	$P \models P \vee Q$	$P \rightarrow (P \vee Q)$
Ketjusääntö	$\{P \rightarrow Q, Q \rightarrow W\} \models P \rightarrow W$	$[(P \rightarrow Q) \wedge (Q \rightarrow W)] \rightarrow (P \rightarrow W)$
Disjunkttiivinen syllogismi	$\{P \vee Q, P'\} \models Q$	$[(P \vee Q) \wedge P'] \rightarrow Q$

Sandals