

582206 Laskennan mallit (syksy 2016)
4. välikoe (14.12.)

Tarkastamisen nopeuttamiseksi vastaa kuhunkin kysymyksistä 1, 2 ja 3 omalle konseptiarkilleen. Kirjoita oma nimesi ja opiskelijanumerosi selvästi kunkin konseptiarkin yläreunaan.

Vastaa kaikkien tehtävien kaikkiin kohtiin. Kokeen maksimipistemäärä on 12 pistettä.

1. (4 pistettä) Suuntaamattoman verkon $G = (V, E)$ riippumaton joukko on sellainen solmujoukko, että minkään kahden joukkoon kuuluvan solmun välillä ei ole kaarta. Siis joukko $I \subseteq V$ on riippumaton, jos $(u, v) \notin E$ kaikilla $u, v \in I$.

Riippumattomiin joukkoihin liittyvä formaali kieli *INDEPENDENT-SET* sisältää sopivasti koodattuina kaikki sellaiset verkon G ja luonnollisen luvun k muodostamat parit, että verkossa G on k -solmuinen riippumaton joukko. Siis

$$INDEPENDENT-SET = \{ \langle G, k \rangle \mid \text{verkossa } G \text{ on riippumaton joukko, jossa on } k \text{ solmua.} \}$$

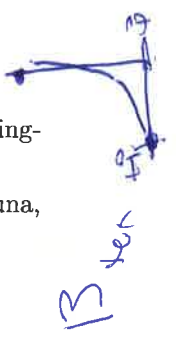
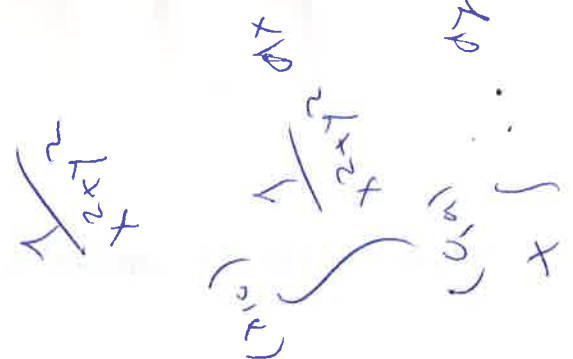
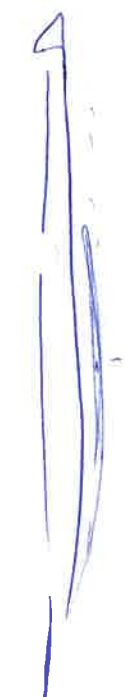
Osoita, että *INDEPENDENT-SET* \in NP. Esitä tarvittava algoritmi pseudokoodin tasolla menemättä Turingin koneen nauhoihin tai muihin vastaaviin yksityiskohtiin.

2. (4 pistettä)

- (a) Esitä täsmällinen määritelmä sille, että kieli on NP-täydellinen.
(b) Klikkiongelma (*CLIQUE*) on eräs kurssilta tuttu NP-täydellinen ongelma. Osoita, että jos *CLIQUE* \in P, niin $P = NP$. Perustele yksityiskohtaisesti lähtien NP-täydellisyysmääritelmästä ja tiedosta, että *CLIQUE* on NP-täydellinen.

3. (4 pistettä)

- (a) Määrittele Turingin koneen pysähtymisongelma $HALT_{TM}$. Onko $HALT_{TM}$ Turing-tunnistettava? Perustele.
(b) Todista, että Turingin koneen pysähtymisongelma on ratkeamaton. Voit pitää tunnettuna, että kieli $D = \{ \langle M \rangle \mid \langle M \rangle \notin L(M) \}$ ei ole Turing-tunnistettava.



How dare you?

$\frac{1}{\delta} = \frac{1}{\delta}$

$\frac{1}{\delta} = \frac{1}{\delta}$

$\frac{1}{\delta} = \frac{1}{\delta}$

$\frac{1}{\delta} = \frac{1}{\delta}$

V_i	d_i	V_i	D_i	V_i	DE	V_i	DE
-8	12	-6	8	14	0	14	0
-1	19	-8	13	20	8	21	7
6	26	-7	26	33	9	29	13
19	27	-1	34	47	9	31	25
11	39	-13	41	60	10	37	33
19	45	1	41	68	2	48	36
11	55	14	42			62	36
24	56	22	35				
36	58	35	36				
	66	42	34				
		56	44				
		56	58				

V_i	DE
1	27
34	-10
27	27
34	9
0	88
14	0

