

Huom! Mukana ei saa olla kirjallisuutta, tietokoneita eikä taulukoita. Laskuvälineet ovat sallittuja.

1. Mikä on minimaalinen äärellinen automaatti ja miten äärellinen automaatti minimoidaan?
2. Ns. kielen L_1 insertio kieleen L_2 on kieli

$$L_1 \downarrow L_2 = \{uvw \mid v \in L_1 \text{ ja } uw \in L_2\}.$$

a) Näytä, että jos L_1 ja L_2 ovat säännöllisiä kieliä, niin samoin on $L_1 \downarrow L_2$.

b) Näytä, että jos L_1 ja L_2 ovat CF-kieliä, niin samoin on $L_1 \downarrow L_2$.

(Kuvaile mahdollisesti käyttämäsi automaattit riittävän tarkasti, jotta niiden toiminta käy selväksi tentin tarkastajallekin!) (Helposti voi todeta, että myös CS ja CE ovat suljettuja insertion suhteen.)

3. Chomskyn normaalimuoto ja miten siihen päästään yleisestä CF-kieliopista.
4. Selosta lyhyesti, mitä ovat a) deterministinen CS-kieli, b) Kurodan normaalimuoto, c) Penttosen normaalimuoto ja d) Immerman–Szelepcsényi-lause?
5. Painot ovat $P_i = a/2^{i-1}$ ($i = 1, \dots, n$), missä vakio a valitaan siten, että painojen summa on $= 1$. Etsi Huffmanin algoritmilla aakkoston $\{0, 1\}$ optimaalinen prefiksikoodi, kun a) $n = 4$, b) $n = 5$, ja c) yleisesti (perustelut mukaan!).