

- 1 Oletetaan, että M on k -nauhainen Turingin kone ($k > 1$).
- Kuvaile, miten konstruoidaan yksinauhainen Turingin kone N , joka simuloi koneen M toimintaa. (10 p)
 - Selitä, miten koneen N laskenta etenee, kun N simuloi koneen M yhtä siirtymäaskelta. (12 p)
 - Mikä merkitys on sillä tiedolla, että moninauhaisen Turingin koneen toimintaa voidaan simuloida yksinauhaisella Turingin koneella? (6 p)

- 2 Mitä tiedetään Turingin koneiden ja seuraavien kieliperheiden suhteesta:
- rekursiiviset kielet (6 p)
 - rekursiivisesti numeroituvat kielet (6 p)
 - rekursiivisesti numeroitumattomat kielet (6 p)

Olkoot $L_e = \{ M \mid M \text{ on Turingin kone, jolle } L(M) = \emptyset \}$

ja $L_{ne} = \{ M \mid M \text{ on Turingin kone, jolle } L(M) \neq \emptyset \}$.

Tiedetään, että L_{ne} on rekursiivisesti numeroituva, muttei rekursiivinen.

- d) Mihin kieliperheeseen L_e sisältyy? Perustele! (8 p)
- 3
- Selitä, miten Postin vastaavuusongelma palautetaan kontekstittomien kielipien moniselitteisyysongelmaan. (9 p)
 - Sovella a-kohdassa kuvailemasi palautusta Postin vastaavuusongelman tapaukseen
 $A = 1, 10111, 10.$
 $B = 111, 10, 0.$ (4 p)
 - Perustele, miksi a-kohdassa kuvailemasi palautus on oikeellinen. (9 p)
 - Onko a-kohdassa kuvailemasi palautus tehtävissä polynomisessa ajassa? Perustele! (6 p)
- 4 Miten näytetään, että ongelma on
- \mathcal{NP} (6 p)
 - \mathcal{NP} -täydellinen (6 p)
 - \mathcal{NP} -vaikea (6 p)