

T-79.1001

Syksy 2007

Tietojenkäsittelyteorian perusteet T

Harjoitus 12, 10.–11.12. (sic!)

Tehtävät

Tämä on kurssin T-79.1001 (4 op) viimeinen luento- ja harjoituskiertos; torstaina 20.12. on tentti, jonka aihepiiri on luennoilla ja harjoituksissa käsitellyt asiat. Tenttiin on ilmoittautettava TOPilla ja Regis-tehtävät on tehtävä ennen tenttiin osallistumista.

Kurssin T-79.1001 osallistujia pyydetään antamaan palautetta kurssin WWW-sivun kautta, tenttiin osallistujia kuitenkin vasta tentin jälkeen.

Kotitehtävät:

1. Luettele seuraavien väitteiden osalta järjestyksessä, onko kukin niistä tosi (*T*) vai epätosi (*E*)?
 - (a) Kahden säännöllisen kielen yhdiste on yhteydetön.
 - (b) Jokainen epädeterministisellä pinoautomaatilla tunnistettava kieli voidaan kuvata yhteydettömällä kieliopilla.
 - (c) Jokainen deterministisellä pinoautomaatilla tunnistettava kieli voidaan kuvata säännöllisellä lausekkeella.
 - (d) On olemassa ei-rekursiivisia yhteydettömiä kieliä.
 - (e) Epädeterministisillä Turingin koneilla voidaan tunnistaa täsmälleen rekursiivisesti numeroituvat kielet.
 - (f) Kieli $\{a^n b^n \mid n \geq 0\}$ voidaan tunnistaa epädeterministisellä äärellisellä automaatilla.
 - (g) Jokaisen rekursiivisen kielen komplementti on rekursiivisesti numeroituva.
 - (h) Deterministisen Turingin koneen laskenta pysähtyy kaikilla syötteillä.
2. Laadi rajoittamattomat kieliopit seuraavien kielten tuottamiseen:
 - (a) $\{w \in \{a, b, c\}^* \mid w \text{ sisältää yhtä monta } a\text{:ta, } b\text{:tä ja } c\text{:tä}\}$,
 - (b) $\{ww \mid w \in \{a, b\}^*\}$.
3. Muodosta monisteen Lauseen 5.2 konstruktiota seuraten rajoittamaton kielioppi, joka simuloi monisteen luvussa 4.1 esitetyn yksinkertaisen, kielen $\{a^{2^k} \mid k \geq 0\}$ tunnistavan Turingin koneen toimintaa. Esitä lauseen *aa* johto kieliopissasi ja perustelet, miksei lausetta *aaa* voi siinä johtaa.

KÄÄNNÄ

Demonstraatiotehtävät:

4. Osoita, että yhteysherkät kielet voidaan tunnistaa lineaarisesti rajoitetuilla automaateilla. (Käytä hyväksesi sitä, että kieliopin produktioita sovellettaessa lausejohdoksen pituus ei voi koskaan lyhentyä, paitsi tyhjän merkkijonon muodostamassa erikoistapauksessa.) Päätele edellisen perusteella, että kaikki yhteysherkät kielet ovat rekursiivisia.
5. Osoita, että jokainen rajoittamattomalla kieliopilla tuotettava kieli voidaan tuottaa kieliopilla, jossa produktioiden vasemmalla puolella ei esiinny päätemerkkejä.
6. Osoita, että jokainen yhteysherkkä kielioppi voidaan saattaa normaalimuotoon, jossa produktiot ovat muotoa $S \rightarrow \varepsilon$ tai $\alpha A \beta \rightarrow \alpha \omega \beta$, missä A on kieliopin välike ja $\omega \neq \varepsilon$. (S on tässä kieliopin lähtösymboli.)