

TEPE-kurssin jälkeen sinun pitäisi kyetä ratkaisemaan seuraavallaiset tehtävät:

1. Osoita, että ratkeamattomia ongelmia on ylinumeroituvan monta.
2. Esitä kielen L kuvaava säännöllinen lauseke.
3. Muodosta äärellinen automaatti, joka tunnistaa kielen L .
4. Annettu säännöllinen lauseke, muodosta vastaavan kielen tunnistava äärellinen automaatti (välivaiheet: ϵ -automaatti, ϵ -siirtymien poisto, mahd. determinisointi).
5. Annettu äärellinen automaatti, anna vastaava säännöllinen lauseke (välivaiheet: redusoidaan automaatti korkeintaan 2-tilaiseksi).
6. (Determinisoi ja) minimoi annettu äärellinen automaatti.
7. Ovatko seuraavat kielet säännöllisiä? Perustele! (Anna vastaava säännöllinen lauseke tai todista Pumpsauslemmalla, ettei säännöllinen.)
8. (a) Osoita pumppauslemmalla, ettei seuraava kieli ole säännöllinen.
(b) Laadi kielen kuvaava kontekstiton kielioppi.
9. Muodosta kontekstiton kielioppi, joka tunnistaa kielen L .
10. Annettu säännöllinen lauseke, muodosta vastaava oikealle lineaarinen kielioppi (välivaihe: muodosta lauseketta vastaava deterministinen äärellinen automaatti).
11. Annettu oikealle lineaarinen kielioppi, anna kielen kuvaava säännöllinen lauseke (välivaihe: muodosta vastaava äärellinen automaatti).
12. (a) Osoita, että seuraava kielioppi on moniselitteinen (idea: anna jokin kielen merkkijono, jolla on kaksi erilaista jäsennyspuuta).
(b) Laadi saman kielen tuottava yksiselitteinen kontekstiton kielioppi (Idea: muunna LL(1)-muotoon).
13. Täyttääkö seuraava kielioppi LL(1)-ehdon?
14. (a) Muunna seuraava kielioppi LL(1)-muotoon.

- (b) Laadi kielelle (pseudokoodina) rekursiivinen jäsentäjä.
15. Muodosta annetun kielen kuvaava attribuuttikielioppi, joka laskee halutun funktion jäsennyksen yhteydessä (Idea: muodosta ensin kielen kuvaava kontekstion kielioppi, lisää sopivat attribuutit ja niiden evaluointisäännöt).
 16. Esitä annetun attribuuttikieliopin mukainen jäsennyspuu lausekkeelle x .
 17. Muunna seuraava kontekstion kielioppi Chomskyn normaalimuotoon (välivaiheet: ϵ -produktioiden poisto, yksikköproduktioiden poisto, ylimääräisten symbolien eliminointi produktioiden oikealta puolelta).
 18. Annettu kontekstion kielioppi Chomskyn normaalimuodossa. Simuloi CYK-algoritmin toimintaa syötejonolla x . Kuuluuko x annettuun kieleen?
 19. Laadi (tilasiirtymäkaaviona) pinoautomaatti, joka tunnistaa seuraavan kielen.
 20. Laadi standardimallinen Turingin kone, joka tunnistaa annetun kielen tai suorittaa jonkun tehtävän.
 21. Laadi moninauhainen Turingin kone, joka tunnistaa annetun kielen tai suorittaa jonkun tehtävän.
 22. Laadi epädeterministinen Turingin kone, joka tunnistaa annetun kielen.
 23. Laadi rajoittamaton kielioppi, joka tuottaa annetun kielen.
 24. Osoita, että annettu ongelma (esim. pysähtymisongelma) on ratkeamaton.
 25. Osoita, että annettu kieli on rekursiivisesti numeroituva.
 26. Osoita, että kieli A on rekursiivinen jos ja vain jos A ja \bar{A} ovat rekursiivisesti lueteltavia.

Muita tehtäviä:

- Todista induktiolla, että... (jokin formaaleihin kieliin liittyvä ominaisuus).
- Osoita, että kieliluokalle X pätee jokin sulkeumaominaisuus (ts. jos A ja B luokkaa X , niin myös $A \cup B$, $A \cap B$, \overline{A} , tms. kuuluu luokkaan X).
- Essee: Mikä on Pumpsauslemma? Kerro Pumpsauslemman idea sekä mihin sitä käytetään.
- Selitä lyhyesti seuraavat käsitteet:
 - Äärellisen automaatin M hyväksymä kieli $L(M)$.
 - Oikealle (tai vasemmalle) lineaarinen kielioppi.
 - Lauseen jäsenyspuu.
 - Lauseen oikea ja vasen johto.
 - LL(1)-kielioppi.
 - Attribuuttikielioppi.
 - Chomskyn normaalimuoto.
- Essee: Universaalikieli ja universaalikoneet.
- Essee: Ricen lause ja sen merkitys.
- Essee: Churchin-Turingin teesi.
- Essee: Chomskyn kieliluokat ja niiden merkitys.
- Selitä lyhyesti seuraavat käsitteet:
 - Rekursiivinen kieli.
 - Rekursiivisesti numeroituva kieli.
 - Universaalikieli.
 - Kontekstinen kielioppi.
 - Totaalinen Turingin kone.
 - Koneen semanttinen ominaisuus.