

## TKT20005 Laskennan mallit (syksy 2022)

### 1. välikoe (3.10.)

Tarkastamisen nopeuttamiseksi vastaa kuhunkin kysymyksistä 1, 2, 3 ja 4 omalle konseptiarkilleen. Kirjoita oma nimesi ja opiskelijanumerosi selvästi kunkin konseptiarkin yläreunaan.

Palauta vain vastauspaperit. Muistiinpanolappua ja suttupapereita ei tarvitse palauttaa. Vastauspapereita palauttaessa ei tarvitse näyttää opiskelijkorttia.

Vastaa kaikkien tehtävien kaikkiin kohtiin. Kokeen maksimipistemäärä on 24 pistettä.

Välikokeessa saa olla mukana A4-kokoinen molemmille puolille käsin kirjoitettu muistiinpanolappu; ei laskimia tai muuta lisämateriaalia.

1. (4 + 4 pistettä) Aakkoston  $\{a, b, c\}$  kieli  $A$  koostuu niistä merkkijonoista, joissa jokaista  $a$ -merkkiä seuraa  $b$ -merkki. Muuten  $b$ -merkkejä ja  $c$ -merkkejä voi olla merkkijonossa mielivaltaisesti. Siis esimerkiksi merkkijonot  $abb$  ja  $babcb$  kuuluvat kieleen  $A$ .

- (a) Esitä (tilakaaviona) deterministinen äärellinen automaatti, joka tunnistaa kielen  $A$ .  
(b) Esitä kielelle  $A$  säännöllinen lauseke.

2. (6 pistettä) Muunna säännöllinen lauseke  $(a^* \cup cb)^*$  epädeterministiseksi äärelliseksi automaattiksi soveltaen täsmällisesti kurssilla (luennolla tai kurssikirjassa) esitettyä menetelmää. Vastaukseksi riittää kuva tuloksena syntyvästä automaattista. Välivaiheita ei tarvitse esittää, kunhan lopputuloksesta näkee selvästi, että se on muodostettu tarkalleen annetulla menetelmällä.

3. (3 + 3 pistettä)

- (a) Kielistä  $A$  ja  $B$  tiedetään vain, että  $A$  ei ole säännöllinen ja  $B$  on säännöllinen. Voidaanko tästä päätellä, että  $A \cap B$  ei ole säännöllinen? Perustele vastauksesi täsmällisesti antamalla todistus tai vastaesimerkki.  
(b) Kielistä  $A$  ja  $B$  tiedetään vain, että  $A$  on säännöllinen ja  $A \circ B$  ei ole säännöllinen. Voidaanko tästä päätellä, että  $B$  ei ole säännöllinen? Perustele vastauksesi täsmällisesti antamalla todistus tai vastaesimerkki.

Voit käyttää hyväksi kaikkia kurssilla todistettuja säännöllisten kielten yleisiä ominaisuuksia, kuten sulkeumaominaisuuksia, ja tietoa, että esim. kieli  $\{0^n 1^n \mid n \in \mathbb{N}\}$  ei ole säännöllinen.

4. (4 pistettä)

Todista, että aakkoston  $\{a, b, c\}$  kieli  $C = \{a^m b^n c^k \mid m = n \text{ tai } n = k\}$  ei ole säännöllinen.

Voit käyttää hyväksi pumppauslemmaa ja muita kurssilla todistettuja säännöllisten kielten yleisiä ominaisuuksia mutta et tuloksia, jotka sanovat suoraan, että jokin tietty kieli ei ole säännöllinen.