

Kontrolltöö

Juhendajad: Vitaly Skachek, Reimo Palm

2. november 2017

Üliõpilase nimi: _____

Matriklinumber: _____

1. Selles kontrolltöös on 10 lehekülge. Kontrolli, et ükski lehekülg ei puudu.
2. Koguda võib kuni 110 punkti. Püüa koguda nii palju punkte kui võimalik.
3. Kõik vastused anna koos põhjenduste ja tõestustega (kus kohane).
4. Lahenduses võib ilma tõestuseta kasutada kõiki fakte ja tulemusi, mis tõestati või sõnastati tunnis. Sellised tulemused tuleb korrektselt formuleerida.
5. Kõik prinditud ja kirjalikud materjalid on lubatud. Elektroonilised seadmed ei ole lubatud.
6. Kontrolltöö kestab 1 tund 40 minutit.
7. Palju edu!

1. ülesanne	
2. ülesanne	
3. ülesanne	
4. ülesanne	
Kokku	

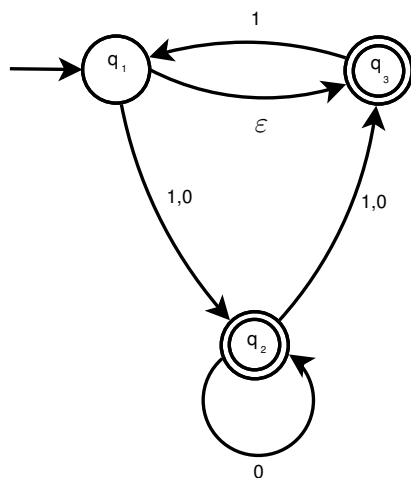
1. ülesanne (35 punkti).

10 õpilasest koosnev rühm saabus poodi, kus müüakse õhupalle. Õhupalle on nelja värvi: kollased, punased, rohelised ja sinised. Eeldame, et iga värvi õhupalle on lõpmata palju.

- (a) Iga laps valib ühe õhupalli. Mitmel viisil saavad lapsed endale õhupalle valida?
- (b) Iga laps valib kolm õhupalli. Mitmel viisil saavad lapsed endale õhupalle valida?
- (c) Iga laps valib vähemalt ühe õhupalli, nii, et kõik tema õhupallid on eri värvi. Mitmel viisil saavad lapsed endale õhupalle valida?
- (d) Eeldame nüüd, et poes on ainult 3 kollast, 2 punast, 1 roheline ja 4 sinist õhupalli (kokku 10 õhupalli). Iga laps saab ühe õhupalli. Mitu võimalust selleks on?
- (e) Eeldame nüüd, et poes on 18 ühesugust kollast õhupalli, mis jaotatakse ära 10 lapse vahel. Mitmel viisil saab seda teha?
- (f) Nagu (e), aga lisaks on teada, et ükski laps ei saa rohkem kui 4 õhupalli. Mitmel viisil saab seda teha?

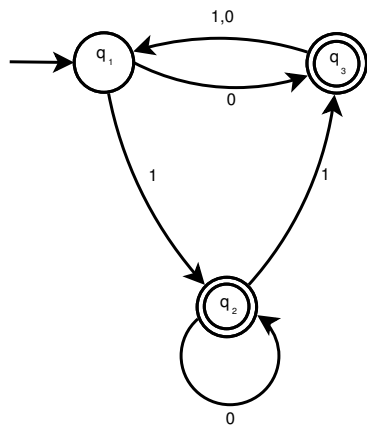
2. ülesanne (20 punkti).

Teisendada järgmine mittedeterministlik lõplik automaat ekvivalentseks deterministlikuks automaadiks. Esita teisendusprotsessi kõik sammud.



3. ülesanne (20 punkti).

Konstrueeri regulaaravaldis keele \mathcal{L} jaoks, mis on defineeritud järgmise deterministliku lõpliku automaadiga:



Esita kõik algoritmi sammud.

4. ülesanne (35 punkti).

Olgu $\Sigma = \{0, 1, 2\}$ tähestik. Vaatleme sõnesid $w \in \Sigma^*$.

(a) Kas järgmine keel on regulaarne? Põhjenda vastust.

$$\mathcal{L}_1 = \left\{ w \mid w \text{ igas alamsõnes pikkusega } 3 \text{ on numbrite summa } 3 \right\}.$$

Näiteks $01201 \in \mathcal{L}_1$, aga $01112 \notin \mathcal{L}_1$.

(b) Olgu $n \geq 3$ täisarv. Kas järgmine keel on regulaarne? Põhjenda vastust.

$$\mathcal{L}_2 = \left\{ w \mid w \text{ igas alamsõnes pikkusega } n \text{ on numbrite summa vähemalt } n \right\}.$$

(c) Tõesta, et järgmine keel ei ole regulaarne.

$$\mathcal{L}_3 = \left\{ w \mid w \text{ esimese } n \text{ numbri summa on vähemalt sama suur} \right. \\ \left. \text{kui viimase } n \text{ numbri summa (iga } n \geq 1 \text{ puhul)} \right\}.$$

