

TIETOTEKNIIKAN MATEMATIIKKA

Harjoitus 9 syksy 2019

1. Rakenna äärellinen deterministinen automaatti, joka hyväksyy 0,1-jonoista täsmälleen ne, joissa on 1:iä nelosella jaollinen määrä ($\neq 0$) ja hylkää muut.
2. Määrä äärellinen deterministinen automaatti, joka hyväksyy kaikki ne aakkoston $\{x, y\}$ sanat joissa esiintyy ainakin kaksi x kirjainta ja korkeintaan kolme y kirjainta, ja hylkää muut sanat. Piirrä automaatin tilaverkko ja selitä syötöt ja tilat.
3. Laadi äärellinen deterministinen automaatti (piirtämällä automaatin tilaverkko), joka hyväksyy kaikista aakkoston $\{a, b\}$ sanoista täsmälleen ne joissa a :ta on parillinen määrä ja sanassa esiintyy osasanana sana aab ja hylkää muut.
4. Tutkitaan alla olevalla taulukolla esitettyä äärellistä automaattia, missä alkutila on s_0 ja lopputilojen joukko $\{s_3\}$. Määrä kieli/sanat, jotka automaatti hyväksyy. Laadi äärellinen deterministinen automaatti, joka hyväksyy täsmälleen saman kielen kuin kuvion äärellinen epädeterministinen automaatti määräämällä laskien deterministisen automaatin tilat ja lopulliset tilat (hyväksymistilat) ja piirtämällä deterministisen automaatin tilaverkko, missä näkyy mistä epädeterministisen automaatin tiloista deterministisen automaatin tilat koostuvat.

	0	1
s_0	s_2	s_1
s_1	s_1	s_3
s_2	—	—
s_3	s_2	s_0, s_1

5. Tutkitaan kirjaimista a, b ja x koostuvia sanoja (vasemmalta oikealle). Sana w' on sanan w alkuosa, jos $w = w'w''$ jollakin sanalla w'' . Esimerkiksi λ, b, bx, bxb ovat sanan bxb alkuosat. Olkoon sanassa w esiintyvien a kirjainten lukumäärä $|w|_a$ ja b kirjainten lukumäärä $|w|_b$.
 - a) Rakenna sellainen äärellinen deterministinen automaatti, joka lukee kirjaimista a, b ja x koostuvia sanoja ja hyväksyy niistä sellaiset sanat w joille on voimassa molemmat seuraavista ehdoista: (i) jos w' on w :n alkuosa, niin $-2 \leq |w'|_a - |w'|_b \leq 3$ (ii) $|w|_a - |w|_b = \pm 2$, ja hylkää muut
 - b) Rakenna epädeterministinen automaatti, joka tunnistaa täsmälleen samat sanat kuin kohdan a) deterministinen automaatti, ja jolla on ainoastaan yksi hyväksyvä tila.
6. 0:ista ja 1:istä koostuva merkkijono on palindromi, jos jono on sama luettaessa vasemmalta oikealle kuin oikealta vasemmalle (esimerkiksi jono 00100100 on palindromi). Luettele kaikki 4:stä merkistä koostuvat 0,1-palindromit. Olkoon $w = w_1w_2w_3 \cdots w_n$, $n \geq 1$, missä jokainen w_i ($i = 1, \dots, n$) on 4:stä merkistä koostuva (vain 0:ia ja 1:siä käsittävä) palindromi (l. w saadaan asettamalla mielivaltaisen määrä (kuitenkin ainakin yksi) 4:n merkin palindromeja peräkkäin). Rakenna deterministinen äärellinen automaatti, joka hyväksyy 0,1-jonoista täsmälleen jonot w , jotka on kuvattu yllä. Voidaanko rakentaa äärellinen deterministinen automaatti joka hyväksyy täsmälleen kaikki aakkoston $\{0, 1\}$ palindromit? Jos voidaan, rakenna automaatti. Jos ei voida, selitä miksi ei.