



Tentamen

Automaten en Formele Talen

Bachelor Informatica jaar 1

deeltoets

Datum: 22 april 2015

Tijd: 9:00 - 11:00

Aantal pagina's: 2 (inclusief voorblad)

Aantal vragen: 5

Maximaal aantal te behalen punten: 45 + 5

Bij iedere vraag staat het bijbehorende aantal punten vermeld.

VOORDAT U BEGINT

- **Wacht** tot u de instructie krijgt met het tentamen te beginnen.
- Controleer of uw versie van het tentamen compleet is.
- Schrijf uw **naam en studentnummer** en indien van toepassing **versienummer** op elk vel papier dat u inlevert en **nummer de pagina's**.
- U dient uw **mobiele telefoon** uit te schakelen en te bewaren in uw jas of tas. Uw **jas en tas** moeten onder uw tafel liggen.
- **Toegestane hulpmiddelen:** kladpapier.

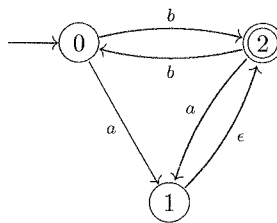
HUISHOUDELIJKE MEDEDELINGEN

- De eerste 30 minuten en de laatste 15 minuten mag u de zaal niet verlaten, ook niet voor het bezoeken aan het toilet.
- Op verzoek van de examinerator (of diens vertegenwoordiger) moet u zich kunnen legitimeren met een bewijs van inschrijving of een geldig legitimatiebewijs.
- Tijdens het tentamen is toiletbezoek niet toegestaan, tenzij de surveillant hier toestemming voor geeft.
- 15 minuten voor het eind wordt u gewaarschuwd dat het inlevertijdstip nadert.
- Vul indien van toepassing na afloop van het tentamen alstublieft het evaluatieformulier in.



De toets bestaat uit 5 opgaven. Lees de opgaven zorgvuldig, schrijf duidelijk en beargumenteer je antwoorden. Schrijf op elk ingeleverd blad je naam en je collegekaartnummer. Succes!

1. We beschouwen talen over het alfabet $\Sigma = \{0, 1\}$. Teken eindige automaten $M_1, \dots, M_4$ (DFA's, NFA's of NFA $_{\epsilon}$'s) **EN** geef reguliere expressies $r_1, \dots, r_4$ voor de onderstaande talen (d.w.z. zo dat voor $i = 1, 2, 3, 4$ geldt $L(M_i) = A_i = L(r_i)$).
 - (a) (2 punten) $A_1 = \{01x \mid x \in \Sigma^*\}$
 - (b) (2 punten) $A_2 = \{x \mid x \in \Sigma^* \text{ \& \#}_0(x) \leq 2 \text{ of } \#_1(x) \leq 2\}$
(b.v. 0, 0001, 0110 $\in A_2$)
 - (c) (2 punten) $A_3 = \{x \mid x \in \Sigma^* \text{ en } x \text{ bevat de substring } 10\}$
 - (d) (3 punten) $A_4 = A_1 \cap A_3$
2. Beschouw de onderstaande NFA $_{\epsilon}$ M over het alfabet $\{a, b\}$:



- (a) (4 punten) Teken een DFA M' met $L(M) = L(M')$.
 - (b) (5 punten) Bepaal de taal $L(M)$.
3. (7 punten) De dubbelaar $dubbel : \{0, 1\}^* \rightarrow \{0, 1\}^*$ vervangt ieder optreden van 0 in een string x door 00 en ieder optreden van 1 door 11 (b.v. $dubbel(\epsilon) = \epsilon$ en $dubbel(01011) = 0011001111$). Beschouw nu de volgende bewering:
 - Als A regulier is, dan is $dubbel(A)$ ook regulier.Is deze bewering waar? Zo ja, bewijs dit; zo nee, geef een tegenvoorbeeld.
 4. Welke van de volgende talen is regulier? Beargumenteer!
 - (a) (4 punten) $A_1 = \{0^n 1^m \mid n, m \in \mathbb{N} \text{ en } n + m \geq 100\}$
 - (b) (4 punten) $A_2 = \{w \mid w \in \{0, 1\}^* \text{ en } \#_0(w) = \#_1(w)\}$
 - (c) (4 punten) $A_3 = A_1 \cap A_2$
 5. (8 punten) Zij w^R het woord verkregen door w van achteren naar voren te schrijven (b.v. $\epsilon^R = \epsilon$ en $(01101)^R = 10110$). Bewijs dat de taal $\{ww^R \mid w \in \{0, 1\}^*\}$ niet regulier is.