

TENTAMEN
Basismodellen in de Informatica

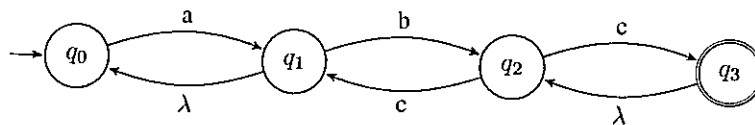
vakcode: 192111801
datum: 30 juni 2011
tijd: 8:45–12:15 uur

Algemeen

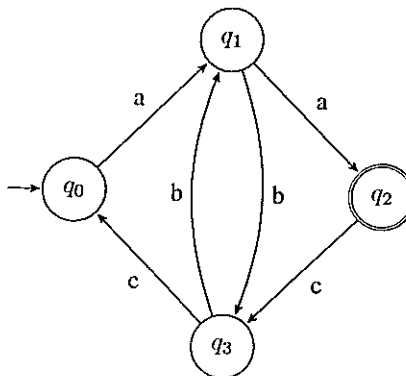
- Bij dit tentamen mag gebruik worden gemaakt van het boek van Sudkamp, van de handleiding van Basismodellen in de Informatica, en van de handouts van de colleges.
- Dit tentamen bestaat uit 5 opgaven, waarvoor in het totaal 100 punten behaald kunnen worden. Het minimale aantal punten per opgave bedraagt 0. Het cijfer is het aantal punten gedeeld door 10, afgerond tot een geheel getal.

Opgave 1 (20 punten)

- a. Transformeer de volgende NFA- λ over $\Sigma = \{a, b, c\}$ naar een complete DFA, gebruikmakend van de input-transitie tabel en de subset-constructie.



- b. Transformeer de volgende eindige automaat naar een reguliere expressie. Gebruik hiervoor een stapsgewijze methode, en laat de tussenstappen zien. U mag de expressies vereenvoudigen, of afkortingen invoeren.



Opgave 2 (20 punten)

We definiëren een nieuwe operator ($\hat{}$) voor symbolen en woorden over het alfabet $\Sigma = \{n, o\}$. Voor symbolen is de definitie als volgt:

$$\begin{cases} \hat{n} = o \\ \hat{o} = n \end{cases}$$

Voor woorden definiëren we:

$$\begin{cases} \widehat{\lambda} = \lambda \\ \widehat{aw} = \widehat{a}\widehat{w}, \text{ voor iedere } a \in \Sigma \text{ en } w \in \Sigma^*. \end{cases}$$

Beschouw verder ook de volgende grammatica G :

$$S \rightarrow oS n \mid nS o \mid \lambda$$

- Bewijs met inductie dat voor ieder woord uit Σ^* geldt: $\widehat{w} = w$.
- Geef een afleiding in G voor het woord $noonno$. Bestaat er een woord met meer dan één afleiding?
- Beschrijf de taal $\mathcal{L}(G)$ als een verzameling woorden. (U mag gebruik maken van de \widehat{w} -notatie).
- Bewijs met de pompstelling dat de taal gegeneerd door grammatica G niet regulier is.

Opgave 3 (20 punten)

Geef van elk van de onderstaande beweringen aan of hij waar of onwaar is. Licht het antwoord toe door een redenering te geven als het antwoord "waar" is en een tegenvoorbeeld als het "onwaar" is.

N.B.: Een antwoord zonder toelichting levert geen punten op.

- Voor iedere reguliere expressie bestaat een equivalente grammatica in Greibach Normaalvorm.
- Iedere context-vrije taal kan met een deterministische stapelautomaat worden beschreven.
- Als \bar{L} contextvrij is en L is recursief opsombaar, dan is L ook beslisbaar.
- De doorsnede van een beslisbare en een reguliere taal is altijd regulier.

Opgave 4 (20 punten)

- Breng de volgende grammatica in Chomsky Normaalvorm. Laat ook tussenstappen zien.

$$S \rightarrow a \mid \lambda \mid bSS$$

- Bedenk een stapelautomaat die de volgende taal accepteert "met lege stack":

$$\{a^i b^j c^k \mid i + j > k\}$$

Opgave 5 (20 punten)

- Beschrijf een systematische constructie om uit een stapelautomaat een Turingmachine te verkrijgen die dezelfde taal accepteert. Je mag hierbij de meest geschikte variant van Turingmachines gebruiken. Ook mag je de wildcard (\sim) gebruiken voor een willekeurig symbool.
- Pas deze constructie toe op de volgende automaat, met alfabet $\Sigma = \{a, b\}^*$.
N.B.: het levert geen punten op om alleen een Turingmachine te geven; hij moet op systematische wijze geconstrueerd worden.

