

Huiswerkopgave 1 Automata Theory, najaar 2021

Gepubliceerd, woensdag 29 september 2021.

Uiterste inleverdatum: woensdag 13 oktober 2021, 23.59 uur.

De opgave moet individueel gemaakt worden. Antwoorden in te leveren via Brightspace. Lever één bestand (eventueel een zip) in. Vermeld in je inzending ook je naam en studentnummer. Je mag je antwoorden zowel intypen als handmatig schrijven. Lever in het laatste geval een goed leesbare scan / goed leesbare foto's in.

1. Deze opgave gaat over de taal

$$L = \{x \in \{a, b\}^* \mid \text{als } x \text{ minstens een substring } aa \text{ bevat, dan eindigt } x \text{ met } aa\}$$

Merk op dat strings die geen substring aa bevatten, automatisch in L zitten.

Teken een (gewone, deterministische) eindige automaat M , zó dat $L(M) = L$. Je automaat mag hoogstens zes toestanden hebben. Als je automaat in eerste instantie meer toestanden heeft, maak hem dan (op kladpapier) kleiner door te minimaliseren.

2. Laat

$$L_1 = \{x \in \{a, b\}^* \mid x \text{ bevat evenveel voorkomens van de substring } ba \text{ als van de substring } aa\}$$

Merk op dat voorkomens kunnen overlappen. Bijvoorbeeld $x = aaa$ bevat twee voorkomens van de substring aa .

- (a) Geef de eerste zeven elementen in de canonieke volgorde van L_1 .
 - (b) Toon met behulp van Stelling 2.29 uit het boek (het pomplemma voor reguliere talen) aan dat bovenstaande taal L_1 niet door een eindige automaat geaccepteerd kan worden.
Ofwel: veronderstel dat L_1 wél door een eindige automaat geaccepteerd kan worden, kies dan een geschikt woord $x \in L_1$ en toon aan dat x niet opgepompt en/of weggepompt kan worden, welke opsplitsing uvw van x je ook zou bekijken. Vergeet ook niet om de conclusie te trekken.
3. Laat $L \subseteq \{a, b\}^*$ een taal zijn waarvoor de equivalentierelatie \equiv_L (precies) drie equivalentieklassen heeft: $[\Lambda]$, $[b]$ en $[bb]$. Verder is gegeven:

$$\begin{aligned}ba &\not\equiv_L bb \\baa &\equiv_L \Lambda \\ba &\equiv_L bba \\bb &\not\equiv_L bbb \\b &\not\equiv_L bbbb\end{aligned}$$

- (a) Teken de toestanden, begintoestand en de transities van een minimale eindige automaat M die L kan accepteren. Licht hierbij toe waarom je welke keuzes maakt.
- (b) Op hoeveel manieren kunnen we een verzameling accepterende toestanden A kiezen voor automaat M ? (Met andere woorden: hoeveel mogelijkheden zijn er voor de taal L ?) Motiveer je antwoord. Geef ook alle mogelijkheden voor de verzameling A .