



Opgave 1

- (a) Geef de definitie van een deterministische eindige automaat (deterministic finite acceptor) en de taal geaccepteerd door een dfa. [5 pnt.]
- (b) Laat zien dat de klasse van reguliere talen gesloten is onder de operaties vereniging en complement en dus ook onder de operatie doorsnede. [10 pnt.]
- (c) Bewijs dat de taal $L = \{w \in \{a, b\}^* \mid w \text{ begint en eindigt met } a \text{ en } w \text{ heeft substring } abb\}$ regulier is. [10 pnt.]

Opgave 2

- (a) Formuleer het pomplemma voor reguliere talen. [5 pnt.]
- (b) Bewijs het pomplemma voor reguliere talen. [10 pnt.]
- (c) Toon aan dat de onderstaande talen niet regulier zijn. [10 pnt.]

$$L_1 = \{a^n b^m \mid n < m\}$$

$$L_2 = \{a^{n^2} \mid n \geq 0\}.$$

Opgave 3

- (a) Geef de definitie van een contextvrije grammatica, van een grammatica in Chomsky normaalvorm en een grammatica in Greibach normaalvorm. [5 pnt.]
- (b) Converteer de grammatica G met onderstaande producties naar Chomsky normaalvorm en naar Greibach normaalvorm. [10 pnt.]

$$S \rightarrow Aab \mid bB$$

$$A \rightarrow aA \mid \lambda \mid B$$

$$B \rightarrow ab \mid A$$

- (c) Construeer, m.b.v. de constructie om voor een contextvrije grammatica een niet deterministische pushdown automaat (ndpa) te maken, een ndpa die de taal $L(G)$ (waarbij G de grammatica uit deel b is) accepteert. [10 pnt.]

Opgave 4

- (a) Geef de definitie van een recursieve en van een recursief opsombare taal. [5 pnt.]
- (b) Geef de definitie van een Turing machine met een zogenaamde stay-optie en van de taal geaccepteerd door een Turing machine met stay-optie. Toon aan dat de klasse van Turing machines met stay-optie equivalent is aan de klasse van standaard Turing machines. [10 pnt.]
- (c) Toon aan dat de klasse van recursieve talen *strikt* bevat is in de klasse van recursief opsombare talen. [10 pnt.]

Het tentamencijfer is gelijk aan het tiende deel van het aantal behaalde punten.