

TENTAMEN FUNDAMENTELE INFORMATICA 3

vrijdag 5 maart 2010, 10.00 - 13.00 uur

Dit tentamen bestaat uit 5 opgaven waarbij steeds de waardering tussen [en] gegeven is. In totaal zijn er 100 punten te verdienen.

Opgave 1 [20 pt]

- (a) Gegeven PDA $M = (Q, \Sigma, \Gamma, q_0, Z_0, A, \delta)$.
Geef definities voor
acceptatie van een woord $x \in \Sigma^*$ door M ;
lege-stapel-acceptatie van een woord $x \in \Sigma^*$ door M .
- (b) Wanneer wordt een PDA $M = (Q, \Sigma, \Gamma, q_0, Z_0, A, \delta)$ deterministisch genoemd?
Geef de eisen op δ die garanderen dat M deterministisch is.
- (c) De taal $L \in \{a, b, c\}^*$ is gedefinieerd als:
 $L = \{uc^k \mid u \in \{a, b\}^*, n_a(u) = n_b(u) \geq 1 \text{ en } k \geq 1\}$.
Geef een DPDA die L accepteert.
Geef een PDA die L accepteert met lege stapel.
- (d) Geef een schematisch bewijs waaruit blijkt dat er voor elke taal die door een PDA wordt geaccepteerd, ook een PDA bestaat die die taal accepteert met lege stapel.
- (e) Geldt de stelling genoemd bij d ook voor deterministische PDA?
Waarom (niet)?
-

Opgave 2 [20 pt]

De context-vrije grammatica G heeft niet-terminaal alfabet $\{S, T, U, B\}$ met S als startsymbool, terminaal alfabet $\{a, b, c, \$\}$ en producties
 $S \rightarrow U\$ \mid bT\$$, $T \rightarrow aTb \mid \Lambda$ $U \rightarrow aUc \mid cB$ $B \rightarrow bB \mid \Lambda$.

- (a) Geef de top-down PDA M_G die correspondeert met G .
- (b) Laat gebruikmakend van accepterende configuratierijen zien hoe M_G de woorden $acc\$$ en $b\$$ accepteert.
- (c) Formuleer wat wordt verstaan onder de LL(1) eigenschap van context-vrije grammatica's.
- (d) Ga na of G de LL(1) eigenschap heeft.
- (e) Geef een DPDA die $L(G)$ accepteert.
-

Opgave 3 [20 pt]

Neem aan dat 0, 1, 2 de alfabetische volgorde in het alfabet $\{0, 1, 2\}$ is.

Dan is \prec , de kanonieke volgorde op de woorden in $\{0, 1, 2\}^*$, als volgt gedefinieerd: $x \prec y$ dan en slechts dan als $|x| < |y|$ of $|x| = |y|$ met $x = uav$, $y = ubw$, waarbij $u, v, w \in \{0, 1, 2\}^*$, $a, b \in \{0, 1, 2\}$ en a komt alfabetisch voor b .

Construeer een TM T met invoeralfabet $\{0, 1, 2\}$ die gegeven een invoerwoord het eerstvolgende woord volgens de kanonieke volgorde berekent.

Geef T door middel van zijn transitiediagram en leg de gevolgde methode duidelijk uit.

Opgave 4 [20 pt]

(a) Geef een context-gevoelige (monotone) grammatica G voor de taal $L = \{w \in \{a, b, c\}^* \mid n_a(w) > n_b(w) > n_c(w) > 0\}$.

(b) Geef afleidingen in G voor de volgende drie woorden:

$$a^3b^2c \quad abcaba \quad a^6b^4c^2$$

(c) Wanneer wordt een taal recursief genoemd?

En wanneer recursief opsombaar?

(d) Is L uit het onderdeel (a) recursief? Leg uit.

En $\{a, b, c\}^* - L$?

Opgave 5 [20 pt]

Bekijk de volgende twee beslissingsproblemen.

AcceptsSomething (AS):

Gegeven Turingmachine T ; is $L(T) \neq \emptyset$?

EverWritesSymbol (EWS):

Gegeven Turingmachine T en tape symbool a ; is er een invoerwoord voor T leidend tot een configuratie met a op de tape.

(a) Formuleer de stelling van Rice.

(b) Toon aan dat AS naar EWS reduceert.

(c) Toon aan dat EWS naar AS reduceert.

(d) Gebruik de stelling van Rice om te bewijzen dat beide problemen onbeslisbaar zijn.
