

Einführung in die Theoretische Informatik

Sommersemester 2024 – Quiz 7

Angabe. Sei G über folgende Produktionen gegeben:

$S \rightarrow XWa \mid aa$
 $X \rightarrow aXb \mid XX$
 $Y \rightarrow aY \mid WW$
 $Z \rightarrow ZZ \mid bXa$
 $W \rightarrow bb$

Frage Q7.1. (zu H7.4) 1 Punkt

Mehrfachauswahl. Welche Symbole sind erzeugend?

- (a) S (b) X (c) Y (d) Z (e) W

Frage Q7.2. (zu H7.4) 1 Punkt

Mehrfachauswahl. Welche Symbole sind erreichbar?

- (a) S (b) X (c) Y (d) Z (e) W

Frage Q7.3. (zu H7.4) 1 Punkt

Mehrfachauswahl. Welche Symbole sind nützlich?

- (a) S (b) X (c) Y (d) Z (e) W

Frage Q7.4. (zu H7.4) 1 Punkt

Mehrfachauswahl. Sei G eine kontextfreie Grammatik mit $L(G) \neq \emptyset$. Welche der folgenden Aussagen sind wahr?

- (a) G hat ein erzeugendes Nichtterminal.
(b) G hat ein erreichbares Nichtterminal.
(c) G hat ein nützlichendes Nichtterminal.

Lösungsskizze. Es gibt ein $w \in L(G)$, also gilt $S \rightarrow^* w$. Somit ist S nützlich, und folglich sowohl erzeugend als auch erreichbar.

Frage Q7.5. (zu H7.4) 1 Punkt

Mehrfachauswahl. Sei G eine kontextfreie Grammatik in CNF mit 5 Produktionen. Welche der folgenden Aussagen sind wahr?

- (a) G hat höchstens 5 erzeugende Nichtterminale.
(b) G hat höchstens 5 erreichbare Nichtterminale.
(c) G hat höchstens 5 nützliche Nichtterminale.

Lösungsskizze.

- (a) Angenommen, G hätte 6 erzeugende Nichtterminale X_1, \dots, X_6 (die paarweise verschieden sind). Dann gilt also $X_i \rightarrow^* w_i$ für $i \in \{1, \dots, 6\}$ und $w_i \in L(G)$. Die erste Produktionen von diesen 6 Ableitungen muss unterschiedlich sein, da die ersetzten Variablen unterschiedlich sind. Also hätte G mindestens 6 Produktionen.

- (b) Gegenbeispiel: $S \rightarrow AB \mid CD \mid EF \mid HI \mid KL$. Die Grammatik hat 11 erreichbare Nichtterminale.
- (c) Da jedes nützliche Symbol auch erzeugend und erreichbar ist, folgt die Aussage aus (a).