Theoretische Informatik

Aufgabe 1:

a) $S \vdash ABSc \vdash ABABcc \vdash ABAbcc \vdash AABbcc \vdash AAbbcc$
$\vdash ABabcc \vdash BAabcc \vdash Baabcc$

$\Rightarrow$ Das Wort $\omega = aabbcc$ ist mit den gegebenen Regeln nicht möglich

b) $L(G) = \{(ab)^n c^m \mid n,m \geq 1\}$ über $\Sigma = \{a,b,c\}$

Aufgabe 2:

a) $G = (\Sigma_0, N, S, P)$
$\Sigma_0 = \{0\}$ $\quad P = \{S \to 00S \mid 00\}$
$N = \{S\}$
$\to$ mind. 2

b) $G = (\Sigma_1, N, S, P)$
$\Sigma_1 = \{0\}$ $\quad P = \{S \to 0000S \mid 0000\}$
$N = \{S\}$
$\to$ mind. 4 & immer gerade

c) $G = (\Sigma_2, N, S, P)$
$\Sigma_2 = \{a,b\}$ $\quad P = \{S \to bbaabB,\ B \to bB \mid b\}$
$N = \{S, B\}$

d) $G = (\Sigma_3, N, S, P)$
$\Sigma_3 = \{a,b,c\}$ $\quad P = \{S \to abA\,cbB \mid cbB,$
$N = \{S, A, B\}$ $\quad A \to abA \mid ab,$
$B \to bB \mid b\}$

e) $G = (\Sigma_4, N, S, P)$
$\Sigma_4 = \{0,1\}$ $\quad P = \{S \to AAAAA,\ A \to 0 \mid 1\}$
$N = \{S, A\}$

Aufgabe 3:

a) kontextsensitiv, da $\forall\ p \to q$ in P gilt $|p| \leq |q|$
kontextfrei, da $p \to q$ in P gilt $p \in N$ (nur ein Nicht-Terminal links)
kein Typ-3, da $p \to q$ in P: $q \notin \Sigma \cup \Sigma N$ (mehr als ein Terminal bei Ableitung)
$\Rightarrow$ Typ-2-Grammatik

b) Gleich wie a), entspr. gleiche Begründung: links max. ein Nicht-Terminal & Ableitung ist mind. so groß wie linke Seite
$\Rightarrow$ Typ-2-Grammatik

c) Gleich wie a)
$\to$ Länge Ableitung größer linker Seite: $\forall\ p \to q$ in P: $|p| \leq |q|$
$\to$ $\forall\ p \to q$ in P: $p \in N$
$\to$ kein Typ-3, da $q \notin \Sigma \cup \Sigma N$
$\Rightarrow$ Typ-2-Grammatik

Aufgabe 4:

a) Formale Definition: $\overline{\emptyset} = \Sigma^* \Rightarrow \Sigma^*\{aa\}\Sigma^*$

$L_1 = \{x \in \Sigma^* \mid aa \sqsubseteq x\}$

Informale Beschreibung: Komplement der leeren Menge ist Menge aller Wörter, die mit den Zeichen des Alphabets Σ^* gebildet werden können. Demnach enthält die Sprache alle Wörter, bei denen 'aa' (davor oder danach), um bel. Buchstabenkombinationen von a und b erweitert werden.

Bsp. Wörter: In Sprache: "aa", "aabaa", "baab"

Nicht-in-Sprache: "ab"

b) Formale Definition: $\overline{\{\lambda\}} = \Sigma^* \setminus \{\lambda\}$ $\qquad L_2 = \{w \in \Sigma^* \mid w \text{ endet nicht auf } b\}$

$\overline{\{\lambda\}\{b\}} = \{b\}(\Sigma^* \setminus \{\lambda\})$

Informale Beschreibung: Komplement von leeren Wort sind alle Wörter nicht-leeren Wörter des Alphabets Σ^*.
Komplement davon mit Verkettung von b, sind alle Wörter, die nicht auf b enden

Bsp. Wörter: In Sprache: "ba", "aa"

Nicht-in-Sprache: "ab"