VO–Klausur Formale Sprachen & Komplexitätstheorie
(9. Februar 2016)

Aufgabe 1 – *8P*:
Es war eine Grammatik $G = (V, P, \Sigma, S)$ gegeben mit

$$P := \{S \to XY, S \to YX, S \to \epsilon, X \to YX, Y \to XY, X \to x, Y \to y\}$$

$V := \{S, X, Y, Z\}$, $\Sigma := \{x, y\}$.

Ist G regulär, kontextfrei, kontextsensitiv? Gilt $\texttt{yxxyxy} \in L(G)$?

Aufgabe 2 – *8P*:
$L := \{< M >: M$ akzeptiert mindestens 3 Eingaben x mit $|x| = 7\}$. Ist L entscheidbar? Ist L rekursiv aufzählbar?

Aufgabe 3 – *8P*:
`SHORTPATH` $:= \{< G, H >: G$ und H sind zwei ungerichtete Graphen und es gibt einen Teilgraphen in G, der isomorph ist zu $H\}$. Zeige, dass `SHORTPATH` NP–vollständig ist, indem man u.A. eine polynomielle Reduktion von `CLIQUE` auf `SHORTPATH` definiert.

Bemerkung: In einem Absatz stand noch mal die Definition von einem Isomorphismus von zwei Graphen und die Definition von `CLIQUE` da.

Aufgabe 4 – *4P*:
Zeige, dass die Sprache $L := \{a^n b^m a^{n-m} : n, m \in \mathbb{N} \land n \geq m\}$ kontextfrei ist, indem du einen `PDA` dafür erstellst.

Aufgabe 5 – *4P*:
Erstelle eine Grammatik G, die folgende Sprache erzeugt: $\{0^n 1^n 0^n : n \geq 0\}$.

Aufgabe 6 – *12P*:
Richtig oder falsch?
(Für jede falsche Antwort gibt es einen Punkt Abzug, insgesamt kann man auf die Aufgabe nicht weniger als 0P kriegen)

- Die Sprache `Useful` ist entscheidbar.
- Das Komplement des Halteproblems ist rekursiv aufzählbar.
- Das Problem der Berechnung eines minimalen Spannbaums in einem Graphen ist in `NP`.
- Für jede `NTM` gibt es eine `DTM`, die dieselbe Sprache entscheidet.
- Eine Sprache L ist NP–vollständig genau dann, wenn $L' \leq_P L$ für jede Sprache $L' \in NP$ und $L \in NP$.
- Jede kontextfreie Sprache wird von einem endlichen Automaten erkannt.
- Das Akzeptanzproblem ist auf `3-SAT` reduzierbar.
- Jede $Chomsky - \texttt{1}$ Grammatik ist kontextfrei.
- L_1 ist kontextfrei, ist dann auch $L_2 \subset L_1$ kontextfrei?
- Sind alle Sprachen in P rekursiv aufzählbar?
- Gibt es für alle Sprachen, die von einer $Chomsky - \texttt{0}$ Grammatik erzeugt werden, einen äquivalenten `NTM`?
- Wenn ein polynomieller Algorithmus für `Clique` gefunden wird, gilt dann $P = NP$?