

Aufgabe 11 (noch eine einfache Turing-Maschine)

Arbeiten Sie weiter mit dem Eclipse-Projekt des vorherigen Aufgabenblatts.

Gegeben Sei das Alphabet $\Sigma = \{a, b\}$. Zeigen Sie mit Hilfe einer Turing-Maschine, dass die totale Funktion $f: \Sigma^* \rightarrow \Sigma^*$ mit $f(w) = a^m b^n$ mit $\text{anzahl}(a, w) = m$ und $\text{anzahl}(b, w) = n$, also gleiche Anzahl a und b wie im Ausgangswort geordnet, turing-berechenbar ist. Beschreiben Sie Ihren Ansatz mit mindestens 2 Sätzen. Schreiben Sie Ihre Maschine in die Datei `beispiele/turingmaschinen/TMABgeordnet.tm`. Prüfen Sie Ihr Ergebnis mit `test.turingMaschine.ABgeordnetTest.java`.

Aufgabe 12 (elementare Nutzung kontextfreier Grammatiken [klausurähnlich], 3+1+2+2 Punkte)

Gegeben sei folgende Grammatik $(\{Start, A, B\}, \{a, b\}, \text{Regeln}, \text{Start})$ mit den Regeln
Start \rightarrow AaB A \rightarrow Aa | a | aa B \rightarrow b

- Geben Sie für folgende Worte eine Ableitung an, wenn möglich: aab, b, aaaab
- Ist die Grammatik mehrdeutig? Begründen Sie ihre Antwort.
- Welche Sprache wird von der Grammatik erzeugt?
- Ist die Sprache mehrdeutig? Begründen Sie ihre Antwort.

Aufgabe 13 (kontextfreie Sprache Grammatik erstellen [klausurähnlich], 5+2 Punkte)

Gegeben sei folgende kontextfreie Sprache $L = \{a^n b^m c^{n+m} \mid n, m \geq 0\}$.

- Geben Sie eine kontextfreie Grammatik an, die L erzeugt
- Geben Sie für Ihre Grammatik Ableitungen für folgende Worte an: ϵ , abcc, aacc, bbcc

Aufgabe 14 (elementare Nutzung kontextfreier Grammatiken [klausurähnlich], 3+1+2+2 Punkte)

Gegeben sei folgende Grammatik $(\{Start, A, B\}, \{a, b\}, \text{Regeln}, \text{Start})$ mit den Regeln
Start \rightarrow AB A \rightarrow aA | a | B | ϵ , B \rightarrow BB | b

- geben Sie für folgende Worte eine Ableitung an, wenn möglich: aabb, b, a
- Ist die Grammatik mehrdeutig? Begründen Sie ihre Antwort.
- Welche Sprache wird von der Grammatik erzeugt?
- Ist die Sprache mehrdeutig? Begründen Sie ihre Antwort.

Aufgabe 15 (kontextfreie Sprache Grammatik erstellen [klausurähnlich], 5+2 Punkte)

Gegeben sei folgende kontextfreie Sprache $L = \{a^n b^{n/3} \mid n \geq 0\}$, dabei steht / für ganzzahlige Division

- geben Sie eine kontextfreie Grammatik an, die L erzeugt
- Geben Sie für Ihre Grammatik Ableitungen für folgende Worte an: ϵ , aa, aaab, aaaab

Aufgabe 16 (weiter für kontextfreie Sprache Grammatik erstellen)

Von der Veranstaltungsseite ist ein Eclipse-Projekt erhältlich, das u. a. die Nutzung und Analyse von kontextfreien Grammatiken erlaubt. Lesen Sie dazu Kapitel 4.1 der theoriesammlung-Doku.

- Übertragen Sie Ihre Grammatik aus 13a) in das Format des Tools in die vorhandene Datei `beispiele/kontextfreiegrammatiken/KFGa_nb_nc_nm.kfg`. Prüfen Sie mit den JUnit-Tests aus `test.kontextfreieGrammatik.KFGa_nb_nc_nmTest.java` ob Ihre Grammatik die enthaltenen Tests besteht. Korrigieren Sie gegebenenfalls Ihre Grammatik.
- Übertragen Sie Ihre Grammatik aus 15a) in das Format des Tools in die vorhandene Datei `beispiele/kontextfreiegrammatiken/KFGa_nb_ndiv3.kfg`. Prüfen Sie mit den JUnit-Tests aus `test.kontextfreieGrammatik.KFGa_nb_ndiv3Test.java` ob Ihre Grammatik die enthaltenen Tests besteht. Korrigieren Sie gegebenenfalls Ihre Grammatik.

- c) Erstellen Sie Grammatiken für die folgenden Sprachen in der angegebenen Datei im Unterordner beispiele/kontextfreiegrammatiken und testen Sie mit der angegebenen Testdatei im Paket test.kontextfreieGrammatik. Als Alphabet soll immer {a, b} genutzt werden.

	Sprache	Datei	Test
I.	{}	KFGleer.kfg	KFGleerTest.java
II.	{ ϵ , aa, bbb}	KFGendlich.kfg	KFGendlichTest.java
III.	{ $a^{2n}b^{3n} \mid n > 0$ }	KFGa_2nb_3n.kfg	KFGa_2nb_3nTest.java
IV.	{ $a^n b^{n \% 3} \mid n \geq 0$ }, % für modulo	KFGa_nb_nmod3.kfg	KFGa_nb_nmod3Test.java