Hochschule Bremerhaven

University of Applied Sciences

Fakultät II – Management und Informationssysteme

Informatik

Modul Theoretische Informatik

Prof. Dr.-Ing Henrik Lipskoch

**Protokoll zu Aufgabenblatt 08: Team: ti2023\_22**

**Von**

**Ekane Njoh Junior Lesage**  Matrikelnmr: 40128

**Aguiwo II Steve** Matrikelnmer: 40088

Inhalt

[I. Aufgabe 1 2](#_Toc153074405)

[a. Auswahl der Sprache 2](#_Toc153074406)

[b. Definition der Grammatik 2](#_Toc153074407)

[c. Umwandlung in der Kuroda-Normalform 3](#_Toc153074408)

[d. Nachweis 5](#_Toc153074409)

[e. Erste Aufteilung 5](#_Toc153074410)

[f. Zweite Aufteilung 6](#_Toc153074411)

[g. Literaturverzeichnis 7](#_Toc153074412)

## Aufgabe 1

Bei dieser Aufgabe handelt es sich darum, uns eine Sprache auszusuchen bzw. zu erfinden, in der KNF auszudrücken und anschließen nachzuweisen, dass es eine Typ-1 Sprache ist, indem das Pummping-Lemma für kontextfreie Sprachen angewendet wird.

## Auswahl der Sprache

Hier haben wir uns nach langer Überlegung entschieden, uns die folgende Sprache auszusuchen:

Unsere Sprache könnte als kontextsensitiv betrachtet, weil wir eine Regel hinzugefügt haben, die die Anzahl der Symbole in einer spezifischen Reihenfolge einschränkt. Die Regel i>j>k definiert, dass die Anzahl der ‚a‘s größer sein soll, als die Anzahl der ‚b’s, die auch größer sein soll als die Anzahl der ‚c’s.

## Definition der Grammatik

eine mögliche Grammatik für unsere Sprache würde aus bestehen:

* Ein Alphabet:
* Eine Variablenmenge:
* Produktionsregeln:
* Und ein Startsymbol

## Umwandlung in der Kuroda-Normalform

Aus der Folie 8-3 wissen wir, dass eine Typ-1 Sprache in der KNF akzeptabel ist, wenn sie nur Regeln der Form: aufweist.

Unsere Regeln entsprechend nicht alle diesem Format, daher müssen sie noch angepasst bzw. erweitert werden.

Beginnen wir mit der 1. Regel:

Damit haben wir unsere erste Regel erweitert. Da wir die 2- Regel nicht umwandeln müssen, weil die schon die KNF entspricht, können wir mit der 3. Regeln weitermachen:

Diese Regel muss geändert werden, weil links eine Variable gefolgt von einem Buchstaben und rechts eine Variable gefolgt von einem Buchstaben steht. Dies erfolgt, indem wir c eine Variable zuweisen.

Setzen wir jetzt mit der 4. Regel fort:

Diese Regel muss ebenfalls angepasst werden, indem c eine Variable zur Ableitung zugewiesen wird.

Es geht dann weiter mit der 5. Regel:

Diese Regel muss ebenfalls angepasst werden, indem a und b Variablen zur Ableitung zugewiesen wird.

Wandeln wir die 6. Regel um:

Diese Regel muss ebenfalls angepasst werden, indem a und b Variablen zur Ableitung zugewiesen wird.

Abschließend die 7. Regel:

Diese Regel muss ebenfalls angepasst werden, indem a eine Variable zur Ableitung zugewiesen wird.

Zum Schluss die 8. Regel:

Diese Regel muss ebenfalls angepasst werden, indem a eine Variable zur Ableitung zugewiesen und eine neue Variable gestellt wird.

�

produziert hierbei das sogenannte leere Wort. Dies ist bei uns eine Ausnahme, die durch die Definition von Typ-1-Grammatiken erlaubt ist. (***vergl. [1]***)

Wir sind nun soweit, dass wir unsere umgewandelte Grammatik aufstellen können. Das Ergebnis ist also Folgendes:

Wir erhalten somit eine neue Variablenmenge:

Das Alphabet und das Startsymbol bleiben dabei unberührt. Jetzt ist nur nachzuweisen, dass unsere Sprache des Typ 1 ist.

## Nachweis

Zum Nachweisen der Typisierung unserer Sprache wenden wir das Pummping-Lemma für kontextfreie Sprache an und nur wenn wir dabei scheitern, heißt es unsere Sprache ist tatsächlich vom Typ-1.

Wir wissen aus Folie 6-1, dass eine Sprache kontextfrei ist genau dann, wenn,

:

lässt sich zerlegen in mit



Für diesen Beweis wählen wir ein Wort mit den folgenden Eigenschaften: , somit würden wir ein Wort in der Form haben. Dies ist durch unsere Produktionsregeln entscheidbar, also dürfen wir das machen. (Wir hatten nämlich die Bedingung gesetzt, dass sein muss).

Unser Wort ist dann

Wir wählen . Dies gilt für die unsere zwei verschiedenen Zerlegungen für das gleiche Wort.

## Erste Aufteilung

Wir prüfen nun ob, die Bedingungen für das Pummping-Lemma erfüllt sind:

Alle erforderlichen Bedingungen haben wir erfüllt. Das Abpumpen kann anfangen.

Für erhalten wir

Für erhalten wir

Für erhalten wir

Für erhalten wir

Für erhalten wir

Für ist das Pummping-Lemma verletzt und das Wort gehört nicht mehr zur Sprache, weil es die Bedingung nicht mehr erfüllt, dass . Es gibt dort gleich oder mehr ‚b’s als ‚c’s, was unzulässig ist.

## Zweite Aufteilung

Wir prüfen nun ob, die Bedingungen für das Pummping-Lemma erfüllt sind:

Alle erforderlichen Bedingungen haben wir erfüllt. Das Abpumpen kann anfangen.

Für erhalten wir

Für erhalten wir

Für erhalten wir

Für erhalten wir

Für erhalten wir

Für scheitert das Pummping-Lemma, weil es gleich oder mehr ‚b’s als ‚a’s gibt.

Es ist noch zu beweisen, ob das Pummping-Lemma für andere Aufteilungen gelten könnte, aber dafür müssten erheblich viele unterschiedliche Kombinationen getestet werden.

Bis dahin verbleiben wir mit der Schlussfolgerung, dass unsere Sprache kontextsensitiv und somit vom Typ-1 in der Chomsky-Hierarchie ist.

## Literaturverzeichnis

[1]<https://de.wikipedia.org/wiki/Chomsky-Hierarchie>

Letzter Zugriff am 10.12.2023 um 02:08 Uhr

[2] <https://elli.hs-bremerhaven.de/goto.php?target=file_338582_download>

Letzter zugriff am 10.12.2023 um 03:02 Uhr

[3] <https://elli.hs-bremerhaven.de/goto.php?target=file_336977_download>

Letzter Zugriff am 110.12.2023 um 02:30 Uhr