Hochschule Bremerhaven

University of Applied Sciences

Fakultät II – Management und Informationssysteme

Informatik

Modul Theoretische Informatik

**Prof. Dr.-Ing Henrik Lipskoch**

**Protokoll zu Aufgabenblatt 04: Team: ti2023\_22**

**Von**

**Ekane Njoh Junior Lesage**  Matrikelnmr: 40128

**Aguiwo II Steve** Matrikelnmer: 40088

Inhaltsverzeichnis

[*I.* *Aufgabe 1 (Pummping-Lemma für reguläre Sprachen)* 2](#_Toc150515427)

[*a.* *Definierte Grammatik für RFC 7807* 3](#_Toc150515428)

[*b.* *Anwendung am ersten Beispiel* 3](#_Toc150515429)

[c. *Anwendung am zweiten Beispiel* 4](#_Toc150515430)

[*d.* *Anwendung am dritten Beispiel* 5](#_Toc150515431)

[e. *Anwendung am vierten Beispiel* 6](#_Toc150515432)

[II. Aufgabe 2 7](#_Toc150515433)

[a. Definition der Produktionsregeln 7](#_Toc150515434)

[b. 7](#_Toc150515435)

[c. 7](#_Toc150515436)

[d. Definition der Produktionsregeln 7](#_Toc150515437)

[III. Literaturverzeichnis 7](#_Toc150515438)

# *Aufgabe 1 (Pummping-Lemma für reguläre Sprachen)*

Bei dieser Aufgabe geht es darum für jedes der vier Beispiele aus dem ersten Übungsblatt zu zeigen, das für diese das Pummping-Lemma gilt. Hierfür zeigen wir für jedes der vier Wörter :

* Dass es eine Zahl gibt,
* eine Zerlegung existiert
* sodass alle drei Bedingungen des Pummping-Lemmas gelten

Zur Lösung dieser Aufgabe ist es notwendig uns erstmal an unsere Grammatik erinnern.

## *Definierte Grammatik für RFC 7807*

Es ist Dabei betrachten wir erstmal die Menge V, die alle unserer Variablen enthält.

**Σ = { A ; B ; C ; D ; E ; F ; G ; H ; I ; J ; K ; L ; M ; N ; O ; P ; Q ; R ; S ; T ; U ; V ; W ; X ; Y ; Z ; a ; b ; c ; d ; e ; f ; g ; h ; i ; j ; k ; l ; m ; n ; o ; p ; q ; r ; s ; t ; u ; v ; w ; x ; y ; z ; 0 ; 1 ; 2 ; 3 ; 4 ; 5 ; 6 ; 7 ; 8 ; 9 ; "," ; "-" ; "\_" ; https:// ; "." ; "(" ; ")" ; "[" ; "]" ; "{" ; "}" ; " " ; "!" ; "/" ; "\"; ":" ; "“" }**

Abkürzungen:

Sei

*Anmerkung:* bei allen Beispielen wird die Annahme gemacht, dass die Sprache regulär ist.

## *Anwendung am ersten Beispiel*

**{ "type" : "https://beispiel.com/Junior" , "title" : "You should not pass Ekane." , "detail" : "Lesage don’t give you the permission to acces this file." , "instance" : "/account/123/prompt/Njoh" }**

Nehmen wir das Wort **"/account/123/prompt/Njoh"** für diesen Fall (Es wird hier als ein Wort betrachtet, weil es von einer einzigen Variablen erzeugt wird). Dieses Wort wird in unseren Produktionsregel durch eine einzige Variable erzeugt, daher

Die Bedingungen für das Pummping-Lemma sind folgende:

Hier wird angenommen:

und

* |
* |

Zerlegen wir in , so erhalten wir folgendes:

, mit |

, mit

Nun können wir für verschiedene Werte von i prüfen, ob das Pummping-Lemma für dieses Beispiel gilt.

Für bekommen wir

Für bekommen wir

Für bekommen wir

Daraus können wir schließen, dass bleibt in unserer Sprache enthalten, weil es in jeden geprüften Fällen Produktionsregeln entspricht. Daher gilt auch das Pummping-Lemma für dieses Beispiel.

Dass das Pummping-Lemma für unsere Sprache gilt, dies nicht, dass es unbedingt regulär ist, weil unsere Sprache folgende Bedingung für reguläre Sprachen nicht erfüllt: , sodass links genau eine Variable steht und rechts genau ein Buchstabe gefolgt von höchstens einer Variablen. Unsere Sprache lässt sich eher zu den kontextfreien Sprachen klassifizieren.

Es wäre dennoch möglich die Sprache regulär werden zu lassen, indem Änderungen an die Produktionsregeln vorgenommen werden. Neue Regeln könnten der Form sein:

## *Anwendung am zweiten Beispiel*

**{ "type" : "https://hp.com/Steve" , "title" : "Aguiwo II." , "detail" : "Ekane Njoh ist nicht eingetragen." , "instance" ":" "/account/Lesage/mgsa/Njoh" }**

Nehmen wir das Wort **"Ekane Njoh ist nicht eingetragen."** für diesen Fall (wird ebenfalls als ein einziges Wort angesehen, denn es entsteht durch eine Variable und zwar die Variable <string>).

Die Bedingungen für das Pummping-Lemma sind folgende:

Angenommen

und

* |
* |

Zerlegen wir in , so erhalten wir folgendes:

, mit |

, mit

Nun können wir für verschiedene Werte von prüfen, ob das Pummping-Lemma für dieses Beispiel gilt.

Für bekommen wir

Für bekommen wir

Für bekommen wir

Daraus können wir schließen, dass bleibt in unserer Sprache enthalten, weil es in jeden geprüften Fällen Produktionsregeln entspricht. Daher gilt auch das Pummping-Lemma für dieses Beispiel.

## *Anwendung am dritten Beispiel*

**{"type" : "https://Steve.123/Aguiwo" , "title" : "Junior hat bald Geburtstag." , "detail" : "TI macht Spaß." , "instance" ":" "/Lesage/1234/localhost/moin" }**

Betrachten wir das Wort **"https://Steve.123/Aguiwo"** als Beispiel. Das Pummping-Lemma legt folgende Bedingungen fest:

Angenommen

und

* |
* |

Zerlegen wir in , so erhalten wir folgendes:

, mit |

, mit

Nun können wir für verschiedene Werte von i prüfen, ob das Pummping-Lemma für dieses Beispiel gilt.

Für bekommen wir

Für bekommen wir

Für bekommen wir

Für bekommen wir

Es wird sofort auffällig, dass das Wort für i = 0 nicht mehr in der Sprache enthalten ist, weil es die Produktionsregeln wiederspricht. Somit bestätigt dieses Beispiel, dass die Sprache nicht regulär ist.

*Anmerkung:* Es heißt allerdings nicht, dass Pummping-Lemma für das Beispiel gelten könnte. Es besteht die Möglichkeit, die Produktionsregeln so anzupassen, dass die Sprache regulär wäre und somit das Pummping-Lemma gelten würde.

## *Anwendung am vierten Beispiel*

**{"type" : "https://lib.iso/Njoh" , "title" : "failled to call Steve." , "detail" : "can not reach Aguiwo." , "instance" ":" "/log/error/Steve/9875"}**

Betrachten wir das Wort **"instance"** als Beispiel im Kontext des Pumping-Lemmas. Das Pumping-Lemma stellt bestimmte Anforderungen an Wörter in einer Sprache, um zu überprüfen, ob diese Sprache regulär ist.

Angenommen

und

* |
* |

Zerlegen wir in , so erhalten wir folgendes:

, mit |

, mit

Nun können wir für verschiedene Werte von i prüfen, ob das Pummping-Lemma für dieses Beispiel gilt.

Für bekommen wir

Für bekommen wir

Für bekommen wir

Das Wort wiederspricht für den Produktionsegeln, weil nicht mehr in der Sprache enthalten ist. Die Produktionsregeln legen fest, dass in der Sprache fest definiert ist. Es werden daher keine Änderungen an diesem Wort zugelassen.

*Anmerkung:* Es heißt allerdings nicht das Pummping-Lemma für das Beispiel gelten könnte. Es besteht die Möglichkeit, die Produktionsregeln so anzupassen, dass die Sprache regulär wäre und somit das Pummping-Lemma gelten würde.

## Aufgabe 2

Bei dieser Aufgabe handelt es sich um das Nachvollziehen vom konstruktiven Algorithmus zur Lösung des Wortproblems. Hierbei müssen wir weiterhin die von uns gewählte Sprache aus dem ersten Übungsblatt verwenden und folgende Schritte und Hinweise durchgehen und beachten:

* Folien 3-11 bis 3-13 für unsere Sprache nachvollziehen
* beim Startsymbol beginnen und dann
* die Menge H und die Menge W durch sukzessives Regelanwenden füllen, bis wir alle Wörter der Länge n erreicht haben;
* die Zahl n entspricht dabei dem kleinsten n für das, das Pummping-Lemma auf unsere Sprache zutrifft.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist es notwendig erstmal unsere Produktionsregeln und dadurch auch unsere gesamte Grammatik zu ermitteln, damit die restlichen Schritte nachvollziehbar bleiben.

Bei dieser Aufgabe brauchen wir nicht wie im vorherigen anzunehmen, dass wir mit einer regulären Sprache zu tun haben, weil die Entscheidbarkeit vom Typ 1 bis 3 definiert ist.

## Definition der Produktionsregeln

Es ist Dabei betrachten wir erstmal die Menge V, die alle unserer Variablen enthält.

Σ = { A ; B ; C ; D ; E ; F ; G ; H ; I ; J ; K ; L ; M ; N ; O ; P ; Q ; R ; S ; T ; U ; V ; W ; X ; Y ; Z ; a ; b ; c ; d ; e ; f ; g ; h ; i ; j ; k ; l ; m ; n ; o ; p ; q ; r ; s ; t ; u ; v ; w ; x ; y ; z ; 0 ; 1 ; 2 ; 3 ; 4 ; 5 ; 6 ; 7 ; 8 ; 9 ; "," ; "-" ; "\_" ; https:// ; "." ; "(" ; ")" ; "[" ; "]" ; "{" ; "}" ; " " ; "!" ; "/" ; "\"; ":" ; "“" }

Abkürzungen:

Sei

## Anwendung der algorithmischen Konstruktion

Wir wissen:

Zu einem Wort w mit gibt es nur endlich viele Wörter mit

⇒ Es gibt nur endlich viele Wörter mit .

⇒ Wir können jedes Wort mit und mit dem zu prüfenden Wort vergleichen, in endlicher Zeit.

Dies gilt nur für .

wir haben den Begriffe wie "steve", "Aguiwo", "<https://hp.com/>", "Ekane Njoh ist nicht eingetragen" usw… als eine Art von Buchstaben in unserem Beispiel verwendet haben, um die Länge der Aufgabe zu reduzieren.

## Literaturverzeichnis

[**https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc7807**](https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc7807)

[Pumping Lemma: Kontextfreie und Reguläre Sprache · [mit Video] (studyflix.de)](https://studyflix.de/informatik/pumping-lemma-1445)

[Produktionsregel – Wikipedia](https://de.wikipedia.org/wiki/Produktionsregel)