

paluno  
The Ruhr Institute for Software Technology  
Institut für Informatik und Wirtschaftsinformatik  
Universität Duisburg-Essen

**Bachelorprojekt**

**Entwicklung eines Satzbau-Prüfmoduls für ein E-Assessment-System**

Felix Schmidt

3039031

Wilfried Florentin Wakeu Kontchipo

3027726

Essen, 00.00.2018

Betreuung: Dr. Michael Striewe

Erstgutachten: Prof.Dr Michael Goedicke

Studiengang: Angewandte Informatik – Systems Engineering

Eidesstattliche Erklärung

Hiermit versichere ich, dass ich die vorliegende Arbeit ohne Hilfe Dritter und nur mit den angegebenen Quellen und Hilfsmitteln angefertigt habe. Ich habe alle Stellen, die ich aus den Quellen wörtlich oder inhaltlich entnommen habe, als solche kenntlich gemacht. Diese Arbeit hat in gleicher oder ähnlicher Form noch keiner Prüfungsbehörde vorgelegen.

Essen, am 00.00.2018

**Inhaltsverzeichnis**

[Eidesstattliche Erklärung i](#_Toc508268590)

[**Inhaltsverzeichnis** ii](#_Toc508268591)

[1 Einführung 1](#_Toc508268592)

[2 Theoretischer Hintergrund 2](#_Toc508268593)

[3 Auswahl der Aufgabenstellungen und Aufgabentypen 3](#_Toc508268594)

[4 Konzept für Umsetzung 4](#_Toc508268595)

[4.1 Auswahl der Systeme 4](#_Toc508268596)

[4.2 Komponentendiagramm 4](#_Toc508268597)

[5 Beschreibung der Umsetzung 5](#_Toc508268598)

[6 Tests 6](#_Toc508268599)

[6.1 Junit-Test 6](#_Toc508268600)

[6.2 Scenario-test 6](#_Toc508268601)

[6.3 Integrationstest 6](#_Toc508268602)

[7 Konkretes Beispiel 7](#_Toc508268603)

[8 Bewertung der Umsetzung und Fazit 8](#_Toc508268604)

# Einführung

Den Studierenden der Universität Duisburg-Essen steht das E-Assessment-System JACK zur Verfügung. Das ist ein server-basiertes System für die Durchführung computergestützter Übungen und Prüfungen mit automatischer Bewertung und Feedback-Generierung. Die Architektur von Jack ermöglicht es neue Softwarekomponenten zur Aufgabengenerierung oder Aufgabenprüfung in das bestehende System zu integrieren. So sind beispielsweise schon einige Komponenten, wie eine Komponente zur Bewertung von Programmieraufgaben oder zur Generierung und Bewertung mathematischer Übungsaufgaben, integriert. Für dieses E-Assessment-System ist die Integration einer neuen Softwarekomponente im Bereich des Sprachtrainings geplant.

Im Rahmen einer Seminararbeit wurden bereits Softwarekomponenten identifiziert, die im Bereich Satzbau für eine Integration in JACK in Frage kommen. Der nächste Schritt besteht darin, geeignete Aufgabenstellungen für Aufgaben zum Satzbau zu ermitteln und zu bestimmen auf welche Art und Weise diese Aufgaben mit den Möglichkeiten, die Jack anbietet, am besten präsentiert werden können. Für die Generierung und Bewertung dieser Aufgaben soll anschließend ein Prüfmodul entwickelt werden.

Ziel dieses Bachelorprojekts ist es also, auf Grundlage der Ergebnisse der Seminararbeit „Softwarekomponenten zum Satzbau“ ein weiteres Prüfmodul für JACK zu entwickeln, das Aufgabenstellungen aus dem Bereich Satzbau im Kontext des Sprachtrainings anbietet.

# Geplante Vorgehensweise, Verfahren und Werkzeuge

In einem ersten Schritt ist eine Analyse des E-Assessmentsystems JACK notwendig. Zum einen dient diese Analyse dazu die Codestellen für eine Integration eines neuen Prüfmoduls auszumachen und festzustellen auf welche Art und Weise ein neues Prüfmodul konfiguriert werden muss. Zum anderen ist es das Ziel dieser Analyse zu ermitteln welche Aufgabentypen (z.B. Lückentexte, Multiple Choice, etc.) JACK anbietet.

Der nächste Schritt besteht darin verfügbare E-Assessmentsysteme aus dem Bereich Sprachtraining zu untersuchen, um festzustellen wie andere Systeme Aufgaben zum Satzbau darstellen. Hierbei wird der Fokus auf typische Aufgabenstellungen und Aufgabentypen gerichtet. Es soll also ermittelt werden, mit welchen Problemen aus dem Bereich des Satzbaus Lernende typischerweise konfrontiert werden und wie diese Probleme den Lernenden präsentiert werden.

Auf dieser Basis und unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Seminararbeit „Softwarekomponenten zum Satzbau“ soll danach festgelegt werden welche Aufgabenstellungen zum Satzbau das neue Prüfmodul anbieten soll und wie diese durch die von JACK angebotenen Aufgabentypen präsentiert werden sollen.

# Theoretischer Hintergrund

Zusammenfassung der Seminararbeit

Grundlage für das Projekt bildet die Seminararbeit „Softwarekomponenten zum Satzbau“. Eine Auswahl in dieser Arbeit identifizierten Systeme sollen verwendet werden um das Prüfmodul umzusetzen. Die identifizierten Systeme setzen Methoden der Computerlinguistik um und lassen sich in die Kategorien Parser und Generatoren natürlicher Sprache unterteilen. Computerlinguistik ist ein interdisziplinärer Bereich zwischen Informatik und Linguistik, der die Interaktion zwischen Computern und der natürlichen Sprache von Menschen untersucht. Parsing und die Textgenerierung sind Teilbereiche der Computerlinguistik. Parsing beschäftigt sich mit der Zerlegung von natürlich-sprachlichen Sätzen in ihre Bestandteile und der Analyse der grammatikalischen Eigenschaften dieser Bestandteile. Ziel der Textgenerierung hingegen ist es natürlich-sprachliche Texte durch die Verwendung von Algorithmen automatisch zu produzieren.

In der Seminararbeit wurden anhand von definierten Kriterien Systeme identifiziert, welche zur Generierung von Sätzen oder zur Analyse von eingegebenen Sätzen in das E-Assessmentsystem JACK integriert werden können. Es wurden jeweils vier Generatoren natürlicher Sprachen und vier Parser detaillierter gefunden, die zumindest einen Großteil der Kriterien erfüllten. Diese waren SimpleNLG, KPML, FUF/SURGE sowie OpenCCG für die Generatoren und OpenNLP, Standford Core NLP, Lucence sowie NLTK für die Parser.

Bei der Untersuchung der Generatoren natürlicher Sprache stellte sich heraus, dass sich die identifizierten Systeme stark in Benutzung und Anbindbarkeit an das E-Assessmentsystem JACK unterscheiden. Außerdem sind sie nicht in der Lage, die Wörter für die zu generierenden Sätze automatisch auszuwählen. D.h. um einen Satz mit Hilfe dieser Systeme zu generieren, müssen diesen alle Wörter, die der zu generierende Satz enthalten soll, als Input eingegeben werden. Dagegen ergab sich für die Systeme zur Analyse von Sätzen, dass die für diese Aufgabe identifizierten Systeme sich in ihrer Funktionalität und Benutzung stark gleichen. Allerdings wurde festgestellt, dass der Einsatz der identifizierten Systeme für eine detaillierte Analyse von Sätzen im Bereich des Sprachtrainings nicht ausreichend ist. Z.B. das Prüfen von Sätzen in Hinblick auf Fehler oder das Erkennen von zusätzlichen grammatikalischen Informationen (Handlungsform, Deklinationen, etc.) zu den einzelnen Wörtern ist von keiner dieser Systeme abgedeckt.

# Auswahl der Aufgabenstellungen und Aufgabentypen

Da die genauen Aufgabenstellungen, die das neue Prüfmodul anbieten soll noch nicht feststehen, werden diese basierend auf vorhandener Sprachtrainingssysteme erstellt. Anschließend werden die Aufgaben anhand der durch den E-Assessmentsystem JACK unterstützten Aufgabentypen dargestellt.

Aufgabentypen

Als Aufgaben könnten generelle Aufgaben wie die Bestimmung einer Eigenschaft für einen Satzteil in einem Satz vorkommen. Dabei könnte darum gehen, das Subjekt, das Verbs, das Akkusativ usw. im Satz zu bestimmen. Dafür sind FillIn, DropDown sowie MPC geeignete Aufgabentypen, um diese Aufgabe darzustellen.

• Bestimme Subjekt/Verb/Objekt/….

o Gegeben: Satz

o Aufgabenstellung bestimme das Subjekt/Verb/… (MPC/Freitext)

• Eigenschaften eines Wortes bestimmen

o Gegeben: Satz

o Aufgabenstellung: Ist das Wort X Subjekt/Plural/Akkusativ/…. (MPC)

• Eigenschaften zu Sätzen bestimmen (SCList)

o Gegeben Tabelle mit Zeilen Sätze und Spalten Eigenschaften wie z.B. Subjekt des Satzes ist Plural, Verb des Satzes ist Präsens, Objekt ist Genitiv, Satz ist Passiv, etc.

Aktiv/Passiv

• 2 Sätze welcher der beiden ist Aktiv/Passiv (MPC)

• Transformation eines Satzes von Aktiv nach Passiv (Freitext)

• Passiv Satz teilweise gegeben mit Drop Down

Zeitformen

• Transformation Satz von Zeitform X zu Zeitform Y (Freitext)

• Gegeben: Satz. Aufgabe: bestimme Zeitform (MPC)

• Gegeben: unvollständiger Satz und Zeitform und Verb (Infinitiv), Aufgabe: wähle das richtige Verb für den Satz (Lückentext/MPC)

• Gegeben 4 Sätze und man muss bestimmen welcher dieser Sätze ist in Zeitform X. (MPC)

W-Fragen

• Gegeben: Satz und eine Frage. Aufgabe: Beantworte die Frage (MPC/Freitext)

o Aufgabe: Der Mann wirft einen Ball Frage: Was wirft der Mann

o Lösung: einen Ball.

• Gegeben: Satz Antwort auf Frage. Aufgabe: Stelle die Frage: (Freitext)

o Aufgabe: Der Mann wirft einen Ball. Antwort: Ball.

o Lösung: Was wirft der Mann?

• Gegeben: Satz und Ja/Nein Frage

o Aufgabe: Der Mann wirft den Ball. Wirft der Mann den Ball?

o Lösung: Ja/Nein (MPC)

In einem ersten Schritt ist eine Analyse des E-Assessmentsystems JACK notwendig. Zum einen dient diese Analyse dazu die Codestellen für eine Integration eines neuen Prüfmoduls auszumachen und festzustellen auf welche Art und Weise ein neues Prüfmodul konfiguriert werden muss. Zum anderen ist es das Ziel dieser Analyse zu ermitteln welche Aufgabentypen (z.B. Lückentexte, Multiple Choice, etc.) JACK anbietet.

Der nächste Schritt besteht darin verfügbare E-Assessmentsysteme aus dem Bereich Sprachtraining zu untersuchen, um festzustellen wie andere Systeme Aufgaben zum Satzbau darstellen. Hierbei wird der Fokus auf typische Aufgabenstellungen und Aufgabentypen gerichtet. Es soll also ermittelt werden, mit welchen Problemen aus dem Bereich des Satzbaus Lernende typischerweise konfrontiert werden und wie diese Probleme den Lernenden präsentiert werden.

Auf dieser Basis und unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Seminararbeit „Softwarekomponenten zum Satzbau“ soll danach festgelegt werden welche Aufgabenstellungen zum Satzbau das neue Prüfmodul anbieten soll und wie diese durch die von JACK angebotenen Aufgabentypen präsentiert werden sollen.

Zur Umsetzung des Prüfmoduls wird dann eines oder mehrere der durch die Seminararbeit identifizierten Systeme ausgewählt und die Implementierung des Prüfmoduls wird geplant. Die entstandene Lösung soll anschließend durch eine ausreichende Anzahl geeigneter Tests geprüft werden.

Als Abschluss der Arbeit wird die Lösung einer kritischen Bewertung unterzogen und es soll ermittelt werden welche Anpassungen oder Erweiterungen für die entstandene Lösung in Frage kommen.

# Konzept für Umsetzung

## Auswahl der Systeme

(Begründung)

## Komponentendiagramm

# Beschreibung der Umsetzung

# Tests

## Junit-Test

## Scenario-test

## Integrationstest

# Konkretes Beispiel

(Screenshoot) für Lehrender und Lernender

# Bewertung der Umsetzung und Fazit

(1) -> Einschränkungen