

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

**Bachelorprojekt**

**Entwicklung eines Satzbau-Prüfmoduls für das E-Assessmentsystem JACK**

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.

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.

# Theoretischer Hintergrund

Grundlage für das Projekt bildet die Seminararbeit „Softwarekomponenten zum Satzbau“ [Referenz]. 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 gefunden und in Detail analysiert, die die Kriterien teilweise 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 alle Wörter, die der zu generierende Satz enthalten soll, den Generatoren als Input eingegeben werden. Für die Systeme zur Analyse von Sätzen ergab sich dagegen, 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 Parser-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 vom E-Assessmentsystem JACK angebotenen Aufgabentypen dargestellt. Für Sprachtraining-Aufgaben kommen formularbasierte Aufgaben häufig in Frage. JACK unterstützt schon die Erstellung solcher Aufgaben.

Zu den Aufgabentypen gehören Fill-In-Aufgaben oder Drop-Down-Aufgaben, Multiple-Choice-Aufgaben sowie SCList-Aufgaben. Bei Fill-In-Aufgaben muss der Lernender seine Lösungen in die dafür vorgesehenen Kätschen eintragen. Die Fill-In-Kätschen können entweder freie Eingabefelder oder Drop-Down-Menü sein. Ist das Fill-In-Kätschen ein freies Eingabefeld, muss der Lernender seine Lösung darin eintippen. Wenn das Fill-In-Kätschen ein Drop-Down-Menü ist, muss der Lernender eine passende Antwort aus den im Menü vorgegebenen Antworten auswählen. Bei Multiple-Choice Aufgaben wird für einen Fragetext mehrere Antwortmöglichkeiten vorgegeben, von denen der Lernender die richtigen Antworten finden und auswählen muss. Der SCList-Aufgabentyp ist dem Multiple-Choice-Aufgabentyp ähnlich. Im Unterschied werden hier für eine Fragestellung mehrere Fragetexte und Antwortmöglichkeiten mit Hilfe einer Tabelle mit variabler Zeilen- und Spaltenanzahl dargestellt. Die Fragentexte stehen in der ersten Spalte und die Antwortmöglichkeiten in der ersten Zeile. Der Lernender muss jede Frage die richtigen Antworten finden und auswählen. [Referenz]

Als Aufgabenstellungen können generelle Aufgaben wie z.B. Aufgaben zur Bestimmung einer Eigenschaft für einen Satzteil vorkommen. Dabei wird dem Lernender gefragt, eine Eigenschaft wie z.B. das Subjekt, das Verb, das Akkusativ usw. in einem Satz zu bestimmen. Dafür sind Drop-Down-, Multiple-Choice- sowie SCList-Aufgabentypen geeignet, um solche Aufgaben darzustellen. Weitere Aufgabenstellungen wären Aktiv-/Passiv-Transformationen, Zeitformentransformationen oder noch W-Fragen.

Bei Aktiv-/Passiv-Transformationen wird ein Satz in aktiver bzw. passiver Form generiert. Es kann dem Lernenden gefragt, den Satz in passiver bzw. aktiver Form zu transformieren, in dem er seine Antwort mittels Fill-In- oder Drop-Down-Aufgabentypen in ein dafür vorgesehenes Fill-In-Kätschen einträgt oder auswählt. Diese Aufgabe kann auch mit Hilfe von Multiple-Choice- sowie SCList-Aufgabentypen vorgestellt werden. Dabei werden für einen Satz in aktiver bzw. passiver Form mehrere mögliche Antworten für die passive bzw. aktive Form des Satz vorgegeben.

Die Aufgaben über Zeitformentransformationen geschieht genauso wie die Aktiv-/Passiv-Transformationen. Hierbei wird ein Satz in einer bestimmten Zeitform generiert und dem Lernender muss den Satz in die vorgegebene Zeitform transformieren oder die richtigen Antworten aus vorgeschlagenen Antworten auswählen. Diese Aufgabe ist also mittels Fill-In-, Drop-Down- Multiple-Choice- sowie SCList-Aufgabentypen umsetzbar.

Bei W-Fragen-Aufgaben werden Fragen gestellt, welche sich auf einen vorgegebenen Satz beziehen. Ausgehend von einem Satz kann dem Lernenden gefragt, dem Satz in eine Frage umzuwandeln. Dafür sind Fill-In- oder Drop-Down-Aufgabentypen geeignet. Als Aufgabe kann auch eine Frage zu den Inhalten eines Satzes gestellt werden, auf die der Lernender antworten muss. Dadurch wird sein Verständnis über den Satz geprüft. Hierbei wären Fill-In- sowie Multiple-Choice-Aufgabentypen für die Darstellung der Aufgaben passend. Außerdem kann basierend auf vorgegeben Sätzen Ja/Nein-Fragen gestellt werden, die der Lernende beantworten muss. Für solche Aufgaben macht am besten Sinn, Multiple-Choice-Aufgabentypen zu nutzen.

# Konzept für Umsetzung

Welche Aufgabenstellungen und welche Aufgabentypen wurden gewählt?

Satz und richtige Lösung generieren

Satz anzeigen, Eingabefeld für Lösung bereitstellen,

User-Lösung mit richtiger Lösung vergleichen

Bei freien Eingabefelder wird bei falschen Antworten die Eingabe von Nutzer analysiert, um detaillierte Feedback zu generieren

Bewertung….

## Auswahl der Systeme

(Begründung)

## Komponentendiagramm

# Beschreibung der Umsetzung

# Tests

Um das implementierte Prüfmodul zu testen sollen geeignete Verfahren gewählt werden. Zunächst ist es wichtig, dass die durch die implementierten Klassen und Methoden hinzugefügten Funktionen wie angedacht funktionieren.

## Junit-Test

## Scenario-test

## Integrationstest

# Konkretes Beispiel

(Screenshoot) für Lehrender und Lernender

# Bewertung der Umsetzung und Fazit

(1) -> Einschränkungen