

Anforderungen und Zeitplan

Bachelorthesis Frühjahr 2025

Student: Ante Maric - 1273904

Betreuer: Prof. Dr. Jens Liebehenschel

Zweitbetreuer: Prof. Dr. Egbert Falkenberg

Titel der Arbeit

“Entwicklung von Lernmodulen zu Bin-Packing-Algorithmen in einer interaktiven Lernplattform”

Inhaltliche Anforderungen

- Erstellen von Theorie- und Praxisaufgaben in englischer Sprache
 - Im Zentrum der Arbeit steht die Erstellung von Aufgaben für eine E-Learning-Plattform (JACK3), die ein zielgerichtetes Self-Assessment der Studierenden ermöglichen. Die Aufgaben sind so gestaltet, dass sie zur eigenständigen Überprüfung des Verständnisses beitragen. Bei der Bearbeitung erhalten die Studierenden automatisiertes Feedback: Bei falschen Antworten erscheint beispielsweise „Incorrect. Right answer: ...“, bei richtigen entsprechend „Correct.“
 - Beispielfragen zur Theorie:
 - Eigenschaften des Bin-Packing-Algorithmus
 - Unterschiede zwischen Offline und Online Bin-Packing
 - Komplexität und Laufzeitabschätzungen
 - Funktionsweise und Vergleich von Strategien:
 - First Fit
 - Best Fit
 - Worst Fit
 - Next Fit
 - Beispielaufgaben zur Praxis:
 - Durchführung eines Algorithmus-Schritts anhand gegebener Item-Liste:
 - Studierende berechnen, in welche Bins die Items einsortiert werden
 - Je nach Strategie gibt es unterschiedliche Ergebnisse
 - Identifikationsaufgaben (z. B. Für Online-Algorithmen)
 - “Welcher Algorithmus wurde verwendet?” bei gegebenem Bin-Zustand und vorgegebener Reihenfolge der Itemliste.

- Gezielte Aufgaben zur Anwendung von First Fit, Best Fit, Worst Fit (offline und online)
 - Aufgaben mit gezielter Vorgabe von Item-Reihenfolgen zur Verdeutlichung von Online-Verhalten
- Aufgaben, bei denen die Studierenden die Anzahl verwendeter Bins bestimmen müssen
- Fragen werden in verschiedenen Eingabeformaten erstellt die JACK3 Konform sind (z.B.):
 - Fill-In-The-Blank
 - Multiple Choice
 - Verschiedene Sortieraufgaben
- Visuelle Darstellung der Bins
 - Einfache 1-dimensionale Darstellung der Bins mit Balkendiagrammen (evtl. Mit Matplotlib erstellen/darstellen)
 - Visualisierung des Zustands der Bins nach jedem Algorithmusschritt (z.B. First Fit)
 - Es soll klar sichtbar sein, wie voll jeder Bin ist und welche Items in diesen enthalten sind.
- Testen der erstellten Aufgaben
 - Regelmäßige Tests durchführen zur Selbstkontrolle der erstellten Aufgaben
 - Feedback und Tests durch Kommilitonen
 - Evtl. Anpassungen durch Feedback vornehmen (z.B. zum Schwierigkeitsgrad oder der Verständlichkeit der Aufgaben)

Zeitplanung

Woche Geplanter Inhalt

1	Literaturrecherche zu Bin-Packing-Algorithmen (Offline & Online, First Fit, Best Fit, Worst Fit etc.), didaktische Konzepte für E-Learning
2-3	Erstellung erster Theoriefragen (z.B. Eigenschaften der Algorithmen, Komplexität, Ablauf), Methodik zur Erstellung
2-7	Thesis - Hauptteil (Methodik zur Aufgabenerstellung - Vorgehensweise bei der Entwicklung, Auswahl und Konzeption der Lernaufgaben, Umsetzung)
3-8	Erstellung erster Praxisfragen (z. B. Rechenaufgaben zur Bin-Zuordnung, manuelle Simulation), Variation von Itemgrößen & Binanzahl
6-7	Testläufe mit eigenen Fragen, Feedback einholen von Kommilitonen, ggf. erste Überarbeitung Anpassungen durch Feedback vornehmen (Schwierigkeitsgrad, Verständlichkeit)
7	Thesis - Einleitung (Motivation, Stand der Technik von JACK3), Theoretische Aufbereitung

8	Thesis - Evaluation/Fazit und Ausblick/Herausforderung während der Umsetzung
9	Korrekturlesen (Inhalt, Sprache, Formatierung), finale Anpassungen und Abgabe der Bachelorarbeit

Mögliche Beispielgliederung der Arbeit

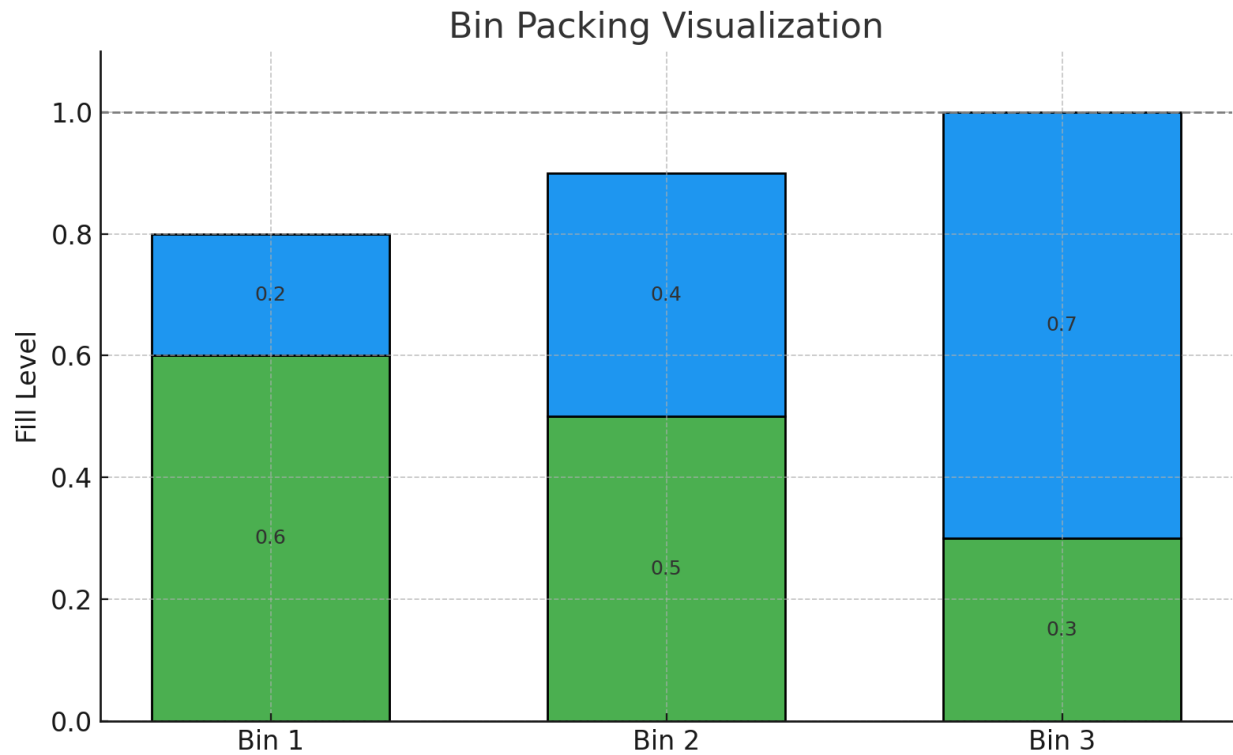
1. Einleitung (Motivation, Zielsetzung der Arbeit, Aufbau der Arbeit, Stand der Technik (JACK3))
2. Theoretischer Hintergrund (Bin-Packing-Algorithmus, Lernplattform JACK)
3. Methodik zur Aufgabenerstellung (Vorgehensweise bei der Entwicklung, Auswahl und Konzeption der Aufgabentypen)
4. Umsetzung (Technische Umsetzung der Aufgaben in JACK3, Visualisierungen mit Python (Matplotlib?))
5. Evaluation (Feedback durch Kommilitonen, Selbsttests der Aufgaben, Beobachtungen zur Verständlichkeit und Schwierigkeit)
6. Fazit und Ausblick (Zusammenfassung der Ergebnisse, Herausforderungen während der Umsetzung)

Mögliche Idee zur Visualisierung

Eine mögliche Herangehensweise zur Visualisierung der Algorithmen besteht in der Verwendung der Python-Bibliothek Matplotlib. Nachfolgend eine beispielhafte Idee zur grafischen Darstellung des First Fit-Algorithmus mithilfe von Matplotlib:

Items/Liste [0.6, 0.5, 0.2, 0.4, 0.3, 0.7]

Algorithmus: First Fit



- Visualisierungskonzept:
 - Jeder Bin ist ein senkrechter Balken
 - Die Füllhöhe zeigt, wie viel vom Bin belegt ist
 - Die farbigen Blöcke stehen für die einzelnen Items (z. B. 0.6 oder 0.7) und helfen, die einzelnen Einheiten voneinander zu unterscheiden.
 - Die gestrichelte Linie markiert die maximale Kapazität (1.0)
 - Es ist ersichtlich, wie die Items auf die Bins verteilt wurden

Inwiefern sich eine solche Visualisierung direkt in JACK3 integrieren lässt, muss noch getestet werden. In diesem Zusammenhang werde ich zeitnah Herrn Edward Späth kontaktieren, da er sich aktuell im Rahmen seiner eigenen Arbeit mit einer ähnlichen Fragestellung befasst. Möglicherweise hat er bereits Lösungsansätze entwickelt, die ich für meine Arbeit verwenden kann.