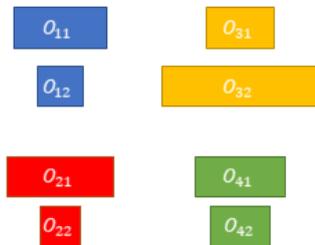


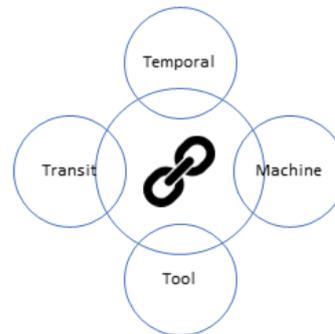
Ausschreibung Bachelorarbeit

Reinforcement Learning for Product Scheduling – Flexible Job Shop Scheduling mit Nebenbedingungen

Operation scheduling



Constraints



Framework



Domain

Production



Deep reinforcement learning



Research

Implementation



Analysis



Ausgangslage

Eine effiziente Produktionsplanung ist für produzierende Unternehmen von entscheidender Bedeutung, um im globalen Wettbewerb erfolgreich zu bleiben. Ein zentraler Aspekt der Planung besteht darin, festzulegen, wann welche Teile auf welchen Maschinen bearbeitet werden. Dabei müssen jedoch Nebenbedingungen berücksichtigt werden, die sich je nach Prozess stark unterscheiden können. Künstliche Intelligenz, insbesondere Reinforcement Learning (RL), ist eine zunehmend wettbewerbsfähige Lösungsmethode.

Problemstellung

Die vorliegende Arbeit befasst sich mit der Erweiterung des bereits vielfach untersuchten Flexible Job Shop Scheduling (FJSS)-Problems um verschiedene Nebenbedingungen sowie der Anwendung von RL-Agenten auf diese. Im Rahmen dieser Untersuchung werden verschiedene Nebenbedingungen betrachtet, darunter zeitliche Einschränkungen sowie Maschinen- und Werkzeugbedingungen, die während der Produktion zu berücksichtigen sind. Die Fähigkeit des Agenten, auf diese Nebenbedingungen zu reagieren, ist von entscheidender Bedeutung, um diejenige Operation zu bestimmen, die als Nächstes durchgeführt werden sollte, um die Produktionszeit möglichst gering zu halten.

Vorgehensweise und Erwartete Ergebnisse

Die wissenschaftliche Methodik umfasst zunächst die Einarbeitung in den aktuellen Stand der Technik von FJSS-Problemen. Der Kern der Arbeit besteht in der Integration einer Reihe von Nebenbedingungen in eine bereits existierende Reinforcement-Learning-Umgebung in Python sowie der Evaluierung der Ergebnisse eines Reinforcement-Learning-Agenten. Hierfür kann ein bereits bestehender PPO-Agent verwendet werden. Zudem können durch weitere Anpassungen im Reward Experimente durchgeführt werden, um den Agenten besser auf das neu angepasste Problem zu optimieren.

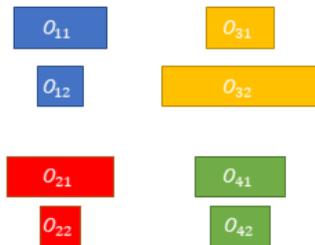
Ansprechpartner

Marvin Brune | **E-Mail:** brune@uni-wuppertal.de

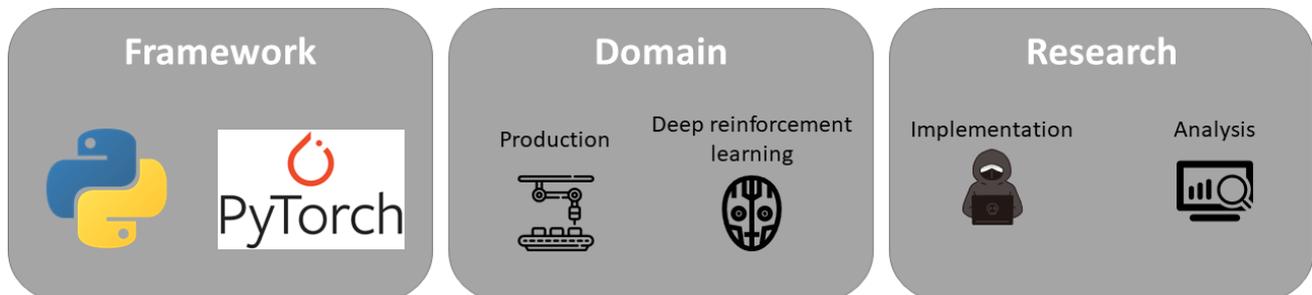
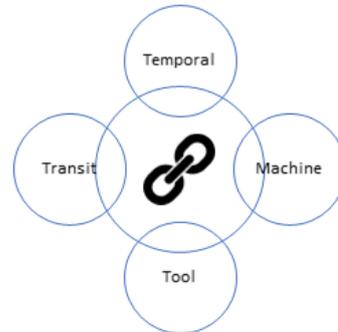
Bachelor's thesis

Reinforcement Learning for Product Scheduling – Flexible Job Shop Scheduling with Constraints

Operation scheduling



Constraints



Initial Situation

Efficient production planning is of paramount importance for manufacturing companies seeking to maintain their competitive edge in the global marketplace. A fundamental aspect of this process is the determination of the optimal sequence for processing specific parts on designated machines. However, additional constraints, which can vary significantly depending on the manufacturing process, must also be taken into account. In this context, the application of artificial intelligence, in particular reinforcement learning (RL), is emerging as a highly competitive solution..

Problem Definition

This thesis aims to extend the existing body of research on Flexible Job Shop Scheduling (FJSS) by considering different constraints and applying RL agents to the problem. The constraints under consideration include time constraints and machine and tool conditions, which must be taken into account during production. The agent should be able to react to these constraints in order to determine the optimal operation to perform next in order to minimise production time.

Methods and Expected Results

The scientific methodology comprises an initial introduction to the current state of the art of FJSS problems. The core of the work is to integrate a set of constraints into an existing reinforcement learning environment in Python and to evaluate the results of a reinforcement learning agent. An existing PPO agent can be used for this purpose. Furthermore, further adjustments can be made to the reward in order to optimise the agent for the new problem.

Contact Person

Marvin Brune | **E-Mail:** brune@uni-wuppertal.de