

Ausschreibung Masterarbeit

Meta-Network für die Auswahl eines geeigneten Netzwerkes für das Flexible Job Shop Scheduling Problem



Framework

 python  PYTORCH

Forschung



Applied AI



Reinforcement
Learning

Domäne



Produktion

Ausgangslage

Das Flexible Job Shop Scheduling Problem (FJSP) gehört aufgrund der simultanen Zuweisung von Operationen auf Maschinen und deren zeitlicher Abfolge zu den komplexesten operativen Aufgaben der modernen Produktionssteuerung. In den letzten Jahren haben Deep-Learning-Methoden die State-of-the-Art (SOA) zur Lösung des FJSP revolutioniert. Da die Leistungsfähigkeit dieser spezialisierten Netzwerke jedoch extrem stark von den spezifischen Problemcharakteristika (wie Instanzgröße oder Maschinenflexibilität) abhängt, existiert bisher kein einzelnes Modell, das für alle Praxis-Szenarien gleichermaßen optimal ist.

Problemstellung

Obwohl eine Vielzahl leistungsstarker SOA-Netzwerke für das FJSP zur Verfügung steht, fehlt in der Praxis ein Mechanismus, um automatisiert das bestgeeignete Modell für ein konkret vorliegendes Planungsproblem auszuwählen. Die manuelle Evaluierung verschiedener Deep-Learning-Architekturen ist im dynamischen Produktionsalltag zu rechenintensiv. Der Einsatz eines übergeordneten Meta-Netzwerks verspricht hier Abhilfe. Bisher ist jedoch unzureichend erforscht, wie ein solches Meta-Modell effektiv trainiert werden kann, um aus einer definierten Menge von SOA-Netzwerken zielsicher die performanteste Architektur auszuwählen.

Vorgehensweise und Erwartete Ergebnisse

Im Rahmen dieser Arbeit entwickeln und evaluieren Sie einen datengetriebenen Ansatz für ein solches Meta-Netzwerk. Sie definieren zunächst geeignete Features bestehender FJSP-Instanzen und nutzen Supervised Learning, um das Meta-Modell auf die Vorhersage des optimalen Ziel-Netzwerks aus einer Menge von aktuellen SOA-Methoden zu trainieren. Als Ergebnis implementieren Sie einen funktionsfähigen Prototyp und evaluieren dessen Klassifikationsgenauigkeit und Performance-Gewinne im Vergleich zu den Single Modell Ansätzen.

Ansprechpartner

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

Master's thesis

Meta-Network for Selecting a Suitable Network for the Flexible Job-Shop Scheduling Problem



Framework

python PYTORCH

Research



Applied AI



Reinforcement
Learning

Domain



Production

Initial Situation

The Flexible Job Shop Scheduling Problem (FJSP) is one of the most complex operational tasks in modern production control due to the simultaneous assignment of operations to machines and their temporal sequencing. In recent years, deep learning methods have revolutionized the state-of-the-art (SOA) for solving the FJSP. However, since the performance of these specialized networks depends extremely heavily on specific problem characteristics (such as instance size or machine flexibility), there is currently no single model that is equally optimal for all real-world scenarios.

Problem Definition

Although a large number of high-performance SOA networks are available for the FJSP, there is currently no mechanism in practice to automatically select the most suitable model for a specific planning problem. Manually evaluating different deep learning architectures is too computationally intensive in the dynamic day-to-day operations of production. The use of a higher-level meta-network promises to remedy this situation. However, there has been insufficient research to date on how such a meta-model can be effectively trained to reliably select the highest-performing architecture from a defined set of SOA networks.

Methods and Expected Results

As part of this thesis, you will develop and evaluate a data-driven approach for such a meta-network. You will first define suitable features of existing FJSP instances and use supervised learning to train the meta-model to predict the optimal target network from a set of current SOA methods. As a result, you will implement a functional prototype and evaluate its classification accuracy and performance gains compared to single-model approaches.

Contact Person

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