

Master Thesis : Optimization Strategies for Industrial-size Job Shop Scheduling

Auteur : Boveroux, Laurie

Promoteur(s) : Louveaux, Quentin

Faculté : Faculté des Sciences appliquées

Diplôme : Master : ingénieur civil en science des données, à finalité spécialisée

Année académique : 2022-2023

URI/URL : <http://hdl.handle.net/2268.2/17710>

Avertissement à l'attention des usagers :

Tous les documents placés en accès ouvert sur le site le site MatheO sont protégés par le droit d'auteur. Conformément aux principes énoncés par la "Budapest Open Access Initiative"(BOAI, 2002), l'utilisateur du site peut lire, télécharger, copier, transmettre, imprimer, chercher ou faire un lien vers le texte intégral de ces documents, les disséquer pour les indexer, s'en servir de données pour un logiciel, ou s'en servir à toute autre fin légale (ou prévue par la réglementation relative au droit d'auteur). Toute utilisation du document à des fins commerciales est strictement interdite.

Par ailleurs, l'utilisateur s'engage à respecter les droits moraux de l'auteur, principalement le droit à l'intégrité de l'oeuvre et le droit de paternité et ce dans toute utilisation que l'utilisateur entreprend. Ainsi, à titre d'exemple, lorsqu'il reproduira un document par extrait ou dans son intégralité, l'utilisateur citera de manière complète les sources telles que mentionnées ci-dessus. Toute utilisation non explicitement autorisée ci-avant (telle que par exemple, la modification du document ou son résumé) nécessite l'autorisation préalable et expresse des auteurs ou de leurs ayants droit.

Optimization Strategies for Industrial-size Job Shop Scheduling

Master's thesis completed in order to obtain the degree of
Master of Science in Data Science and Engineering

Abstract

This thesis investigates the optimization of a large-scale job shop scheduling process. Scheduling plays a crucial role in resource allocation and productivity maximization for companies. We evaluate the performance of established optimization techniques, including simulated annealing, branch and bound, dive, and a relaxation with a linear program we call the ranking method. We use three instances from the database of TOOWHE Enterprise Resource Planning (ERP) software, developed by Hi-pass. Through extensive experimentation on three instances of industrial-scale job shop problems, we assess the effectiveness and limitations of each algorithm. The simulated annealing algorithm shows promise by achieving significant objective value improvements within a reasonable execution time. However, the ranking method quickly outperforms it, providing equivalent solutions in a fraction of a second. By solving a relaxation of the problem with a linear program, the ranking method provides lower bounds and generates efficient operation schedules. To overcome the limitations of the branch and bound method, we propose the dive approach, which allows deeper exploration of the solution space while maintaining model consistency. By incorporating different strategies for operation selection, the dive approach achieves high-quality schedules within a limited number of dives. Our results highlight the limited scalability of the branch and bound method and the effectiveness of the simulated annealing algorithm, ranking method, and dive approach in generating reliable initial schedules. We recommend using the ranking method or dive approach to obtain an initial schedule and applying the simulated annealing algorithm for further refinement. This research contributes to the advancement of scheduling optimization in ERP systems, providing insights into algorithm performance and practical recommendations for improving scheduling efficiency and resource utilization in industrial contexts.