Sven Decher (Autor)

Verfahren zur Minimierung der Kapitalbindungskosten in der Ablaufplanung

https://cuvillier.de/de/shop/publications/2194

Copyright:
Cuvillier Verlag, Inhaberin Annette Jentzsch-Cuvillier, Nonnenstieg 8, 37075 Göttingen, Germany
Telefon: +49 (0)551 54724-0, E-Mail: info@cuvillier.de, Website: https://cuvillier.de

INHALTSVERZEICHNIS

ABBILDUNGSVERZEICHNIS VII

TABELLENVERZEICHNIS IX

VERZEICHNIS DER VERWENDETEN SYMBOLE XIII

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS XIX

1 EINLEITUNG 1

1.1 Motivation und Zielsetzung 1

1.2 Gang der Untersuchung 3

2 DIE BETRACHTETE ENTSCHEIDUNGSSITUATION 5

2.1 Einordnung 5

2.2 Prämissen 9

2.2.1 Eigenschaften des Auftragsbestandes . . . 11

2.2.2 Eigenschaften der Bearbeitungszeiten . . . 13

2.2.3 Eigenschaften des Produktionsapparates . . . 14

2.2.4 Eigenschaften des Absatzmarktes 18

2.2.5 Organisatorische Vorgaben 21

3 OPERATIONALE ZIELVORSCHRIFTEN ZUR MINIMIERUNG DER KAPITALBINDUNGSKOSTEN 23

3.1 Relevante Kosten der betrachteten Entscheidungssituation . 24

3.2 Kosten des gebundenen Kapitals 28

3.2.1 Zur Ermittlung der relevanten Kapitalbindung . . 29

3.2.2 Die Dauer der Kapitalbindung 33

3.3 Operationale Zielvorschriften 34

3.3.1 Auftragsbestandsbezogene Kapitalfreisetzung . 34

3.3.2 Auftragsindividuelle Kapitalfreisetzung . . . 37

3.3.2.1 Gegenwartswertbetrachtung . . . 37

3.3.2.2 Nominalwertbetrachtung 38

3.3.2.2.1 Bekannte Kapitalbindung . . 38

3.3.2.2.2 Unbekannte Kapitalbindung . . 41

4 LÖSUNGSMÖGLICHKEITEN FÜR DIE ABGELEITETEN PROBLEMSTELLUNGEN PF//D UND PF//D^{w} 45

4.1 Entscheidungsmodelle 45

4.2 Exakte Lösungsverfahren 50

4.3 Heuristische Lösungsmöglichkeiten 55

4.3.1 Eröffnungsverfahren 57

4.3.1.1 Verfahren mit abnehmendem Freiheitsgrad . 58

4.3.1.1.1 Prioritätsregelverfahren . . 58

4.3.1.1.1.1 Minimierung der Summe der Durchlaufzeiten . . 60

4.3.1.1.1.2 Minimierung der Summe der gewichteten Durchlaufzeiten 65

4.3.1.1.2 Vorausschauende Verfahren . . 67

4.3.1.2 Verfahren mit zunehmendem Freiheitsgrad . 71

4.3.1.3 Verfahren mit alternativem Freiheitsgradverlauf 73

4.3.2 Verbesserungsverfahren 75

4.3.2.1 Nachbarschaftsdefinitionen . . . 75

4.3.2.2 Auswahlkriterien 77

4.3.2.3 Abbruchkriterien 78

4.3.2.4 Ausgewählte Verbesserungsverfahren für die Problemstellungen PF//D und PF//D^{w} . 79

4.3.2.4.1 Minimierung der Summe der Durchlaufzeiten . . 79

4.3.2.4.2 Minimierung der Summe der gewichteten Durchlaufzeiten . . 86

4.3.2.5 Lokale Suchverfahren und andere Metaheuristiken 89

4.3.3 Kriterien zur Beurteilung der Güte von Heuristiken . 92

4.3.3.1 Lösungsgüte 93

4.3.3.2 Berechnungsaufwand 94

4.3.3.3 Effizienz 97

4.3.4 Vorläufige Bewertung der vorgestellten heuristischen Lösungsverfahren 97
4.3.4.1 Verfahren zur Minimierung der Summe der Durchlaufzeiten 98
4.3.4.1.1 Das Eröffnungsverfahren mit zunehmendem Freiheitsgrad von Rajendran 98
4.3.4.1.2 Das Verfahren von Ho . . . 99
4.3.4.1.3 Das Verfahren von Woo und Yim . 102
4.3.4.1.4 Die Verfahren von Liu und Reeves . 104
4.3.4.2 Das Verfahren von Rajendran und Ziegler zur Minimierung der Summe der gewichteten Durchlaufzeiten 108
4.4 Zwischenfazit und Ansatzpunkte für eine neue Lösungskonzeption 109

5 DIE ENTWICKLUNG EINER LÖSUNGSKONZEPTION AUF BASIS DER EIGENSCHAFTEN STATISCH-GLOBALER PRIORITÄTSREGELN . . 111
5.1 Determinanten des Fehlanordnungsrisikos bei Verwendung statisch-globaler Prioritätsregeln 111
5.1.1 Prioritätswertverhältnisse 112
5.1.1.1 Minimierung der Summe der Durchlaufzeiten . 112
5.1.1.1.1 Vorüberlegungen . . . 112
5.1.1.1.2 Fall I: $t_{12}<t_{21}$ und $t_{22}<t_{11}$ . . 114
5.1.1.1.3 Fall II: $t_{12}\geq t_{21}$ und $t_{22}<t_{11}$ . . 115
5.1.1.2 Minimierung der Summe der gewichteten Durchlaufzeiten 116
5.1.1.2.1 Fall I: $t_{12}<t_{21}$ und $t_{22}<t_{11}$ . . 117
5.1.1.2.2 Fall II: $t_{12}\geq t_{21}$ und $t_{22}<t_{11}$ . . 118
5.1.1.2.3 Fall III: $t_{12}<t_{21}$ und $t_{22}\geq t_{11}$ . . 119
5.1.1.2.4 Fall IV: $t_{12}\geq t_{21}$ und $t_{22}\geq t_{11}$ . . 125
5.1.1.2.5 Fallübergreifende Betrachtung . 132
5.1.2 Die Lösungsgüte der Prioritätsregel 135

5.1.3 Zur potenziellen Abhängigkeit optimaler Teilreihenfolgen von der Anordnung vorausgehender Aufträge . . 140
5.1.3.1 Minimierung der Summe der Durchlaufzeiten . 140
5.1.3.2 Minimierung der Summe der gewichteten Durchlaufzeiten 143
5.2 Lösungskonzeption auf Basis der Eigenschaften statisch-globaler Prioritätsregeln 144
5.2.1 Ein Verbesserungsverfahren auf der Basis adjazenter Auftragsvertauschungen 146
5.2.2 Ein Verbesserungsverfahren auf der Basis beliebiger Auftragsvertauschungen 152
5.2.3 Die Zeitkomplexität der vorgeschlagenen Verfahren . 158
5.2.4 Endgültiger Ausschluss betrachteter paarweiser Anordnungsbeziehungen 159
5.2.4.1 Das Verfahren *ΔPWAE* . . . 159
5.2.4.2 Das Verfahren *ΔPWBE* . . . 160
5.2.4.3 Alternative Beschleunigungsmöglichkeiten . 160
5.2.5 Strategien zum Verlassen lokaler Optima: Die Verfahren *ΔPWBE&IN* und *ΔPWBE&INE* . . 161

6 NUMERISCHE UNTERSUCHUNG DER ENTWICKELTEN LÖSUNGSVERFAHREN 165
6.1 Minimierung der Summe der Durchlaufzeiten . . . 165
6.1.1 Design der Simulationsstudie 165
6.1.2 Ergebnisse und Analyse 168
6.1.2.1 Kleine Probleminstanzen 168
6.1.2.1.1 Ergebnisse 168
6.1.2.1.2 Analyse 172
6.1.2.2 Große Probleminstanzen 175
6.1.2.2.1 Ergebnisse 175
6.1.2.2.2 Analyse 178
6.1.2.2.3 Durchschnittliche Berechnungsdauern und Zeitkomplexitäten . . 182

6.2 Minimierung der Summe der gewichteten Durchlaufzeiten . 186
6.2.1 Ergebnisse 186
6.2.2 Analyse 190
6.2.3 Durchschnittliche Berechnungsdauern und Zeitkomplexitäten 191
6.3 Zur Eignung der vorgeschlagenen Verfahren . . . 192

7 ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK 195

LITERATURVERZEICHNIS XXIII
LEBENSLAUF XXXVII