

Übungsaufgaben zur Vorlesung ‘Einführung in die Scheduling-Theorie’

Serie 4

1. Bestimmen Sie alle partiellen Pläne, die durch Einfügung der Operation (2, 2) in den folgenden partiellen Plan entstehen:

$$LR = \begin{pmatrix} 2 & 1 & \cdot \\ 3 & \cdot & 1 \\ \cdot & 2 & \cdot \end{pmatrix}$$

2. Bestimmen Sie alle partiellen Pläne, die durch Einfügung der Operation (2, 3) in den folgenden partiellen Plan entstehen:

$$LR = \begin{pmatrix} 1 & \cdot & 3 & \cdot & 2 \\ 3 & \cdot & \cdot & \cdot & 1 \\ 2 & \cdot & 1 & \cdot & \cdot \\ \cdot & 1 & \cdot & \cdot & 3 \\ 4 & \cdot & \cdot & 1 & \cdot \end{pmatrix}.$$

3. Betrachtet wird ein  $F | pmu | C_{max}$  Problem mit  $n = 5$  Aufträgen und  $m = 4$  Maschinen sowie der folgenden Bearbeitungszeitmatrix:

$$P = \begin{pmatrix} 4 & 6 & 10 & 2 \\ 12 & 8 & 3 & 5 \\ 6 & 10 & 6 & 1 \\ 7 & 8 & 9 & 7 \\ 2 & 6 & 8 & 12 \end{pmatrix}.$$

- (a) Berechnen Sie eine untere Schranke für die Wurzel des Verzweigungsbaumes, wenn keine Aufträge fixiert sind.
- (b) Berechnen Sie eine untere Schranke für den Knoten der ersten Stufe, bei dem Auftrag  $J_2$  auf der ersten Position fixiert ist.
- (c) Berechnen Sie eine untere Schranke für den Knoten der zweiten Stufe, bei dem Auftrag  $J_2$  auf der ersten und Auftrag  $J_4$  auf der letzten Position fixiert sind.
4. Bestimmen Sie eine optimale Reihenfolge der Aufträge für die folgende Instanz des Problems  $1 || \sum f_i(C_i)$ :

$i$	1	2	3
$p_i$	4	12	7
$f_i(C_i)$	$3C_1$	$C_2^2$	$1,5C_3 + 3$

5. Bestimmen Sie mittels dynamischer Optimierung eine optimale Lösung für das Problem  $1 \parallel \sum T_i$  mit den folgenden Bearbeitungs- und Fälligkeitszeiten:

$i$	1	2	3	4
$p_i$	6	13	18	10
$d_i$	8	15	32	34

6. Gegeben sei ein Problem  $1 \parallel \sum w_i U_i$  mit den folgenden Daten:

$i$	1	2	3	4
$p_i$	7	6	4	8
$d_i$	8	9	11	16
$w_i$	8	5	10	9

Berechnen Sie eine optimale Reihenfolge mittels dynamischer Optimierung.

7. Entwickeln Sie einen Algorithmus zur Lösung des Problems  $P \mid pmtn \mid C_{max}$  und geben Sie dessen Komplexität an. Bestimmen Sie eine optimale Lösung für die folgende Instanz mit  $m = 3$ :

$i$	1	2	3	4	5	6	7
$p_i$	5	7	4	6	1	2	2

8. Benutzen Sie LiSA, um ein Beispiel für das  $O \parallel C_{max}$  Problem mit mindestens 4 Aufträgen und 4 Maschinen zu erzeugen, bei dem der optimale Zielfunktionswert größer als die triviale untere Schranke

$$LB = \max \left\{ \max_i \sum_j p_{ij}, \max_j \sum_i p_i \right\}$$

ist.

9. Bestimmen Sie eine optimale Lösung des Problems  $O \mid pmtn \mid C_{max}$  mit der folgenden Bearbeitungszeitmatrix:

$$P = \begin{pmatrix} 12 & 6 & 8 & 7 \\ 3 & 6 & 7 & 13 \\ 7 & 12 & 8 & 7 \\ 8 & 7 & 12 & 7 \end{pmatrix}.$$

Geben Sie den preemptiven Schedule  $pC$  und ein zugehöriges Ganttogramm an.