Univ.-Prof. Dr. Michael Manitz

Universität Duisburg/Essen
Fakultät für Betriebswirtschaftslehre
(Mercator School of Management)
Lehrstuhl für Betriebswirtschaftslehre, insbesondere
Produktionswirtschaft und Supply Chain Management
Lotharstr. 65
47057 Duisburg

Tel.: (0203) 379 - 1443
E-Mail: michael.manitz@uni-due.de

www.scm.msm.uni-due.de

Klausur zu

Produktionswirtschaft II
(Operative Produktionsplanung)

Sommersemester 2021

Es sind alle Aufgaben zu bearbeiten. Bearbeitungszeit: 60 Minuten. Zur Lösung der Aufgaben gehört, dass Rechenwege ausreichend dokumentiert und Aussagen begründet werden. Die vorgegebene Punktzahl gibt gleichzeitig auch die empfohlene Bearbeitungsdauer in Minuten an.

10/17

1. **Prognoseverfahren** **(17 Punkte)**

Ein Unternehmen hat die halbjährlichen Bedarfsmengen (Bedarfsverlauf mit saisonalen Einflüssen) eines Produkts über einen Zeitraum von drei Jahren aufgezeichnet: 12, 18, | 13, 19, | 15, 19.

1 2 3

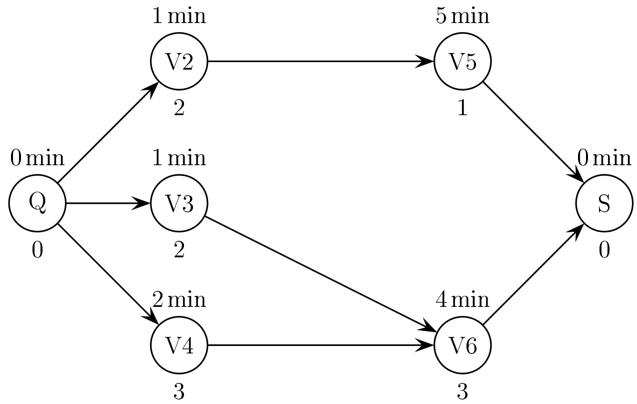
(a) Beschreiben Sie die Idee der Saisonbereinigung und die Bestimmung der Saisonfaktoren nach dem Ratio-to-Moving-Average-Verfahren! (5 Punkte)

(b) Erstellen Sie eine Prognose für die Perioden $t = 7$ und $t = 8$ mit dem Verfahren von Holt/Winters! Bestimmen Sie als Startwert für die Steigung (b_0) die durchschnittliche Steigung aus den vorliegenden Beobachtungswerten! Die Initialisierung des Achsenabschnitts einer zugrundeliegenden Trendgeraden (a_0) ergibt sich aus dem ersten Beobachtungswert abzüglich des Startwerts für die Steigung. Verwenden Sie als Schätzung für die Startwerte der Saisonfaktoren: 0.8 für das erste und 1.2 für das zweite Halbjahr[1] sowie für die Glättungsparameter $\alpha = 0.2$, $\beta = 0.1$ und $\gamma = 0.3$! (12 Punkte)

17/17

2. **Kapazitätsorientierte Ressourceneinsatzplanung** **(~~25~~ Punkte)**

Für ein Projekt liegt das folgende Auftragsnetz vor (mit Dummy-Quelle Q und -Senke S):



Da würde bei mir in der Klausur aber wesentlich weniger Punkte geben!

Die Werte über den Knoten geben die Dauer der einzelnen Vorgänge, die Werte darunter die jeweils benötigte Anzahl Kapazitätseinheiten an. Für alle Vorgänge steht nur eine Maschine mit einer Kapazität von insgesamt 4 Einheiten zur Verfügung.

(a) Bestimmen Sie (beginnend mit dem Zeitpunkt 0) die Start- und Endzeitpunkte der einzelnen Arbeitsgänge mit Hilfe des Parallelen Prioritätsregelverfahrens (unter Anwendung der Kürzeste-Operationszeit-(KOZ/SPT)-Regel)! Gehen Sie davon aus, dass die Initialisierung des Verfahrens mit der „Bearbeitung“ des Dummyknotens Q bereits abgeschlossen ist! (17 Punkte)

1 Für die Klausur ist die zeitliche Rasterung etwas gröber als normalerweise üblich.

(b) ~~Beschreiben Sie das Planungsproblem der kapazitätsorientierten Ressourceneinsatzplanung mit Hilfe eines mathematischen Optimierungsmodells!~~ (8 Punkte)

4/4

3. Flow-Shop-Scheduling ~~**(18 Punkte)**~~

Ein Automobilzulieferer produziert in einem zweistufigen Produktionsprozess Fahrzeugkomponenten für verschiedene Hersteller. Nach Durchführung der Losgrößenplanung sind folgende Aufträge mit ihren Bearbeitungszeiten gegeben, die alle zuerst in Werkstatt 1 und danach in Werkstatt 2 bearbeitet werden müssen:

Auftrag	A	B	C
Bearbeitungszeit in Werkstatt 1	7	8	3
Bearbeitungszeit in Werkstatt 2	4	5	7

KOZ ← nicht sinnvoll hier, daher habe ich dies gestrichen

(a) Bestimmen Sie die Auftragsreihenfolge mit der ~~NEH-Heuristik~~! Erklären Sie Ihr Vorgehen! ~~Welche Zielgröße hat man dabei im Blick? Zeichnen Sie die Belegung der Maschinen im Zeitablauf (Gantt-Chart)!~~ ~~(14 Punkte)~~

(b) Überprüfen Sie die Optimalität der ~~NEH-Lösung~~ KOZ aus (a) mit dem Johnson-Verfahren! (4 Punkte)

4/4

Klausur SS 21

Aufgabe 1 a)

* So etwas schwammig.

Das 'Ratio to Moving Average' Verfahren ist eine Methode zur Identifizierung saisonaler Muster in der Analyse von Zeitreihen. Zudem ermöglicht diese Methode eine ~~Berücksichtigung bekannter Saisonfaktoren.~~* Betrachtet wird das Verhältnis der aktuellen Beobachtungswerte im Vergleich zum gleitenden Durchschnitt vergangener Perioden.

Idee beschrieben, aber die Bestimmung der Saisonfaktoren ist nicht beschrieben. 2/5 Punkte

Aufgabe 1 b)

~~8~~ / 12 P

α 0,2 . β 0,1 , γ 0,3

t	Jahr	Halbjahr	y	SF	$\hat{a}_t$	$\hat{b}_t$	$\hat{S}_t$
t_0				Nur für Initialisierung!	10,6	1,4	2/2 P
t_1	1	1	12	0,8	12,6	1,46	0,85
t_2	1	2	18	1,2	14,25	1,48	1,22
t_3	2	1	13	~~0,8~~	15,64	1,5	0,81
t_4	2	2	19	~~1,2~~	~~17,03~~ FF	~~1,51~~ FF	~~1,17~~ FF
t_5	3	1	15	~~0,8~~	~~18,53~~ FF	~~1,81~~ FF	0,8
t_6	3	2	19	~~1,2~~	19,2 FF	1,43	1,14

4/6

Basiert nicht mehr auf 0,8 sondern 0,85

Folgefehler

Prognose

$$P_{t+i} = \hat{a}_t + \hat{b}_t \cdot i \cdot \hat{S}_{m(t+1)}$$

$$P_7 = (19{,}2 + 1{,}43 \cdot 1) \cdot 1{,}14 = 21{,}77$$

$$P_8 = (19{,}2 + 1{,}43 \cdot 2) \cdot 1{,}14 = 25{,}15$$

FF

2/4 P

Start $\hat{b}_0 \Rightarrow \varnothing$ Steigung

$$\Rightarrow \frac{(t_2-t_1)+(t_3-t_2)+\dots+(t_6-t_5)}{5}$$

$$\Rightarrow \frac{6-5+6-4+4}{5} = 1{,}4$$

$$\hat{a}_t = \alpha \cdot \frac{y_t}{\hat{s}_{m(t)}} + (1-\alpha)\cdot(\hat{a}_{t-1}+\hat{b}_{t-1})$$

$$\hat{a}_1 = 0{,}2 \cdot \frac{12}{0{,}8} + (1-0{,}2)\cdot(10{,}6+1{,}4) = 12{,}6$$

$$\hat{a}_2 = 0{,}2 \cdot \frac{18}{1{,}2} + 0{,}8\cdot(12{,}6+1{,}46) = 14{,}25$$

$\vdots$

$$\hat{a}_6 = 0{,}2\cdot\frac{19}{\cancel{1{,}2}} + 0{,}8\cdot(18{,}53+1{,}51) = 19{,}2$$

$$\hat{b}_t = \beta\cdot(\hat{a}_t - \hat{a}_{t-1}) + (1-\beta)\cdot \hat{b}_{t-1}$$

$$\hat{b}_1 = 0{,}1\cdot(12{,}6-10{,}6)+0{,}9\cdot 1{,}4 = 1{,}46$$

$$\hat{b}_2 = 0{,}1\cdot(14{,}25-12{,}6)+0{,}9\cdot 1{,}46 = 1{,}48$$

$\vdots$

$$\hat{b}_6 = 0{,}1\cdot(19{,}2-18{,}53)+0{,}9\cdot 1{,}51 = 1{,}43$$

$$\hat{s}_t = \gamma\cdot\frac{y_t}{a_t} + (1-\gamma)\cdot \hat{s}_{m(t)}$$

$$\hat{s}_1 = 0{,}3\cdot\frac{12}{12{,}6}+0{,}7\cdot 0{,}8 = 0{,}85$$

$$\hat{s}_2 = 0{,}3\cdot\frac{18}{14{,}25}+0{,}7\cdot 1{,}2 = 1{,}22$$

$$\hat{s}_3 = 0{,}3\cdot\frac{13}{15{,}83}+0{,}7\cdot\cancel{0{,}8} = 0{,}81 \quad f$$

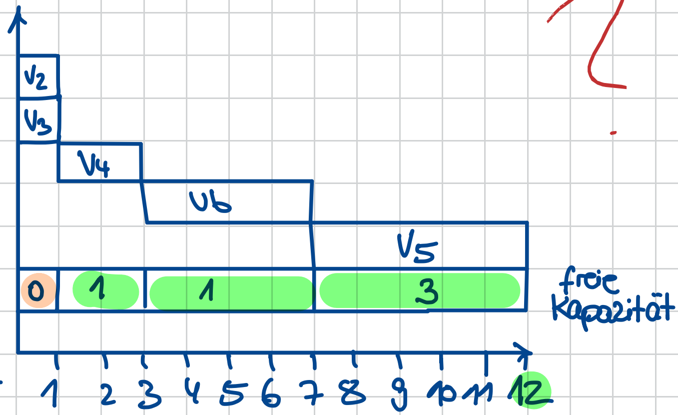
$$\hat{s}_4 = 0{,}3\cdot\frac{19}{17{,}03}+0{,}7\cdot\cancel{1{,}2} = 1{,}17 \quad f$$

$$\hat{s}_5 = 0{,}3\cdot\frac{15}{18{,}53}+0{,}7\cdot\cancel{0{,}8} = 0{,}8 \quad f$$

$$\hat{s}_6 = 0{,}3\cdot\frac{19}{19{,}2}+0{,}7\cdot\cancel{1{,}2} = 1{,}14 \quad f$$

Aufgabe 2

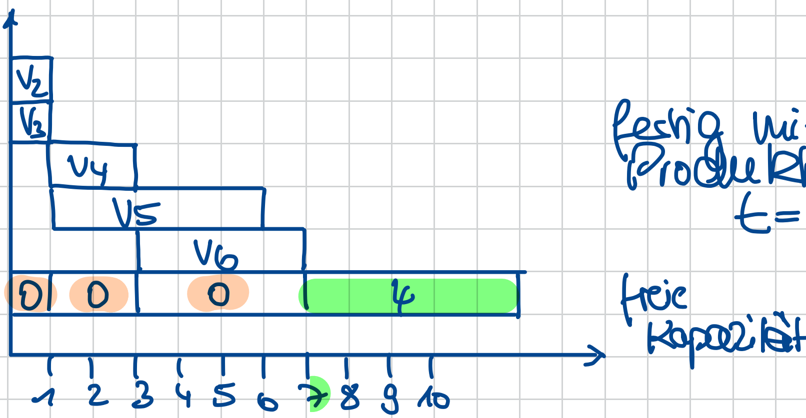
Anwendung nur KOZ



Die Idee verstehe ich hier so nicht

Fertig mit allen Produkten in t= 12

KOZ + paralleles Prioritätsregelverfahren



Fertig mit allen Produkten t= 7

Punkte 17/17

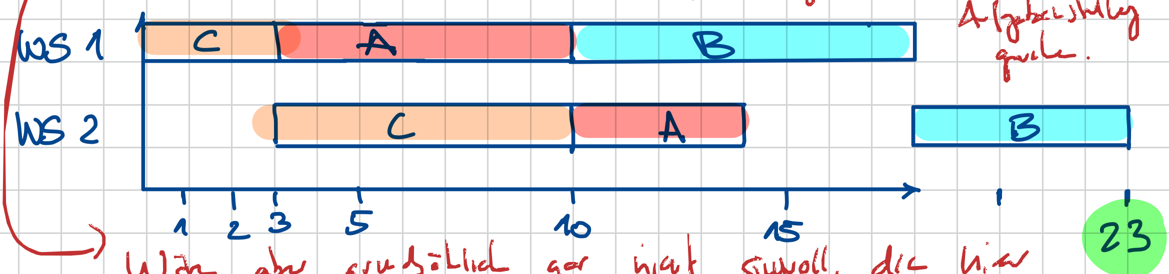
Aufgabe 3

Ich beziehe mich hier nicht auf NEH, sondern versuche den optimalen Ablauf zu ermitteln ✓

Auftrag	A	B	C
Werkstatt 1	7	8	3
Werkstatt 2	4	5	7

Hier analog zur Aufgabenstellung noch die Einplanung bei der KOZ Heuristik sowie die Zielgröße erklären!
Immer genau auf die Aufgabenstellung gucken.

KOZ Ablauf



Wäre aber grundsätzlich gar nicht sinnvoll, die hier anzuwenden.

Johnson	A	B	C
WS 1	7	8	3
WS 2	4	5	7

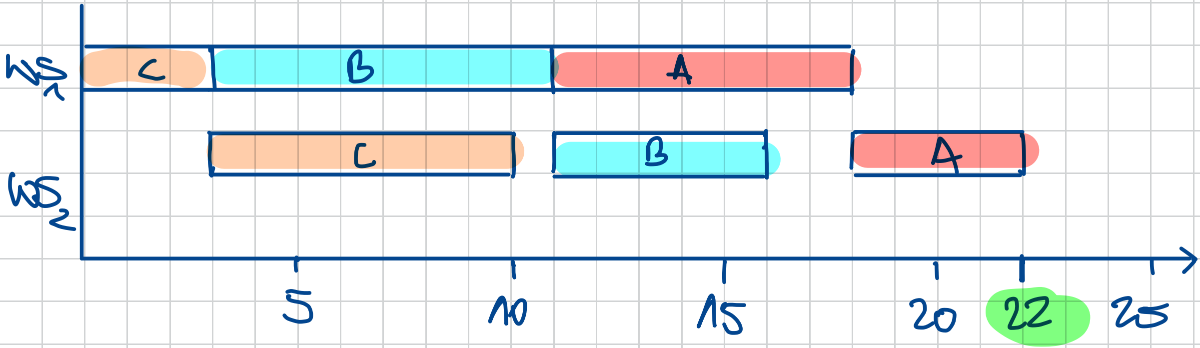
1 Schritt Kürzestes Auftrag C WS1
Einsortieren an Platz 1

C

2. Schritt zweit kürzestes Auftrag A WS2
Einsortieren an letzte Stelle, da WS2

Optimale Fertigungsabfolge

C B A



Johnson Verfahren ist 1 Zeiteinheit kürzer als KOZ

Johnson $t = 22$ KOZ $t = 23$

✓ 4/4

Super :)