

1 Prozeßauslagerung

Ein Betriebssystem, das die Zustände "rechnend", "bereit" und "wartend" sowie den künstlichen Zustand "nicht-existent" kennt, soll um eine Komponente zur Auslagerung von Prozessen aus dem Hauptspeicher auf einen Externspeicher ergänzt werden.

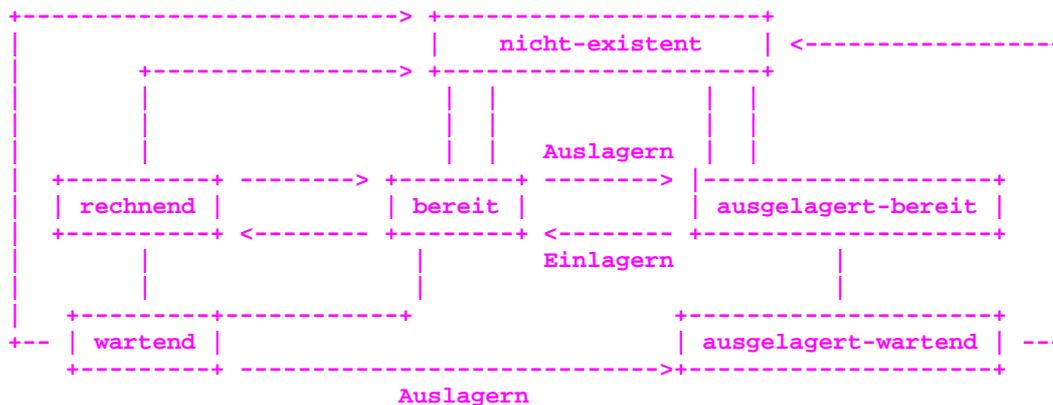
- Führen Sie die zur Beschreibung ausgelagerter Prozesse zusätzlich benötigten Zustände ein (Hinweis: zu bestimmten der genannten Zustände sind "Parallel-Zustände" einzuführen).
- Zeichnen Sie mit diesen Zuständen ein Zustandsdiagramm, in dem Sie sämtliche benötigten Zustandsübergänge durch Pfeile kennzeichnen. Benennen Sie die Pfeile geeignet, wobei die neuen Operationen "Einlagern" und "Auslagern" hinzukommen.

Überlegen Sie sich dazu insbesondere, wann nur es sinnvoll ist, einen ausgelagerten Prozeß wieder einzutransferieren. Berücksichtigen Sie auch die Situation eines Prozeßstarts, wenn der Platz im Hauptspeicher für den zu startenden Prozeß nicht ausreicht.

a) Die zusätzlich benötigten Zustände sind

- bereit und ausgelagert,
- wartend und ausgelagert.

b) Zustandsdiagramm:



Kein Pfeil von ausgelagert-wartend nach wartend!

2 Ablaufplanung mit FCFS, SPN, PSPN, RR, ...

Prozeß	Ankunftszeit	Rechenzeitbedarf
A	0	4
B	2	3
C	4	6
D	11	3
E	12	6

Führen Sie die Ablaufplanung für obige Prozessmenge mit allen in der Vorlesung beschriebenen Verfahren (Umlaufverfahren mit $q = 1$ und $q = 5$) durch und berechnen Sie die Durchschnittswerte der Parameter T , M , P ! Dabei gelten folgende Regelungen:

Wenn eine Zeitscheibe abläuft und der rechnende Prozeß noch nicht beendet ist, kommt er ans Ende der Bereitliste. Wenn ein Prozeß bereit wird, kommt er ans Ende der Bereitliste, und zwar gegebenenfalls kurz vor dem eigentlich gleichzeitig fälligen Zeitscheibenablauf. Läuft ein Prozeß zufällig gerade zum Ende der Zeitscheibe eine Wartestelle an, so soll dieses Ereignis nach dem Bereitwerden eines anderen Prozesses und vor dem Zeitscheibenablauf liegen.

b1) FCFS-Verfahren:



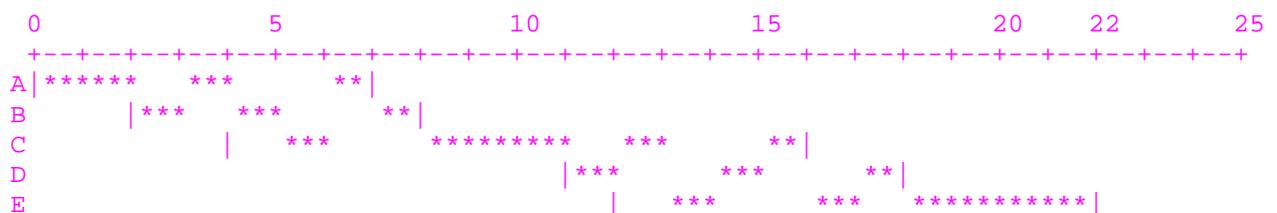
	Ank.	t	Start	Ende	$T = E - A$	$M = T - t$
A	0	4	0	4	4	0
B	2	3	4	7	5	2
C	4	6	7	13	9	3
D	11	3	13	16	5	2
E	12	6	16	22	10	4

					33/5	11/5
					6,6	2,2

b2) SPN-Verfahren wie FCFS-Verfahren

b3) PSPN-Verfahren wie FCFS-Verfahren

b4) RR-Verfahren mit $q = 1$



	Ank.	t	Start	Ende	T = E-A	M = T-t
A	0	4	0	7	7	3
B	2	3	2	8	6	3
C	4	6	5	16	12	6
D	11	3	11	18	7	4
E	12	6	13	22	10	4

					42/5	20/5
					8,4	4

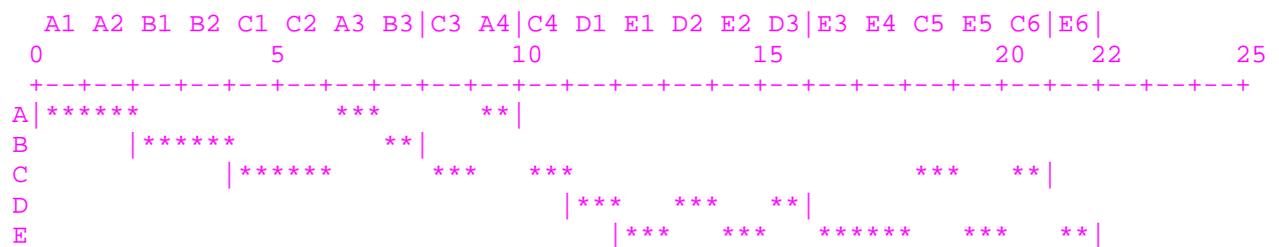
b5) RR-Verfahren mit q = 5



	Ank.	t	Start	Ende	T = E-A	M = T-t
A	0	4	0	4	4	0
B	2	3	4	7	5	2
C	4	6	7	21	17	11
D	11	3	12	15	4	1
E	12	6	15	22	10	4

					40/5	18/5
					8,0	3,6

b6) FB-Verfahren mit q = 1



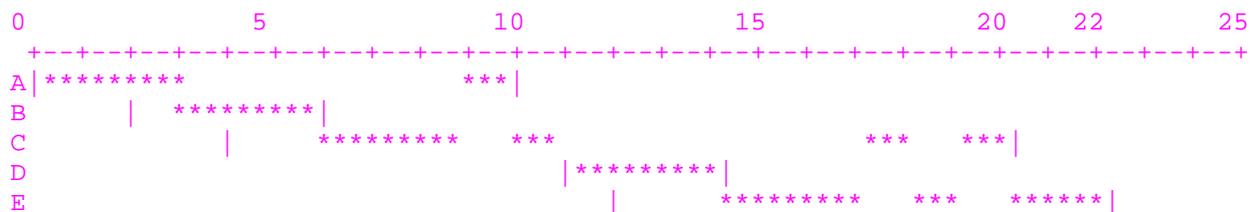
	Ank.	t	Start	Ende	T = E-A	M = T-t
A	0	4	0	10	10	6
B	2	3	2	8	6	3
C	4	6	4	21	17	11
D	11	3	11	16	5	2
E	12	6	12	22	10	4

					48/5	26/5
					9,6	5,2

3 Ablaufplanung mit Zeitscheibenverfahren

Führen Sie die Ablaufplanung mit dem folgenden Verfahren für die oben beschriebene Prozeßmenge durch und berechnen Sie die Durchschnittswerte der Parameter T und M!

In einem modifizierten Zeitscheibenverfahren kommt jeder bereit gewordene Prozeß an den Anfang der Bereitliste und bekommt als "Anfangsausstattung" drei zusammenhängende Zeitscheiben, während denen er nicht verdrängt werden kann; anschließend kommt er, falls er noch nicht beendet ist, an das Ende der Bereitliste. Falls ein anderer Prozeß bereit wird, solange der rechnende noch nicht verdrängt werden kann, so kommt der neue an die zweite Stelle der Bereitliste usw. Prozesse, deren "Anfangsausstattung" aufgebraucht ist, bekommen im normalen Umlaufverfahren je eine Zeitscheibe, bis sie sich beenden.



	Ank.	t	Start	Ende	T = E-A	M = T-t
A	0	4	0	10	10	6
B	2	3	3	6	4	1
C	4	6	6	20	16	10
D	11	3	11	14	3	0
E	12	6	14	22	10	4
					43/5	21/5
					8,6	4,2

4 Anpassung von Ankunftszeiten

WS 97/98

Gegeben sei folgende Prozeßmenge

Prozeß	Ankunftszeit	Rechenzeitbedarf
A	0	5
B	4	3
C	7	2
D	9	2

Bei Verwendung des Ablaufplanungsverfahrens FCFS ergibt sich natürlich als Beendigungsreihenfolge der Prozesse A-B-C-D. Geben Sie **eine Prozeßmenge** an, in der die Ankunftszeiten der Prozesse B, C und D gegenüber obiger Aufstellung **minimal** verschoben sind, so daß die Prozesse je nach verwendetem Ablaufplanungsverfahren **eindeutig** in folgenden Reihenfolgen **beendet** werden:

- Bei FCFS: A-B-C-D
- Bei SPN: A-C-D-B
- Bei PSPN: B-C-D-A

Geben Sie jeweils das Ablaufdiagramm an und berechnen Sie die Durchschnittswerte für T und P.

Lösung:

FCFS

	0					5					10			T	P
A		█	█	█	█	█								5	1
B							█	█	█					7	2,3
C										█	█			5	2,5
D											█	█		5	2,5
														$\bar{\theta} = 5,5$	$\bar{\theta} = 2,08$

SPN

	0					5					10			T	P
A		█	█	█	█	█								5	1
B											█	█	█	11	3,6
C							█	█						2	1
D									█	█				2	1
														$\bar{\theta} = 5,0$	$\bar{\theta} = 1,65$

PSPN

	0					5					10			T	P
A		█				█					█	█	█	12	2,4
B			█	█	█									3	1
C							█	█						2	1
D									█	█				2	1
														$\bar{\theta} = 4,75$	$\bar{\theta} = 1,35$

5 Prozeßablauf

Gegeben sei das Ablaufplanungsverfahren von Unix System V mit einer Ticklänge von 20 ms und der Zeitscheibendauer von 1 s; die Startpriorität betrage 60. Zum Zeitpunkt $t = 0$ werden drei Prozesse A, B und C gestartet, und zwar mit den *nice*-Werten 0, 10 und 15. Prozeß A hat außerdem die Eigenschaft, daß er sich mit Hilfe eines Systemaufrufs bis zum Ende der laufenden Zeitscheibe wartend setzt, sobald er 20 Ticks Rechenzeit seit dem Prozeßstart oder dem letzten Warteaufruf bekommen hat (nicht unbedingt zusammenhängend). Den Rest der begonnenen Zeitscheibe kann dann ein anderer bereiter Prozeß aufbrauchen.

Zeichnen Sie ein Ablaufdiagramm für drei Zeitscheiben, aus dem ersichtlich ist, wann welcher Prozeß rechnen darf, und bestimmen Sie mit Hilfe des Ablaufdiagramms, welche Prioritäten die drei Prozesse unmittelbar nach Beginn der vierten Zeitscheibe haben und wieviel Rechenzeit in Ticks jeder Prozeß bis dahin in Wirklichkeit und unter Berücksichtigung der Formel für die Prioritätsauffrischung bekommen hat.

