

KLAUSUR Vorbereitung / Blatt 1**Prozesse und Scheduling****Aufgabe 1: Scheduling**

Gegeben seien die folgenden Prozesse und die Längen des jeweiligen CPU-Bursts:

Prozess	Zeitbedarf	Priorität
P1	10	2
P2	1	4
P3	2	2
P4	1	1
P5	5	3

Nehmen Sie nun an, dass alle Prozesse zum Zeitpunkt $t=0$ in der Reihenfolge P1, P2, P3, P4, P5 ankommen. Vernachlässigen Sie dabei die Scheduler-Aufrufzeit sowie die Prozessumschaltzeit.

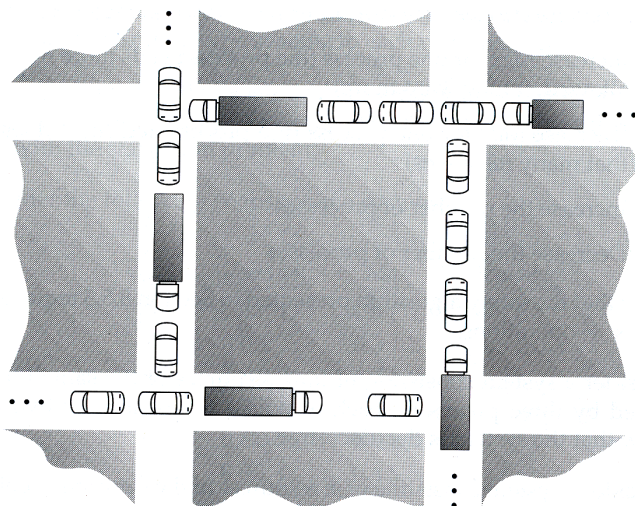
Priorität: Hohe Zahl bedeutet hohe Priorität

- Untersuchen Sie, wie diese Prozesse mit den vier Algorithmen FCFS, SJF, nicht-unterbrechbare Prioritäten-Scheduling und RR ausgeführt werden. Zeichnen Sie dazu für jeden Algorithmus ein Gantt-Diagramm, das den Ablauf der Prozesse darstellt.
- Was ist die Wartezeit für jeden Prozess für jeden der Algorithmen?
- Welche Strategie liefert das beste Ergebnis, wenn jeweils die mittlere Wartezeit minimiert werden soll?

Aufgabe 2: Echtzeit-Scheduling

Ein Echtzeitsystem hat vier periodische Tasks mit den Perioden 50, 100, 200 und 250 ms.

Angenommen, die vier Tasks benötigen 35, 20, 10 und x ms Laufzeit. Ab welchem Wert von x sind die Tasks auf keinen Fall mehr zuteilbar?

Betriebsmittelverwaltung**Aufgabe 3: Deadlock an der Kreuzung**

Auf dem Bild ist ein Deadlock an einer Verkehrskreuzung gezeigt.

- Zeigen Sie, dass alle 4 nötigen Bedingungen für ein Deadlock erfüllt sind.
- Überlegen Sie sich eine einfache Regel, wie Deadlocks in dieser Situation vermieden werden können.

Aufgabe 4: Betriebsmittelbelegungen

Die Prozesse P, Q, R und S benötigen jeweils Ressourcen A, B, C und D.

Gegeben ist die folgende Situation:

- Prozess P hat A belegt und möchte B und C belegen.
- Prozess Q hat C belegt und möchte A belegen.
- Prozess R hat B belegt und möchte D belegen.
- Prozess S möchte A und B belegen.

- a) Zeichnen Sie einen Betriebsmittelbelegungsgraphen der obigen Situation. Befindet sich das System in einem Deadlock?
- b) Terminieren Sie Prozess Q und geben Sie alle von Q gehaltenen Ressourcen frei. Wie entwickelt sich das System weiter? Entsteht dabei ein Deadlock oder nicht?
- c) Befindet sich das System unter b) in einem sicherem oder unsicherem Zustand?

Prozesserzeugung und -synchronisierung

- è Prozesserzeugung mit fork() und CreateProcess() / Mini-Shellübung
- è Win32-Übung zur Synchronisierung
- è Java-Threads-Übung

Aufgabe 5: Semaphoren mit Java

Java bietet zur Synchronisierung von Threads das `synchronized`-Schlüsselwort und die Funktionen `wait()` und `notify()` an (neben anderen Funktionen). Eine Firma möchte nun alten C-Code nach Java portieren, der zur Synchronisierung Semaphore verwendet. Dazu hat man folgende Java-Klasse entworfen, die Semaphore nachbilden sollen:

```
class Semaphore {
    private int counter;

    Semaphore(int start=0) {
        counter = start;
    }

    public void up() {
        // hier Code für up-Operation einfügen
    }

    public void down() {
        // hier Code für down-Operation einfügen
    }
}
```

Ergänzen Sie den notwendigen Code.

Virtuelles Speichermanagement**Aufgabe 6: Seitenwechsel**

Gegeben ist die folgende Seitenreferenzfolge:

1,2,3,4,2,1,5,6,2,1,2,3,7,6,3,2,1,2,3,6

Wie viele Seitenfehler treten jeweils für die unten genannten Seitenaustauschgorithmen auf, wenn dem Programm 1, 2, 3, 4, 5, 6 oder 7 Seitenrahmen zur Verfügung stehen? Beachten Sie, dass alle Seitenrahmen ursprünglich leer sind, und somit die ersten Seiten ebenfalls einen Seitenfehler

erzeugen.

- a) LRU
- b) FIFO
- c) Optimal

Aufgabe 7: Seitenwechsel (2)

Ein Computer hat 5 Seitenrahmen. Für jede Seite sind in der folgenden Tabelle der Zeitpunkt des Ladens, des letzten Zugriffs und die R- und M-Bits angegeben:

Seite	Geladen zum Zeitpunkt	Letzter Zugriff	R-Bit	M-Bit
0	126	280	1	0
1	230	265	0	1
2	140	270	0	0
3	130	267	0	1
4	110	285	1	1

- a) Welche Seite wird FIFO ersetzen?
- b) Welche Seite wird LRU ersetzen?
- c) Welche Seite wird Second Chance ersetzen?
- d) Welche Seite wird Enhanced Second Chance ersetzen?

Aufgabe 8: Arbeitsmenge (Working Set)

Ein Prozess bekommt vom Betriebssystem 4 Seitenrahmen Hauptspeicher zugeteilt. Das Betriebssystem untersucht alle 200 ms den Prozess und stellt fest, dass er jeweils verschiedene 4 Seiten pro Intervall benötigt.

- a) Können Sie ausschließen, dass sich der Prozess im Zustand des Seitenflatterns befindet?
- b) Später stellt das Betriebssystem fest, dass der Prozess 5 Seiten pro Intervall benötigt. Können Sie Seitenflattern immer noch ausschließen?

Aufgabe 9: Virtueller Adressraum

- a) Bei Memory-Mapped Files wird die Datei mit Hilfe des virtuellen Speicher-Managements in den virtuellen Adressspeicher des Prozesses abgebildet. Auf einem 32-Bit System beträgt der virtuelle Speicherraum maximal 4 GB. Angenommen, Sie besitzen solch einen Rechner mit 256 MB Hauptspeicher. Kann eine Video-Datei mit 1 GB Größe komplett als Memory-Mapped File in den Adressraum eingeblendet werden? Begründen Sie Ihre Antwort.
- b) Windows XP unterteilt auf 32-Bit Rechnern den Adressraum in zwei Bereiche. Die unteren 2 GB (von 1MB bis 2GB) stehen für den User-Prozess zur Verfügung, die oberen 2 GB (2 GB – 4 GB) sind für das Betriebssystem reserviert. Kann eine Video-Datei der Größe 2 GB komplett in den Adressraum gemappt werden? Begründen Sie Ihre Antwort.
- c) Wie können Sie erreichen, dass auch große Dateien (z.B. eine Video-Datei mit 9 GB) komplett in den Adressraum eingeblendet werden kann?