

Betriebssysteme im Wintersemester 2015/2016

Übungsblatt 4

Abgabetermin: 16.11.2015, 16:00 Uhr

Besprechung: Besprechung der T-Aufgaben in den Tutorien vom 09. – 13. November
Besprechung der H-Aufgaben in den Tutorien vom 16. – 20. November

Aufgabe 16: (T) Betriebsmittel

(– Pkt.)

Eine der wesentlichen Aufgaben eines Betriebssystems ist die Verwaltung von Betriebsmitteln.

- a. Finden Sie für die folgenden Klassen von Betriebsmitteln jeweils Beispiele aus dem Hardware- oder aus dem Software-Bereich:
 - (i) einmalig benutzbar
 - (ii) wiederholt benutzbar
 - (iii) parallel benutzbar
 - (iv) unterbrechbar
 - (v) nicht unterbrechbar
- b. Bei der Betriebsmittelverwaltung sind eine Reihe von strategischen Entscheidungen zu treffen. Geben Sie einige Problemkreise an, in denen solche Entscheidungen anfallen, und geben Sie Strategien bzw. Mechanismen zu deren Lösung an.

Aufgabe 17: (T) Prozessstatus unter Linux

(– Pkt.)

Um auf einem Linux-System einen Überblick über die parallel laufenden Prozesse zu erhalten, kann man den Aufruf `ps` nutzen. Machen Sie sich zunächst mit dem `ps`-Befehl vertraut, indem Sie die zugehörige Anleitung (Manual-Seite/Manpage) öffnen. Geben Sie dazu in der Shell den Befehl `man ps` ein.

Beantworten Sie nun folgenden Aufgaben:

- a. Aus welchem Verzeichnis stammen die Informationen, die das Kommando `ps` generiert?
- b. Was ist das Besondere an diesem Verzeichnis? Erläutern Sie kurz, wie die Inhalte (Verzeichnisse und Dateien) innerhalb dieses Verzeichnisses generiert werden.
- c. Welchen Sinn hat dieses Verzeichnis für System- und Nutzerprogramme?
- d. Erklären Sie kurz die Bedeutung der folgenden Aufrufparameter (Flags):
 - (i) `-A`

- (ii) -1
 (iii) $-p\ 2475$
- e. Nennen Sie vier Elemente/Bestandteile des Prozesskontrollblocks (PCB), die bei einem Aufruf von $ps\ -1$ für jeden gelisteten Prozess angezeigt werden.
- f. Welche beiden Prozesse sind bei einer Ausführung von ps ohne selektierende Parameter immer in der Ausgabe enthalten? Wovon hängt ab, ob noch weitere Prozesse angezeigt werden?
- g. Woraus lässt sich bei Betrachtung der beiden Prozesse aus Teilaufgabe f) ableiten, dass Prozesse unter Linux hierarchisch strukturiert sind?
- h. Führen Sie den Befehl $ps\ -1$ mehrmals hintereinander aus. Bei welchen Werten treten Änderungen ein? Wie lässt sich dies erklären? Welche Werte ändern sich nie?
- i. Wie heißt unter Linux der Wurzelprozess des Prozessbaums? Wie lautet die Prozess-ID des Wurzelprozesses? Welcher Wert steht bei diesem Prozess im Feld der PPID?
- j. Terminiert der Vater eines laufenden Prozesses, so wird dieser Prozess zu einem Waisen. Wie wird ein Waisenprozess in die Prozesshierarchie neu eingeordnet, und was für eine PPID erhält er somit?

Aufgabe 18: (T) Prozesszustände

(– Pkt.)

- a. Nennen Sie die Zustände, welche beim 5-Zustands-Prozessmodell im Vergleich zum 2-Zustands-Prozessmodell hinzukommen und erläutern Sie den Nutzen dieser.
- b. Diskutieren Sie, wie sich das Hinzufügen von Prozesszuständen in ein Prozessmodell auf die *Prozessverwaltung* auswirkt.
- c. Erklären Sie kurz die Begriffe *Scheduling* und *Dispatching*.

Aufgabe 19: (T) Dispatching von Prozessen

(– Pkt.)

Angenommen es existieren drei Benutzer-Prozesse, deren Spuren (Traces) wie folgt aussehen:

| Trace des Prozesses A | Trace des Prozesses B | Trace des Prozesses C |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| $\alpha + 0$ | $\beta + 0$ | $\gamma + 0$ |
| $\alpha + 1$ | $\beta + 1$ | $\gamma + 1$ |
| $\alpha + 2$ | $\beta + 2$ | $\gamma + 2$ |
| (E/A-Op.) | $\beta + 3$ | $\gamma + 3$ |
| | $\beta + 4$ | (E/A-Op.) |
| | $\beta + 5$ | |
| | $\beta + 6$ | |
| | $\beta + 7$ | |
| | $\beta + 8$ | |
| | $\beta + 9$ | |
| | $\beta + 10$ | |

Dabei sind α , β und γ die Anfangsadressen der Prozesse A bzw. B und C. Bei Prozess A soll angenommen werden, dass der dritte Befehl (also $\alpha + 2$) eine E/A-Operation ist, die ein Warten des Prozesses bedingt. Ähnliches gilt für Prozess C und dessen vierten Befehl $\gamma + 3$.

Welche Sequenz abzuarbeitender Befehle ergibt sich aus Sicht des Prozessors, wenn die Ausführung eines Prozesses nach maximal sechs Befehlszyklen durch ein Timeout unterbrochen wird und darauffolgend ein Dispatcher-Prozess für weitere sechs Befehlszyklen aktiv wird, der die Kontrolle an den nächsten Benutzer-Prozess übergibt? Die Befehle des Dispatcher-Prozesses befinden sich im Speicher an den Adressen $\delta + 0$ bis $\delta + 5$.

Aufgabe 20: (H) 5-Zustands-Prozessmodell

(7 Pkt.)

- a. Geben Sie für jeden der folgenden Zustandsübergänge im 5-Zustands-Prozessmodell an, ob der Übergang zulässig ist und auf welche Weise der Übergang stattfindet oder warum kein solcher Übergang möglich ist:
- (i) Ändern des Prozesszustandes von „Blocked“ zu „Running“.
 - (ii) Ändern des Prozesszustandes von „Running“ zu „Blocked“.
 - (iii) Ändern des Prozesszustandes von „Ready“ zu „Blocked“.
- b. Wieder ausgehend vom 5-Zustands-Prozessmodell:
- (i) Geben Sie für jeden Zustandsübergang ein Beispiel an und beschreiben Sie anhand dieses Beispiels, wie dort der jeweilige Zustandswechsel ausgelöst werden könnte.
 - (ii) Welche Zustände kann man einsparen, wenn das Betriebssystem in reinem Batch-Betrieb (kein Multiprogramming) arbeitet, eine Abgabe des Prozessors aufgrund von I/O-Operationen aber dennoch möglich sein soll?

Aufgabe 21: (H) Einfachauswahlaufgabe: Prozesse

(5 Pkt.)

Für jede der folgenden Fragen ist eine korrekte Antwort auszuwählen („1 aus n“). Eine korrekte Antwort ergibt jeweils einen Punkt. Mehrfache Antworten oder eine falsche Antwort werden mit 0 Punkten bewertet.

| | | | |
|--|---------------------------|--------------------------|------------------------|
| a) Wie bezeichnet man die Informationen, die den aktuellen Ausführungszustand eines Prozesses genau beschreiben (insb. die CPU-Register-Belegungen und alle Prozess-Status-Informationen)? | | | |
| (i) (Prozess-)Kontext | (ii) (Prozess-) Quellcode | (iii) (Prozess-) Spiegel | (iv) (Prozess-) Rahmen |
| b) Wie bezeichnet man die sequenzielle, vollständige und unterbrechungsfreie Ausführung von Prozessen? | | | |
| (i) Multi-programming | (ii) Multi-processing | (iii) Uniprogramming | (iv) Broadprogramming |

| c) Wie ist die mittlere Antwortzeit bei Prozessen mit folgender Ressourcennutzung unter Anwendung von Multiprogramming? | | | | | | | |
|---|----------------------------------|-----------------|---------------------|---------------|----------|----------------|--|
| Job | durchschnittliche CPU-Auslastung | Dauer | benötigter Speicher | Platte | Terminal | Drucker | |
| 1 | 50% | 5 min. | 50 KBytes | - | - | - | |
| 2 | 25% | 20 min. | 100 KBytes | - | ja | - | |
| 3 | 5% | 15 min. | 80 KBytes | ja | - | ja | |
| (i) 5 min. | | (ii) 13,3 min. | | (iii) 20 min. | | (iv) 23,3 min. | |
| d) Mit welchem Systemaufruf werden unter Unix/Linux Systemen neue Prozesse erzeugt? | | | | | | | |
| (i) creat | | (ii) getpid | | (iii) execl | | (iv) fork | |
| e) Wie heißt der Prozess, der einen in Bearbeitung befindlichen Prozess unterbrechen und dem Prozessor einen anderen Prozess zuweisen kann? | | | | | | | |
| (i) Scheduler | | (ii) Dispatcher | | (iii) Swapper | | (iv) Blocker | |