

Betriebssysteme im Wintersemester 2017/2018

Übungsblatt 6

- Abgabetermin:** 04.12.2017, 18:00 Uhr
- Besprechung:** Besprechung der T-Aufgaben in den Tutorien vom 27. November – 01. Dezember 2017
Besprechung der H-Aufgaben in den Tutorien vom 04. – 08. Dezember 2017
- Ankündigungen:** Am Mittwoch, den 06.12.2017 wird Sven Rühlicke, Geschäftsleiter Digital/CDO von Antenne Bayern, im Rahmen der Vorlesung „Betriebssysteme“ als Industrieexperte einen Vortrag zur digitalen Transformation der Radiowelt halten. Zudem wird es in dieser Zeit Gelegenheit für Fragen geben. Interessierte Studenten sind herzlich eingeladen.

Aufgabe 26: (T) 7-Zustands-Prozessmodell

(– Pkt.)

- a. Ausgehend vom 7-Zustands-Prozessmodell: Geben Sie für jeden Zustandsübergang in einen Suspendiert-Zustand ein Beispiel an, das den jeweiligen Zustandswechsel auslösen könnte.
- b. Sind die folgenden Aussagen wahr oder falsch?
 - (i) Mögliche Prozesszustandsübergänge im 2-Zustands-Prozessmodell sind „enter“, „dispatch“, „run“ und „schedule“.
 - (ii) Im 7-Zustands-Prozessmodell spricht man von einem Timeout, falls ein Prozess auf das Eintreten eines bestimmten Ereignisses warten muss.
 - (iii) Im 7-Zustands-Prozessmodell gibt es einen Übergang von „Running“ nach „Ready“.
 - (iv) Im 7-Zustands-Prozessmodell gibt es einen Übergang von „Running“ nach „Blocked“.
 - (v) Das (Prozess-)Image ist Teil des (Prozess-)Kontexts.

Aufgabe 27: (T) Prozessormodi und Unterbrechungen

(– Pkt.)

- a. Warum gibt es üblicherweise mehrere Prozessormodi und wie werden diese in typischen Betriebssystemen verwendet?
- b. Überlegen Sie sich, welcher Vorteil sich in Betriebssystemen ergibt, in denen Prozesse, die sich gerade im Systemmodus (Kernelmodus) befinden, nicht unterbrochen werden können. Wie betrifft dies die Eignung solcher Betriebssysteme für Echtzeitanwendungen?

Aufgabe 28: (T) User-Level-, Kernel-Level-Threads und Prozesse

(– Pkt.)

Betrachten Sie nun folgendes Fallbeispiel: Gegeben ist eine Anwendung, die bisher single-threaded abläuft, also nur aus einem einzigen Thread besteht. Diese Anwendung bietet eine Eingabe-Schnittstelle, über die der Benutzer mathematische Ausdrücke auswerten lassen kann. Die Anwendung soll nun so modifiziert werden, dass der Benutzer während einer laufenden Auswertung eines Ausdrucks weitere Berechnungen starten oder auch Zwischenergebnisse einer der aktiven Auswertung abfragen kann.

Im Folgenden wird angenommen, dass ein Benutzer die Berechnung der ersten hunderttausend Primzahlen anfordert.

- a. Warum muss man bei diesem Szenario unbedingt einen neuen Thread oder Prozess für die Berechnung starten?
- b. Es werden folgende Alternativen erwogen:
 - Berechnung der Primzahlen in einem neuen User-Level-Thread starten.
 - Berechnung der Primzahlen in einem neuen Kernel-Level-Thread starten.
 - Berechnung der Primzahlen in einem neuen Prozess starten.

Bewerten Sie jede der drei Möglichkeiten hinsichtlich der folgenden Gesichtspunkte. Verwenden Sie dazu eine geeignete tabellarische Darstellung.

- (i) Aufwand für die Generierung des neuen Threads/Prozesses
 - (ii) Kommunikation/Datenaustausch zwischen der bisherigen Anwendung und dem neuen Thread/Prozess
 - (iii) Abwicklung des Scheduling (Wer ist für das Scheduling des neuen Threads/Prozesses verantwortlich?)
 - (iv) Ausführung auf einer Multiprozessorumgebung
- c. Basierend auf Ihrer Bewertung in der Teilaufgabe b), welche Möglichkeit würden Sie hier wählen? Begründen Sie Ihre Entscheidung.

Aufgabe 29: (H) Kontext- und Moduswechsel

(10 Pkt.)

- a. Was versteht man unter einem Moduswechsel?
- b. Welche Schritte müssen unabhängig von der Art des Moduswechsels *immer* durchgeführt werden?
- c. Was versteht man unter einem Kontextswitch?
- d. Welche Aktionen muss das Betriebssystem bei einem Kontextswitch *zwischen* verschiedenen Prozessen vornehmen?
- e. Wovon hängt der Aufwand für einen Kontextswitch im Wesentlichen ab?
- f. Geben Sie jeweils ein Beispiel für eine Situation an, die
 - (i) nur einen Moduswechsel,
 - (ii) einen Kontextswitch (je nach Architektur mit implizitem Moduswechsel, um die Process-Switching-Routine des Betriebssystems aufzurufen),

- (iii) einen Moduswechsel mit anschließendem Kontextswitch erfordert.
- g. Sie werden von der Firma AB Computer angestellt, um die Geschwindigkeit ihrer Systeme zu verbessern. Ihre Anwendungen nutzen momentan nur 10 der 32 Register der CPU. Daher wird vorgeschlagen, die Kontextswitching-Routine des Betriebssystems so zu verändern, dass nur die zehn benötigten Register gesichert werden. Nehmen Sie an, dass Sie die Kontextswitching-Routine korrekt ändern können. Ist dies eine gute oder eher schlechte Idee, insbesondere im Hinblick auf mögliche zukünftige Entwicklungen? Begründen Sie Ihre Antwort.

Aufgabe 30: (H) Einfachauswahlaufgabe: Prozesse

(5 Pkt.)

Für jede der folgenden Fragen ist eine korrekte Antwort auszuwählen („1 aus n“). Nennen Sie dazu in Ihrer Abgabe explizit die jeweils ausgewählte Antwortnummer ((i), (ii), (iii) oder (iv)). Eine korrekte Antwort ergibt jeweils einen Punkt. Mehrfache Antworten oder eine falsche Antwort werden mit 0 Punkten bewertet.

a) Was ist keine Kontrollstruktur (Tabelle) des Betriebssystems zur Verwaltung von Ressourcen?			
(i) Speichertabelle	(ii) Bit-Tabelle	(iii) Prozesstabelle	(iv) E/A-Tabelle
b) Wie heißen die gleich großen Einheiten, in die der Hauptspeicher vom Betriebssystem partitioniert wird, um nicht jede Speicherzelle einzeln verwalten zu müssen?			
(i) Bücher	(ii) Seiten	(iii) Seitenrahmen	(iv) Bilder
c) Wie bezeichnet man den Prozessormodus, bei welchem der Prozessor dem Betriebssystem bzw. einer Funktion des Betriebssystems zugeordnet ist und damit privilegiertere Operationen ausgeführt werden können?			
(i) Systemmodus (Kernel Mode)	(ii) privater Modus (Private Mode)	(iii) öffentlicher Modus (Public Mode)	(iv) Ablaufmodus (Running Mode)
d) Wie bezeichnet man einen vollständigen Prozesswechsel, bei welchem ein laufender Prozess unterbrochen und das Betriebssystem einem anderen Prozess den Zustand „Running“ zuordnet?			
(i) Kontext-Switch	(ii) System-Switch	(iii) Input-Switch	(iv) User-Switch
e) Wie wird das Auslagern von Prozessen aus dem Hauptspeicher in den Hintergrundspeicher (z.B. Festplatte) bezeichnet?			
(i) Scheduling	(ii) Dispatching	(iii) Blocking	(iv) Swapping