

Betriebssysteme im Wintersemester 2008/2009

Übungsblatt 11

Abgabetermin: 07.01.2009, 13:30 Uhr

Achtung: Das ganze Team der Vorlesung *Betriebssysteme* wünscht Ihnen frohe Weihnachten und einen guten und erfolgreichen Start ins Jahr 2009!

Aufgabe 44: (H) Message Passing: Leser/Schreiber-Problem (9 Pkt.)

In der folgenden Aufgabe soll das Leser/Schreiber-Problem mittels Message Passing gelöst werden. Dabei sollen die Schreiber Priorität haben, d.h. sobald ein Schreiber den Wunsch zu schreiben geäußert hat, dürfen keine weiteren Leser mehr zugreifen.

Geben Sie eine Lösung des Problems in Pseudocode an. Verwenden Sie dabei einen Controller-Prozess, der Zugriff auf die gemeinsamen Daten hat. Alle anderen Prozesse senden diesem eine Request-Nachricht, wenn sie auf den Datenbereich zugreifen wollen. Der Controller erlaubt ihnen den Zugriff durch Senden einer „OK“-Nachricht. Nach Beendigung des Zugriffes senden die Prozesse eine „FINISH“-Nachricht an den Controller. Gehen Sie davon aus, dass der Controller über drei Mailboxen verfügt, je eine für jeden Nachrichtentyp (Anfrage von Leser, Anfrage von Schreiber, FINISH-Nachricht) und dass die maximale Anzahl der Leser auf 100 beschränkt ist. Kommentieren Sie Ihre Lösung ausführlich!

Aufgabe 45: (K) Krach bei Ferrari

(1+5+3 Pkt.)

Felipe Massa ist sauer: Er würde furchtbar gerne auf dem Nürburgring trainieren, aber die ganze Zeit basteln die Mechaniker noch an seinem Wagen herum. Es ist klar, daß die Mechaniker nur arbeiten können, solange Massa nicht fährt. Andererseits kann Massa nur dann losfahren, wenn gerade einmal kein Mechaniker mehr arbeitet.

Damit nun sowohl das Training Massas als auch die Wartungsarbeiten an seinem Wagen nicht zu kurz kommen, legt das Ferrari-Team folgende Regelung fest: Sobald Felipe Massa eine Runde fahren will, darf kein Mechaniker mehr mit neuen Reparaturen anfangen; die bereits arbeitenden Mechaniker dürfen ihre Reparaturen aber noch beenden. Nach jeder Runde fährt Massa dann in die Box, um nachzusehen, ob dort Mechaniker darauf warten, etwas zu reparieren. Ist dies der Fall, so steigt er aus, und die wartenden Mechaniker dürfen mit ihren Arbeiten beginnen.

- Unter welchem Namen ist dieses Problem üblicherweise in der Literatur bekannt?
- Synchronisieren Sie Mechaniker und Fahrer! Verwenden Sie hierzu einen einfachen Semaphor namens *Ablösung* und einen Semaphor mit assoziierter Warteschlange namens *der-Nächste-bitte*, sowie eine (durch einen weiteren Semaphor namens *Sicherung* geschützte) Zählvariable n für die Anzahl der momentan arbeitenden Mechaniker. Geben Sie die entsprechenden Algorithmen für Fahrer und Mechaniker an!

Das funktioniert einige Zeit ziemlich gut, bis im Rennen auf dem Shanghai International Circuit „plötzlich dieses silberne Auto neben ihm war“. Damit so etwas nicht mehr vorkommt, beschließt Ferrari die Einstellung eines zusätzlichen Spezialisten, der für die Säuberung des rechten Rückspiegels zuständig ist. Es gelingt, für diese verantwortungsvolle Aufgabe den weltbekannten Scheibenwischer Mickey Häckaußen vom PutzSauber-Team abzuwerben. Daher ist es völlig klar, daß die Verantwortung für die Reinigung des Rückspiegels keinem anderen Mechaniker übertragen werden kann. Außerdem darf Massa von sofort an nur losfahren, wenn zuvor der Rückspiegel gesäubert wurde.

Die Welt ist für die nächste Zeit wieder in Ordnung, bis sich Häckaußen eines Tages unglücklicherweise gerade in der Mittagspause befindet, als Massa eine Rennpause einlegen muß, und erst zur Box kommt, nachdem der ungeduldige Fahrer schon wieder seinen Wunsch nach der nächsten Runde angemeldet hat. Da die Regeln bei Ferrari streng eingehalten werden, kann Häckaußen daher seinen Spiegel nicht putzen (und Massa muß demzufolge in der Box bleiben).

Daraufhin wird die Vorgehensweise folgendermaßen geändert: Wenn Massa losfahren will, muß er so lange warten, bis alle gerade arbeitenden Mechaniker fertig sind; später hinzukommende dürfen nicht mehr mit Reparaturen beginnen, außer wenn es um die Reinigung des Rückspiegels geht. Ist der letzte Mechaniker allerdings fertig, bevor sich der Spiegelputzer blicken läßt, darf Massa auch mit dreckigem Spiegel losfahren.

- c. Synchronisieren Sie diese Strategie, indem Sie die Algorithmen für Fahrer und Mechaniker aus Teil (b) entsprechend modifizieren und einen semaphorbasierten Algorithmus für Mickey Häckaußen angeben! Verhindern Sie dabei, daß Massa vor lauter Putzerei gar nicht mehr zum Fahren kommen könnte. Sie können davon ausgehen, daß der Spiegel vor der ersten Runde, die Massa dreht, noch sauber sind.

Aufgabe 46: (T) Speicherverwaltung: Überblick

(10 Pkt.)

Vergleichen Sie die folgenden grundlegenden Konzepte zur Speicherverwaltung. Geben Sie für jedes System an, wie Partitionierung, Freigabe und Belegung von Speicherbereichen umgesetzt werden, welche unterschiedlichen Strategien jeweils innerhalb eines Konzeptes zum Tragen kommen und welche Art der Fragmentierung auftreten kann.

- a. Statische Speicherpartitionierung
- b. Dynamische Speicherpartitionierung
- c. Buddy-Systeme