Technische Universität München
Institut für Informatik
Prof. Dr. Ernst W. Mayr

WS 1993/94
Übungsblatt 12
2. Feb. 1994

Einführung in die Informatik III

(Abgabetermin: 9. Feb. 1994, 13:00Uhr)

Aufgabe 1

Monitore sind ein Konstrukt zur Synchronisation konkurrierender Prozesse. Ein Monitor ist (ähnlich einem Abstrakten Datentyp) eine Zusammenfassung von Prozeduren und Datenstrukturen. Nach außen sichtbar (und damit für den Programmierer durch Aufrufe ansprechbar) sind nur die Prozeduren (die Parameter haben können). Das Monitorkonzept impliziert (wodurch die Synchronisation erreicht wird), daß innerhalb eines Monitors zu jedem Zeitpunkt immer höchstens eine Prozedur ausgeführt wird. Erfolgen währenddessen weitere Prozeduraufrufe, so muß deren Ausführung bis zur Beendigung des aktiven Aufrufs warten.
Prozeduren in einem Monitor können auch Anweisungen der Form `WAIT(C)` enthalten, wobei `C` eine *Bedingungsvariable* ist. Erfolgt eine Operation `WAIT(C)`, so wird die die Operation ausführende Prozedur im Monitor blockiert (und gegebenenfalls ein anderer Prozeduraufruf ausgeführt). Durch die Operation `SIGNAL(C)` (die nur die letzte Operation in einer Monitor-Prozedur sein kann) wird ein durch `WAIT(C)` blockierter Prozeduraufruf wieder entblockiert. Sind mehrere Prozeduraufrufe durch `WAIT(C)` blockiert, wird einer davon durch den Scheduler ausgewählt. Eine `SIGNAL`-Operation auf einer Bedingungsvariablen, auf die zu diesem Zeitpunkt keine `WAIT`-Operation wartet, hat *keine* Wirkung. Bedingungsvariable können nur mittels `WAIT` und `SIGNAL` angesprochen werden.
Geben Sie mittels eines geeigneten Monitors eine Lösung für das Leser-Schreiber-Problem aus dem vorletzten Übungsblatt an, die folgende Fairneß-Bedingungen erfüllt:

1. ein Leser (bzw. Schreiber) kann keinen zuvor angekommenen Schreiber (bzw. Leser) überholen;
2. Schreiber werden in der Reihenfolge ihres Eintreffens bedient;
3. Leser werden möglichst parallel bedient.

Achten Sie darauf, daß Ihre Lösung keine Verklemmungen enthält.

Aufgabe 2

Zeigen Sie mit Hilfe eines detaillierten Diagramms, wie bei der MI die Umsetzung einer Programmadresse im P0-Bereich in eine Maschinenadresse erfolgt. Geben Sie dabei die Aufteilung der auftretenden Adressen in die relevanten Felder an und kennzeichnen Sie, wo es sich um virtuelle bzw. Maschinenadressen handelt. Wieviele Speicherzugriffe finden statt?

Aufgabe 3

Zeigen Sie mit Hilfe eines detaillierten Diagramms, wie bei einer Maschine mit zweistufiger Seitentabelle die Umsetzung einer Programmadresse in eine Maschinenadresse erfolgt.

Geben Sie dabei die Aufteilung der auftretenden Adressen in die relevanten Felder an und kennzeichnen Sie, wo es sich um virtuelle bzw. Maschinenadressen handelt. Wieviele Speicherzugriffe sind erforderlich?

Aufgabe 4

Der Maschinenadreßraum einer bestimmten Maschine bestehe aus 3 Kacheln. Ein Prozeß, dessen Programmadreßraum fünf Seiten umfaßt, greife auf diese in der folgenden Reihenfolge zu:

$$0\ 1\ 2\ 3\ 0\ 1\ 4\ 0\ 1\ 2\ 3\ 4\ .$$

1. Der Seitenersetzungsalgorithmus arbeite nach dem FIFO-Prinzip. Geben Sie für jeden Schritt in der obigen Sequenz die Seiten-Kachel-Abbildung an. Wie viele Seitenfehler treten auf? (Ein Seitenfehler tritt auch auf, wenn eine Seite in eine leere Kachel geladen wird.)

2. Der Arbeitsspeicher der Maschine werde nun auf 4 Kacheln erweitert. Wieviele Seitenfehler treten nun bei der obigen Folge auf (*Belady's Anomalie*)?

3. Zeigen Sie, daß bei Seitenersetzung nach LRU Belady's Anomalie nicht auftreten kann.

Lese-Aufgabe 5

Informieren Sie sich über die Kommandos `file` und `test` der csh sowie über Tests in Shell-Kommandos (if, while usw.).