

Didaktik der Betriebssysteme

Hans-Georg Eßer

Dagstuhl-Seminar
28.06.–30.06.2010

Hans-Georg Eßer

Kurz-CV in ≤ 70 Worten

- ▶ Studium in Aachen (Mathematik und Informatik)
 - ▶ Mathe-Diplom 1997, DA in theor. Informatik
 - ▶ Info-Diplom 2005, DA in prakt. Informatik
(Betreuer: Felix Freiling)
- ▶ 1999 ein Jahr Doktorand am ZAM, Forschungszentrum Jülich
- ▶ seit 2000 Chefredakteur LinuxUser / EasyLinux
- ▶ 09/2009–03/2010 FOS-Lehrer (Mathematik, Informatik)
- ▶ WS 2006/07, SS 2008 und SS 2009: Lehrauftrag
„Betriebssysteme“ an der Hochschule München (FH)
- ▶ seit 04/2008 externer Doktorand am PI1

BS-Vorlesungen SS'08 / SS'09

Aktuelles Projekt:

- ▶ Zweimal Vorlesung Betriebssysteme an der HS München gehalten
- ▶ SS'08: „klassisch“
- ▶ SS'09: modifiziert – Speicherverwaltung (MM) und Dateisysteme (FS) gemeinsam behandelt
- ▶ Untersucht: Leistungen der Studenten, Zufriedenheit

Was sich für parallele Darstellung eignet

- ▶ Was Speicher für Prozesse ist, ist Plattenplatz für Dateien (Plattenplatz als Ressource der Datei betrachten)
- ▶ Lokalitätsprinzip – in beiden Bereichen relevant, wenn auch aus untersch. Gründen (Disk: seek times, Memory: z.B. TLB)
- ▶ Disk-Blöcke über mehrstufige Indirektion; Paging mit aufgeteilten Page tables
- ▶ Probleme bei zusammenhängender Speicherzuteilung
- ▶ Index-Allokation \Leftrightarrow Segmentierung
- ▶ interne Fragmentierung
- ▶ externe Fragmentierung
- ▶ Verwaltung freier Plattenplatz/freier Speicher

Gliedern nach Konzepten, nicht nach Themen

Konzepte

- ▶ zusammenhängende vs. nicht zsh. Speicherung
- ▶ interne/externe Fragmentierung
- ▶ Lokalitätsprinzip

Gliederung Speicher/Dateisysteme (1/2)

| | |
|-----------------------|--|
| Grundlagen | Konkurrenz um Ressourcen (Speicher, Platte) Dateien: erzeugen, öffnen, seek, append, read/write Prozesse: Speicher reservieren, vergrößern, freigeben Verwaltung freier Speicher/Plattenplatz |
| Einführende Beispiele | Dateisysteme von CP/M, MS-DOS Erweiterter Speicher unter MS-DOS |
| Zs.-hgd. Sp. | Partitionen fester, gleicher Größe Partitionen fester, verschiedener Größe dynamische Partitionierung Verwaltung freier Speicher/Plattenplatz: Bit Map, Linked List Speicherzuteilung: First-Fit, Best-Fit, . . . , Buddy System Besonderheiten Speicher: Code-Verschiebung, Speicherschutz |

Gliederung Speicher/Dateisysteme (2/2)

| | |
|----------------------|---|
| Nicht-zshgd. Speich. | Aufteilung in Blöcke / Seiten(-rahmen) Beispiele: CP/M-Dateisystem, fiktives Speichersystem leicht verbessert: Index-Allokation, teilweise zshgd. leicht verbessert: Segmentierung, teilweise zshgd. Dateisystem: Mehrstufige Indirektion Exkurs: Linux-Dateisystem: VFS, Ext2 |
| Paging | Seiten/Rahmen, virtueller Adressraum Adressübersetzung Lokalitätsprinzip Beschleunigung: TLB, invertierte Seitentabellen, mehrstufiges P. Speicherschutz Page-Fault-Behandlung, Seitenersetzung, Strategien Swapping |

Comparison of Students' Exam Results

(a) Values before normalizing

| | 2008 | 2009 |
|------------------------|-------------|-------------|
| Memory Management (MM) | 48,20% | 52,59% |
| Filesystems (FS) | 58,80% | 72,92% |
| MM+FS | 52,59% | 62,39% |
| overall | 59,83% | 63,80% |

(b) Values after normalizing, $x_i := x_i / x_{\text{overall}}$

| | 2008 | 2009 | Change |
|---------|-------------|-------------|---------------|
| MM | 80.56% | 82.43% | + 2.32% |
| FS | 98.28% | 114.29% | +16.30% |
| MM+FS | 87.90% | 97.79% | +11.25% |
| overall | 100.00% | 100.00% | — |

2008: 27 students, 2009: 16 students

Comparison with “filesystem-less” course

- ▶ Parallel: BS-Kurs von einem Kollegen; ohne Dateisysteme-Kapitel (→ BS II)

Tabelle: Exam Results in Filesystem-less Course

| Other Course | Absolute | Normalized |
|---------------------|-----------------|-------------------|
| MM | 70.00% | 109.38% |
| FS | 0.00% | 0.00% |
| overall | 64.00% | 100.00% |

Auswertung der Umfrage

| Question / Statement | Avg. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | n/a |
|---|-------------|------------|------------|------------|------------|-----------|------------|
| (1) Combined treatment makes sense | 1.6 | 50% | 40% | 10% | 0% | 0% | 0% |
| (2) Frequent change between MM/FS properties is confusing | 4.1 | 0% | 10% | 10% | 40% | 40% | 0% |
| <i>(Negation of the above)</i> | <i>1.9</i> | <i>40%</i> | <i>40%</i> | <i>10%</i> | <i>10%</i> | <i>0%</i> | <i>0%</i> |
| (3) made it easy to understand that many concepts translate from MM to FS or FS to MM | 1.4 | 60% | 40% | 0% | 0% | 0% | 0% |
| (4) More topics should be combined this way | 2.8 | 20% | 10% | 40% | 10% | 10% | 10% |

(Umfrage: 10 Teilnehmer)

Fragen

Fragen

- ▶ Warum profitiert nur FS (+16%), aber nicht MM (+2%)?
- ▶ Warum sind die Studenten in einem Kurs ohne FS besonders gut in MM?
→ hohes Verwirrungspotenzial?

Weitere Ansätze

- ▶ Mehr BS-Themen mit „Schnittmengen“ finden und kombinieren
- ▶ auch fächerübergreifend? z.B. Konzepte
 - ▶ “locking” in BS und in Datenbanken
 - ▶ “scheduler” in BS und Produktionsplanung (für Wirtsch.-Inf.)

Letztes Jahr / Nächstes Jahr

Letztes Jahr:

- ▶ Ausflug in den Schulunterricht:
09/2009–03/2010 Lehrer für Mathematik und Informatik
- ▶ seit 09/2009: Redaktionsjob nur noch freiberuflich

Pläne für nächstes Jahr:

- ▶ Vollzeit \pm x an der Promotion arbeiten
- ▶ Erstes Konferenz-Paper (SIGCSE'11)
- ▶ stärkere Integration ins PI1-Team
(Sicherheit \downarrow Betriebssysteme/Didaktik)