

TI-Übung 7

Treiber, Festplatten

Andreas I. Schmied
(andreas.schmied@uni-ulm.de)

AspectIX-Team
Abteilung Verteilte Systeme
Universität Ulm

WS2005

Treiber – Zweck

- Auslagerung geräteabhängigen Codes
 - Modularisierung
 - Bedarfsgerechte Konfiguration
- Einheitliche Schnittstelle
- Metaphern zur Hardware-Abstraktion
 - File, Stream/Character, Block, Channel, ...
- Zugriffsbeschränkung
 - Kernel/User-Space, oder feiner

Treiber – Aufgaben

- Initialisieren, Suspendieren, Stoppen
- Überwachen
- Bearbeitung komplexer Operationen
- Pufferung
- Zuteilung, Zugriffsschutz

Treiber – Betriebsarten

- Polling, Interrupt-Gesteuert
- Synchroner, Asynchroner Aufruf
 - Ggf. mit späterer Blockierung, Timeout
 - System-Calls „ioctl“, „select“ (s.u.)
- Diskussion
 - Linux-Treiberarchitektur
 - „Linux Device Drivers (3rd Edition)“
 - Download: <http://lwn.net/Kernel/LDD3/>

Treiber – Select (1)

man 2 select

```
1 #include <sys/select.h>
2 #include <sys/time.h>
3 #include <sys/types.h>
4 #include <unistd.h>
5
6 int select(int n,
7           fd_set *readfds, fd_set *writefds, fd_set *exceptfds,
8           struct timeval *timeout);
9 // ...
10
11 FD_CLR(int fd, fd_set *set);
12 FD_ISSET(int fd, fd_set *set);
13 FD_SET(int fd, fd_set *set);
14 FD_ZERO(fd_set *set);
```

Treiber – Select (2)

```
1 #include <stdio.h>
2 #include <sys/time.h>
3 #include <sys/types.h>
4 #include <unistd.h>
5
6 int main() {
7
8     fd_set rfd;
9     struct timeval tv;
10
11     FD_ZERO(&rfd); // set löschen
12     FD_SET(0, &rfd); // fd0 setzen (stdin)
13     tv.tv_sec = 5; // 5 sek warten
14     tv.tv_usec = 0;
15
16     int retval = select(1, &rfd, NULL, NULL, &tv);
17
18     if (retval == -1) perror("select()");
19     else
20     if (retval) printf("Daten vorhanden.");
21     // FD_ISSET(0, &rfd) ist gesetzt!
22     else printf("Seit 5 Sekunden keine Daten.");
23 }
```

Aufgaben – Treiber

- Paralleles Lesen mehrerer Prozesse
 - Einer asynchron, der Rest synchron
 - An einem/mehreren Geräten desselben/unterschiedlichen Treibertyps
- Einfache Platte mit DMA
- Intelligente Platte mit Busmaster
- Was vereinfacht sich bei intelligenter Platte?
 - read_block realisiert seek_position, search_sector, read_bytes
- Beschreiben Sie die Abläufe

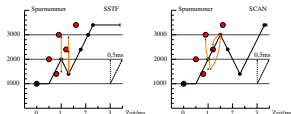
Aufgaben – Lösungsskizze

- Beteiligte Komponenten
 - Anwendungsprogramme
 - Dateisystem und Platten-Treiber
 - Platten- und ggf. DMA-Controller
- Ablauf (siehe Tafel bzw. Skript F.90-102)

Aufgaben – Disk-Scheduling

- Spurwechsel von n zu $n+k$ benötigt $\frac{k}{2}\mu s$
- Diverse Programme fordern zur Zeit t [ms] die Spur s an (t,s):
(0,1000)–(0.5, 2000)–(0.8, 1400)–
(0.9, 3000)–(1.2, 2400)–(1.6, 3400)
- Kopf befindet sich zum Zeitpunkt 0 auf Spur 1000
- Bei Kopfbewegung werden Anforderungen nur registriert
- Skizzieren Sie die Kopfbewegung (X=Zeit, Y=Spurnummer) nach SSTF und SCAN
 - Steigung der Spurwechsel in der Skizze?
 - z.B. um 1000: $\frac{1000}{2}\mu s = 0,5ms$

Aufgaben – Disk-Scheduling



Aufgaben – Festplatten-Geometrie

- Fläche pro Bit? $0,01 - 0,04\mu m^2$
- Randgeschwindigkeit für 3,5" (ca. 8,9cm) und 10000 U/min
 - Mit Umfang $r2\pi = 8,9\pi = 27,96...cm$
 - $27,96cm \cdot \frac{10000}{min} \cdot \frac{60min}{h} \cdot \frac{m}{100cm} \cdot \frac{km}{1000m} = 167,76km/h$
- Diskussion
 - CHS – LBA
 - SCSI – IDE – SATA

Aufgaben – Fragen/Multiple-Choice (1)

- Ein Systemaufruf zur asynchronen Ausgabe kann terminieren, bevor alle Daten ausgegeben worden sind
 - ja
- Wieso sollte der Pufferspeicher in einem Plattencontroller mindestens alle Sektoren einer Spur puffern können?
 - N-1^e Sektoren bei Plattenumlauf vor dem gesuchten vorausschauend laden
- Drei Größen von denen Zeit zum Lesen eines Sektors abhängt
 - Rotationsgeschwindigkeit, Aktuatorgeschwindigkeit, Busleistung
- Eine Erhöhung der Drehzahl einer Festplatte wird die Latenzzeit reduzieren und die Transferrate erhöhen
 - ja
- Zone Bit Recording erhöht die Datenrate im äußeren Bereich einer Magnetplatte
 - ja

Aufgaben – Fragen/Multiple-Choice (2)

- Wie kann ein Treiber ein Festplatten-Byte physikalisch adressieren?
 - Sektor via LBA oder CHS adressieren, **Block** als kleinste Einheit laden
- Lesezugriff auf große Blöcke in RAID-Systemen ist langsamer als bei einfachen Platten
 - nein
- RAID4 und RAID5 verkraftet den Totalausfall einer Platte
 - ja
- Vorteil von RAID5 gegenüber RAID4?
 - Striped Parity verteilt Belastung

Aufgaben – Fragen/Multiple-Choice (3)

- Vorteile des DMA-Betriebs?
 - Entkopplung des Transfers von der CPU
- Welche Alternativen gibt es?
 - Bus-Master-Geräte oder Programmed-I/O
- Bei einer Ausgabe mittels DMA fordert der DMA-Baustein jedes neu auszugebende Byte per Interrupt von der CPU an
 - nein
- Vergleichen Sie die DMA-Arbeitsmodi Cycle Stealing und Burst Mode
 - Behinderung der CPU vs. Transferrate