

# Tutorat 9

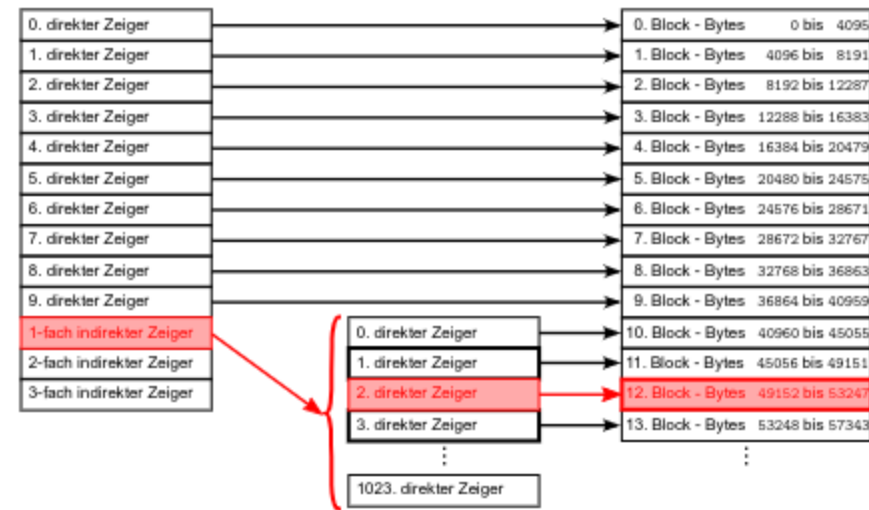
**Wahlfreier Zugriff, Hardlinks und Softlinks, Terminal Multiplexer**



# Übungsblatt

## Aufgabe 1 - Wahlfreier Zugriff bei I-Nodes und bei FAT

### a) I-Node



- **Zeiger 0 bis 9:**  $0 \text{ bis } 10 \cdot 4096 - 1 = 40959$

# Übungsblatt

## Aufgabe 1 - Wahlfreier Zugriff bei I-Nodes und bei FAT

### a) I-Node

- **einfach indirekter Block:**  $10 \cdot 4096 = 40960$  bis  $10 \cdot 4096 + 1024 \cdot 4096 - 1 = 4235263$  (1 indirekter Block mit 1024 Zeigern auf 4KB Blöcke) ✓
- $\left\lfloor \frac{50000 - 40960}{4096} \right\rfloor = 2 \rightarrow$  **Zeiger Nr. 1 im einfach indirekten Block**, also der **12te Datenblock**
  - **12ter Datenblock:**  $12 \cdot 4096 = 49152$  bis  $13 \cdot 4096 - 1 = 53247$  ✓
- **Byte Nr. 50000:**  $50000 - 12 \cdot 4096 = 84$

# Übungsblatt

## Aufgabe 1 - Wahlfreier Zugriff bei I-Nodes und bei FAT

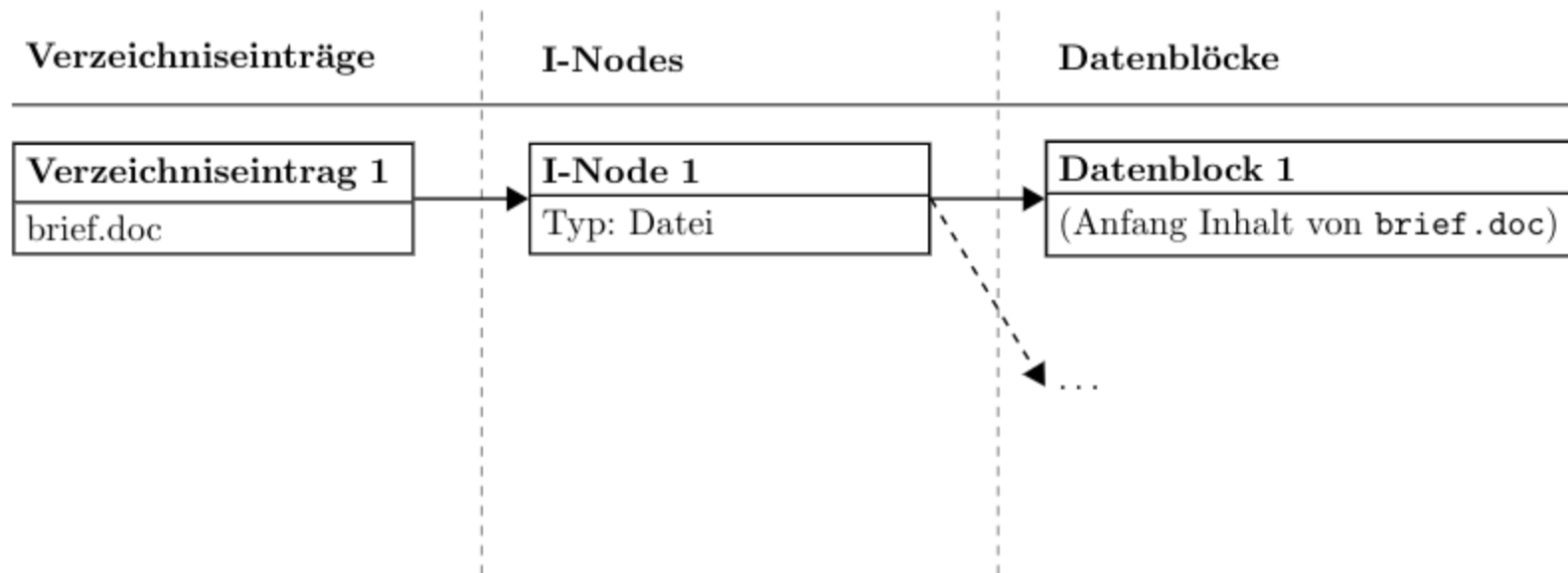
### b) FAT32

- einfach verkettete Liste der Datenblöcke der Datei wird **sequentiell** gelesen
- **Anzahl N der verfolgten Verweise:**  $N = \left\lceil \frac{n}{b} \right\rceil - 1$ 
  - danach dem gefundenen Verweis auf den Plattenblock folgen
- Zugriffszeit in Abhängigkeit von n asymptotisch **linear**:  $O(n)$

# Übungsbaltt

## Aufgabe 2 - Hardlinks und symbolische Links

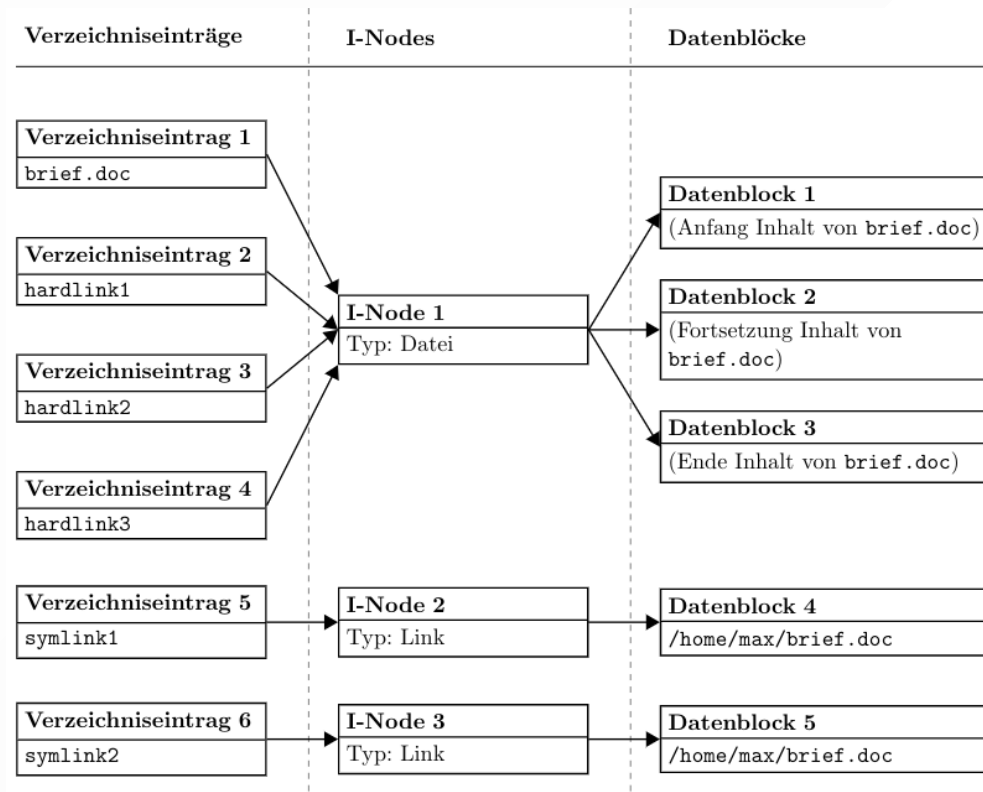
a)



# Übungsbaltt

## Aufgabe 2 - Hardlinks und symbolische Links

a)



# Übungsblatt

## Aufgabe 2 - Hardlinks und symbolische Links

a)

- Pfad in Datenblöcken 3/4 kann **relativ** oder **absolut** angegeben werde
- Datenblöcke 3 und 4 auch dürfen auch fehlen und der Pfad stattdessen in den I-Nodes 2 bzw. 3 angegeben sein



# Übungsblatt

## Aufgabe 2 - Hardlinks und symbolische Links

b)

- **Datei selbst:** 1 I-Node, 3 Datenblöcke, 1 Verzeichniseintrag ( $\Rightarrow$  3 KB)
- **Symlinks:** jeweils 1 I-Node, 1 Datenblock für die Linkdatei und 1 Verzeichniseintrag ( $\Rightarrow 2 \cdot 1$  KB)
- **Hardlinks:** jeweils 1 Verzeichniseintrag, 0 I-Nodes und 0 Datenblöcke
- **Insgesamt:** 5 Datenblöcke = 5 KB Speicherplatz, 3 I-Nodes, 6 Verzeichniseinträge

“ Die Verzeichniseinträge benötigen zusätzlich Speicherplatz in den Verzeichnistabellen der Elternverzeichnisse, in denen die Dateien liegen. Dieser Speicherplatz und der Speicherplatz für die I-Nodes selbst wird hier vernachlässigt. ”

# Übungsblatt

## Aufgabe 2 - Hardlinks und symbolische Links

c)

- die Zugriffsrechte aller **Hardlinks** ändern sich mit, da die Rechte im I-Node gespeichert werden und die Datei und alle Hardlinks auf das selbe I-Node zeigen
- die Zugriffsrechte aller **symbolischen Links** bleiben bei `lrwxrwxrwx`, da sie eigene I-Nodes haben

# Übungsblatt

## Aufgabe 2 - Hardlinks und symbolische Links

d)

- Die **Zugriffsrechte** des **symbolischen Links** können **nicht** geändert werden.
- Stattdessen wird der chmod-Befehl auf das **Linkziel** angewandt, insofern die entsprechenden Rechte bestehen
- Die angezeigten **Rechte der symbolischen Links** haben **keine Bedeutung** für den eigentlichen Zugriff auf die Zielfeile.
- Wäre das nicht der Fall, so könnte man einen **symbolischen Link** auf eine **fremde Datei** anlegen
  - Da man **selbst der Besitzer** des Links ist, konnte man die Rechte des Links nach Belieben ändern und sich somit **Zugriffsrechte verschaffen**.
  - Aus diesem Grund werden **symbolische Links** bei Benutzung immer **erst dereferenziert** und dann werden die **Rechte des Linkziels** ausgewertet um die **Zugriffsrechte zu bestimmen**

# Übungsblatt

## Aufgabe 3 - Prozesse und Signale

a)

- Mehrere Möglichkeiten, z.B.
  - `ps ax`
  - `ps aux`
  - `ps -ef`

# Übungsblatt

## Aufgabe 3 - Prozesse und Signale

b)

- Es existieren eine Reihe von möglichen Befehlen, z.B.
  - `kill -s <signal value> <pid>`
  - `kill -<signal value> <pid>`
  - `kill -<option1> <pid>`
  - `kill -<option2> <pid>`

	signal value	option1	option2
SIGSTOP	19 (für x86-Architektur)	SIGSTOP	STOP
SIGCONT	18 (für x86-Architektur)	SIGCONT	CONT
SIGTERM	15	SIGTERM	TERM
SIGKILL	9	SIGKILL	KILL

# Übungsblatt

## Aufgabe 3 - Prozesse und Signale

b)

- `$(pidof -x counter.sh)` anstelle von `<signal value>`
  - `-x`: Scripts too - this causes the program to also return process id's of shells running the named scripts

```
> $ pidof counter.sh  
  
> $ pidof -x counter.sh  
131047
```

- Um die Ermittlung der **PID** zu umgehen, kann statt `kill [...] <pid>` der Befehl `killall [...] counter.sh` mit der selben Syntax verwendet werden
  - If no signal name is specified, `SIGTERM` is sent

# Übungsblatt

## Aufgabe 3 - Prozesse und Signale

c)

- `man 7 signal`

Signal	Bedeutung
SIGSTOP	Blockiert den Prozess.
SIGCONT	Setzt einen gestoppten Prozess fort [als Hintergrundprozess].
SIGTERM	Fordert den Prozess auf sich zu beenden, kann ignoriert werden.
SIGKILL	Erzwingt das Beenden des Prozesses.

- **Unterschied SIGTERM und SIGKILL** : SIGTERM kann vom Prozess **ignoriert** werden oder der Prozess kann noch seine **Ressourcen aufräumen** und dann terminieren. Das Verhalten wird vom **Programmierer vorgegeben**. SIGKILL kann vom jeweiligen Prozess **nicht ignoriert** werden. Der Prozess wird mit SIGKILL beendet, **ohne** dass er auf das Signal **reagieren** kann.

# Übungsblatt

## Aufgabe 3 - Prozesse und Signale

d)

- 1) Screen starten: „screen“ oder „screen -S <sessionname>“
- 2) Counter starten: „./counter.sh“
- 3) Detach: Ctrl-a d
- 4) Ausloggen und wieder einloggen
- 5) Session suchen: „screen -ls“
- 6) Re-attach: „screen -r <sessionname>“

Alternativen:

- screen starten und sofort detachen: „screen -d -m ./counter.sh“
- Wenn nur eine Session läuft, kann „screen -r“ ohne Session-Name aufgerufen werden. Dieser Befehl re-attached die letzte Session.





# Ergänzungen

## Tmux

- **Überblick:**
  - **Gute config file:** <https://github.com/gpakosz/.tmux>
  - **Tutorials:** <https://github.com/rothgar/awesome-tmux>
  - **Cheatsheet:** <https://gist.github.com/MohamedAlaa/2961058>

### Schnelle Lösung:

```
export TERM=xterm  
echo $TERM
```

# Ergänzungen

## Tmux

Langfristige Lösung:

- **Informationen über das verwendete Terminal rüberschicken:**

```
infocmp > alacritty.terminfo
# Pool-Account
scp alacritty.terminfo XY123@login.uni-freiburg.de:~/
# oder Uni-Account
# scp alacritty.terminfo <pool-login>@login.informatik.uni-freiburg.de:~/
```

- **Informationen über das Terminal in Datenbank abspeichern:**

```
tic -x alacritty.terminfo
```

# Ergänzungen

## Tmux

- **oneliner:**

- `infocmp | ssh "XY123.uni-freiburg.de" 'tic -x /dev/stdin'`
- `infocmp | ssh "<pool-login>.informatik.uni-freiburg.de" 'tic -x /dev/stdin'`

## Wichtige Commands

- `ctrl+a,?`
- `ctrl+a,e` zum öffnen von `~/.tmux.conf.local`
- `tmux new -As default`
- `tmux ls`
- `tmux kill-session -t default`
- `tmux kill-server` oder `killall "tmux: server"` oder `ctrl+a,:kill-server`

# Ergänzungen

## Tmux

### Nützliche Einstellungen

- `tmux source-file ~/.tmux.conf`
  - `set-option -g status-position top`
  - `bind-key < swap-window -t -1`, executed with `ctrl+a,<`
  - `bind-key > swap-window -t +1`, executed with `ctrl+a,>`
  - `default theme` kommentieren und `default theme (ansi)` auskommentieren
  - `tmux_conf_copy_to_os_clipboard=true` auskommentieren
  - `set -g status-keys vi` und `set -g mode-keys vi` auskommentieren

# Ergänzungen

## Tmux

Plugin für Wiederherstellung über Neustart hinweg

- <https://github.com/tmux-plugins/tmux-resurrect>
- `set -g @plugin 'tmux-plugins/tmux-resurrect'` auskommentieren

```
# Prozesse wiederherstellen:  
set -g @resurrect-processes '~mcp ~htop ~nvim ~emacs ~neomutt ~vifm ~man ~less'  
# alle Prozesse: set -g @resurrect-processes ':all:'  
# Zeichen in Panes speichern:  
set -g @resurrect-capture-pane-contents 'on'  
# Session.vim berücksichtigen:  
set -g @resurrect-strategy-nvim 'session'
```

# Ergänzungen

## Tmux

### Plugin für Wiederherstellung über Neustart hinweg

- `->` to specify a command to be used when restoring a program
- `~` to restore a program whose process contains target name
- gesichert mit Datum unter: `~/.tmux/resurrect/`, `ln -sf <file_name> last`

# Ergänzungen

## Tmux

### Shh mit Tmux

```
Host uni-tmux
  HostName login.uni-freiburg.de
  # oder HostName login.informatik.uni-freiburg.de
  User XY123 # oder <pool-login>
  RequestTTY yes
  RemoteCommand tmux new -As default
```

- `ssh uni-tmux`



# Ergänzungen

## Prozess suspenden

- `ctrl+z`, `bg`, `fg`, `jobs`
  - `bg/fg %<job-number>`
  - `bg/fg %<string-beginning>`
    - z.B. `fg ./co`
  - `bg/fg %?<some_string-somewhere>`

# Ergänzungen

## Addition binär und dezimal

011011 (27)	17718
+ 011101 (29)	+ 6524
11111	11 1
=====	=====
111000 (56)	24242

00 + 00 = 00	00 + 00 (+ 01) = 01
00 + 01 = 01	00 + 01 (+ 01) = 10
01 + 00 = 01	01 + 00 (+ 01) = 10
01 + 01 = 10	01 + 01 (+ 01) = 11

# Ergänzungen

Subtraktion binär und dezimal (nicht empfohlen,  
dient Vergleich mit nächster Folie)

(1)	
0111000 (56)	24242
- 0011011 (27)	- 17718
11111	11 1
=====	=====
0011101 (29)	6524

10 - 00 = 10	10 - 00 (- 01) = 01
10 - 01 = 01	10 - 01 (- 01) = 00
11 - 00 = 11	11 - 00 (- 01) = 10
11 - 01 = 10	11 - 01 (- 01) = 01

# Ergänzungen

Subtraktion binär und dezimal (funktioniert immer, egal was für Vorzeichen Zahlen haben)

```
(2)
  0111000 (56)
+ 1100101 (27) (0011011 negiert und +1)
  11
  =====
  0011101 (29)
```

- **Zweierkomplement Negation:** 11011 -> 011011 -> 100100 -> 100101
  - 0 en hinzufügen bis **Minuend** und **Subtrahend** beide gleiche Länge haben und Platz für ihr **Vorzeichenbit** ist und dieses korrekt gesetzt ist
  - **1er Komplement Negation** und +1 nicht vergessen für den **Subtrahenden**

# Ergänzungen

## Multiplikation binär und dezimal

1101 x 1001 (13 \* 9)

1101  
0000  
0000  
1101

=====

1110101 (117)

1304 x 12

48  
+ 0  
+ 36  
+12

=====

15648

- **Verschiebung** ist aufgrund der 0en, die hier ausgelassen sind

# Ergänzungen

## Division binär

```
1110101 / 1011 (117 : 11) = 1010 (10) Rest: 111 (7)
- 1011 |||
===== |||
   111 ||
-      0 ||
   ==== ||
   1110 |
-  1011 |
   ===== |
      111
-       0
   =====
      111
```

# Ergänzungen

## Division dezimal

15658 / 12 = 1304,833...

12 | | |

= | | |

36 | |

36 | |

= | |

05 |

0 |

= |

58

48

...

# Ergänzungen

## Division dezimal

```
==  
10|0   oder Rest: 10  
 9 6  
===  
 40  
 36  
  ==  
  40  
  36  
  ==  
  4...
```





# Quellen

## Wissenquellen

- [https://wiki.archlinux.org/title/Alacritty#Terminal\\_functionality\\_unavailable\\_in\\_remote\\_shells](https://wiki.archlinux.org/title/Alacritty#Terminal_functionality_unavailable_in_remote_shells)
- <https://stackoverflow.com/questions/21523815/tmux-open-terminal-failed-missing-or-unsuitable-terminal-xterm-256color>
- <https://github.com/alacritty/alacritty/issues/2487>
- <https://linux.die.net/man/1/tic>

# Quellen

## Bildquellen

- 

**Vielen Dank für  
eure  
Aufmerksamkeit!**

