

Prof. Dr. Christoph Scholl
 Dr. Tim Welschehold
 Alexander Konrad
 Niklas Wetzel

Freiburg, 09.12.2022

Betriebssysteme Übungsblatt 8

Aufgabe 1 (2 + 1 + 1 Punkte)

Hardlinks und symbolische Links

- a) Fassen Sie kurz zusammen, was der Unterschied zwischen harten und symbolischen Links ist und nennen Sie jeweils zwei Vor- und Nachteile.
- b) In der Vorlesung wurde erwähnt, dass Hardlinks nur innerhalb eines Dateisystems angelegt werden können. Was ist ein möglicher Grund dafür?
- c) Unter Linux ist es Ihnen nicht erlaubt, Hardlinks auf Verzeichnisse anzulegen. Nennen Sie einen Grund, warum Hardlinks auf Verzeichnisse problematisch sind.

Aufgabe 2 (2 + 2 Punkte)

Es ist in der Praxis üblich, die Größe einer Datenmenge in KB (auch KByte, „Kilobyte“), MB (auch MByte, „Megabyte“) oder GB (auch GByte, „Gigabyte“) anzugeben.

Anders als sonst bezeichnet ein Kilo hier aber in der Regel nicht 1000, sondern $2^{10} = 1024$ Einheiten, ein Mega nicht 1000000, sondern $2^{20} = 1048576$ Einheiten usw. Ein KB entspricht daher genau 2^{10} Byte, ein MB entspricht 2^{20} Byte und ein GB entspricht 2^{30} Byte. Die Notation und Interpretation ist jedoch oft uneinheitlich.

Es gibt Normierungsbestrebungen, die versuchen, die in diesem Zusammenhang häufig auftretende Verwirrung zu beseitigen. So wurden von der IEC 1998 die Bezeichnungen KiB, MiB etc. eingeführt (vgl. <https://de.wikipedia.org/wiki/Binärpräfix>):

SI-Dezimalpräfixe			IEC-Binärpräfixe		
k	Kilo	$10^3 = 1.000$	Ki	Kibi	$2^{10} = 1.024$
M	Mega	$10^6 = 1.000.000$	Mi	Mebi	$2^{20} = 1.048.576$
G	Giga	10^9	Gi	Gibi	2^{30}
T	Tera	10^{12}	Ti	Tebi	2^{40}

Wir verwenden bei der Angabe von Datei- und Festplattengrößen KiB, MiB und GiB im Sinne von 2^{10} , 2^{20} bzw. 2^{30} Byte.

- a) Vervollständigen Sie folgende Tabelle, indem Sie die Größenangaben in Bit und Byte (=8 Bit) umrechnen und in 2er-Potenzen und in Dezimaldarstellung angeben.

Angabe	Angabe in Bits		Angabe in Bytes	
	2er-Potenz	dezimal	2er-Potenz	dezimal
2 Byte	2^4 Bit	16 Bit	2^1 Byte	2 Byte
2048 MiB				
32 Byte				
16 MiBit				
1024 KiBit				

- b) Sie haben eine „3,0 TB“-Festplatte gekauft. Was glauben Sie, welche Interpretation von „TB“ der Festplattenhersteller gewählt hat? Wie groß ist der Unterschied (in GiB) zwischen den Interpretationen?

Aufgabe 3 (1 + 2 Punkte)

In der Vorlesung haben Sie das FAT32-Dateisystem kennengelernt. Es ist eine FAT-Tabelle mit einer Blockgröße von 32 KB gegeben. Zusätzlich steht eine Liste aller freien Plattenblöcke und eine Tabelle mit den Verzeichniseinträgen zur Verfügung:

FAT:

Plattenblock 0	
Plattenblock 1	
Plattenblock 2	10
Plattenblock 3	11
Plattenblock 4	7
Plattenblock 5	
Plattenblock 6	3
Plattenblock 7	2
Plattenblock 8	
Plattenblock 9	
Plattenblock 10	12
Plattenblock 11	14
Plattenblock 12	-1
Plattenblock 13	
Plattenblock 14	-1
Plattenblock 15	
⋮	⋮

Liste freier Plattenblöcke:

15	13	1	8	9	5	0	...
----	----	---	---	---	---	---	-----

Verzeichniseinträge:

Dateiname	Erweiterung	Datei-Attribute	Erster Plattenblock	Dateigröße
BRIEF	TXT	(...)	4	129 KB
EDITOR	EXE	(...)	6	101 KB
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

- a) Sie sehen, dass im FAT32-Dateisystem im Gegensatz zu inode-basierten Dateisystemen die Dateiattribute im Verzeichnis stehen. Bei FAT32 gibt es zudem keine Hardlinks. Welches Problem würde in diesem Zusammenhang entstehen, wenn man in FAT32 Hardlinks erlauben würde?
- b) Der Benutzer legt eine neue Datei „AUFGABE.DOC“ mit einer Dateigröße von 158 KB an. Geben Sie die FAT, die Liste der freien Plattenblöcke und die Tabelle der Verzeichniseinträge nach dem Anlegen der Datei an. Die freien Blöcke werden in der Reihenfolge belegt, wie sie in der Liste der freien Plattenblöcke gegeben ist.

Aufgabe 4 (2 + 2 Punkte)

I-Nodes: Maximale Dateigröße

In der Vorlesung wurden I-Nodes und ihre Struktur bei dem Betriebssystem „System V“ vorgestellt: Es verfügt über 10 direkte Zeiger und je einen Zeiger auf einen ein-, zwei- und dreifach indirekten Block.

- a) Geben Sie eine Formel an für die maximale Anzahl von frei verfügbaren Dateiblöcken N_b pro I-Node in Abhängigkeit von der Zeigergröße z und der Blockgröße b . Gehen Sie bei Ihren Berechnungen davon aus, dass die Zeigergröße immer ausreichend groß gewählt wurde, sodass die Anzahl der eindeutig adressierbaren Blöcke keine Rolle spielt.
- b) Berechnen Sie für die Blockgrößen 1 und 4 KB die jeweils maximale Größe einer Datei auf diesem System, wenn die Zeigergröße 4 Byte beträgt. Wie groß ist die maximale Zahl aller Datenblöcke des Dateisystems, die eindeutig adressiert werden können?

Anmerkung zur Notation: Außer wenn explizit auf die Unterscheidung zwischen Dezimal- und Binärpräfix hingewiesen wird, verwenden wir bei allen anderen Übungsaufgaben auch weiterhin die gebräuchlichere Notation und meinen mit einem Kilo nicht 1000, sondern $2^{10} = 1024$ Einheiten.

Abgabe: als PDF im Übungsportal bis 16.12.2022 um 12:00