

## Lösung von Übungsblatt 3

### Aufgabe 1 (Dateisysteme)

1. Nennen Sie die Informationen, die ein Inode speichert.

*Speichert die Verwaltungsdaten (Metadaten) einer Datei, außer dem Dateinamen.*

2. Nennen Sie drei Beispiele für Metadaten im Dateisystem.

*Metadaten sind u.a. Dateigröße, UID/GID, Zugriffsrechte und Datum.*

3. Beschreiben Sie was ein Cluster im Dateisystem ist.

*Dateisysteme adressieren Cluster und nicht Blöcke des Datenträgers. Jede Datei belegt eine ganzzahlige Menge an Clustern.*

4. Beschreiben Sie wie ein UNIX-Dateisystem (z.B. ext2/3), das keine Extents verwendet, mehr als 12 Cluster adressieren kann.

*Durch indirekte Adressierung über zusätzliche Cluster, die ausschließlich Cluster-Nummern enthalten.*

5. Beschreiben Sie wie Verzeichnisse bei Linux-Dateisystemen technisch realisiert sind.

*Verzeichnisse sind nur Text-Dateien, die die Namen und Inodes von Dateien enthalten.*

6. Nennen Sie einen Vorteil und einen Nachteil kleiner Cluster im Dateisystem im Gegensatz zu großen Clustern.

*Vorteil: Weniger Kapazitätsverlust durch interne Fragmentierung.*

*Nachteil: Mehr Verwaltungsaufwand für große Dateien.*

7. DOS/Windows-Dateisysteme unterscheiden Groß- und Kleinschreibung.

☐ Wahr      ☒ Falsch

8. UNIX-Dateisysteme unterscheiden Groß- und Kleinschreibung.

☒ Wahr      ☐ Falsch

9. Moderne Betriebssysteme beschleunigen Zugriffe auf gespeicherte Daten mit einem Cache im Hauptspeicher.

☒ Wahr      ☐ Falsch

10. Die meisten Betriebssysteme arbeiten nach dem Prinzip...

☒ Write-Back      ☐ Write-Through

11. Nennen Sie je einen Vorteil und einen Nachteil eines Caches im Hauptspeicher, mit dem Betriebssysteme die Zugriffe auf gespeicherte Daten beschleunigen.

*Vorteil: Höhere System-Geschwindigkeit.*

*Nachteil: Stürzt das System ab, kann es zu Inkonsistenzen kommen.*

12. Beschreiben Sie was ein absoluter Pfadname ist.

*Ein kompletter Pfad von der Wurzel bis zum Ziel (Datei oder Verzeichnis).*

13. Beschreiben Sie was ein relativer Pfadname ist.

*Ein Pfad, der nicht mit der Wurzel beginnt.*

14. `/var/log/messages` ist ein...

☒ Absoluter Pfadname      ☐ Relativer Pfadname

15. `BTS_Vorlesung/Vorlesung_05/folien_bts_vorlesung_05.tex` ist ein...

☐ Absoluter Pfadname      ☒ Relativer Pfadname

16. `Dokumente/MasterThesis/thesis.tex` ist ein...

☐ Absoluter Pfadname      ☒ Relativer Pfadname

17. `/home/<benutzername>/Mail/inbox/` ist ein...

☒ Absoluter Pfadname      ☐ Relativer Pfadname

18. Nennen Sie die Informationen, die der Bootsektor eines Dateisystems speichert.

*Im Bootsektor liegen ausführbarer Maschinencode („Boot-Loader“), der das Betriebssystem starten soll und Informationen über das Dateisystem.*

19. Nennen Sie die Informationen, die der Superblock eines Dateisystems speichert.

*Er Enthält Informationen über das Dateisystem, z.B. Anzahl der Inodes und Cluster.*

20. Beschreiben Sie, warum manche Dateisysteme (z.B. ext2/3) die Cluster des Dateisystems zu Blockgruppen zusammenfassen.

*Die Inodes (Metadaten) liegen physisch nahe bei den Clustern, die sie adressieren.*

21. Beschreiben Sie, was die Dateizuordnungstabelle bzw. File Allocation Table (FAT) ist, und nennen Sie die Informationen, die diese enthält.

*Für jeden Cluster des Dateisystems existiert in der FAT ein Eintrag mit folgenden Informationen über den Cluster:*

- *Cluster ist frei oder das Medium an dieser Stelle beschädigt.*
- *Cluster ist von einer Datei belegt und enthält die Adresse des nächsten Clusters, der zu dieser Datei gehört bzw. ist der letzte Cluster der Datei.*

22. Beschreiben Sie die Aufgabe des Journals bei Journaling-Dateisystemen.

*Im Journal werden die Schreibzugriffe gesammelt, bevor sie durchgeführt werden.*

23. Nennen Sie einen Vorteil von Journaling-Dateisystemen gegenüber Dateisystemen ohne Journal.

*Nach einem Absturz müssen nur diejenigen Dateien (Cluster) und Metadaten überprüft werden, die im Journal stehen.*

24. Beschreiben Sie den Vorteil von Extents gegenüber direkter Adressierung der Cluster.

*Statt vieler einzelner Clusternummern sind nur 3 Werte nötig. Vorteil: Weniger Verwaltungsaufwand. Diese Werte sind:*

- *Start (Clusternummer) des Bereichs (Extents) in der Datei.*
- *Größe des Bereichs in der Datei (in Clustern).*
- *Nummer des ersten Clusters auf dem Speichergerät.*

25. Stellen Sie sich ein Dateisystem mit einem unendlich großen (oder zumindest sehr großen) Blockspeichergerät vor. Nennen und beschreiben Sie einen begrenzenden Faktor, der Sie daran hindert, eine unendliche Anzahl von Dateien zu erstellen. *(Die Speicherkapazität des Blockspeichers ist hier nicht der begrenzende Faktor!)*

*Es kann nur so viele Dateien geben, wie es Inodes gibt, und die Anzahl der möglichen Inodes hängt von der Größe der Inode-ID ab.*

26. Einige Dateisysteme verwenden ein Konzept namens Copy-on-write (COW). Kreuzen Sie die beiden Antworten an, die auf solche Dateisysteme zutreffen.

Wenn eine Datei geändert wird, werden die alten Cluster im Dateisystem, die geändert werden müssen,...

- ☒ beibehalten (nicht geändert).
- ☐ mit den neuen Änderungen überschrieben.
- ☐ gelöscht, indem die Clusteradresse im Inode entfernt wird.
- ☒ in neue Cluster kopiert, in denen die Änderungen vorgenommen werden.

## Aufgabe 2 (Dateisysteme)

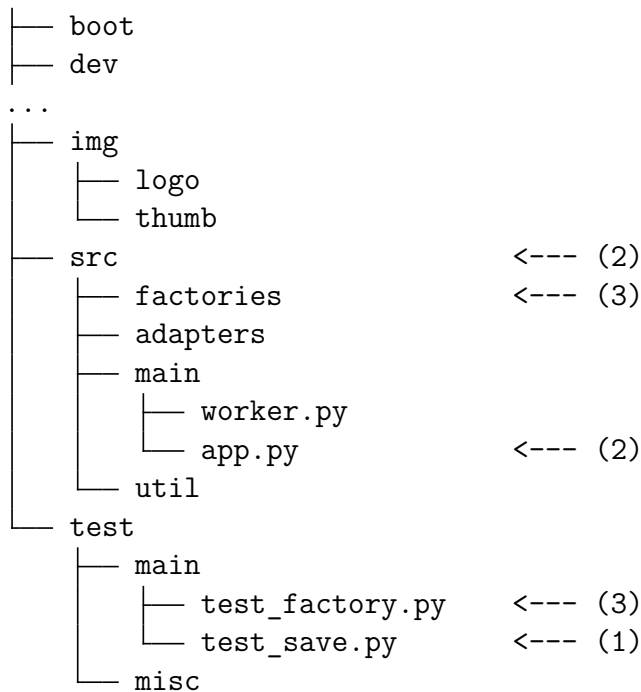
Kreuzen Sie bei jeder Aussage zu Dateisystemen an, ob die Aussage wahr oder falsch ist.

Aussage	wahr	falsch
Inodes speichern alle Verwaltungsdaten (Metadaten) der Dateien.		X
Dateisysteme adressieren Cluster und nicht Blöcke des Datenträgers oder Laufwerks.	X	
Je kleiner die Cluster, desto größer ist der Verwaltungsaufwand für große Dateien.	X	
Je größer die Cluster, desto geringer ist der Kapazitätsverlust durch interne Fragmentierung.		X
Unter UNIX haben Dateiendungen schon immer eine große Bedeutung.		X
Moderne Dateisysteme arbeiten so effizient, dass Puffer durch das Betriebssystem nicht mehr üblich sind.		X
Absolute Pfadnamen beschreiben den kompletten Pfad von der Wurzel bis zur Datei.	X	
Das Trennzeichen in Pfadangaben ist bei allen Betriebssystemen gleich.		X
Ein Vorteil der Blockgruppen bei ext2 ist, dass die Inodes physisch nahe bei den Clustern liegen, die sie adressieren.	X	
Eine Dateizuordnungstabelle (FAT) erfasst die belegten und freien Cluster im Dateisystem.	X	
Bei der Master File Table von NTFS ist Fragmentierung unmöglich.		X
Ein Journal im Dateisystem reduziert die Anzahl der Schreibzugriffe.		X
Journaling-Dateisysteme grenzen die bei der Konsistenzprüfung zu überprüfenden Daten ein.	X	
Bei Dateisystemen mit Journal sind Datenverluste garantiert ausgeschlossen.		X
Vollständiges Journaling führt alle Schreiboperation doppelt aus.	X	
Extents verursachen weniger Verwaltungsaufwand als Blockadressierung.	X	

## Aufgabe 3 (Dateisysteme)

Gegeben ist folgender Dateisystembaum:

```
/
└─ bin
```



1. Geben Sie den absoluten Pfad zu `test_save.py` an:

`/test/main/test_save.py`

2. Geben Sie den relativen Pfad von `src` zu `app.py` an:

`main/app.py`

3. Geben Sie den relativen Pfad von `factories` zu `test_factory.py` an:

`../../test/main/test_factory.py`

4. Geben Sie das Kommando an, mit dem Sie den absoluten Pfad zu Ihrem aktuellen Arbeitsverzeichnis in der Shell ausgeben können.

`pwd`

5. Die Bash Shell ist ein...

☐ Booster

☒ Interpreter

☐ Alles davon

☐ Compiler

☐ Mixer

☐ Nichts davon