

## 1 Dateisystem-Design (180 Punkte)

In der nächsten Übung werden Sie Ihr implementiertes FUSE-Dateisystem um die Verwaltung eines darunter liegenden Speichergeräts erweitern. In dieser Übung sollen Sie daher zunächst das Design Ihres bisherigen Dateisystems entsprechend anpassen.

Ihr Dateisystem soll die Daten nun nicht mehr temporär im Arbeitsspeicher halten, sondern persistent auf einem Speichergerät ablegen; bei diesem Speichergerät kann es sich sowohl um ein reales Blockgerät als auch beispielsweise um eine Datei in einem anderen Dateisystem handeln.

Außerdem soll das bereits implementierte Dateisystem jetzt so erweitert werden, dass es nicht mehr auf eine externe Speicherverwaltung (wie bisher durch `malloc` bereitgestellt) angewiesen ist. Da es dadurch nicht mehr möglich ist, einfach zusammenhängende Speicherbereiche mit Hilfe von `malloc` zu reservieren, müssen Sie sich also selbstständig um die Verwaltung und Allokation freier und belegter Speicherbereiche kümmern.

Zusätzlich werden die Limitationen des Dateisystems vom letztem Übungsblatt etwas gelockert: Das Dateisystem soll eine maximale Größe von 16 GiB unterstützen. Eine einzelne Datei soll dabei eine Größe von maximal 256 MiB erreichen können; der Speicherplatz darf dabei nicht zu Beginn komplett allokiert werden.

Überlegen Sie sich, welche Änderungen notwendig sind, um Ihr Dateisystem darauf vorzubereiten. Beschreiben Sie dabei mindestens die folgenden Aspekte:

- Aufteilung des Speichergeräts (grafische Repräsentation und Beschreibung)
  - An welcher Stelle des Speichergeräts befinden sich Metadaten und Daten?
  - Welche zusätzlichen Informationen sind notwendig?
  - In welcher Form ist das Speichergerät aufgeteilt?
  - Wie handhaben Sie die Fragmentierung von Dateien?
- Verwaltung freier und belegter Speicherbereiche
  - Wie unterscheiden sich Metadaten und Daten?
  - Welche Datenstruktur würden Sie für effizienten Zugriff nutzen?
- Struktur und Speicherformat der Metadaten (z. B. in Form von Inodes)
  - Wie werden die Datenbereiche einer Datei referenziert?
  - Hinweis: Beachten Sie auch mögliche Unterschiede zwischen 32- und 64-Bit-Systemen.
- Datensicherheit im Falle eines Absturzes
  - Ist nach einem Absturz eine Dateisystemüberprüfung notwendig? Wenn ja, wie könnte diese ablaufen?

## **Abgabe**

Erstellen Sie ein Verzeichnis mit der Datei `design.pdf` und packen Sie ein komprimiertes Archiv.

Senden Sie das Archiv an `hea-abgabe@wr.informatik.uni-hamburg.de`.