

# Übungsblatt 9: Dateisysteme und I/O

⇒ Abgabe der Lösungen bis Montag, 20. Dezember 14:00 im AsSESS

## Aufgabe 1: (1+1 = 2 Punkte)

1. Beschreiben Sie den Unterschied zwischen dem Zugriff auf I/O-Register über I/O-Ports und den Zugriff auf I/O-Register über Memory-Mapped-I/O.
2. Welche Vor- und Nachteile hat es, wenn ein I/O-Gerät für den Datentransfer in den Hauptspeicher DMA verwendet?

## Aufgabe 2: Lange Dateinamen in VFAT (4 Punkte)

In der Vorlesung wurden die Verzeichniseinträge des FAT-Dateisystems vorgestellt, in denen für den Dateinamen 8+3 Zeichen verwendet werden. Im VFAT-Dateisystem werden mehrere solcher Einträge kombiniert, um längere Dateinamen darstellen zu können. Recherchieren und beschreiben Sie im Detail, wie lange Dateinamen in VFAT konkret umgesetzt werden.

## Aufgabe 3: I/O-Puffer (1.5+1+1.5 = 4 Punkte)

In einem Diagnoseprogramm soll die Konsistenz der Daten auf der Festplatte überprüft werden. Dazu wird in zufälliger Reihenfolge jeweils ein Block der Festplatte in den Speicher geladen, eine SHA1-Prüfsumme über die Bytes des Blocks gebildet und schließlich mit einer im Block abgelegten Referenz-Prüfsumme verglichen.

1. Wie lange dauert die Berechnung aller Prüfsummen für eine Festplatte mit 200 000 000 Blöcken, wenn das Einlesen eines Datenblocks von der Festplatte 9 ms (5 ms Positionierung, 3.95 ms Rotationslatenz, 0.05 ms Datentransfer), das Berechnen einer SHA1-Prüfsumme 1ms und das Kopieren von einem Systempuffer in den Nutzerprozess 5  $\mu$ s dauert für eine Implementierung
  - a) ohne Puffer
  - b) mit einem Puffer
  - c) mit Wechsellpuffer?

Die Puffer sind jeweils so groß, dass ein kompletter Block darin gespeichert werden kann.

2. An welcher Stelle müsste man – ausgehend von Ihren Berechnungen – das Programm ändern, um die Leistung wesentlich zu verbessern?
3. Wie würden sich die Laufzeiten in den verschiedenen Puffer-Konfigurationen mit Ihrem Verbesserungsvorschlag konkret ändern?

## Aufgabe 4: Zwei Fahrstühle ( $2+4 = 6$ Punkte)

Ein I/O-Scheduler steuert den Schreib-/Lese-Kopf einer Festplatte mit 25 Spuren (0–24). Zu Beginn befindet sich der Kopf auf Spur 0 und benötigt jeweils eine Zeiteinheit, um sich von Spur  $x$  zu Spur  $x+1$  bzw.  $x-1$  zu bewegen. Zu den in der folgenden Tabelle angegebenen Zeitpunkten erhält der Scheduler neue Leseaufträge auf den angegebenen Spuren.

Zeitpunkt	Spuren
0	12, 6, 4, 8
10	24, 16, 9, 21
20	13, 10, 5, 7
30	1, 14, 19, 3

1. Bestimmen Sie die Reihenfolge, in der die Spuren angefahren werden, wenn der I/O-Scheduler die Elevator-Strategie einsetzt. Zu welchen Zeitpunkten werden die Spuren jeweils erreicht und wie lang ist die Wartezeit vom Zeitpunkt des Leseauftrags bis zum Erreichen der Spur? Wie groß ist die mittlere Wartezeit?
2. Nehmen Sie nun an, dass eine modifizierte Elevator-Strategie eingesetzt wird, bei der immer nach vier angefahren Spuren ein neuer Elevator-Durchlauf ausgehend von der dann aktuellen Kopfposition startet. Dabei wird die aktuelle Bewegungsrichtung des Kopfes umgekehrt. Geben Sie die gleichen Daten wie in Aufgabenteil 1 an. Was fällt im Vergleich zu Aufgabenteil 1 auf?