

Einführung in die Informatik: Systeme und Anwendungen
SS 2008

Zentralübung

Aufgabe Z2-1 *Zugriffszeiten*

Gegeben sei eine Festplatte mit folgenden Leistungsmerkmalen:

- Suchzeit $t_{seek} = 10$ ms, d.h. die durchschnittliche Zeit zum Positionieren des Kamms mit den Schreib-/Leseköpfen auf der gewünschten Spur.
- Latenzzeit $t_{lat} = 3$ ms, d.h. die durchschnittliche Wartezeit bis die Platte so weit rotiert ist, dass der Beginn des richtigen Sektors unter dem Schreib-/Lesekopf liegt.
- Transferrate $r = 50$ MByte pro Sekunde.

Die Zugriffszeit setzt sich aus der Suchzeit und der Latenzzeit zusammen. Unter der Annahme, dass die einzelnen Dateien zusammenhängend (defragmentiert) auf der Festplatte gespeichert sind, ergibt sich die Transferzeit t_{trans} zum Lesen einer Datei der Größe d vereinfacht durch die Formel

$$t_{trans} = \frac{d}{r}$$

- (a) Dreißig Dateien zu je 0,5 MByte werden von der Festplatte gelesen. Berechnen Sie die Zeit t_a , die dafür insgesamt benötigt wird.
- (b) Eine Datei zu 15 MByte wird gelesen. Berechnen Sie die Zeit t_b , die dafür insgesamt benötigt wird.

Wie groß ist der Anteil der Zugriffszeit bei den genannten Leseoperationen? Wie stark fällt die Transferzeit im Vergleich ins Gewicht?

Aufgabe Z2-2 Optimierung der Spurzugriffe

Beim Zugriff auf die Festplatte durch mehrere Prozesse können zur Optimierung der Spurzugriffe verschiedene Strategien zur Positionierung der Schreib-/Leseköpfe auf die angeforderten Spuren verwendet werden, z.B.:

- *First Come First Serve* (FCFS) beantwortet die Spuranfragen in der Reihenfolge, in der sie gestellt werden.
- *Shortest Seek Time First* (SSTF) beantwortet jeweils die Anfrage mit der kürzesten Distanz von der Spur, an der sich der Schreib-/Lesekopf momentan befindet, zur angefragten Spur.
- *Scan Disk* (SCAN) fährt den Schreib-/Lesekopf zur Anfragespur mit der höchsten Nummer und beantwortet alle auf dem Weg anfallenden Anfragen. Dann wechselt SCAN die Richtung des Schreib-/Lesekopfes, fährt zur Spur mit der niedrigsten Nummer und beantwortet die auf dem Weg anfallenden Anfragen.
- *Cyclic Scan Disk* (C-SCAN) fährt wie SCAN den Schreib-/Lesekopf zur Anfragespur mit der höchsten Nummer und beantwortet alle auf dem Weg anfallenden Anfragen. Dann wird aber nicht die Richtung gewechselt, sondern der Schreib-/Lesekopf wird zu Spur 0 gefahren und die Anfragen werden erneut in aufsteigender Reihenfolge bearbeitet.

Die *Weglänge* eines Spurwechsels ergibt sich, indem man die kleinere Spurnummer von der größeren Spurnummer subtrahiert. Beispielsweise ergibt der Wechsel von Spur 6 nach Spur 10 eine Weglänge von $10 - 6 = 4$. Die Weglänge einer Folge von Spurwechseln ist die Summe der Weglängen der einzelnen Spurwechsel.

Gegeben seien folgend Anforderungsreihenfolgen der Spuren:

(a) 2, 3, 10, 18, 4, 5, 21, 25

(b) 25, 26, 30, 14, 15, 1, 16, 2

In welcher Reihenfolge beantworten die Verfahren

FCFS

SSTF

SCAN

C-SCAN

die gegebenen Anfragen, wenn sich der Schreib-/Lesekopf anfangs bei Spur 20 befindet? Welche Weglänge legt der Schreib-/Lesekopf insgesamt bei den einzelnen Verfahren zurück?