

Vorlesung Betriebssystemarchitektur SS 2006
Aufgabenblatt 4 vom 23. Juni 2006
(Vorstellung der Lösungen bei den Tutoren bis zum 06. Juli 2006)

Aufgabe 4.1: (20 Punkte)

Erläutern Sie Ihrem Tutor folgende Begriffe und deren Verwendung im Kontext des Windows Betriebssystems!

- Virtueller Speicher
- Paging, Page-Fault, Page-Replacement Algorithm
- Swapping, Interne/Externe Fragmentierung

Aufgabe 4.2: (15 Punkte)

Untersuchen Sie die Page-Replacement Algorithmen FIFO und LRU! Angenommen das System hat vier physikalische Speicherseiten, welche am Anfang leer sind. Zeichnen Sie jeweils ein Diagramm, welches die Verwendung des physikalischen Speichers für die unten angegebene Seitenzugriffsreihenfolge illustriert! Markieren Sie auftretende Page-faults im Diagramm!

Reihenfolge der Seitenzugriffe:

9 1 10 9 6 3 14 9 2 1 4 6 8 2 13 13 14 13 4 0 13 1 1 6 4

Aufgabe 4.3: (5 Punkte)

Erläutern Sie *Belady's Anomaly* mit Hilfe der unten angegebenen Seitenzugriffsreihenfolge! Verwenden Sie drei bzw. vier physikalische Speicherseiten.

Reihenfolge der Seitenzugriffe:

1 2 3 4 1 2 5 1 2 3 4 5 1

Aufgabe 4.3: (15 Punkte) -- WRK Dokumentation

Erklären Sie die Implementierung von Teilen des Windows-Schedulers!

- Eine neue Priorität wird für einen Thread mit Hilfe der Funktion `KiComputeNewPriority` berechnet. Erläutern Sie zeilenweise den genauen Ablauf der Funktion!
- Ein „Boost“ der Threadpriorität kann beispielsweise mit der Funktion `KiBoostPriorityThread` erzeugt werden. Erläutern Sie zeilenweise den genauen Ablauf der Funktion!

Aufgabe 4.4: (45 Punkte)

Das Programm `bmp_mandelbrot.c` (siehe Vorlesungsseite) berechnet ein fraktales Bild mit Hilfe einer Fraktal-Bibliothek. Die Bibliothek stellt folgende Funktion bereit, die in `algorithm.h` deklariert ist.

```
int getColorValuesAt(double x, double y, BYTE *red, BYTE *green, BYTE *blue)
```

Die Parameter `x` und `y` bezeichnen die Koordinaten eines Punktes innerhalb des komplexen Zahlenraums (siehe `bmp_fractal.c`). In den Parameter `red`, `green`, und `blue` werden die berechneten RGB-Werte (0-255) des Punktes zurückgeben.

Schreiben Sie in der Programmiersprache C ein Programm für Windows, welches das fraktale Bild (500x500 Pixel) im Bereich `[-1,5...0,496;-1,0...0,996]` mit Hilfe mehrerer Prozesse (1. Übergabeparameter `-p`) bzw. mit Hilfe mehrere Threads (1. Übergabeparameter `-t`) berechnen kann. Der 2. Übergabeparameter bezeichnet die Anzahl der zu verwendenden

Berechnungseinheiten (Prozesse oder Threads). Die Ausgabe des Bildes soll in eine BMP-Datei erfolgen (3. Übergabeparameter).

Die berechneten Farbinformationen sollen in einen von allen Berechnungseinheiten gemeinsam genutzten Speicherbereich abgelegt werden und als BMP-Datei mit 24 Bit unkomprimierte Farbinformationen gespeichert werden. Die erzeugte BMP-Datei soll dem zur Verfügung gestellten Referendatei `mandelbrot.bmp` entsprechen

Eine detaillierte Beschreibung des BMP-Formates finden Sie auf der Vorlesungsseite.

Beispiel:

```
>aufg44 -t 65 mandelbrot.bmp
```

 Das Programm startet 65 Threads für die Berechnung. Das Ergebnis wird in `mandelbrot.bmp` gespeichert.

```
>aufg44 -p 65 mandelbrot.bmp
```

 Das Programm startet 65 weitere Prozesse für die Berechnung. Das Ergebnis wird in `mandelbrot.bmp` gespeichert.

Es sollen mindestens 65 Berechnungseinheiten unterstützt werden. Auf der Vorlesungsseite finden Sie die Fractal-Bibliothek, welche mit Hilfe des `bmp_fractal` Programms die ebenfalls enthaltene BMP-Datei erzeugt.

Auftretende Fehler sollen durch die Ausgabe der Systemfehlermeldung, auf die Standardfehlerausgabe dem Benutzer angezeigt werden.

Erläutern Sie Ihrem Tutor Ihre Implementierung und führen Sie Ihr Programm vor!

Erstellen Sie ein Makefile für `make` mit dem Ziel `aufg44.exe`. Verpacken Sie alle Source-Code Dateien (`Fractal.lib` wird nicht benötigt) (inklusive Makefile) in eine ZIP-Datei (`blatt4win.zip`). Kommentieren Sie ihren Quellcode! Diese ZIP-Datei muss mindestens 24 Stunden vor dem Tutoriumstermin in das Abgabesystem eingestellt werden.