
Aufgabe 3: mt-httpd (12 Punkte, Abgabe Fr, 27.6.2008 20:00)

Implementieren Sie einen mehrfädigen Webserver `mt-httpd` (Multi-Threaded HTTP Daemon) in einer Datei `mt-httpd.c`, der http-Anfragen auf einem beliebigen Port entgegen nimmt und Dateien innerhalb eines festen Verzeichnisbaums ausliefert. Das Programm wird wie folgt aufgerufen:

```
mt-httpd www-path port #threads
```

Der erste Parameter gibt hierbei das Wurzelverzeichnis des auszuliefernden Verzeichnisbaumes an, der zweite Parameter die Portnummer, auf welcher der Server Anfragen entgegen nimmt, und der dritte Parameter die Anzahl der Threads, die zur Anfragebearbeitung erzeugt werden. Eine Anfrage kann wie folgendes Beispiel aussehen:

GET /docs/index.html

Der Pfadname enthält hierbei keine Leerzeichen. Weitere Wörter, die dem Pfadnamen evtl. folgen, **müssen** vom Server **ignoriert** werden. Die Zeile wird entweder mit `'\r\n'` oder mit `'\n'` terminiert. Der Server liefert dann die geforderte Datei an den Client aus und beendet nach Abschluss der Übertragung die Verbindung.

- Beginnen Sie zunächst mit einem einfädigen Webserver, in dem der Hauptthread die Anfrage sofort bearbeitet bevor eine neue Verbindung entgegengenommen wird. Testen Sie Ihren Webserver z.B. mit dem WWW-Pfad `/usr/share/doc/lame/html` und rufen Sie dann in einem Webbrowser (z.B. Firefox) die Webadresse `http://localhost:<PORT>/index.html` auf, worauf die Dokumentation des MP3-Encoders *lame* erscheinen sollte.
- Erweitern Sie den Server nun so, dass mehrere Arbeiter-Threads die Anfragebearbeitung übernehmen. Der Hauptthread soll nun nur noch die Verbindungen annehmen (**accept(2)**). Verwenden Sie zum Austausch gemeinsamer Daten zwischen den Arbeiter-Threads und dem Hauptthread einen Ringpuffer, in welchem der Hauptthread die Dateideskriptoren der angenommenen Verbindungen einträgt. Die Arbeiterthreads entnehmen dann jeweils einen Dateideskriptor aus dem Ringpuffer und führen die Bearbeitung durch. Implementieren Sie zur Synchronisation auf dem Ringpuffer Semaphoren in einer Datei `sem.c`, welche zur Synchronisation von POSIX-Threads geeignet sind (**pthread_mutex_lock(3)**, **pthread_cond_wait(3)**). Die angegebene Zahl von Arbeiter-Threads soll einmal zu Beginn des Programmes gestartet werden und dann für die Laufdauer des Programmes bestehen bleiben.

Hinweise:

- Eine ausführliche Beschreibung des http-Protokolls in der Version 0.9 finden Sie unter <http://www.w3.org/Protocols/HTTP/AsImplemented.html>
- Im Verzeichnis `/proj/i4sos/pub/aufgabe3` finden Sie Schnittstellenvorgaben für das Semaphore-Modul sowie einige nützliche Hilfsroutinen, welche in den entsprechenden Header-Dateien dokumentiert sind. Sehen Sie sich die Vorgaben an, bevor Sie mit der Bearbeitung beginnen. Verwenden Sie insbesondere die Funktion **checkpath()**, da es sonst leicht möglich ist, über Ihren Webserver an beliebige Dateien aus z.B. Ihrem Home-Verzeichnis zu gelangen.
- Im Vorgabenverzeichnis befindet sich auch unsere ausführbare Referenzimplementierung unter dem Namen `mt-httpd_i4`, welche Sie zum Testen und Vergleichen mit Ihrem Programm verwenden können.