

### Beispiel1: Simulation eines Netzwerkbetriebssystems (24 Punkte)

4 Computer werden zu einem Netzwerk zusammengefaßt. Diese Computer (= "Hosts") haben nun die Aufgabe, 1000 Benutzeraufträge (= "Jobs") zu berechnen. Die Aufgabe eines Netzwerkbetriebssystems ist, diese Jobs auf die zur Verfügung stehenden Rechner mit dem Ziel aufzuteilen, eine möglichst gleichmäßige Aufteilung der Auslastung der Hosts zu erreichen.

Jeder Host verwaltet in einer eigenen Queue die ihm zugeteilten Benutzeraufträge, wobei sich nicht mehr als 40 Aufträge in dieser Queue befinden dürfen. Sind 40 Aufträge in der Queue vorhanden, so beträgt die Auslastung dieses Rechners 100% und er kann keine Aufträge mehr annehmen, bis ein Job dieser Warteschlange fertig gerechnet ist (die Queue verlassen hat).

Bei der Generierung eines Auftrages wird jedem Job eine zufällige Zeitdauer im Bereich zwischen 1 und 100 Zeiteinheiten zugeteilt. Die Strukturen eines Jobs und eines Hosts sollten so aussehen:

```
struct job {
    int zeitdauer_kopie;
    int zeitdauer;
    int tatsaechliche_zeitdauer;
    struct job *next;
};

struct host {
    int auslastung;
    struct job *first;
};
```

Wenn ein Job einem Host zugeteilt wird, so wird dieser Job an das Ende der zu diesem Host gehörenden Warteschlange angehängt. Jeder Rechner bearbeitet nur den Job, der sich an der ersten Stelle der Warteschlange befindet. Dieser Auftrag wird eine Zeiteinheit lang bearbeitet (d.h. die Variable "zeitdauer" wird um 1 vermindert) und dann aus der Warteschlange genommen und an letzter Stelle wieder eingereiht. Anschließend wird die tatsächliche Zeitdauer jedes Auftrags in der Queue um eins erhöht.

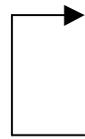
Die tatsächliche Zeitdauer gibt an, wie lange ein Job "tatsächlich" bearbeitet wurde. Diese Dauer wird in der Zeitspanne vom ersten Einhängen in die Warteschlange bis zum Verlassen der Queue, wenn die Variable "zeitdauer" den Wert 0 enthält, gemessen.

Ist die Zeitdauer eines Jobs gleich 0, so wird der Job endgültig aus der Schlange genommen und das Verhältnis zwischen der ursprünglichen Zeitdauer und der tatsächlichen (in % ) berechnet und für eine Gesamtstatistik gesichert.

Kann ein Job keinem Host zur Bearbeitung überlassen werden, weil alle Rechner zu 100 % ausgelastet sind, so wird so lange gewartet, bis wieder ein Rechner zur Verfügung steht (also die Auslastung bei einem Host < 100 % beträgt).

Wenn alle Jobs berechnet wurden, wird eine Gesamtstatistik ausgegeben, die besagt, um wie viel länger die Berechnung eines Jobs gedauert hat, als angegeben war (in Prozent).

Möglicher und unverbindlicher Lösungsansatz:

- 
1. Generierung eines Jobs !
  2. Zuteilung dieses Jobs zu dem Rechner mit der geringsten Auslastung
  3. Alle 4 Hosts "arbeiten" eine Zeiteinheit lang
  4. Wenn alle Jobs berechnet wurden => Ausgabe der Statistik

**Abgabe:** bis 16.11. 0:00 Uhr elektronisch (Verzeichnis uebung3 einrichten!) und am 17..11. zu Beginn des Praktikums auf Papier (Listing der Quelldateien).