

Prof. Dr. Margarita Esponda

Nichtsequentielle Programmierung, SoSe 2017

Übungsblatt 5

TutorIn: Lilli Walter
Tutorium 6

Boyan Hristov, Sergelen Gongor

27. Juni 2017

Link zum Git Repository: <https://github.com/BoyanH/FU-Berlin-ALP4/tree/master/Solutions/Homework5>

1. Aufgabe

- a) Um diese Aufgabe richtig zu beantworten, muss man Annahme über welche Threads zu erst bei dem Scheduling-Algorithmus ankommt, obwohl die alle gleich gestartet werden. Das liegt daran, dass bei nicht präemptive Algorithmen ein Thread nie unterbrochen wird, bevor dieser zu Ende ausgeführt wurde.

1. nicht-präemptive FCFS

Hier machen wir die Annahme, dass der Thread mit 100 Minuten Ausführungszeit erster ankommt. So unterscheiden sich auch die erste 2 Teilaufgaben

$$\text{Gesamte Ausführungszeit} = 100 + 100 \times 1 = 200$$

$$\text{Durchschnittliche Ausführungszeit} = \frac{200}{101} \approx 1,98 \text{ Minuten}$$

$$\text{Gesamte Wartezeit} = 0 + 99 \times 100 + \sum_{i=0}^{99} i = 990 + \frac{99(99+1)}{2} = \frac{1999}{2}$$

$$\text{Durchschnittliche Wartezeit} = \frac{1999}{2 \times 101} = \frac{1999}{202} \approx 9,896 \text{ Minuten}$$

$$\text{Damit durchschnittliche Verarbeitungszeit} = \frac{200 + \frac{1999}{2}}{101} \approx 11,876 \text{ Minuten}$$

2. nicht-präemptive SJF

$$\text{Gesamte Ausführungszeit} = 100 \times 1 + 100 = 200$$

$$\text{Durchschnittliche Ausführungszeit} = \frac{200}{101} \approx 1,98 \text{ Minuten}$$

$$\text{Gesamnte Wartezeit} = (\sum_{i=0}^{99} i) + 100 = \frac{199}{2} + 100 = 199,5 \text{ Minuten}$$

$$\text{Durchschnittliche Wartezeit} = \frac{199,5}{101} \approx 1,975 \text{ Minuten}$$

$$\text{Damit durchschnittliche Verarbeitungszeit} = \frac{199,5+200}{101} \approx 3,955 \text{ Minuten}$$

Unter der Annahme, dass 1. Thread mit 100 Minuten Ausführungszeit als 1. gescheduled wird bekommt man das Ergebniss von FCFS. Wir gehen aber davon aus, dass der Scheduling-Algorithmus schon alle Threads kennt.

3. präemptive Shortest Remaining Time First. Quantum = 1 Minute

Da hier alle Threads gleichzeitig gestartet werden, gehen wir auch davon aus, dass diese in der selben Reihenfolge zu dem Scheduler ankommen. Da alle gleich gestartet werden und keine Threads mit kürzerer Ausführungszeit inzwischen kommen, ist die Ausführung analog zu dieser von nicht-präemptive SJF.

Man kann hier die Annahme machen, dass 1. Thread mit Ausführungszeit von 100 Minuten als erster gescheduled wird und dann unterbrochen wird, dann kommt man bei dem Ergebniss von RR. Wie vorher, ist unsere Annahme, dass der Scheduler schon alle Threads kennt.

$$\text{Durchschnittliche Wartezeit} = \frac{199,5}{101} \approx 1,975 \text{ Minuten}$$

$$\text{Durchschnittliche Verarbeitungszeit} \approx 3,96 \text{ Minuten}$$

4. RR-Scheduling. Quantum = 1 Minute

Bei Quantum gleich eine Minute werden alle Threads mit kleinen Anforderungen gleich auf der ersten Runde ausgeführt und am Ende bleibt nur das eine Thread noch laufen. Um die Berechnung interessanter zu machen gehen wir davon aus, dass der Thread mit 100 Minuten Ausführungszeit als erster gestartet wurde.

$$\begin{aligned} \text{Gesamnte Ausführungszeit} &= \text{Ausführungszeit für 1. Thread} + \text{Ausführungszeit für restliche 100 Threads} \\ &= 1 + (100 \times 1) + 99 = 200 \end{aligned}$$

$$\text{Durchschnittliche Ausführungszeit} = \frac{200}{101} \approx 1,98 \text{ Minuten}$$

$$\begin{aligned} \text{Gesamnte Wartezeit} &= \text{Initiale Wartezeit für 1. Thread (0)} + \text{Wartezeiten für einzelne Threads mit Ausführungszeit 1} + \text{Wartezeit für 1. Thread} \\ &= 0 + (\sum_{i=1}^{100} i) + 100 = \frac{201}{2} + 100 = 199,5 \text{ Minuten} \end{aligned}$$

$$\text{Durchschnittliche Wartezeit} = \frac{200,5}{101} \approx 1,985 \text{ Minuten}$$

$$\text{Durchschnittliche Verarbeitungszeit} = \frac{200,5+200}{101} \approx 3,965 \text{ Minuten}$$

- b) Nicht-präemptive FCFS ist ein sehr simpler Algorithmus mit geringsten Overhead. Der ist gut für Scheduling von unabhängigen, gleich großen Aufgaben, die erst dann fertig sind, wenn alle fertig sind. Z.B. bei Verarbeitung und Analyse von Daten an einem Server.

Nicht-präemptive SJF ist besser für Scheduling von unterschiedlich aufwändigen Aufgaben, wo wir relativ sicher sind, dass keine neuen Aufgaben inzwischen kommen. Der Algorithmus ist wieder aufwändig für Bearbeitung von schon am Anfang bekannten Jobs. Dieser Algorithmus funktioniert aber wesentlich besser für Jobs mit unterschiedlicher Ausführungszeit.

Präemptive Shortest Remaining Time First ist schon deutlich besser für simple Betriebssysteme. Hier können Jobs mit unterschiedliche Aufforderungen gut behandelt werden, neu gekommene Threads mit kurze Ausführungszeiten müssen nicht lange warten.

Mit Round-Robin kann man aber deutlich besser Scheduler für Threads mit unbekannte Ausführungszeiten bauen. Das liegt daran, dass jeden Thread ein feste Zeitfenster kriegt, in dem dieser fertig sein soll, sonst wartet er auf die nächste Runde. Der Algorithmus eignet sich gut für Systemen, wo Ausführungszeit von einzelne Threads schwer zu schätzen ist.

2. Aufgabe

- a) FCFS - Es könnte sein, dass einige Threads lange auf den aufwändigen Threads vor denen warten, die werden aber alle irgendwann ausgeführt, da der Algorithmus mit einer Schlange funktioniert.
- b) SJF - Hier können aufwändigere Threads sehr leicht verhungern, in dem immer wieder neue Threads kommen mit sehr geringe Ausführungszeit.
- c) RR - hier könnte es wieder sein, dass einige Threads mit längeren Ausführungszeiten mehrmals gestartet / weiter ausgeführt werden bevor diese fertig werden, Threads werden aber nicht verhungern.
- d) O(1) früheres Linux-Scheduling - Threads mit geringere Priorität haben nur halb so große Quantums, es könnte wieder sein dass einige deutlich länger verarbeitet werden, Threads verhungern aber wieder nicht.
- e) Hybrid Lottery Scheduling - da alle Prozesse eine Mindestanzahl von Losen haben, verhungern keine Prozesse / Threads.
- f) Completely Fair Scheduling - die Frage kann mit Argumente aus der Vorlesung leider nicht beantwortet werden. Der Fair Scheduler benutzt aber die Zeit, in dem ein Prozess zu der Scheduler gekommen ist, als auch die letzte Ausführungszeit um die Prioritäten von ältere Prozessen zu erhöhen, vermeidet so erfolgreich das Verhungern von Prozessen.

Quelle → <https://stackoverflow.com/questions/39725102>

3. Aufgabe