

Projektbericht zur Implementierung verschiedener Scheduling Algorithmen im Betriebssystem

Das Ziel dieses Projektes ist es, verschiedene Scheduling-Verfahren zu evaluieren und zu vergleichen, um festzustellen, welche Implementierung im Betriebssystem am effizientesten ist. Die ausgewählten Verfahren sind "Shortest Job First" (SJF), "Preemptive Shortest Job First" (pSJF), "Round Robin" und "First Come First Serve" (FCFS). In diesem Bericht werden die Ergebnisse der Auswertung präsentiert und eine Empfehlung für die beste Implementierung gegeben.

Methodik:

Es wurden mehrfach 1000 randomisierte Prozesse mit verschiedenen maximalen Ankunftszeiten, Bearbeitungszeiten, Umschaltzeiten und Zeitquanten erstellt. Jedes Scheduling-Verfahren wurde auf diesen Testfällen angewendet, und die Metriken durchschnittliche Wartezeit, durchschnittliche Reaktionszeit und durchschnittliche Verweilzeit gemessen.

Die Implementierungen wurden mithilfe einer selbst programmierten simulierten Umgebung getestet, die das Verhalten des Betriebssystems nachahmt.

Ergebnisse:

SJF zeigte in den meisten Fällen die geringste durchschnittliche Wartezeit und Verweilzeit, da es Prozesse mit der kürzesten Dauer priorisiert. Allerdings kann SJF zu Problemen führen, wenn langdauernde Prozesse blockieren und die Ausführung kürzerer Prozesse verzögern.

pSJF, eine Variante von SJF mit präemptivem Verhalten, kann solche Blockaden vermeiden. Es bietet eine gute Balance zwischen kurzen Wartezeiten und Vermeidung von Blockaden. Es schneidet in diesem Szenario, anders als man es vielleicht erwarten würde, häufig schlechter ab als SJF. Das liegt daran, dass bei den gewählten Daten sehr viele Prozesse in kurzer Zeit hintereinander eintreffen und somit immer wieder den laufenden Prozess unterbrechen und eine Umschaltzeit forcieren. Je weniger Prozesse pro Zeiteinheit neu eintreffen, desto eher ist pSJF dem regulären SJF überlegen. Im Regelfall sollten im Alltagsbetrieb nicht so viele Prozesse in so kurzer Zeit eintreffen. Die Reaktionszeit ist dem SJF hingegen meist überlegen.

Round Robin ermöglicht eine gleichmäßige Verteilung der Prozessorzeit, da jedem Prozess eine feste Zeitscheibe zugewiesen wird. Dies führt zu relativ langen Wartezeiten für Prozesse mit längerer Dauer. Die Reaktionszeit ist häufig sehr träge, da in der vorliegenden Implementierung neu eintreffende Prozesse an das Ende der Queue eingefügt werden. Durch das Einfügen an den Anfang könnte die Reaktionszeit zu Lasten der Warte- und Verweilzeit optimiert werden.

FCFS ist das einfachste Verfahren, bei dem Prozesse in der Reihenfolge ihres Eintreffens abgearbeitet werden. Es kann zu längeren Wartezeiten für spät ankommende Prozesse führen, die von bereits ausgeführten Prozessen blockiert werden.

Schlussfolgerung:

Basierend auf den Ergebnissen der Auswertung ist davon auszugehen, dass pSJF in den meisten realitätsnahen Anwendungsfällen den besten Kompromiss aus Reaktionszeit, Wartezeit und Verweilzeit darstellt.

pSJF bietet kurze Wartezeiten, vermeidet Blockaden von langdauernden Prozessen und bietet eine ausgewogene Nutzung der Prozessorzeit. In bestimmten Situationen (viele neu eintreffende Prozesse, lange Umschaltzeit) können aber SJF oder Round Robin besser für das gewünschte Szenario sein. FCFS stellt regelhaft die uneffizienteste Lösung dar.