

Aufgabe 1

Ein **Programm** ist eine ausführbare Datei, die auf Festplatte oder SSD gespeichert ist (z.B. eine Datei mit der Endung .exe). Es besteht aus Anweisungen, die in einer Programmiersprache geschrieben sind. Ein Programm führt sich nicht selbst aus, solange es nicht gestartet wird.

Ein **Prozess** ist ein laufendes Programm, das zur Ausführung in den Arbeitsspeicher (RAM) geladen wird. Sobald ein Programm gestartet wird, wird es zu einem Prozess. Jeder Prozess hat seinen eigenen Speicherbereich und auch Ressourcen (z.B. Speicher, offene Dateien). Prozesse sind voneinander isoliert, d.h. Prozesse haben keinen direkten Zugriff auf Speicher oder Ressourcen anderer Prozesse. Ein Prozess kann mehrere Threads enthalten, die gemeinsam denselben Speicherbereich nutzen.

Ein **Thread** ist die kleinste Ausführungseinheit innerhalb eines Prozesses. Threads teilen sich den Speicher und die Ressourcen des Prozesses, zu dem sie gehören. Da Threads denselben Adressraum verwenden, besteht zwischen ihnen schnelle Kommunikation und leichter Datenaustausch. Threads sind leichtgewichtiger als Prozesse, was bedeutet, dass sie weniger Ressourcen benötigen und schneller erstellt werden können.

Aufgabe 2

Amdahlsches Gesetz, Speedup-Formel:

$$S(n) = \frac{1}{(1-P) + \frac{P}{n}}$$

wo P - der parallelisierbare Teil des Programms,
 $(1-P)$ - der sequenzielle Teil des Programms

Berechne für 2^x Kerne mit $x=0$ bis $x \leq 3$:

• $x=0$ $n=2^0 = 1$ Kern

$$25\%: S(1) = \frac{1}{(1-0,25) + \frac{0,25}{1}} = \frac{1}{0,75 + 0,25} = 1$$

$$50\%: S(1) = \frac{1}{(1-0,5) + \frac{0,5}{1}} = \frac{1}{0,5 + 0,5} = 1$$

$$75\%: S(1) = \frac{1}{(1-0,75) + \frac{0,75}{1}} = \frac{1}{0,25 + 0,75} = 1$$

• $X = 1$ $n = 2^1 = 2$ Kerne

25 % : $S(2) = \frac{1}{(1-0,25) + \frac{0,25}{2}} = \frac{1}{0,75 + 0,125} = \frac{1}{0,875} \approx 1,14$

50 % : $S(2) = \frac{1}{(1-0,5) + \frac{0,5}{2}} = \frac{1}{0,5 + 0,25} = \frac{1}{0,75} \approx 1,33$

75 % : $S(2) = \frac{1}{(1-0,75) + \frac{0,75}{2}} = \frac{1}{0,25 + 0,375} = \frac{1}{0,625} \approx 1,5$

• $X = 2$ $n = 2^2 = 4$ Kerne

25 % : $S(4) = \frac{1}{(1-0,25) + \frac{0,25}{4}} = \frac{1}{0,75 + 0,0625} = \frac{1}{0,8125} \approx 1,23$

50 % : $S(4) = \frac{1}{(1-0,5) + \frac{0,5}{4}} = \frac{1}{0,5 + 0,125} = \frac{1}{0,625} = 1,6$

75 % : $S(4) = \frac{1}{(1-0,75) + \frac{0,75}{4}} = \frac{1}{0,25 + 0,1875} = \frac{1}{0,4375} \approx 2,29$

• $X = 3$ $n = 2^3 = 8$ Kerne

25 % : $S(8) = \frac{1}{(1-0,25) + \frac{0,25}{8}} = \frac{1}{0,75 + 0,03125} = \frac{1}{0,78125} = 1,28$

50 % : $S(8) = \frac{1}{(1-0,5) + \frac{0,5}{8}} = \frac{1}{0,5 + 0,0625} = \frac{1}{0,5625} \approx 1,78$

75 % : $S(8) = \frac{1}{(1-0,75) + \frac{0,75}{8}} = \frac{1}{0,25 + 0,09375} = \frac{1}{0,34375} \approx 2,91$

Aufgabe 3

Anzahl von Zeilen: 10059

Mit 2 Threads: 35 ms

Mit 5 Threads: 30 ms

Mit 10 Threads: 27 ms

Mit 50 Threads: 31 ms

Mit 100 Threads: 28 ms

Mit 500 Threads: 28 ms

Mit 1000 Threads: 30 ms

Die Erhöhung der Anzahl von Threads garantiert nicht immer eine bessere Leistung.