

Praktikum 2: My first parallel program

M.Thaler, 2/2016, ZHAW

1 Einführung

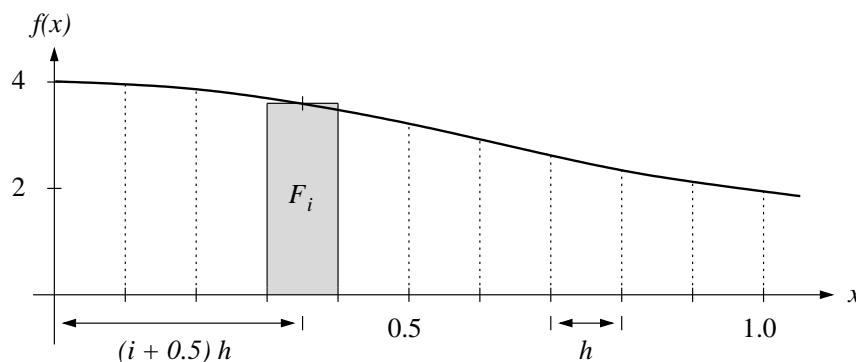
In diesem Praktikum werden sie ein erstes einfaches Programm parallelisieren. Ausgangspunkt ist ein serielle Implementation, die anschliessend optimiert und auf mehrere Arten parallelisiert wird. Dabei werden sie verschiedene Problemstellungen antreffen und diskutieren.

2 Berechnung von π

Die Zahl π kann mit Hilfe des folgenden Integrals berechnet werden:

$$F = \int_a^b f(x)dx = \pi = \int_0^1 \frac{4}{1+x^2}dx$$

Numerisch wird das Integral bestimmt, indem die Kurve unter der Fläche $f(x)$ in N Rechtecke der Fläche F_i aufgeteilt wird und die Teilflächen aufsummiert werden:



$$F = \sum_{i=0}^{N-1} F_i = \sum_{i=0}^{N-1} h \cdot f((i+0.5) \cdot h) \quad \text{mit} \quad h = \frac{1}{N}$$

3 Aufgaben

Bei den folgenden Aufgaben ist es wichtig, dass sie ein Journal führen und die jeweils gesuchten Resultate für Vergleichszwecke dokumentieren.

- Implementieren sie zuerst sequentiell die numerische Integration für $N = \text{NSTEPS} = 1'000'000$ und vergleichen sie das Resultat mit der Konstante `M_PI` aus der Mathematik Bibliothek. Messen sie auch die Laufzeit des Programms. Im Verzeichnis `myfirst/a1` finden sie ein entsprechendes Rahmenprogramm.
- Wie lässt sich das sequentielle Programm parallelisieren, d.h. wie lässt sich die Berechnung der Teilflächen auf mehrere Threads abbilden, die Anzahl Threads soll dabei frei gewählt werden können (`nThreads > 1`)? Überlegen sie sich zwei mögliche Lösungen und dokumentieren sie diese.

- c) Implementieren sie mit PThreads die beiden Lösungen aus b). Im Verzeichnis `myfirst/a2` finden sie ein entsprechendes Rahmenprogramm. Vergleichen und diskutieren sie die Resultate und das Laufzeitverhalten für 1, 2, 4, und 8 Threads (`main.e` kann mit der Anzahl Threads gestartet werden).

4 Take Home

Was bei der Parallelisierung von Algorithmen zu beachten? Welche Effekte können auftreten und welche Folgen ergeben sich daraus für die Verifikation von parallelen Programmen?

Notieren sie sich die wichtigsten Punkte, die sie im Zusammenhang mit diesem Praktikum kennengelernt haben.