

Praktikum RechnerarchitekturGruppe 233 – Abgabe zu Aufgabe A406
Sommersemester 2021

Fikret Ardal

Mert Corumlu

Denis Paluca

1 Einleitung

Die Entropie (engl.: Shannon entropy, sym.: H) ist in der Informationstheorie ein Maß für den mittleren Informationsgehalt einer Nachricht. Der Informationsgehalt (auch Überraschungswert genannt) eines Ereignisses nimmt mit zunehmender Wahrscheinlichkeit des Ereignisses ab. Je unwahrscheinlicher das Ereignis ist, desto überraschender ist es, falls es geschieht. Formel für die Entropie einer Zufallsvariable X :

$$H(X) = - \sum_{i=1}^n P(x_i) \log_2 P(x_i) \quad (1)$$

In der gegebenen Aufgabe geht es darum, die Entropie einer Zufallsvariable zu berechnen, gegeben sei die Wahrscheinlichkeitsverteilung der Zufallsvariable. Dafür muss man ein geeignetes Rahmenprogramm und die Entropiefunktion implementieren. Das Programm soll auf Genauigkeit und Performanz getestet.

Die Wahrscheinlichkeitsverteilung soll als Textdatei übergeben werden. Das Format ist wie folgt:

- Die Datei enthält eine Liste von Zahlen
- Die Zahlen sind mittels Leerzeichen aufgeteilt
- Die Zahlen liegen zwischen 0 und 1 (inklusive)
- Die Summe der Zahlen ist gleich 1 (mit einer Fehlerspanne)
- Beispiel: 0.25 0.1 0.05 0.6

Die Datei wird von dem Rahmenprogramm, das in C programmiert ist, eingelesen. Die eingelesenen Zahlen werden in ein Array mit Fließkommazahlen gespeichert und als Pointer dem Assemblerprogramm übergeben. Das Assemblerprogramm berechnet die Entropie, und danach gibt das Rahmenprogramm die Entropie aus. Die Performanz und die Genauigkeit der Implementierung werden mittels Vergleich zwischen einer Basisimplementierung und verschiedenen Implementierungen festgestellt.

In folgenden Abschnitten wird der Lösungsansatz genauer erläutert. Insbesondere fokussieren wir an der Logarithmusfunktion und an den angewendeten Techniken zur SIMD-Vektorisierung der Entropiefunktion. Danach besprechen wir die Genauigkeit und Performanz verschiedener Implementierungen, und welche Art von Trade-offs

sie eingehen. Wir schließen die Arbeit mit einer kurzen Zusammenfassung unserer Ergebnisse sowie mit einigen abschließenden Gedanken über mögliche zukünftige Entwicklungen.

2 Lösungsansatz

3 Genauigkeit

4 Performanzanalyse

5 Zusammenfassung und Ausblick

Beispiel: CR2 ist ein Register der x86-Architektur [1].

Literatur

- [1] Intel Corporation. *Intel 64 and IA-32 Architectures Software Developer's Manual*. Intel Corporation, April 2016. <http://www.intel.com/content/www/us/en/processors/architectures-software-developer-manuals.html>, visited 2017-08-19.