

Projektbeschreibung

In diesem Projekt entwickeln Sie einen Cache-Simulator, der das Verhalten einer Cache-Speicherhierarchie modelliert. Ihr Simulator verwendet als Eingabe eine Speicherablaufverfolgungsdatei *trace file* (z. B. eine Folge von Speicheradressen, auf die von einem Programm zugegriffen wird) und Cache-Konfigurationsparameter. Folgende Parameter sind erforderlich:

- Anzahl der Blöcke,
- Blockgröße,
- Assoziativität,
- Ersetzungsrichtlinie,
- Schreibrichtlinie,
- Anzahl der Cache-Ebenen.

Ihr Simulator liefert folgende Statistiken:

- Fehlerrate (*cache misses*) nach Typ des Zugriffes,
- Anzahl der Blockverdrängung (*cache evictions*)

Ihr Cache-Simulator implementiert die Ersetzungsrichtlinien

- FIFO,
- LRU,
- Random

und die zwei Schreibrichtlinien

- Write-Through,
- Write-Back.

Ihr Simulator sollte bis zu zwei Cache-Ebenen (L1 und L2) unterstützen und es Benutzern ermöglichen, die Parameter jeder Ebene zu konfigurieren.

Über die Kommandozeile könnte der Simulator folgendermaßen aufgerufen werden:

```
cachsim -t trace -n 1024 -g 32 -a 4 -r LRU -w through -l 1 -o results
```

Um die Eigenschaften der simulierten Caches zu bewerten, verwenden Sie *Trace-Dateien*, die aus der Ausführung von Benchmarks stammen. Die *traces* finden Sie auf moodle.

Folgendes muss eingereicht werden:

- Quellcode des Cache-Simulators
- Benutzerhandbuch zur Erläuterung der Verwendung des Simulators

- Projektbericht mit Analyse und Bewertung Ihrer Ergebnisse

Folgende Fähigkeiten werden benötigt bzw. geübt:

- Verständnis der Cache-Speicherhierarchie und ihrer Komponenten (z. B. Blockgröße, Assoziativität, Ersetzungsrichtlinie, Schreibrichtlinie)
- Beherrschung einer Programmiersprache
- Erfahrung mit Simulationswerkzeugen und -techniken
- Kenntnisse über Computerarchitektur und Betriebssysteme

Die Bearbeitung dieses Projektes vermittelt Ihnen ein gutes Verständnis dafür, wie der Cache-Speicher funktioniert und wie Sie sein Verhalten simulieren können. Es wird Ihnen auch Erfahrung in Programmier- und Simulationstechniken vermitteln, die in vielen Bereichen der Informatik wertvolle Fähigkeiten sind.

Anmerkungen

- Der Simulator liefert keine *Timing*-Information.
- Sie dürfen eine beliebige Programmiersprache verwenden, um Ihren Simulator zu implementieren.
- Sie können ebenfalls einen Jupyter-Notebook (<https://jupyter.org/>) benutzen, um Code und Erklärungen zu kombinieren.
- Die Einreichung erfolgt über moodle. Alternativ können Sie einen Link zu einem Github-Repo einreichen.