

Aufgabenblatt 9 (Praxis)

(10 Punkte)

Hinweis: Für dieses Aufgabenblatt ist keine Abgabe erforderlich. Bearbeitung: 16.-20.12.2019.

Öffnen Sie ein Terminal und geben Sie den Befehl `ssh -X youraccount@ls12pc5.cs.tu-dortmund.de` ein, wobei Sie statt `youraccount` Ihren Benutzernamen einsetzen. Laden Sie mit `wget` das Archiv `wcet` von der Veranstaltungsw Webseite herunter und entpacken Sie es. Falls Sie im Umgang mit der Kommandozeile nicht versiert sind, hilft Ihnen Google an dieser Stelle.

Vorbereitung

Wenn Sie eine neue Session starten, müssen Sie einige Komponenten neu registrieren. Geben Sie dazu die folgenden Befehle in ein Terminal ein:

- `cd wcet`
- `./env.sh`
- `m+ tricore-gcc`
- `m+ ait`

1 Schritt 1: Einfache Analyse (5 Punkte)

Verwenden Sie den Befehl `cd ~/wcet/step1`, um in das Verzeichnis für diese Teilaufgabe zu wechseln.

Kompilieren Sie das Beispielprogramm mit dem Befehl `tricore-gcc -g -T ../tc1796.lds test.c` und schauen Sie sich zudem den Quellcode an (z.B. via `kate test.c`, `gedit test.c`, `gvim test.c` oder `cat test.c`).

Was macht das Programm?

Verwenden Sie nun den Befehl `a3tricore`, um dem Tricore-Analyzer zu starten. Wählen Sie unter Configuration→Files die Datei `a.out` als Executable aus und `a.ais` als "AIS file". Klicken Sie danach auf das Stiftsymbol in der "AIS file"-Zeile, um den AIS-Editor zu starten. **Wie werden die Loop Bounds mit dieser Datei annotiert?**

Wählen Sie den Punkt "Analyses→Create" aus der Navigationsbox links aus und klicken Sie auf die Option "aiT" (Safe WCET Analysis). In dem daraufhin geöffneten Bildschirm für die Analyseparameter muss nun noch `main` als Symbol für den Analyse-Start ausgewählt werden, bevor Sie die Analyse mit Klick auf den "Play"-Knopf (der rechte nur mit Dreieck und ohne Punkt) in der Symbolleiste starten können.

Was ist die WCET des Programms? Sie können zusätzliche Details aufrufen, indem Sie auf den Punkt "WCET contributions" in der Navigationsbox links klicken.

Schauen Sie sich zudem den Kontrollflussgraphen an (Analysis→Control-Flow Graph).

Wie wird das Programm im Kontrollflussgraphen repräsentiert? Beachten Sie insbesondere, wie Schleifen im CFG dargestellt werden.

Starten Sie die Analyse erneut, aber verwenden Sie dieses Mal die interaktive Analyse (Play-Symbol mit Punkt an der Spitze). Schauen Sie sich an, welche zusätzlichen Informationen in den Boxen dargestellt werden, und öffnen Sie einige der Boxen durch Doppelklick. **Was wird dort dargestellt?**

2 Schritt 2: Scratchpad-Allokation (5 Punkte)

Ein Scratchpad (SPM, ScratchPad Memory) ist ein besonders schneller, interner Speicher, der für die temporäre Zwischenspeicherung von Rechenergebnissen, Daten oder Programmteilen verwendet wird. Im Gegensatz zu einem Cache wird ein Scratchpad-Speicher vom Programmierer verwaltet und nicht automatisch von der Hardware.

Welche Teile eines Programms sollten in ein SPM ausgelagert werden?

Was unterscheidet ein "normales" System von einem Echtzeitsystem, wenn es um den Einsatz eines SPMs geht?

Wechseln Sie in das Verzeichnis `step2` (`cd ~/wacet/step2`). Hier befindet sich eine weitere Kopie des Programms aus Aufgabe 1, in dem zwei Funktionen in das SPM verschoben wurden. Kompilieren Sie es analog zum `step1`-Programm und lassen Sie es von aiT analysieren.

Wie hat die SPM-Nutzung die Laufzeit des Programms beeinflusst?

Wenn Sie eine weitere Funktion ins SPM legen könnten, welche würden Sie wählen? Warum?