
Rechnerarchitektur SS 2016

Exercises: Branch Prediction

Jian-Jia Chen

TU Dortmund

to be discussed on June, 14, 2016

Branch Prediction: Setting

Betrachten Sie das Verhalten eines mehrstufigen (1,2) Sprungprädiktors anhand des folgenden Codefragmentes, das an Adresse 0xA0000000 im Speicher liegt und zwei voneinander abhängige Sprünge enthält. Nehmen Sie an, dass jede der unten aufgeführten Instruktionen als 32-Bit MIPS-Instruktion codiert ist und dass der Adressraum 2^{32} Bytes umfasst.

```
        li    $s0, 0
loop:   div   $s0, 2
        mfhi $s3
        bne  $s3, $zero, else_1
then_1: addi $s1, $s1, 4
else_1: mul  $s1, $s1, 2
        bne  $s3, $zero, else_2
then_2: addi $s2, $s2, 1
else_2: addi $s0, $s0, 1
        bne  $s0, 5, loop
```

Branch Prediction: Question

Listen Sie alle Zustandsänderungen und Vorhersagen des Sprungprädiktors während der Ausführung des Codefragmentes in chronologisch korrekter Reihenfolge auf. Gehen Sie dazu wie folgt vor:

- Annotieren Sie an jeder Instruktion die Speicheradresse, an der sie steht.
- Stellen Sie dann den Ausgangszustand des Prädiktors mit der Vorlage von der Übungswebseite dar. Nehmen Sie hierfür an, dass die einzelnen 2-Bit Prädiktoren mit dem Wert $(1)_{10}$ (nicht $(11)_2$) initialisiert sind und jeweils 4 Einträge haben und dass $\$s1$ und $\$s2$ mit 0 initialisiert sind. Der in der Branch History abgelegte Wert beim Betreten des Codefragments sei 0.
- Gehen Sie das Fragment Schritt für Schritt durch und geben Sie bei jedem ausgeführtem Sprung die getroffene Vorhersage und die Änderungen am Prädiktorzustand an.

Bitte benutzen Sie die *2-Bit-Vorhersage* (Folien 13) und den *n-bit Prädiktor* (Folien 15).