**Cache性能分析**

**一、实验目的**

（1）加深对Cache基本概念、基本组织结构以及工作原理的理解。

（2）掌握Cache容量、相关度、块大小对Cache性能的影响

（3）掌握降低Cache不命中率的各种方法以及它们对提高Cache性能的好处

（4）理解LRU与随机法的基本思想以及对Cache性能的影响。

**二、实验平台**

实验平台采用Cache模拟器。

**三、实验内容**

**1、Cache容量对不命中率的影响**

（1）启动MyCache

（2）单击“复位”按钮，把各参数设置为默认值。

（3）选择地址流文件all.din。方法：选择“访问地址”→“地址流文件”选项，然后单击“浏览”按钮，从本模拟器所在的文件夹下的“地址流”文件夹中选取。

（4）选择不同的Cache容量，分别执行模拟器（单击“执行到底”），在表1.1中记录各种情况下的不命中率。

表1.1 不同容量下Cache的不命中率

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 容量KB | 2 | 4 | 8 | 16 | 32 | 64 | 128 | 256 |
| 不命中率 | 9.87% | 7.19% | 4.48% | 2.65% | 1.42% | 0.89% | 0.60% | 0.49% |

（5）以容量为横坐标，画出不命中率随Cache容量变化的曲线。

（6）根据该模拟结果，你能得出什么结论？

**2、相联度对不命中率的影响**

（1）单击“复位“按钮，把各参数设置为默认值。

（2）选择地址流文件eg.din。

（3）选择不同的Cache相联度，分别执行模拟器，在下表记录各种情况的不命中率。

表1.2 当Cache容量为64KB时，不同相联度下Cache的不命中率

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 相联度 | 1 | 2 | 4 | 8 | 16 | 32 |
| 不命中率 | 0.89% | 0.53% | 0.47% | 0.45% | 0.44% | 0.44% |

（4）把Cache容量改为256KB，重复（3）中工作，并填表1.3

表1.3 当Cache容量为256KB时，不同相联度下Cache的不命中率

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 相联度 | 1 | 2 | 4 | 8 | 16 | 32 |
| 不命中率 | 0.49% | 0.38% | 0.36% | 0.36% | 0.35% | 0.35% |

（5）以容量为横坐标，画出在容量为64KB和256KB1情况下，不命中率随Cache容量变化的曲线。

（6）根据该模拟结果，你能得出什么结论？

**3、Cache块大小对不命中率的影响**

（1）单击复位按钮，把参数设置为默认值。

（2）选择地址流文件eg.din。

（3）选择不同的Cache块大小，不同的Cache容量，分别执行模拟器，记录各种情况下的不命中率。

表1.4 各种情况下Cache的不命中率

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 块大小（B） | Cache容量（KB） | | | | | |
| 2 | 8 | 32 | 64 | 128 | 512 |
| 16 | 12.02% | 5.79% | 1.86% | 1.26% | 0.95% | 0.71% |
| 32 | 9.87% | 4.48% | 1.42% | 0.89% | 0.60% | 0.42% |
| 64 | 9.36% | 4.03% | 1.20% | 0.71% | 0.43% | 0.27% |
| 128 | 10.49% | 4.60% | 1.08% | 0.64% | 0.35% | 0.20% |
| 256 | 13.45% | 5.35% | 1.19% | 0.67% | 0.34% | 0.16% |

（4）分析Cache块大小对不命中率的影响。

**4、替换算法对Cache不命中率的影响**

（1）单击复位按钮，把参数设置为默认值。

（2）选择地址流文件eg.din。

（3）对于不同的替换算法、Cache容量和相联度，分别执行模拟器，记录各种情况下的的不命中率。

表1.5 LRU和随机替换算法的不命中率比较

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Cache  容量 | 相联度 | | | | | |
| 2路 | | 4路 | | 8路 | |
| LRU | 随机算法 | LRU | 随机算法 | LRU | 随机算法 |
| 16KB | 1.71% | 2.08% | 1.33% | 2.48% | 1.21% | 2.82% |
| 64KB | 0.53% | 0.64% | 0.47% | 0.73% | 0.45% | 0.73% |
| 256KB | 0.38% | 0.39% | 0.36% | 0.37% | 0.36% | 0.36% |
| 1MB | 0.35% | 0.35% | 0.35% | 0.35% | 0.35% | 0.35% |

（4）分析不同替换算法对Cache不命中率的影响。