计算机系统结构(A)

实验 4

李子龙 518070910095

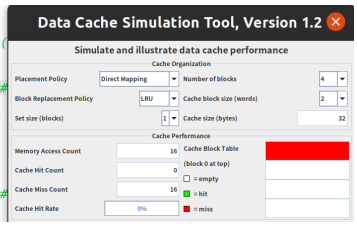
2021 年 5 月 11 日

一. Cache 可视化工具

(1) 场景一

- Cache 命中率为 0% 。

```
15
16          .data
17  array:  .space  2048           # max array size specified in BYTES (
18
19          .text
20  ###############################################################
21  # You MAY change the code below this section
22  main:   li      $a0, 128                # array size in BYTES (power
23          li      $a1, 8          # step size  (power of 2 > 0)
24          li      $a2, 4  # rep count  (int > 0)
25          li      $a3, 0  # 0 - option 0, 1 - option 1
26  # You MAY change the code above this section
27  ###############################################################
28
```



- `stepsize` 被设定为 8，按照 `int`（4 Bytes）存储，写入（`option`为0）需要跳跃 32 bytes，只有一组，而一组正好是

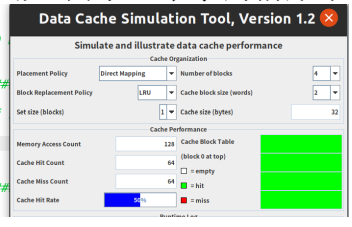
$$4 \text{ blocks} \times 2 \text{ words} \times 4 \text{ bytes} = 32 \text{ bytes}$$

  将会导致每一次的写入都会失效。

- 增加 `repcount` 也无法提高命中率，因为上文所述的间隔无法被改变，会一直失效。

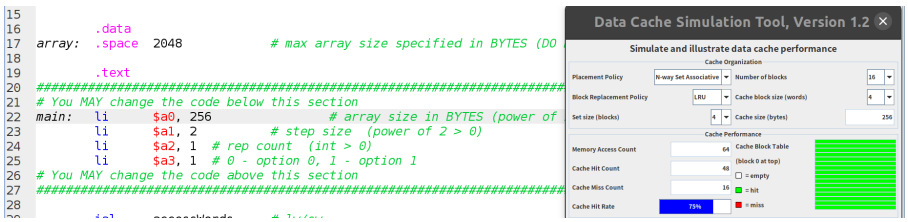
- 将 `stepsize` 更改为 1，可以将命中率提高至 50% 。
  每对访问第一个失效，第二个命中，在块大小为 2 个字的情形下。

```
15
16          .data
17  array:  .space  2048           # max array size specified in BYTES (DO
18
19          .text
20  ###############################################################
21  # You MAY change the code below this section
22  main:   li      $a0, 128                # array size in BYTES (power of
23          li      $a1, 1          # step size  (power of 2 > 0)
24          li      $a2, 4  # rep count  (int > 0)
25          li      $a3, 0  # 0 - option 0, 1 - option 1
26  # You MAY change the code above this section
27  ###############################################################
28
```

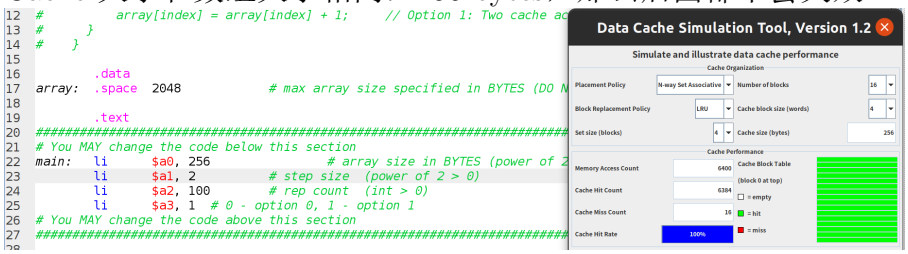


(2) 场景二

- 命中率为 75 % 。



- `stepsize` 是 2，一块 4 个字，那么相邻的两次读+写，除了第一个读失效，其余均为命中，命中率为 75% 。
- 命中率会接近于 100% 。因为以第一重复后，所有的数据都进入了 Cache，Cache 大小和数组大小相同：256 bytes，那么后面都不会失效。



二. 矩阵乘法

- ikj 性能最好，jki 性能最差。