

随堂测验 3 solution

1. 对于直接映射第二级缓存,第一级缓存缺失代价为 $10+30\%\times 200=70.0$ 个时钟周期
加上相联度的成本仅使命中成本增加 0.1 个时钟周期,由此得到新的第一级缓存缺失代价为 $10.1+20\%\times 200=50.1=51$ (或 50)个时钟周期
注意时钟周期必须为整数
2. a. 对于一个拥有 16 条指令的循环, 执行 n 次 ($n \rightarrow \infty$) 的指令总缺失率。
第一次循环 16 条指令全部缺失, 然后指令都放到了 cache 当中, 第二次以后再也没有缺失。缺失率为 $1/n = 0$ 。

b. 对于一个 192B (48 条指令) 和 320B (80 条指令) 循环, 由于 cache 大小只有 128B (32 条指令), 如果替换策略是 LRU, 就会退化成 FIFO。对于 192B (48 条指令) 的循环, 替换过程如下:

第一次循环

```
01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32
↓   ↓   ↓   ↓   ↓   ↓   ↓   ↓   ↓   ↓   ↓   ↓   ↓   ↓   ↓   ↓   ↓   ↓
33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32
```

结果: 没有命中

第二次循环

```
33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 16
↓   ↓   ↓   ↓   ↓   ↓   ↓   ↓   ↓   ↓   ↓   ↓   ↓   ↓   ↓   ↓
17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48
```

结果: 没有命中

所以, 总缺失率 100%。

对于 320B 的循环亦是如此。

c. c. 替换策略改成 MRU, 把最新写入 cache 的 block 替换掉。对于 192B 的循环, 替换过程如下:

第一次循环

```
01 02 03 04 05 06 ... 30 31 32
```

↓

```
01 02 03 04 05 06 ... 30 31 33 (34,35,36...,48)
```

结果: 没有命中

第二次循环

```
01 02 03 04 05 06 ... 30 31 48
```

↓

```
01 02 03 04 05 06 ... 30 31 32 (33,34,35...,48)
```

结果: 前 31 次都命中, 最后 17 次不命中。

192B 的循环的渐进缺失率为 $(48 - 31) / 48$ 。

320B 的循环的渐进缺失率为 $(80 - 31) / 80$ 。

64B 的循环的渐进缺失率为 0。(不会被替换, 替换策略就会失效, 也不会有缺失)