

C. 不命中率是多少？

D. 如果高速缓存有两倍大，那么不命中率会是多少呢？

6.6 综合：高速缓存对程序性能的影响

本节通过研究高速缓存对运行在实际机器上的程序的性能影响，综合了我们对存储器层次结构的讨论。

6.6.1 存储器山

一个程序从存储系统中读数据的速率称为读吞吐量(read throughput)，或者有时称为读带宽(read bandwidth)。如果一个程序在 s 秒的时间段内读 n 个字节，那么这段时间内的读吞吐量就等于 n/s ，通常以兆字节每秒(MB/s)为单位。

如果我们要编写一个程序，它从一个紧密程序循环(tight program loop)中发出一系列读请求，那么测量出的读吞吐量能让我们看到对于这个读序列来说的存储系统的性能。图 6-40

```

code/mem/mountain/mountain.c
1  long data[MAXELEMS];          /* The global array we'll be traversing */
2
3  /* test - Iterate over first "elems" elements of array "data" with
4   *      stride of "stride", using 4 x 4 loop unrolling.
5   */
6  int test(int elems, int stride)
7  {
8      long i, sx2 = stride*2, sx3 = stride*3, sx4 = stride*4;
9      long acc0 = 0, acc1 = 0, acc2 = 0, acc3 = 0;
10     long length = elems;
11     long limit = length - sx4;
12
13     /* Combine 4 elements at a time */
14     for (i = 0; i < limit; i += sx4) {
15         acc0 = acc0 + data[i];
16         acc1 = acc1 + data[i+stride];
17         acc2 = acc2 + data[i+sx2];
18         acc3 = acc3 + data[i+sx3];
19     }
20
21     /* Finish any remaining elements */
22     for (; i < length; i+=stride) {
23         acc0 = acc0 + data[i];
24     }
25     return ((acc0 + acc1) + (acc2 + acc3));
26 }
27
28 /* run - Run test(elems, stride) and return read throughput (MB/s).
29 *      "size" is in bytes, "stride" is in array elements, and Mhz is
30 *      CPU clock frequency in Mhz.
31 */
32 double run(int size, int stride, double Mhz)
33 {
34     double cycles;
35     int elems = size / sizeof(double);
36
37     test(elems, stride);          /* Warm up the cache */
38     cycles = fgetc2(test, elems, stride, 0); /* Call test(elems, stride) */
39     return (size / stride) / (cycles / Mhz); /* Convert cycles to MB/s */
40 }
code/mem/mountain/mountain.c

```

图 6-40 测量和计算读吞吐量的函数。我们可以通过以不同的 size(对应于时间局部性)和 stride(对应于空间局部性)的值来调用 run 函数，产生某台计算机的存储器山