**深 圳 大 学 实 验 报 告**

**课程名称： 计算机系统(2)**

**实验项目名称： Cache实验**

**学院： 计算机与软件学院**

**专业： 计算机与软件学院所有专业**

**指导教师： 刘 刚**

**报告人：何泽锋 学号：2022150221班级： 高性能特色班**

**实验时间： 2024年 6 月 7 日至 6 月 10 日**

**实验报告提交时间： 2024年 月 日**

**教务处制**

|  |
| --- |
| **一、实验目的：**   1. 加强对Cache工作原理的理解； 2. 体验程序中访存模式变化是如何影响cahce效率进而影响程序性能的过程； 3. 学习在X86真实机器上通过调整程序访存模式来探测多级cache结构以及TLB的大小。 |
| **二、实验环境**  X86真实机器 |
| **三、实验内容和步骤**  **1、分析Cache访存模式对系统性能的影响**   * 1. 给出一个矩阵乘法的普通代码A，设法优化该代码，从而提高性能。   2. 改变矩阵大小，记录相关数据，并分析原因。   **2、编写代码来测量x86机器上（非虚拟机）的Cache 层次结构和容量**   1. 设计一个方案，用于测量x86机器上的Cache层次结构，并设计出相应的代码； 2. 运行你的代码获得相应的测试数据； 3. 根据测试数据来详细分析你所用的x86机器有**几级Cache**，**各自容量**是多大？ 4. 根据测试数据来详细分析**L1 Cache行**有多少？   **4、尝试测量你的x86机器TLB有多大？（选做）**  代码A：  #include <sys/time.h>  #include <unistd.h>  #include <stdlib.h>  #include <stdio.h>  int main(int argc, char \*argv[])  {  float \*a,\*b,\*c, temp;  long int i, j, k, size, m;  struct timeval time1,time2;    if(argc<2) {  printf("\n\tUsage:%s <Row of square matrix>\n",argv[0]);  exit(-1);  } //if  size = atoi(argv[1]);  m = size\*size;  a = (float\*)malloc(sizeof(float)\*m);  b = (float\*)malloc(sizeof(float)\*m);  c = (float\*)malloc(sizeof(float)\*m);  for(i=0;i<size;i++) {  for(j=0;j<size;j++) {  a[i\*size+j] = (float)(rand()%1000/100.0);  b[i\*size+j] = (float)(rand()%1000/100.0);  }  }    gettimeofday(&time1,NULL);  for(i=0;i<size;i++) {  for(j=0;j<size;j++) {  c[i\*size+j] = 0;  for (k=0;k<size;k++)  c[i\*size+j] += a[i\*size+k]\*b[k\*size+j];  }  }  gettimeofday(&time2,NULL);    time2.tv\_sec-=time1.tv\_sec;  time2.tv\_usec-=time1.tv\_usec;  if (time2.tv\_usec<0L) {  time2.tv\_usec+=1000000L;  time2.tv\_sec-=1;  }    printf("Executiontime=%ld.%06ld seconds\n",time2.tv\_sec,time2.tv\_usec);  return(0);  }//main |
| **四、实验结果及分析**  **1、分析Cache访存模式对系统性能的影响**  表1、普通矩阵乘法与及优化后矩阵乘法之间的性能对比   |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 矩阵大小 | 100 | 500 | 1000 | 1500 | 2000 | 2500 | 3000 | | 一般算法执行时间 |  |  |  |  |  |  |  | | 优化算法执行时间 |  |  |  |  |  |  |  | | 加速比  speedup |  |  |  |  |  |  |  |   加速比定义：加速比=优化前系统耗时/优化后系统耗时；  所谓加速比，就是优化前的耗时与优化后耗时的比值。加速比越高，表明优化效果越明显。  分析原因：  **2、测量分析出Cache 的层次结构、容量以及L1 Cache行有多少？**   1. 实验原理； 2. 测量方案及代码； 3. 测试结果； 4. 分析过程； 5. 验证实验结果。   **3、尝试测量你的x86机器TLB有多大？（选做）** |
| **五、实验结论** |

|  |
| --- |
| 指导教师批阅意见：  成绩评定：  指导教师签字：  2024年 月 日 |
| 备注： |