

单机性能优化小作业 实验报告

测试结果

任务零：观察不同的编译参数对性能的影响

编译器参数	用时 (sec)	性能 (GFlop/s)	加速比
-O0	0.9993	0.2686	1
-O1	0.3424	0.7840	2.92
-O2	0.3291	0.8157	3.04
-O3	0.0514	5.2175	19.09
-fast	0.0393	6.8361	25.45

任务一：观察向量指令和循环展开对性能的影响

循环展开程度	用时 (sec)	性能 (GFlop/s)	加速比
1	2.0650	15.8686	1
2	1.9303	16.9754	1.070
4	1.8054	18.1502	1.144
8	1.7776	18.4334	1.162
16	1.8286	17.9199	1.129
32	1.9082	17.1726	1.082
64	2.1980	14.9079	0.939

为什么这里循环展开程度为16（及以上）时，用时反而变大了？是因为储存指令的开销变得过大了吗？

回答问题

- 请参考 [ICC 手册](#) 并简述参数（`-O0`，`-O1`，`-O2`，`-O3`，`-fast`）分别进行了哪些编译优化。每种参数罗列几个优化技术即可。
 - `-O0`：无优化
 - `-O1`：在不增加代码量的前提下进行优化，包括数据依赖分析、代码移动、强度折减等
 - `-O2`：常见的优化选项，在 `O1` 基础上包括内联、常数折叠、复制传播、死代码消除等
 - `-O3`：在 `O2` 基础上进行浮点计算和循环相关优化，包括循环融合、合并分支判断等
 - `-fast`：在 `O3` 基础上进行智能优化，等价于 `-ipo, -O3, -static, -fp-model fast=2`
- 请简述任务一中循环展开带来的好处。

答：循环展开减少了循环变量 `K` 的比较次数，减少了计算量；同时减少了执行分支跳转指令的次数，有利于实现流水线更高的吞吐量。