

全源最短路实验报告

容逸朗 2020010869

实现方法

GPU kernel

- 本次实现共有三个在 GPU 上运行的 Kernel，分别代表算法的第一、二、三阶段。

线程分配

- 每个线程块 (Block) 中包含 32×32 个线程 (thread)，每个线程负责处理 2×2 个数据；
- 故此时算法需要执行 $n_0 = \lceil n \div 64 \rceil$ 轮；
- 对于算法的不同阶段，分配的线程块个数也不同：
 - 第一阶段分配 1×1 个线程块；
 - 第二阶段分配 $n_0 \times 2$ 个线程块；（两个和第一阶段重复的块不用执行）
 - 第三阶段分配 $n_0 \times n_0$ 个线程块。（和第一、二阶段重复的块不用执行）

存储空间

- 第一阶段中，每个线程块需要大小为 $(32 \times 32) \times (2 \times 2) \times 4B = 16KB$ 的共享内存；
- 第二、三阶段中，每个线程块需要 $(32 \times 32) \times (2 \times 2) \times 4B \times 2 = 32KB$ 的共享内存，满足集群提供的条件。

性能

- 代码运行时间以及相对于助教提供的朴素实现加速比如下所示：

结点数 n	朴素实现/ms	运行时间/ms	加速比
1000	14.957	2.0326	7.358
2500	378.304	14.943	25.316
5000	2971.98	87.738	33.873
7500	10040.6	268.037	37.459
10000	22627.3	601.949	37.590