

Lab2: Stencil

一、运行结果

```
user20302010040@ubuntu01:~/lab2$ ./stencil 1000 1000
size: T: 1000, N: 1000
minimal time spent: 135.3041 ms
result: correct (err = 2.225074e-308)
```

二、算法思路

本lab的要求是使用 `stencil` 模式求解热传导方程。

相关公式如下：

$$u(t+1, x, y) - u(t, x, y) = \alpha [u(t, x+1, y) - 2u(t, x, y) + u(t, x-1, y) + u(t, x, y+1) - 2u(t, x, y) + u(t, x, y-1)]$$

其中 α 为导热系数。

在代码中体现为：

```
u_ans[cur] = alpha * (u[(x + 1) * lda + y] - 2 * u[cur] + u[(x - 1) * lda + y]) \
    + alpha * (u[x * lda + (y + 1)] - 2 * u[cur] + u[x * lda + (y - 1)]) \
    + u[cur];
```

对于某时刻平面某点的热量与上一时刻周围点的热量有关，所以代码中按时刻进行遍历，在每一时刻遍历计算出所有点的热量，一直迭代出要求时刻的热分布。

三、优化方法

- 使用OpenMP进行并行设计。对于某个时刻t，并行计算平面各个点的热量。
- 避免重复计算。对于多次重复计算的值（`x * lda + y`）提前计算，减小计算开销。