

# 复杂异构计算系统HPL优化研究

黎雷生 杨文浩 马文静 张娅 赵慧 赵海涛 李会元 孙家昶

联系方式 (黎雷生, 18911068558, leisheng@iscas.ac.cn)

高性能计算是大规模科学计算和工程计算的必备基础设施,是当前国际上竞争激烈的领域,国产新一代高性能计算机采用“CPU+GPU+高速互联网络”的复杂异构结构,技术水平处于世界先进行列。HPL是评测高性能计算系统性能的程序,其报告的每秒浮点运算次数(Flops)是世界超级计算机Top500和国内Top100排名的依据。针对国产复杂构计算系统HPL的优化研究对于高性能计算有着重要的意义。

## 关键技术

### 1.新的任务分配方式:

矩阵数据常驻GPU内存,CPU端内存保留GPU端数据存储的镜像。

### 2.平衡点方法

### 3.复杂异构系统HPL高效并行算法:

GPU参与计算的look-ahead算法和行交换连续流水线算法。

### 4.GPU加速panel分解和行交换算法

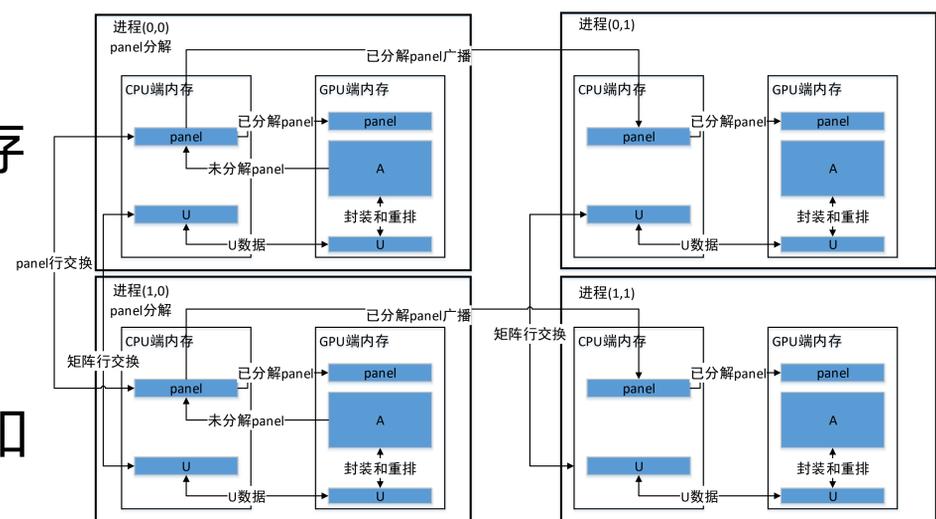


图1数据传输

## 应用实例

优化后的HPL在复杂异构系统上,单节点HPL效率79.51%,1936节点效率达到71.26%。

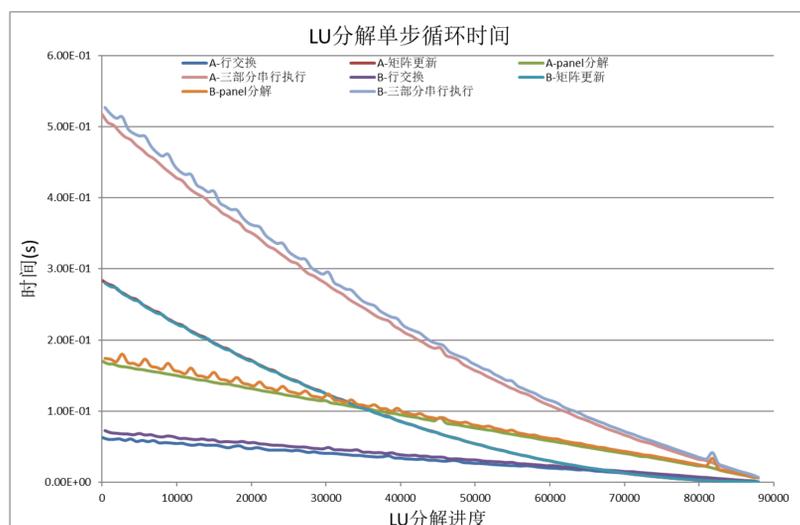


图2平衡点方法

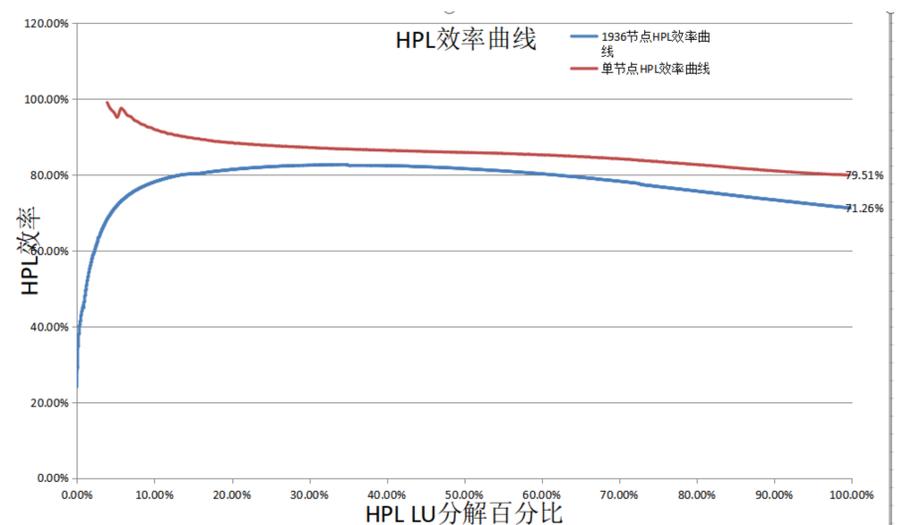


图3 HPL效率曲线