

图 8 基于 MapReduce 使用 SIFT 算子提取的影像特征

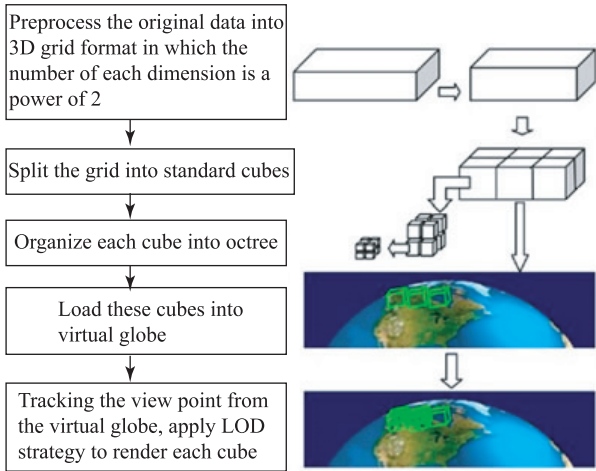


图 9 三维时空数据组织与层次细节传输

3.3 海量遥感数据和地形数据三维可视化 针对海量 LiDAR 点云的三维可视化技术,技术依靠普通的桌面计算机 CPU,提出线簇和基于八叉树的点云组织模式,可实现高帧率和较高渲染质量的交互点云可视化与漫游。项目组还可研发海量时空数据三维可视化和远程可视化的核心技术。图 10 显示了普通低端桌面计算机(如 Intel 酷睿 i3, 2 GB 内存)的大型点云数据实时渲染效果,该点云数据包含 16 亿点,三维漫游基本无延迟。

3.4 并行遥感影像处理与分析 通过影像融合、变化检测与几何纠正等多种遥感影像的并行计算算法以及作业与资源监测程序(图 11),并行测试

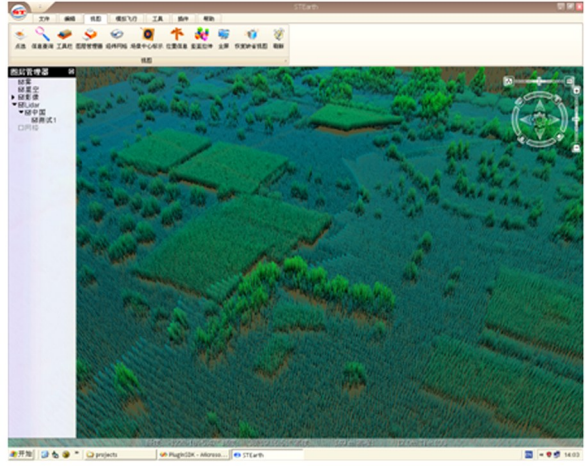


图 10 海量 LiDAR 数据可视化

实验证明在普通 PC 集群下可取得较好的并行加速比。



图 11 并行遥感影像处理与分析服务测试界面

3.5 并行遥感/栅格数据计算中间件服务 为了简化并行栅格数据计算算法的开发,需要一种通用的并行栅格处理中间件函数库 pRPL(parallel Raster Processing programming Library),该库基于 MPI 实现,封装了分布式内存并行计算环境中栅格数据分解、分发和通讯操作),提供了简单易用的并行遥感算法开发接口,支持任务、数据以及混合并行策略,可进行规则和 irregular 数据分解,允许静态和动态负载平衡。图 12 描述了 pRPL 支持的一种规则栅格数据分解策略。

4 结束语

该平台还处于初始研发以及试运行阶段,总结起来,主要具有如下优点:

- 1) 低成本、高度灵活可伸缩的高效能遥感影像数据处理与应用服务解决策略。通过发挥云计算的优势,可满足基础测绘、地理国情监测、复杂

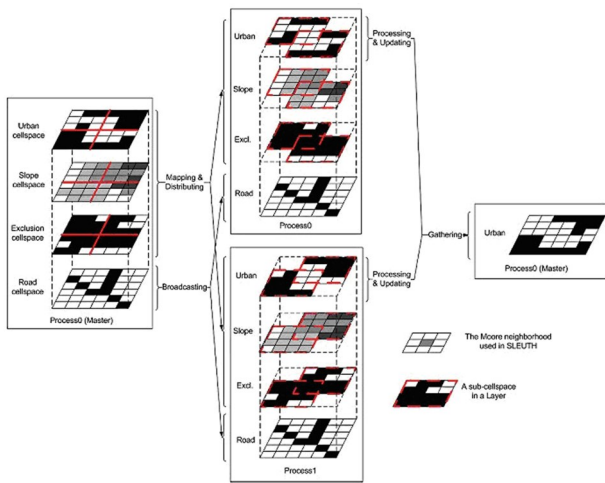


图 12 Block-wise 栅格数据分解策略

空间决策等应用中对海量遥感数据快速处理、分析的迫切需求,可广泛应用于应急测绘等时效性要求较高的领域。同时通过提高软硬件、遥感数据的利用效率,节约设备维护和研发人力,显著提高空间信息服务的性价比,降低用户 TCO。由于非专业用户或非遥感专家在开发高级遥感数据处理和信息服务的时候受到技术水平限制,无法研发较先进的遥感数据处理和分析算法。现有遥感数据软件也未提供成熟或对普通用户在价格上可承受的的产品。同时该平台还可以提供按需租用的遥感信息服务,可帮助普通用户突破技术瓶颈,获得高性价比的遥感信息服务。

2) 多层次高度集中、稳定可靠、灵活可定制的遥感数据中心。通过低成本、高效能的数据中心建设与运维,方便不同层次的用户快速访问、部署与使用自己的遥感数据及数据处理、分析服务。云遥感数据中心可以快速添加、减少与定制不同的存储、计算与网络设备,迅速满足各种应用的资源需求。对于需要保密或自身建设数据中心的用户,可以提供建设固定或移动式数据中心软硬件解决方案,而对于一般用户,则可通过公司的数据中心提供各种数据与信息服用,极大地节约了普通用户购买、管理与处理数据的成本,提高应用服务开发、部署以及辅助决策的效率。

3) 一体化遥感数据处理、分析与应用公共服务平台。通过轻量化、用户界面友好的云计算配置与管理客户端,用户可以在 IaaS、SaaS、PaaS 等层次上访问、管理、处理、分析各种遥感数据,并开发和部署应用服务,也可以直接使用项目提供

的各高效能遥感数据处理服务。平台海融合了海量时空数据存储、传输和可视化的先进技术。平台提供了较为完整的遥感数据处理、分析与应用平台框架,从原始数据管理、初级产品生产、基本数据处理到复杂数据处理、高级空间信息获取与决策应用服务都提供了可扩展可互操作的的开发接口与服务接口。用户可以完全依赖该平台进行各种空间信息决策活动,体现了当前“一站式”信息服务解决方案的前沿思路。当前国内外多个公司企业和研究单位都投入巨大人力物力开发各自的遥感数据处理与分析软件,功能重复,数据交换与融合也不方便,建设公共服务平台则可以克服这个问题,提高遥感信息服务的开发和使用效率,节约研发资源。

5 参考文献

- [1] Zhang T, Jankowski P. High performance computing[M]// Encyclopedia of Geography. Los Angeles: SAGE Publications, 2010:1425-1426
- [2] Wang H, Zhang T, Tang X, et al. Building a dynamic, large-scale spatial-temporal vector database to support a national spatial data Infrastructure in China[J]. GIScience and Remote Sensing, 2010, 47(1):135
- [3] Zhang T, Tsou M H, Qiao Q, et al. Designing integrated high performance web portals for GIScience research [J]. Journal of Internet Technology, 2010, 11(6): 809
- [4] Li Q Q, Zeng Z, Zhang T, et al. Path finding through flexible hierarchical road networks: an experienced approach using Taxi Trajectory data [J]. International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation, 2010, 13(1):110
- [5] Li Q Q, Zhang T, Wang H, et al. Dynamic accessibility mapping using floating car data: a network-constrained density estimation approach [J]. Journal of Transport Geography, 2010, 19(3):379
- [6] Guan Q, Zhang T, Clarke K C. GeoComputation in the grid computing age[M]//James D C. Web and Wireless Geographical Information Systems, lecture Notes in Computer Science, Hong Kong: Springer Berlin Heidelberg, 2006,237-246
- [7] Li Q, Zhang T, Yu Y. Using cloud computing to process intensive floating car data for urban traffic surveillance [J]. International Journal of

- Geographical Information Science, 2011, 25 (8): 1303
- [8] Zhang T, Zhu J, Yang M. Quantitative analysis of traffic flow regimes: an evaluation of two information entropy metrics [C] // Proceedings of 2011 International Conference on Civil Engineering and Information Technology (CEIT 2011), Shanghai, 2011

REMOTE DATA PROCESSING AND ANALYSIS RESEARCH BASED ON HIGH PERFORMANCE CLOUD SERVICES PLATFORM

YANG Boxiong^{1,2)} NI Yuhua¹⁾ LIU Kun¹⁾
CHEN Hongshun¹⁾ HE Hui¹⁾

(1)Information Technology College, Zhuhai Campus of Beijing Normal University, 519087, Zhuhai, China;

2)State Key Laboratory of Information Engineering in Surveying, Mapping and Remote Sensing, 430079, Wuhan, China)

Abstract The current remote sensing data of mainstream application level still remain in the artificial interpretation and data browsing based primary stage. Remote sensing information automation rate is very low, advanced spatial information extraction and utilization of the breadth and depth of is insufficient. Study on a new type of high resolution remote sensing image in different application fields of high performance processing has been provided in paper from several aspects such as the original remote sensing image data product and data center storage and maintenance services, the original image to the primary product line of high performance processing, and remote sensing image data center the rapid retrieval and online spatial information service. For the basic surveying and mapping or to the national security and confidentiality of the application is to provide comprehensive cloud computing solutions and software and hardware construction services. For the open application market provides centralized cloud remote sensing image data center, including image data storage, image data processing and spatial information service.

Key words high-resolution remote image; high performance processing; cloud computation; spatial information service platform