



## 一项由卡三负责的研究项目：降低并行计算成本

改进并行计算的计算机应用从而降低成本、提高速度和能效并提供源代码维护是欧盟 REPARA 项目的部分研究主题。该项目由马德里卡洛斯三世大学（卡三）负责协调，并即将得出研究结论。

异构并行计算结合了具有不同特性的共享一个存储器的多个处理单元，通常由多核处理器（如‘多核’的某些智能手机或个人电脑）结合显卡和其他元件进行大量的数据处理。

“我们的目标是结合有多路显卡和可重构硬件的多核处理器帮助转换代码在并行和异构平台上运行。”项目负责人，卡三计算机学院教师何塞·丹尼尔·加西亚（José Daniel Gar）解释：“与传统人工研究处理相比，无论是速度还是能效都获得了显著提高。区别就是人工研发处理需要数月的工程量，但通过我们的半自动处理过程相同的问题只需要几天即可解决。”

这些计算工作在多个领域有所应用，如：医疗（蛋白偶联预测）、交通运输（铁路系统监控）、机器人（立体导航）以及工业（零部件制造缺陷分析）。

REPARA 项目致力于让用户获益于这些计算机系统的高能效，无需花大量精力处理这类复杂的架构。实现这一点的关键在于重构“源代码”——一项在软件工程中使用以提高程序的内部结构且不改变它的可观察行为的技术。如改变建筑物中的管道和加压泵的布局使生活用水更加快速流通，更加清洁和环保。该项目从根本上改进了这三点：应用速度（提高其运行速度）、能效（能源消耗的效率）以及源代码的修改。

研究人员已在学术期刊《国际并行编程杂志》（*International Journal of Parallel Programming*）发表了该项目的部分研究成果，并研发和注册了三项高科技产品，通过感兴趣的欧洲公司的支持从而得到市场化。“这些软件产品可向第三方提供简化研究进程的工程服务。”何塞·丹尼尔·加西亚表示。

REPARA 项目（应用性能与功耗的再造与启用）于 2013 年 9 月启动，2016 年 8 月结束。项目聚集了欧洲五国学术和商业领域计算机系统并行和异构方面的专家，投入了超过 360 万欧元的预算。其中 260 万欧元由《研究与科技发展第七框架项目》（7PM）——欧盟最主要的科研经费来源提供。共有六所科研机构参与：瑞士拉珀斯维尔高等科技学校、西班牙马德里卡洛斯三世大学、意大利比萨大学、匈牙利塞格德大学、德国达姆施塔特科技大学以及意大利都灵大学。此外还有两大企业合作伙伴：西班牙 Ixion 工业与航天公司以及匈牙利 Evopro Innovation 公司。卡三通过 ARCOS 研究组参与该项目，并且是项目的负责协调方，主要提供高性能计算和嵌入式系统方面的研究支持。

REPARA 项目网页：<http://www.repara-project.eu>

### 参考书目：

作者：R. Sotomayor, L. M. Sanchez, J.G. Blas, J. Fernandez, 和 J. D. Garcia.

《C++科学应用自动 CPU/GPU 多版本开放运算语言要点》

Automatic CPU/GPU generation of multi-versioned OpenCL kernels for C++ scientific applications.

2016 《国际并行编程杂志》