**课题背景**

课题来源及背景、研究目的、理论意义和实际应用价值。

本课题来源于本人日常工作中为复现全球客户的提出的软件缺陷而进行部署高性能计算环境遇到的真实问题。

虚拟化（Virtualization）是指计算机相关模块在虚拟的基础上而不是真实的独立的物理硬件基础上运行，这种把有限的固定的资源根据不同需求进行重新规划以达到最大利用率的思路，从而实现简化管理，优化资源等目的的解决方案，就叫做虚拟化技术。

高性能计算（High Performance Computing）目前是计算机科学的一个分支， 随着信息化社会的飞速发展，人类对信息处理能力的要求越来越高，不仅石油勘探、气象预报、航天国防、科学研究等需求高性能计算机，而金融、政府信息化、教育、企业、网络游戏等更广泛的领域对高性能计算的需求迅猛增长。通过GPU加速高性能计算可能将从大型计算机发展到台式机以及桌边型计算机上。

**文献综述**

国内外在该研究方向研究现状及发展动态，引文应标注出自的参考文献序号。

**研究目标**

本课题将研究虚拟化技术，为何选取操作系统级虚拟化为基础，容器的插件类别并为容器选取合适的技术开发插件，高性能并行计算系统的选取，分析基于CUDA平台对比OpenCL平台的优势，设计与实现如何快速部署高性能并行计算系统。选用线性求解器为代表，并测试其在本系统中的性能表现。

**研究内容**

主要研究内容：

镜像和容器的存储结构

基于Go语言的Docker插件设计与开发

基于CUDA 9.0与Volta架构的高性能计算模型

容器化技术Docker与高性能平台CUDA的对接调试

线性求解器：Cholesky与LU分解算法在新系统中的实现与测试

**主要研究方案、技术路线与可行性分析**

基于金融IC卡技术和标准（Java卡技术、GP规范、PBOC规范）

参考银行IC卡多应用平台建设方案

结合当前的应用环境和正在建设的项目

紧跟政策推广方向（目前有人行主导推动，正在试点城市推广建设金融IC卡多应用项目）

考虑未来可扩展性和发展趋势

**研究方案**

**技术路线**

容器模型，容器存储方案，容器插件开发接口与模型。

由于Docker是基于Go语言编写，需要研究Go编程模型。

基于CUDA 的最新编程模型：CUDA C, cg, Unified Memory。

最新GPU硬件架构特性，基于Volta架构的GPU优化技术。

Cholesky，LU，PR等分解算法在高性能平台的多线程环境下的实施。

**可行性分析**

**预期研究成果和（或）创新点**

至少列出与前人不同的成果和（或）创新点

基于docker的容器技术，设计出适合与NVIDIA GPU的通信机制。研究并运用最新并行编程模型，基于Volta架构的CUDA，合作组织(Cooperative Groups)，统一内存地址空间(Unified Memory)等。

测试开发并行计算用例，并将其封装在容器内，实现快速部署高性能计算环境。

研究并实现在新硬件架构下实施的可行性及系统性能表现。

**工作基础和条件**

包括试验研究条件、已经开展的相关工作、存在的不足与问题等。

本课题研究基于本人正在做的一个实际项目，并借鉴了以往相关项目的经验进行的。高性能计算的需求不断扩展，本人在日常工作中负责全球客户支持项目的工作量日益加重，本人手上的硬件资源也不允许为不同客户分别配置复现环境。如何设计一套系统能快速部署所需要的计算环境，并能将客户代码在平台中运行是决定能否提高工作效率的关键。

本人对于课题的研究不仅限于项目范围，还结合以后发展趋势进行了部分规划和设计。

**研究进度安排**

包括文献调研，工程设计，新工艺、新材料、新设备、新产品的研制和调试，实验操作，实验数据的分析处理，撰写论文等。以季度为单位列出。