

基于CPU-GPU异构系统的并行应用优化研究

汇报人：

2024-01-14

| CATALOGUE |

目录

- 引言
- CPU-GPU异构系统概述
- 并行应用优化技术研究
- 基于CPU-GPU异构系统的并行应用实现
- 实验设计与结果分析
- 总结与展望



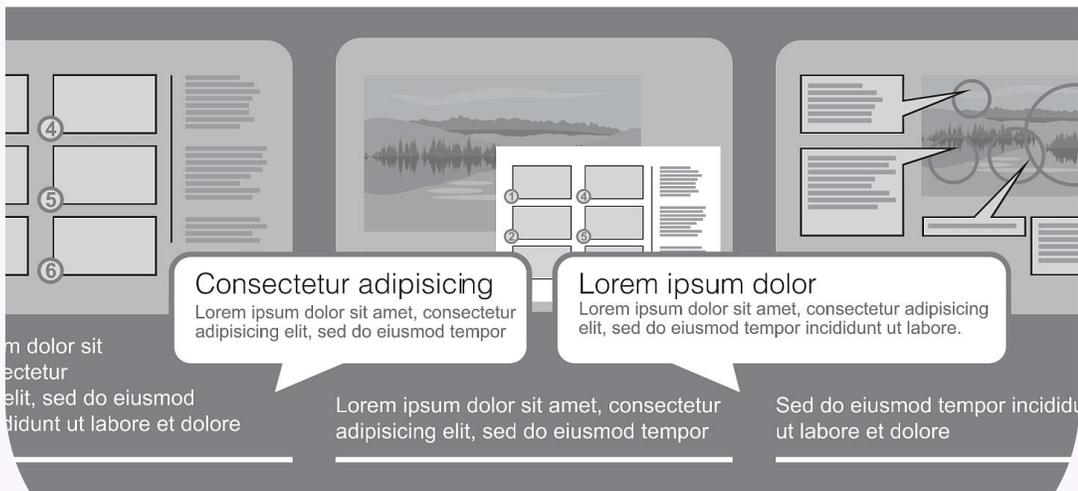
01

引言





研究背景与意义



计算能力提升需求

随着计算密集型和数据密集型应用的不断发展，对计算能力的需求不断提升，传统的CPU计算架构已经无法满足这些需求。

异构计算的兴起

CPU-GPU异构计算通过结合CPU的逻辑处理优势和GPU的并行计算优势，为高性能计算提供了新的解决方案。

能源效率考量

GPU在并行计算方面的能源效率远高于CPU，因此，研究CPU-GPU异构系统的并行应用优化对于提高能源利用效率具有重要意义。



国内外研究现状及发展趋势

01

国外研究现状

国外在CPU-GPU异构计算方面起步较早，已经在多个领域取得了显著的研究成果，如NVIDIA的CUDA编程平台为开发者提供了便捷的GPU编程接口。

02

国内研究现状

近年来，国内在异构计算领域的研究投入不断增加，多所高校和科研机构在该领域取得了重要突破，但与国外先进水平仍存在一定差距。

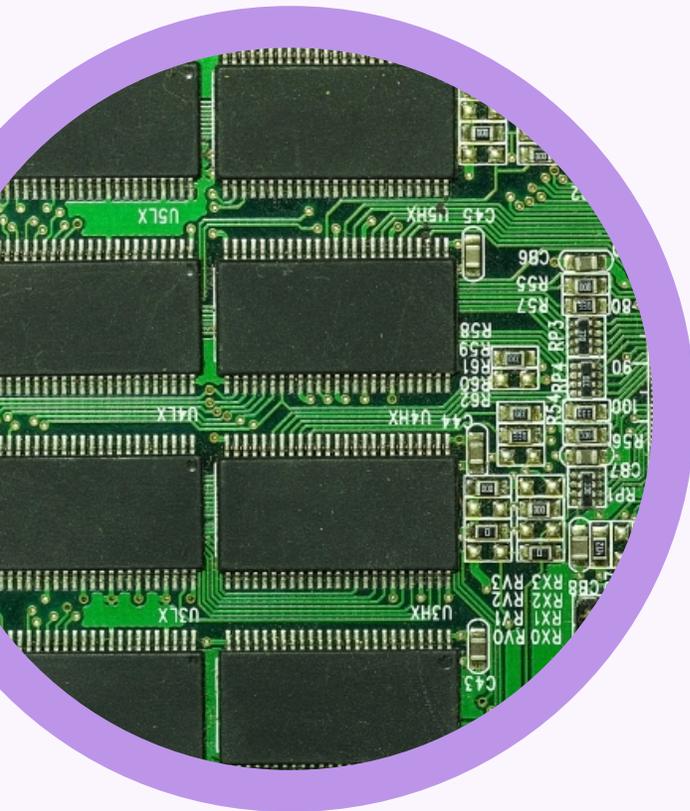
03

发展趋势

随着深度学习、大数据等技术的不断发展，CPU-GPU异构计算在人工智能、图像处理等领域的应用前景将更加广阔。



研究内容、目的和方法



研究内容

本研究将针对CPU-GPU异构系统的并行应用优化展开深入研究，包括任务划分、数据分配、并行算法设计等方面。

研究目的

通过本研究，旨在提高CPU-GPU异构系统的并行计算效率，降低能源消耗，为高性能计算领域的发展提供有力支持。

研究方法

本研究将采用理论分析、模拟仿真和实验验证相结合的方法进行研究。首先通过理论分析建立数学模型，然后通过模拟仿真对模型进行验证和优化，最后通过实验验证研究成果的有效性和实用性。



02

CPU-GPU异构系统概述





CPU-GPU异构系统定义

结合CPU和GPU的计算能力

CPU-GPU异构系统是一种利用中央处理器（CPU）和图形处理器（GPU）协同工作的计算系统，旨在结合两者的优势，提高整体计算性能。

异构计算

该系统采用异构计算的方式，即不同类型的处理器（CPU和GPU）在同一个系统中协同工作，以加速应用程序的执行速度。





CPU-GPU异构系统架构



主从架构

在CPU-GPU异构系统中，通常采用主从架构，其中CPU作为主处理器负责控制和管理整个系统，而GPU作为从处理器负责执行高度并行的计算任务。

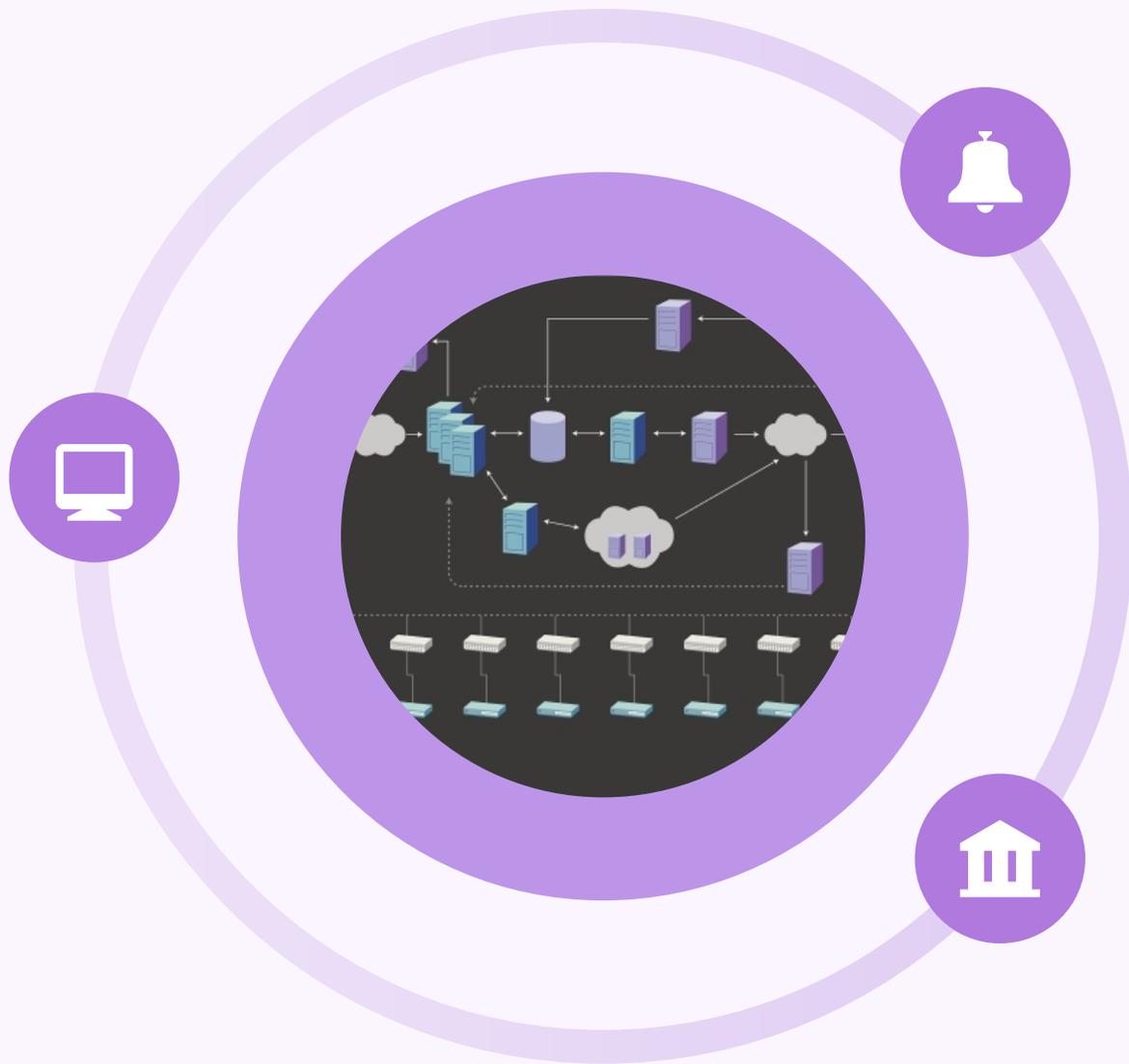
数据传输

为了实现高效的数据传输，CPU和GPU之间通过特定的接口（如PCI Express）进行连接，同时采用优化的数据传输协议，以减少数据传输的延迟和开销。





CPU-GPU异构系统优势



并行计算能力

GPU具有强大的并行计算能力，能够处理大量数据并行的计算任务，从而显著提高应用程序的执行速度。

高吞吐量

通过利用GPU的并行计算能力，CPU-GPU异构系统能够实现高吞吐量，即单位时间内处理更多的数据。

节能

与传统的仅使用CPU的计算系统相比，CPU-GPU异构系统能够显著降低能耗，因为GPU在处理并行计算任务时具有更高的能效比。



03

并行应用优化技术研究





并行计算模型与算法设计

01

基于任务的并行计算模型

将应用划分为一系列独立的任务，通过任务之间的并行执行来提高计算效率。

02

基于数据的并行计算模型

将数据划分为多个部分，每个部分在独立的处理单元上进行并行处理。

03

并行算法设计策略

针对不同类型的应用，设计高效的并行算法，包括任务划分、数据分配、并行化策略等。



任务划分与调度策略



静态任务划分

在编译时确定任务的划分方式，将任务分配给不同的处理单元。



动态任务划分

在运行时根据系统资源和任务负载情况动态地划分任务。



任务调度策略

根据任务的优先级、依赖关系以及系统资源情况，制定合理的任务调度策略，以实现任务的并行执行和负载均衡。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：
<https://d.book118.com/575340310132011240>