

Kernelet: High-Throughput GPU Kernel Executions with Dynamic Slicing and Scheduling 笔记

原创

FishSeeker

2018-11-29 10:32:56

268

收藏

版权

分类专栏:

科研

文章标签:

kernel

1 INTRODUCTION

GPU需要大的kernel吞吐量来体现GPU的运算优势，但是以前的研究都是针对单个kernel的运行优化，但是单个kernel一般都无法充分利用GPU的资源。而现在的GPU调度都是一个kernel占据GPU然后运行完之后再下一个kernel的执行。因此论文提出了一些优化策略，主要思想就是kernel slicing。也就是将大的kernel通过分成较少的block的方式，让多个kernel能够并行执行，以提高GPU的利用率。

所要解决的问题就是分片的粒度和如何调度分片使得GPU的利用率最大。

提出的名为"kernelet"的方法，能够动态的分片和调度，使用马尔科夫链指导kernel分片和调度策略，通过贪心算法来运行分片后的kernel执行，解决了上述问题，提高了GPU的吞吐量。

2 BACKGROUND AND PROBLEM DEFINITION

2.1 GPU Architectures

主要是介绍GPU的一些内容，这里着重注意的是，并没有强调reg和smem对于occupancy的影响，而是假设kernel的reg和smem都不会超过限度

2.2 Problem Definition

Application Scenario

提出本文的应用场景，一个是GPU Server内多个虚拟的用户对于GPU的访问，一个是Server外多个终端对于GPU的访问，本文所提出的方法对这两种场景都适用。

之后提出文章的两点假设

1. 本文的kernel运行在单个GPU上，能够被灵活调度，且不规定kernel到来的顺序
2. 每个kernel的block相互独立。

然后介绍了一些文章中的基本概念，以及要解决的问题就是在给定的一系列kernel组合中，如何执行分片和调度，使得总运行时间最少。

3 SYSTEM OVERVIEW

3.1 Design Rationale

由于是解决一组kernel的调度问题，所以需要考虑新来的kernel的调度；同时，分片和调度系统需要很小的开销。

为了实现上述目标，提出了三点：

1. 两层调度器，一个memory和一个kernel调度器。memory调度器重点在于充分利用PCI-e的带宽，kernel调度器在于充分利用GPU的资源。
2. 只考虑两个kernel的调度，因为已有的研究证明多个kernel的调度优化是NP完全问题。
3. 两个kernel的分片大小一旦固定就不改变

3.2 System Overview

点赞Mark关注该博主，随时了解TA的最新博文



点赞



评论2



分享



收藏



打赏

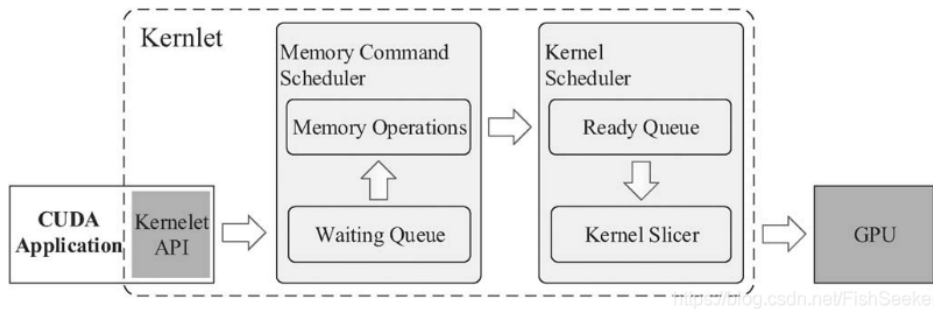


举报

关注

一键三连

分为等待队列和就绪队列，到来的kernel如果数据还在传输，就放在等待队列，一旦数据传输完成，就进入就绪队列。针对已经就绪的kernel，根据性能模型来调度两个kernel。



4 KERNELET METHODOLOGY

4.1 Kernel Slicing

首先设置了分片的开销阈值，所需分片造成的程序开销需要低于这个阈值。分片的原理就是在假设block独立的情况下，在每次启动kernel的时候提供一个修正过的index，使得多次启动kernel所得到的block index和未分片一样。

4.2 Scheduling

调度算法如下：

```
1 1. 定义R为一组等待执行的kernel
2 2. if 新来的kernel K加入
3 3. 将K加入R中
4 4. 对K进行性能检测
5 5. while R!=NULL do
6 6. <K1,K2,size1,size2> = FindCoSchedule(R)
7 7. 将得到的输出定为策略c
8 8. 执行策略c
9 9. while R 不变, 并且K1和K2都有block
10 10. 继续执行c
11
12 函数FindCoSchedule(R)
13 1. 生成c的备选空间
14 2. 执行剪枝
15 3. 应用模型计算所有的CP
16 4. 得到最大的CP组合策略c
17 5. 返回c
```

4.3 Performance Model

就是使用马尔科夫链模型来得到集合中最优的kernel和分片组合。

这里要注意的是Heterogeneous Workloads一节中写到，通过让两个kernel的执行时间差距最小，才能够最大限度增加kernel的并行度，也就是说，实际上两个kernel并行的情况下，模型所追求的是两个kernel执行时间差最小，来减少下两个kernel等待的时间，也就是说其他等待执行的kernel要等待这两个kernel完全执行完才可以进行下一步调度。算法实际上描述很有问题。

剩余

下面都是实验之类的，就不写了

总结

点赞Mark关注该博主，随时了解TA的最新博文

实际上这个论文有一个关键问题，就是论文中说分片的开销在GTX680上十分小(< 3%)，但是我在实际实验中发现开销很大(> 10%)，并且在一篇2017ASPLOS文章中，也有实验证明实际上分片的开销很大。

GPU中的几个基本概念

fengtian12345的博客 1万+

术语: single instruction, multiple thread (SIMT): a single instruction is executed on several function units in paralle...

优质评论可以帮助作者获得更高权重



评论

FishSugar: 酱鸡 3年前 回复 ...



码哥 FishSeeker 博主 回复: 洗带 3年前 回复 ...



matlab中使用CUDA kernel GPU加速

u011460059的博客 6115

本帖最后由 蓝云风翼 于 2013-6-8 14:13 编辑 截至MATLAB2013a 里面已经有不少工具箱里面都有了支持GPU加速...

随身GPU服务器: Kaggle中kernels的快速入门指南

weixin_33851177的博客 822

关于本文章的最新更新请查看:oldpan博客前言对于很多入门深度学习领域的小伙伴来说啊，拥有一款合适的显卡是...

kernel - weixin_30316097的博客 - CSDN博客

9-27

Kernellet: High-Throughput GPU Kernel Executions with Dynamic Slicing and Scheduling笔记 阅读数 93 一篇2014...

Kernel - misterfm的博客

12-7

Kernellet: High-Throughput GPU Kernel Executions with Dynamic Slicing and Scheduling笔记 阅读数 101 一篇2014...

用GPU加速Linux Kernel

Jingle的专栏 832

发布于2011年05月08日 由NVIDIA部分资助，Utah大学的研究人员正在进行一项如何利用GPU来加速Linux Kernel的...

GPU和CUDA基础介绍

tigerda的专栏 5725

转载自http://blog.csdn.net/fengbingchun/article/details/54691225 一、GPU简介 1985年8月20日ATI公司成立，同年...

kernel_cixu3288的博客

12-27

Kernellet: High-Throughput GPU Kernel Executions with Dynamic Slicing and Scheduling笔记 阅读数 102 一篇2014...

kernel - congdi7904的博客

12-10

Kernellet: High-Throughput GPU Kernel Executions with Dynamic Slicing and Scheduling笔记 阅读数 101 一篇2014...

Linux下NVIDIA GPU安装过程中遇到的Nouveau和Kernel-source问题总结

banxia1995的博客 2974

刚开始覆盖安装的时候，会提示禁用Nouveau显卡驱动，这时候采取的步骤如下所示: 1)即关闭Nouveau: 把驱动加...

请教: GPU kernel执行时对CPU有哪些影响?

04-29

我的程序是一直做这样的循环: CPU函数f1, 然后反复调用n次GPU kernel (每次kernel完后拷回少量的数据, 简单...

kernel_ctzzj06288的博客

1-10

Kernellet: High-Throughput GPU Kernel Executions with Dynamic Slicing and Scheduling笔记 阅读数 111 一篇2014...

kernel - congsikuai0611的博客 - CSDN博客

10-1

Kernellet: High-Throughput GPU Kernel Executions with Dynamic Slicing and Scheduling笔记 阅读数 93 一篇2014...

8小时Python零基础轻松入门

05-20

Python数据分析与机器学习实战

01-24

Python数据分析与机器学习实战教程, 该课程精心挑选真实的数据集为案例, 通过python数据科学库numpy,pandas,...

python入门

您观看课程学习后 免费入群领取【超全Python资料包+17本学习电子书】 帮助与数百万年轻人打开人工智能

点赞Mark关注该博主, 随时了解TA的最新博文

2021美赛A题思路



点赞



评论2



分享



收藏



打赏



举报

关注

一键三连


关于我们 招贤纳士 广告服务 开发助手 400-660-0108 kefu@csdn.net 在线客服 工作时间 8:30-22:00

公安备案号11010502030143 京ICP备19004658号 京网文(2020) 1039-165号 经营性网站备案信息 北京互联网违法和不良信息举报中心 网络110报警服务 中国互联网举报中心 家长监护 Chrome商店下载 ©1999-2021北京创新乐知网络技术有限公司 版权与免责声明 版权申诉



FishSeeker

码龄6年 暂无认证

90 1万+ 2万+ 25万+ 
原创 周排名 总排名 访问 等级

3483 153 143 178 144
积分 粉丝 获赞 评论 收藏




私信

关注

搜博文文章



热门文章

Netty中ctx.writeAndFlush与
ctx.channel().writeAndFlush的区别 
23957

《GPU高性能编程 CUDA实战》(CUDA By
Example)读书笔记  15652

如何安装Spark & TensorflowOnSpark 
15602

迁移linux系统到新硬盘  11678

安装IDEA和运行SCALA程序  10253

分类专栏



GPU

21篇



小技能

17篇



科研

16篇



Spark

11篇



算法学习

15篇



每天AC一道题

17篇



最新评论

如何安装Spark & TensorflowOnSpark
FishSeeker: 三年过去了，楼主已经忘了。。。

如何安装Spark & TensorflowOnSpark
枫尘林间: 预测一直卡住报错:
model to be ready. Ready_for_

点赞Mark关注该博主，随时了解TA的最新博文 

 点赞

 评论2

 分享

 收藏

 打赏

 举报

关注

一键三连

楓尘林间: 我也遇到了, 发现hdfs路径打印出来为 hadoop:9000//mnist 多了个 / 符...

poj-2388 堆排序

FishSeeker: 啊这, 好吧, 谢谢提醒

poj-2388 堆排序

abel-abel: 题号是 2388 哈哈

最新文章

Python 二进制, 十进制, 十六进制转换

安装vcs

用Sublime写LaTeX

2020年 12篇

2019年 3篇

2018年 19篇

2017年 45篇

2016年 31篇

2015年 1篇

MathConcept Learning Center

MathConcept Learning Center

專業學前評估、度身訂造個人學習計畫



店铺信息 | 路线

目录

1 INTRODUCTION

2 BACKGROUND AND PROBLEM DE...

2.1 GPU Architectures

2.2 Problem Definition

Application Scenario

3 SYSTEM OVERVIEW

3.1 Design Rationale

3.2 System Overview

4 KERNELET METHODOLOGY

4.1 Kernel Slicing

4.2 Scheduling

4.3 Performance Model

剩余

点赞Mark关注该博主, 随时了解TA的最新博文

点赞

评论2

分享

收藏

打赏

举报

关注

一键三连