

GPU并行计算在图像处理中的应用研究

刘小豫 聂 维 吴粉侠

咸阳师范学院 计算机学院 陕西咸阳 712000

摘 要: 互联网的告诉发展带来了信息技术的革新,对于视频图像的处理方式也更加多样化,不同的处理方式呈现出不同的特征。在这一背景下,本文详细分析了一种更加高效和便捷的图像处理方法,也就是C++语言图像计算法。这一计算方式主要通过分析将高斯模糊算法并行化以及彩色负片处理并行化等方式来论证GPU并行加算方式在计算速度和结果上更具有一定的优势,需要我们大力推广和应用。

关键词: GPU并行计算;图像处理;应用研究;芯片;内核

引言:

近年来随着信息技术的发展,图形处理芯片技术的发展也日益成熟。

目前GPU已经成为比较强大的计算设备,尤其是在可编程图像处理方面,已经超越过于传统处理方式的数十倍甚至更多,同时也使得可编程图像处理器成为计算机技术发展的主力军。并打破了过去CPU独大的僵局,彻底改变了计算机行业发展的方向和规模。

相较于CPU而言,GPU具有更强大的市场动力,因此在发展速度上远超CPU的发展,在发展速度上,GPU的发展已经遥遥领先,超过了计算机摩尔定律,成为新时期计算机技术的发展重要节点。同时并行计算虽然起步较晚,但仍然得到了一定的重视,尤其时随着多核开发环境的日趋成熟,并行计算的发展速度也有了一定的进步。本文即详细的分析了GPU并行计算在图像处理中的应用方式,从而更好的提高计算能力,推动计算机技

术的发展与成熟。

1 并行计算方法

并行计算作为一项新型学科,虽然发展和起步的时间较晚,但在投入使用后得到了比较不错的反响,因此也值得大力推广和应用。相较于串行计算,并行计算主要分为时间并行和空间并行两种类型。其中时间并行也就是我们常说的流水线技术,空间并行则是用以执行计算。

针对这一课题的需要,我们主要研究并行计算中的空间并行。空间并行又可以从程序和算法设计人员角度来分为数据并行和任务并行。其中数据并行是将一整个任务划分为若干个小任务而后逐一完成,以此来达到提高处理效率的目的。数据并行算法中,主要包括以下四种算法:

一是通过将多核的CPU分为4核或者8核,核的数量越多计算能力也就越强。多核CPU的主要优点有:1、硬件价格较为低廉。2、软件开发较为困难。3、开发内容过于庞杂,但资源内容较为丰富。4、多核CPU的维护成本较低,软件可以不经任何修饰在高一代的CPU上运行,极大的节省了维护成本。但同时也具备一定的缺点:1、在计算能力上受到一定的限制,不能实现对大规模和海量数据处理的要求。2、没有任何扩展能力,必须及时的进行更新换代。

二是多台PC同时计算一个任务。多台PC又被称为云计算,是当前较为常用的计算方式之一。云计算的计算优势在于:1、数据存储中心的安全系数较高,发生数据丢失或病毒入侵的可能性较小。2、对用户的设备要求比较低,对于用户而言,使用更加便捷。3、能够实现不同用户之间的资源共享和数据共享。同样缺点也较为明显:1、计算需求和硬件的成本成正比,也就是说硬件配置越高处理能力越强。2、在软件开发方面内

基金项目:

陕西省教育科学“十三五”规划课题(人工智能背景下师范类院校教育智能化发展路径探索研究, No.SGH18H367)

咸阳师范学院专项科研基金项目(基于深度学习的文本表示与分类方法研究, No.XSYK18010)。

作者简介:

刘小豫(1978-),女,陕西兴平人,硕士,讲师。研究领域:图像处理、信息系统开发。

吴粉侠(1976-),女,陕西兴平人,硕士,副教授。研究领域:图像处理、信息系统开发。

聂维(1977-),女,陕西礼泉人,硕士,讲师。研究领域:网络安全、信息系统开发。

容较为庞杂,不利于开发。3、由于并行计算属于高端应用,软件资源较为稀少,因此这一计算方式对接的开发资源也较为稀少。4、维护成本过高,需要配备专业的维护人员。

三是多CPU大型机。优点在于性能较为强大,能够满足所有需求。但同时也具有一定的缺点:1、制造工艺的体积较为庞大,制造成本过高。2、软件开发困难,对于专业人员的专业水平要求较高,需要具备一定的开发经验。3、缺少软件资源。4、后续的维护和运营成本过高,部分问题并不能得到及时的解决。

四是在协作处理方面,CPU更倾向于逻辑计算,而GPU更倾向于与数学计算,因此这两中处理方式只有在并行计算的基础上,才能具有较强的计算能力,才能极大地提高了计算效率。同时还有硬件成本低、硬件升级较为便捷,维护成本较低以及功耗低等。但同时也具备一定的缺点:1、对于开发人员而言,需要习得新的编程语言来应对软件开发中遇到的困难。2、并行计算作为一门新型学科,无论是软件资源还是专业水平都具有一定的发展空间。3、协作处理在控制能力方面仍然有所欠缺,属于非通用型设计。4、计算方式上有明确的程序和要求。5、计算过程所消耗的时间较长,在处理较多的数据上具有一定的优势,处理部分小数据上的效率并不明显。

2 图像处理并行算法应用分析

2.1 高斯模糊算法并行化

高斯模糊算法是图像处理中较为常用的计算方式之一。相较于其他计算方式而言,高斯模糊算法具有能够减少图像噪声,降低细节层次等优点。但同时也具有一定的局限性,即这一算法在并行算法中并不能进行有效的转化。也就是说高斯模糊算法必须要严格遵循CUDA多线程框架处理的重构程序。尤其是在将图像模糊化的过程中,要始终确保高斯矩阵之间不具备相关性,从而达到分开处理的目的,将不同的任务划分为若干个小模块,再进行计算,提高计算效率。

在计算过程中,高斯模糊算法首先要导入所需要处理图片的原始图形,再将图像像素以水平和垂直两方面分块后进行处理。最后将所有分块后的小任务部分的处理结果进行整合,以此来完成高斯模糊算法,提高高斯模糊算法的效率。

2.2 彩色负片处理算法并行化

彩色负片算法无论是在处理方式上还是在处理过程中都需要小韩大量的时间,这主要是由于彩色负片算法

在并行计算中,需要先将各个像素点进行处理后再进行分析。但就操作方式上来看,彩色负片法的处理方式较为简单,即读入图像后,将图像遍布在像素点中,从而获取到相应的数据信息,再通过彩色负片法将这些数据信息进行整合得到最终的数值,而这一数值就可以生成新的图像。

相较于高斯模糊算法而言,彩色负片法在计算方式和图像处理上都是独立的,即在处理过程中,某一点的像素数值发生变化,其他的数值点并不会发生改变。因此彩色负片法更适用于GPU多线程并行运算中,通过做好图像的数据信息来整合成新的图像。

2.3 透明合并处理算法并行化

透明合并处理算法在于将图像实现半透明化的效果。透明合并处理算法的并行化公式如图1所示。我们将需要处理的不透明图像设置为A,透明物体设置为B,在经过透明合并处理算法之后,将所形成的新的颜色图像设置为C。那么在经过计算以后,B就会得到一个数值,这一数值的大小要控制在0-1之间。其中在这一数值中,0表示这一物体已经完全透明,1表示这一物体完全不透明。

$$\begin{cases} R(C) = \alpha \times R(B) \times (1 - \alpha) \times R(A) \\ G(C) = \alpha \times G(B) \times (1 - \alpha) \times G(A) \\ B(C) = \alpha \times B(B) \times (1 - \alpha) \times B(A) \end{cases}$$

图1

由公式我们可以看出不同数值中所代表的像素颜色的分量。并且透明合并处理算法在混合处理方面比较简洁,通过这类算法能够获得烟雾、火光以及阴影等半透明效果。同时在基于GUDA框架中,想要同时处理两幅需要混合并且透明的图像,一是要先确定图像的存储位置;二是要选定图像需要处理的范围;三是将图像需要处理的部分划分为单元格,并通过CPU来控制这些单元格;四是将这些已经分配好的单元格分别通过多线程处理器来进行处理和运算。相较于其他的处理方式而言,这一处理方式在操作上较为简单,并且在操作过程中不需要过多的逻辑控制。即使是面对不同的处理对象,在整体的处理方式上也是相似的。同时不同的处理对象之间也并不相关,因此透明合并处理算法的优点在于具有有较大的便捷性和高效性。

3 结语

综上所述,信息技术的飞速发展,促进了计算机技术的告诉发展,无论是在日常生活中,还是在图像处理中都得到了广泛的应用。同时在这一背景下人们对于图

像处理的质量和效率要求也在不断提高。本文详细的分析了当前比较常见的图像处理方式,例如高斯模糊处理、彩色负片处理以及透明合并处理等。这些图像处理方式都需要以CUDA编程框架为基础,再利用GPU多线程模块并行的处理方式对图像进行高效处理,能够极大的提高图像的像素质量和处理速率,对于计算机技术水平的提高也具有一定的促进作用。尤其是在基于CUDA的架构上,通过编程语言来实现GPU的图像处理算法,充分发挥GPU这一图像处理算法的有效性和高效性,能够有效提高图像或视频像素的质量,同时多元化的处理方式也极大的满足了不同图像处理的需求。

参考文献:

- [1]阳王东,王昊天,张宇峰,林圣乐,蔡沁耘.异构混合并行计算综述[J].计算机科学,2020,47(08): 5-16+3.
- [2]李红辉,刘冬冬,杨芳南.CPU+GPU异构并行计算技术研究[J].信息系统工程,2018(05): 39-40.
- [3]邵绪强,聂霄,王保义.GPU并行计算加速的实时可视外壳三维重建及其虚实交互[J].计算机辅助设计与
- 图形学学报,2017,29(01): 52-61.
- [4]陈颖,宋炎侃,黄少伟,于智同,魏巍.基于GPU的大规模配电网电磁暂态并行仿真技术[J].电力系统自动化,2017,41(19): 82-88.
- [5]孙成刚,李峥,唐冬冬,李翔,滕红.基于GPU的高性能并行计算应用[J].电子信息对抗技术,2012,27(02): 69-73.
- [6]杨柳,刘铁英.GPU架构下的并行计算[J].吉林大学学报(信息科学版),2012,30(06): 629-632.
- [7]陈召曦,孟小红,郭良辉,刘国峰.基于GPU并行的重力、重力梯度三维正演快速计算及反演策略[J].地球物理学报,2012,55(12): 4069-4077.
- [8]张朝晖,刘俊起,徐勤建.GPU并行计算技术分析与应用[J].信息技术,2009,33(11): 86-89.
- [9]张锐,文立华,校金友.大规模声学边界元法的GPU并行计算[J].计算物理,2015,32(03): 299-309.
- [10]李伯杨,聂峰光,李晓霞,郭力.GPU并行计算集群上的LAMMPS分子动力学模拟性能测试[J].计算机与应用化学,2011,28(10): 1229-1233.