The Google File System

众所周知，Google 可以说是存储着世界上最庞大的信息量，但Google 却并未使用任何超级计算机来处理各种数据和搜索，也未使用 EMC 磁盘阵列等高端存储设备来保存大量的数据。显然，Google在搜索引擎上获得的巨大成功，很大程度上是由于其针对其面临的日益膨胀的海量数据存储及处理问题，专门设计采用了先进的大数据管理和处理技术。

Google在2003-2004年间，发表关于MapReduce（分布式计算框架）、GFS（分布式文件系统）、BigTable（基于GFS的数据存储系统）的技术论文，以这三大组件为基础提出了全新的分布式计算理论。

一般的数据检索都是用数据库系统，但对于 Google 拥有的上百亿个 Web 文档，如果还在用常规数据库系统检索，速度将会非常慢，正是为了解决这个问题，Google 构建出了 GFS。

GFS的独特之处在于它采用了多种方法、从多个角度、使用不同的容错措施来确保整个系统的可靠性。

GFS采用中心服务器模式，可以方便地增加ChunkServer。MasterServer可以掌握系统内所有ChunkServer的情况，方便进行负载均衡。不存在元数据的一致性问题。

GFS不缓存数据。文件操作大部分是流式读/写，不存在大量重复的读/写，因此即使使用缓存对系统性能的提高也不大。Google把每个chunk数据块的大小设计成64MB，每个chunk被复制成3个副本放到不同的ChunkServer中，以创建冗余来避免服务器崩溃。如果某个ChunkServer发生故障，MasterServer便把数据备份到一个新的地方。

作为Google的技术基石，GFS可以给大量的用户提供总体性能较高的服务。因而，我们可以认为GFS的最大优点就是实现了服务器的“贫民化”，我相信在不久的将来，云计算将会普及，GFS将会变得跟完善。

MapReduce

Hadoop MapReduce（或Google MapReduce）是一种并行计算的编程模型，用于作业调度。MapReduce的伟大之处就在于让不熟悉并行编程的程序员也能充分发挥分布式系统的威力。

简单来说，MapReduce是将一个大作业拆分为多个小作业的框架（规模不同），用户需要做的就是决定拆成多少份，以及定义作业本身。

MapReduce通过把对数据集的大规模操作分发给网络上的每个节点实现可靠性；每个节点会周期性的返回它所完成的工作和最新的状态。如果一个节点保持沉默超过一个预设的时间间隔，主节点（类同Google File System中的主服务器）记录下这个节点状态为死亡，并把分配给这个节点的数据发到别的节点。每个操作使用命名文件的原子操作以确保不会发生并行线程间的冲突；当文件被改名的时候，系统可能会把他们复制到任务名以外的另一个名字上去。（避免副作用）。

MapReduce开发简单，用户不用考虑进程间的通信和套接字编程；可扩展性强，当集群资源不能满足计算需求时，可以增加节点的方式达到线性扩展集群的目的；容错性强：对于节点故障导致失败的作业，MapReduce计算框架会自动将作业安排到健康的节点进行，直到任务完成。

但同时MapReduce也有一定的缺点：执行速度慢，普通的MapReduce作业几分钟完成，数据量大的可能几个小时甚至一天的时间；MapReduce过于低层化：一个简单的查询，需要写Map和reduce函数，复杂且耗费时间；不是所有的算法都用MapReduce实现：例如机器学习的模型训练，有赖于状态共享和参数间的依赖，需要维护和更新。

FastSGG: Efficient Social Graph Generation Using a Degree Distribution Generation Model

图生成模型（Graph Generative Models）是复杂网络和图数据管理领域近几十年来的研究热点之一，其主要研究符合真实应用图数据结构性质的随机图生成模型、快速生成算法以及真实图的相关性质等。

其中，过去几十年的研究主要关注传统图模型，即通过对真实图性质的观察、分析和建模，提出一些图生成机制、模型和算法，并证明模型符合的某些重要性质（如度分布的幂律性质）。

随着社交网络的普及，尤其是在大数据时代，需要大规模的社交图来评估各种社交网络分析任务的算法。高效且可配置的社交图生成器变得比以往任何时候都更加重要，因为很难获得各种场景的十亿级真实社交图。

传统图模型的优点在于揭示了某种真实图重要的结构性质，并且已有较多面向大规模图生成的高效算法；然而，其缺点在于仅能建模少量图性质，生成的随机图与真实应用图数据在图结构性质上有较大差距。

在这篇文章中提出了一个高效且广泛应用的社交图生成器FastSGG。FastSGG根据用户定义的配置生成社交图，该配置描述了目标社交图的特征，这是在各种应用程序中生成图的灵活方式。

生成方法包括两个主要步骤:确定源顶点的出度和确定目标顶点以构造边。为了加速图形生成过程，度分布生成提出了(D2G)模型。(D2G)模型是一个通用模型，只要给定概率密度函数或概率质量函数，它就能生成遵循不同度分布的图。大量实验结果表明，FastSGG可以生成具有小世界性质、幂律度分布和社区结构的高质量社会图。

此外，FastSGG生成图形的速度比最先进的图形生成器至少快四倍。此外，FastSGG的峰值内存使用不到最先进方法的七分之一。