

# 文献综述

摘要:

**一、背景介绍** 利用一个矩阵中的零元以及它们的位置的自然的想法最初是由在不同学科的工程师们提出的。在涉及带状矩阵的简单地例子中, 特殊的技巧直接的被发明了。在 20 世纪 60 年代研发电子网络的电子工程师们是最早的去利用稀疏性来对于具有特殊结构的矩阵解决一般稀疏线性系统。[1] 自然, 稀疏矩阵的存储问题是一个十分重要的问题, 在这些年的发展中, 出现了很多的存储方法, 比如: 对角线存储法、对称矩阵的变带宽存储法、坐标存储法、Elipack-Itpack 存储法、CSR 存储法、Shermans 存储法、超矩阵存储法、动态存储方案等 [2]。

**二、国内外研究现状**

**1、研究方向及进展**

自稀疏矩阵出现以来, 稀疏矩阵的存储问题自然是稀疏矩阵计算中不可避免的一个重要问题。在早期计算机时, 串行的算法占到主流, 但是随着计算机的发展, 计算机集群、多核 CPU、GPU 并行等的出现, 让并行算法在计算时间上远远地超越了串行算法, 为了更好的适应并行计算中的稀疏矩阵计算, 出现了许多新的算法以及存储方式。例如对于非结构化的矩阵, 基于 CUDA 框架下的 SCOO 形式的 SpMV 算法比利用基于 Cusp 库的 SCOO 具有更高的效率。[y] 而根据 Michele Martone 的研究成果, 在对称矩阵乘法, 或者转置的矩阵向量乘法中, RSB 格式的迭代算法效率是比较高的 [x]。在李佳佳, 张秀霞, 谭光明, 陈明宇的研究中, 得到了影响矩阵性能的参数集, 可以利用该参数集提取矩阵特征, 并输出最优存储格式, 供数值解法器和上层应用调用。[a]

**2、存在问题**

**3、研究展望**

**三、参考文献**

[1]Yousef Saad.Iterative Methods for Sparse Linear Systems[M].SECOND EDITION.USA:Society for Industrial and Applied Mathematics,2003 年.68.

[2] 张永杰、孙秦. 稀疏矩阵存储技术 [J]. 长春理工大学学报,2006 年,03 期:38-41.

[x]Michele Martone.Efficient multithreaded untransposed, transposed or symmetric sparse matrix-vector multiplication with the Recursive Sparse Blocks format[J].Parallel Computing, 2014,40:47-58.

[y]Hoang-Vu Dang, Bertil Schmidt.CUDA-enabled Sparse Matrix-Vector Multiplication on GPUs using atomic operations[J].Parallel Computing, 2013,Vol.39 (11):737-750.

[a] 李佳佳, 张秀霞, 谭光明, 陈明宇. 选择稀疏矩阵乘法最优存储格式的研究 [J].

计算机研究与发展, Journal of Computer Research and Developmen,2014 年,04  
期:882-894.