

一种固态硬盘中的加权多比特翻转LDPC译码算法



高子文¹ 胡玉鹏^{1,3} 伍麟珺^{1,2} 肖侬³

¹湖南大学 ²湖南工学院 ³国防科技大学

摘要

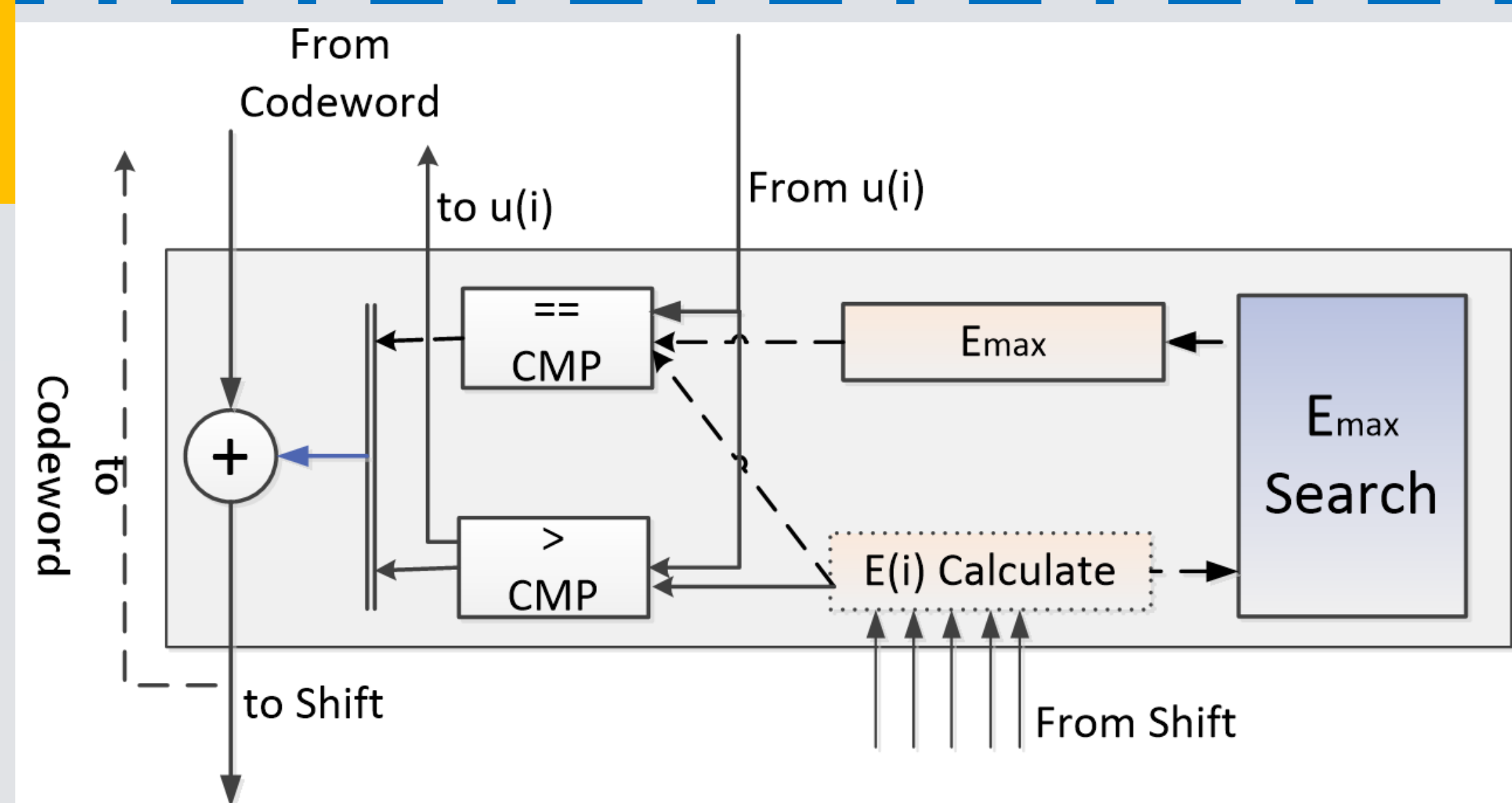
本文针对传统权重比特翻转(WBF)算法仅能全局搜索翻转条件以及翻转权值固定的缺点,提出面向NAND Flash固态硬盘的加权多比特翻转(WMBF) LDPC译码算法。WMBF算法拥有并行多比特翻转规则,搜索翻转条件前先将每比特的可靠因子与其翻转权值进行比较,根据比较结果翻转相应比特,从而实现多比特同时翻转。同时,WMBF在迭代过程中不断更新翻转权值,可以避免同一比特被反复翻转而进入死循环。通过仿真实验总结分析出可信度权值因子的最优取值段,并将WMBF译码算法同传统WBF算法进行了对比,实验结果表明,权值多比特翻转译码算法能提高30%-45%左右的译码吞吐量,并能在一定程度上改善纠错性能,且基本不增加硬件实现开销。

引言

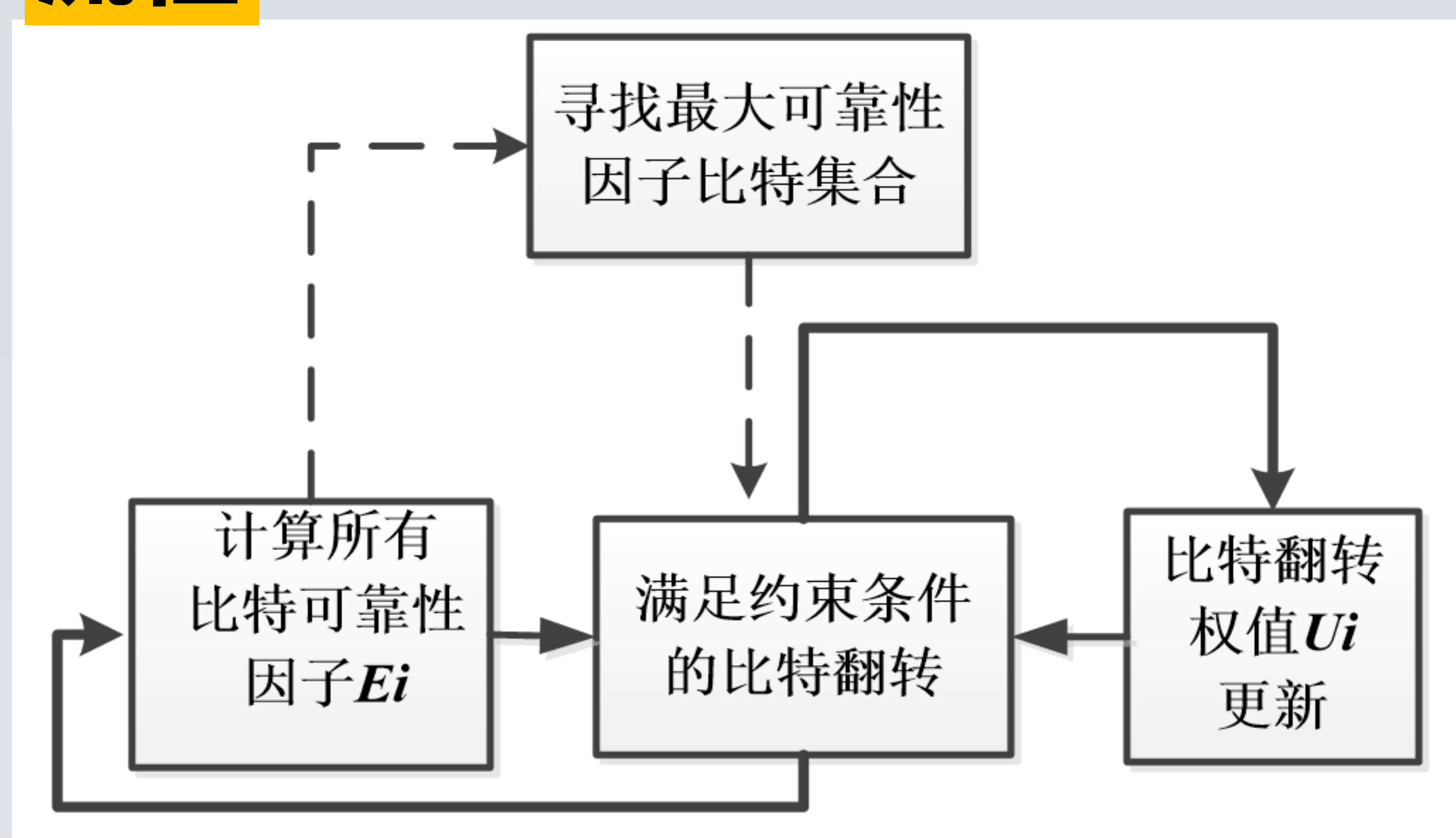
传统改进型WBF不足

- 串行翻转
- 片上缓存消耗大
- 比特翻转判断阈值固定
- 计算量大

关键电路



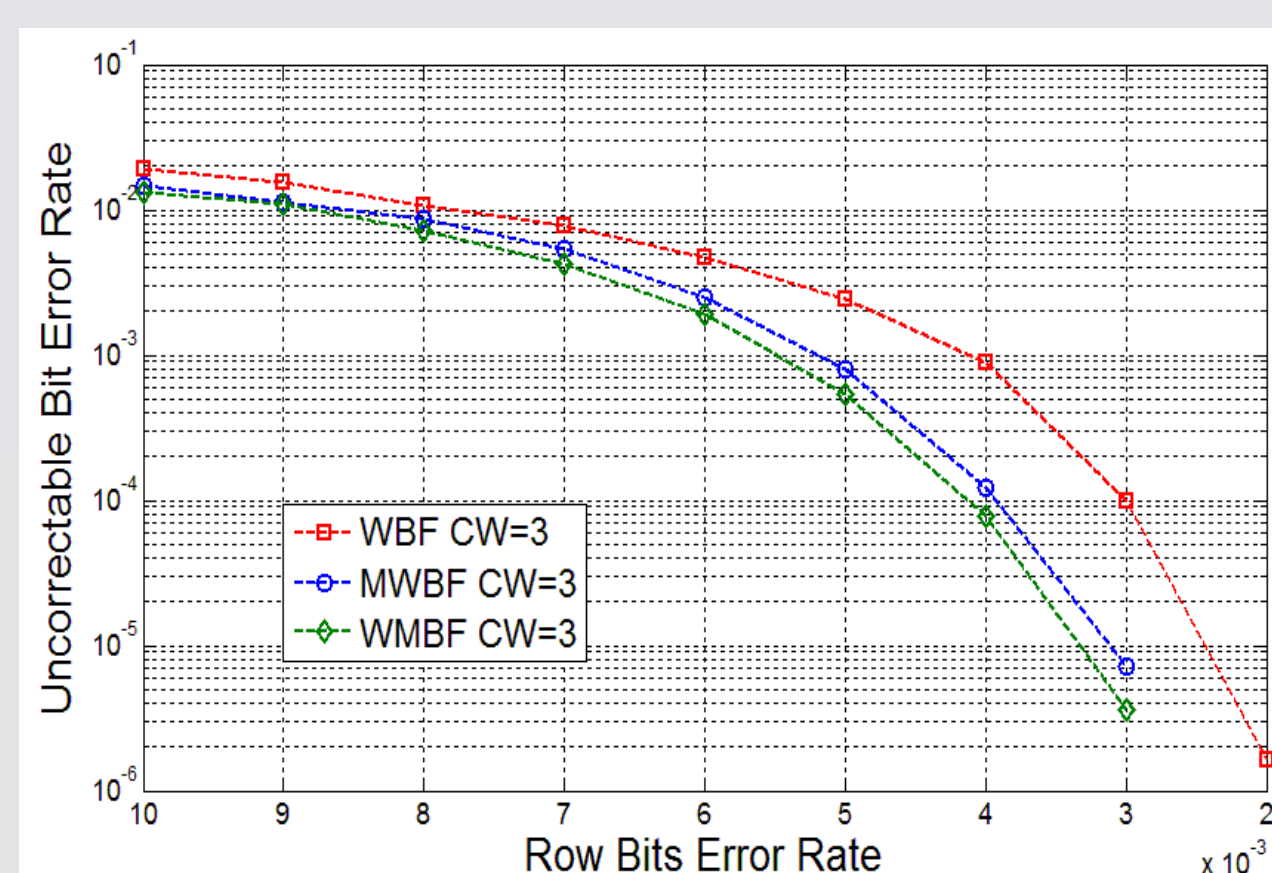
算法流程



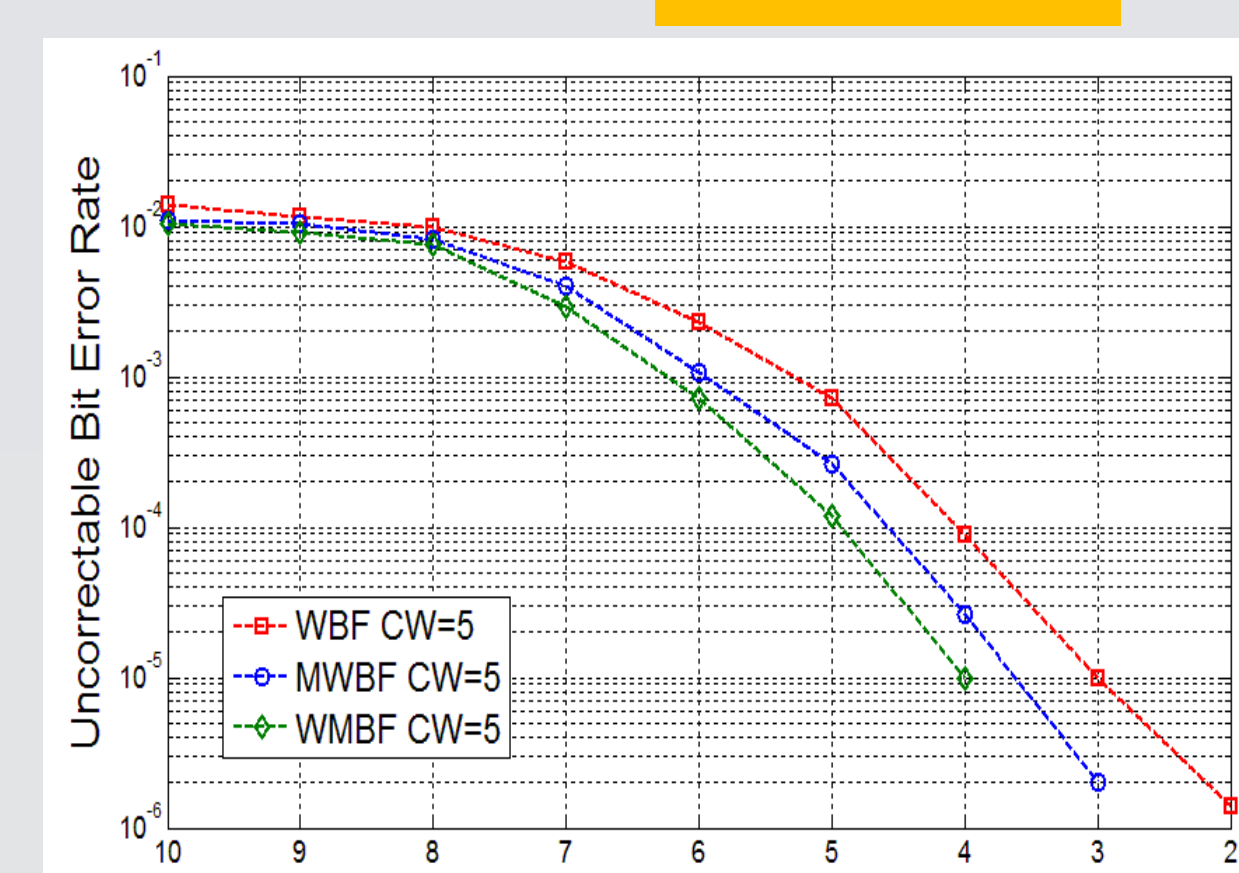
结论

在同等误码率条件下,纠错性能略有增加,但是能大幅度缩减迭代次数,使得平均译码时间能缩短将近30%-45%左右。

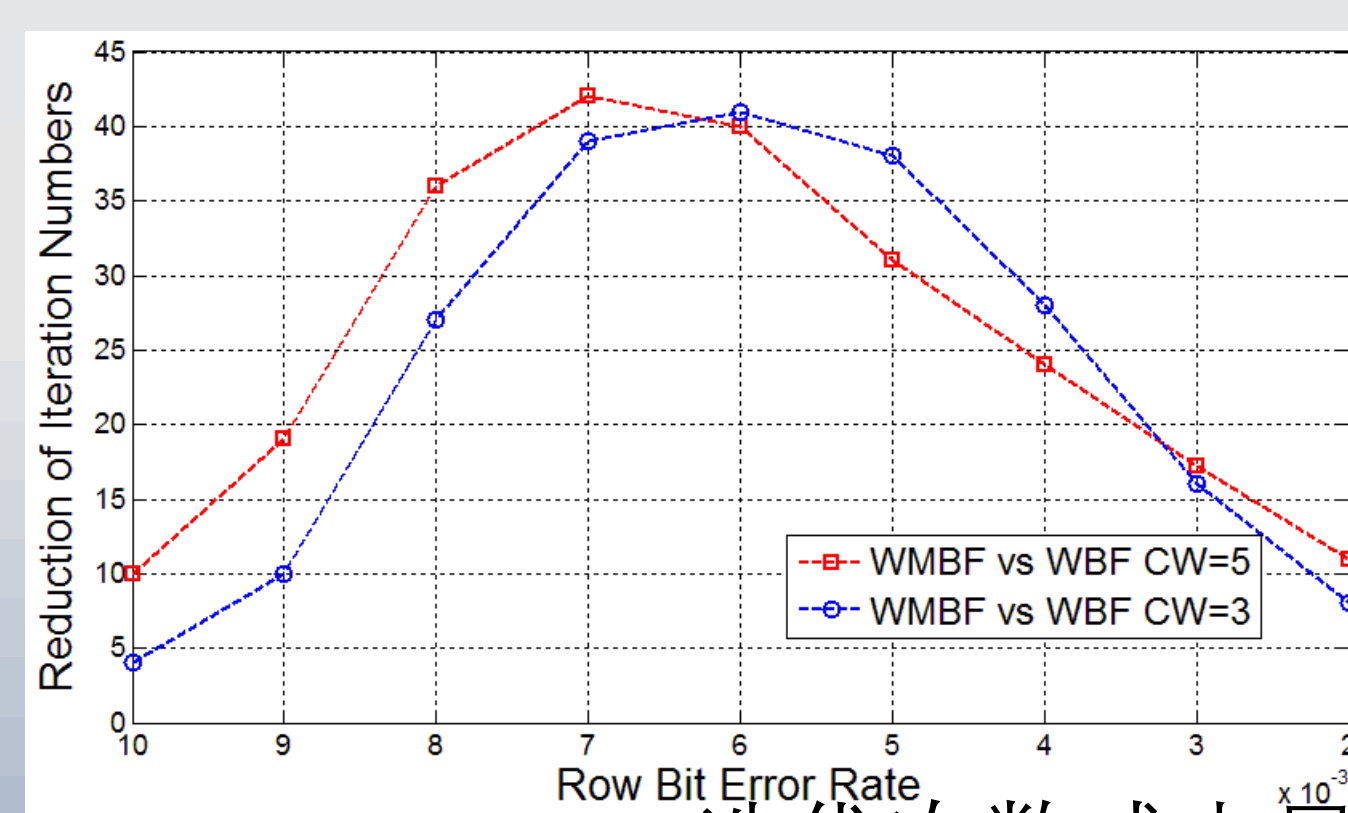
实验结果



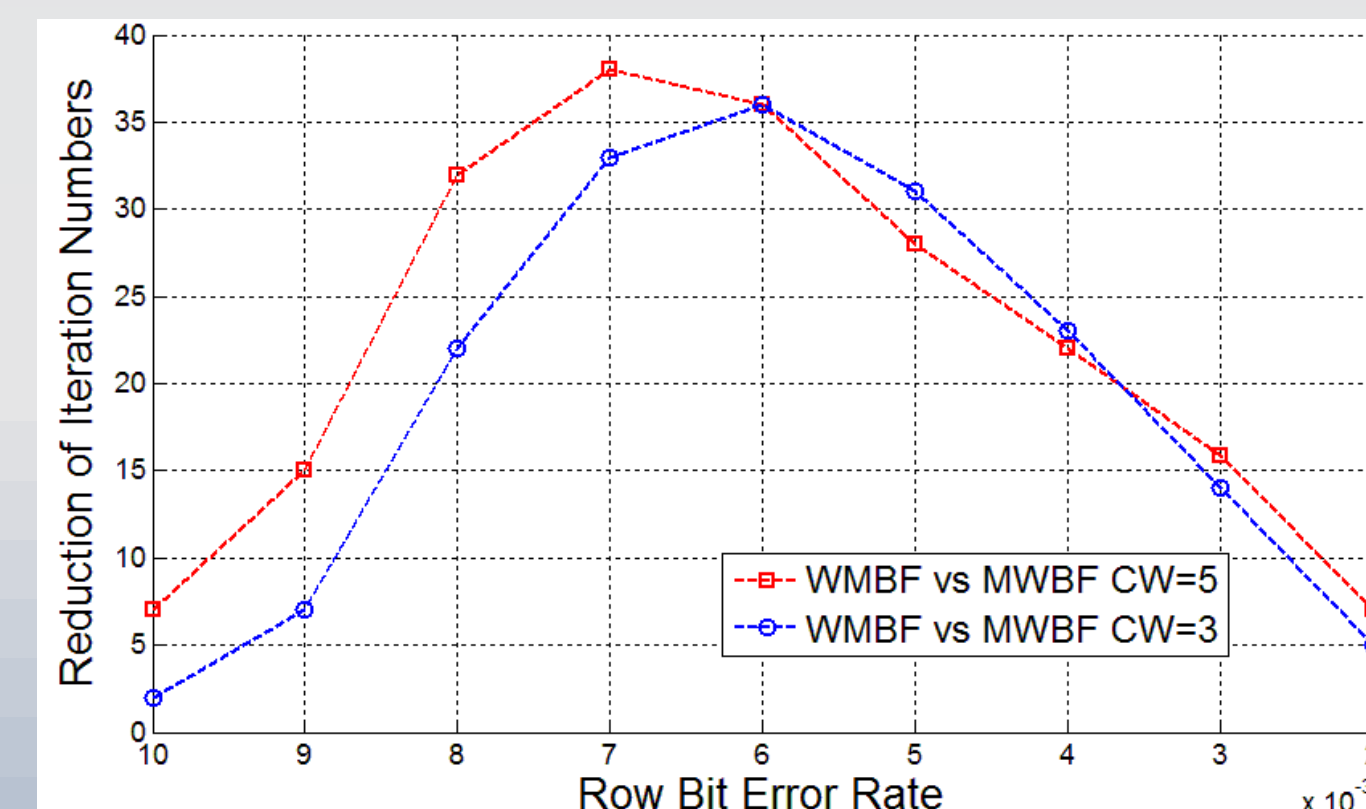
CW=3时,译码算法纠错性能对比



CW=5时,译码算法纠错性能对比



WMBF vs WBF迭代次数减少量



WMBF vs MWBF迭代次数减少量