

3) 设 $u=M/3$, 定义 $\zeta_1=u+1$, $\zeta_u=3u-3$, $\zeta_{u+1}=(m+1)u+1$, $\zeta_{2u}=(m+3)u-3$, $\zeta_{2u+1}=(2m+1)u+1$, $\zeta_{3u}=\frac{u}{2}(3u-1)-1$ 。当 $j=0, 1, 2, k=1, 2, \dots, u-2$ 时, 满足下式

$$\zeta_{ju+k+1}=\zeta_{ju+k}+u-k \quad (5)$$

4) 由步骤 1), 2a), 2b), 2c) 构造的集合 $B=\{B_1, B_2, \dots, B_b\}$, $b=(2m+1)(3m+1)$ 按照式 (1) 转化为关联矩阵 N 。抽出 N 的第 $\zeta_1, \zeta_2, \dots, \zeta_u$ 列构成 H_2 矩阵, 将 H_2 矩阵中除主对角线和辅对角线外多余的“1”都置为“0”; N 中余下的列保持原顺序不变构成 H_1 矩阵。因此得到 RA 码的奇偶校验矩阵 $H=[H_1, H_2]$, 读 H_1 矩阵可以得出 RA 码交织器的交织顺序。

3 性能仿真

本文对组合交织的系统 RA 码进行了仿真。选取仿真参数: 重复次数 $q=3$, 校验节点个数 $M=111$, 则对应的输出码长 $N=2\,035$, 原始码长 $K=1\,924$, 交织器长度 $n=Kq=5\,772$, 组合参数 $a=52$, 码率为 $R=0.945$ 。选取的信道模型是二进制 AWGN 信道仿真, 调制方式为 BPSK; 译码采用基于 Tanner 图的和积译码算法, 迭代译码次数最大限制为 100。组合交织、随机交织以及块交织的系统 RA 码的仿真图如图 4 所示。

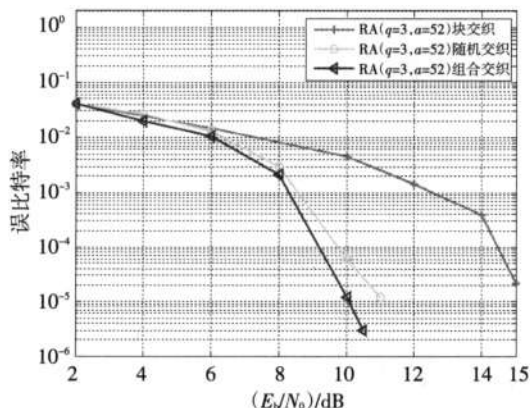


图4 系统RA码的误码率仿真曲线

仿真结果显示: 在相同条件下, 组合交织、随机交织和块交织的系统 RA 码性能在低信噪比时性能变化不大; 在高信噪比时, 随机交织、组合交织的系统 RA 码性能有显著提高, 块交织的系统 RA 码性能较差, 并且在较高信噪比下, 组合交织的系统 RA 码比随机交织的系统 RA 码约有 1 dB 的增益。仿真结果显示, 在相同条件下组合交织的系统 RA 码比随机交织、块交织的系统 RA 码具有更好的性能。

4 总结

笔者对 RA 码的交织进行了改进, 设计固定结构的

交织器, 设计后的码具有与 RA 码同样简单的编码特性, 并且在采用基于 Tanner 图的和积译码算法时, 在码长较大的情况下能够显著提高 RA 码的性能, 并且这种组合设计产生的高码率的 RA 码, 由于原始的关联矩阵包含最大数目不带 4 环的列, 这样构造的码可被应用在磁记录或者远程光纤通信系统中。

参考文献:

- [1] DIVSALAR D, JIN H, MCELIECE R. Coding theorems for Turbo-like codes[C]//Proc. the 36th Annual Allerton Conference on Communication Control and Computing. Monticello, IL, USA: [s.n.], 1998, 9: 201-210.
- [2] 高宏峰. 重复累积码及其在通信系统中的应用[M]. 北京: 科学出版社, 2008.
- [3] 杨臻, 张罗鸣, 张文军. 一种新的 eIRA 码的构造方法[J]. 电视技术, 2008, 32(S1): 110-116.
- [4] KLEWER J, ZIGANGIROV K S, COSTELLO D H, Jr. New results on the minimum distance of Repeat-Accumulate codes[C]//Proc. the 45th Annual Allerton Conference on Communication Control and Computing. Monticello, IL, USA: [s.n.], 2007, 9: 1097-1102.
- [5] OH W, CHEUN K. Iterative decoding and channel parameter estimation algorithms for Repeat-Accumulate codes[J]. IEEE Trans. on Communication, 2005, 53(10): 1597-1602.
- [6] JOHNSON S J, WELLER S R. Interleaver and accumulator design for systematic repeat-accumulate codes[C]//Proc. the 6th Australian Communications Theory Workshop (AusCTW'05). Brisbane, Australia: [s.n.], 2005, 2: 2-4.
- [7] JOHNSON S. Low-density parity-check codes from combinatorial designs[D]. Australia: The University of Newcastle, 2004.

作者简介:

解军艳(1986-), 女, 硕士研究生, 主研信道编码;

高宏峰(1966-), 女, 副教授, 博士, 主研通信编码, 信号处理。

责任编辑: 闫雯雯

收稿日期: 2010-10-09

宁波电信启动“星云计划”

2011年4月24日, 中国电信宁波分公司正式公布“星云计划”, 并启动了杭州湾新区的云计算数据中心建设。根据“星云计划”, 中国电信宁波分公司将积极参与智慧金融、智慧医疗、智慧物流、智慧交通等民生工程, 同时将为宁波智慧城市建设提供网络与安全保障, 建立数个中国电信的区域基地。未来宁波电信将投资40亿元, 投放10万台服务器, 建设以“云计算”为基础的统一物联网平台。2011年宁波电信将完成互联网数据中心投资2亿元, 新扩容数据中心机房面积7 000 m², 新增机架能力近2 000, 新增专用出口带宽200 Gbit/s。

“星云计划”是中国电信针对云计算提出的长远性发展计划。据悉, 2010年, 中国电信“星云计划”已有了4个云计算试点城市, 分别为广州、上海、成都和南昌, 中国电信已在这4个城市进行了云计算现场试验, 涉及IDC升级、业务平台、能力开放平台、内部IT应用等领域。