

## 高吞吐量低存储量的LDPC码译码器FPGA实现

张桂华<sup>1</sup>, 张善旭<sup>2</sup>, 李颖<sup>2</sup>

(1. 西安电子科技大学 电子工程学院, 陕西 西安 710071;

2. 西安电子科技大学 综合业务网理论及关键技术国家重点实验室, 陕西 西安 710071)

收稿日期 修回日期 网络版发布日期 2008-6-4 接受日期

**摘要** 针对规则 $(r, c)$ -LDPC码, 设计了一种基于Turbo结构的FPGA译码实现算法, 采用多路并行译码数据, 多帧并行译码的结构, 具有收敛速度快和存储量低的特点. 为实现多路并行译码数据, 首先将LDPC码划分成几个超码, 并对每个超码内的单校验码采用并行BCJR算法. 同时, 为简化并行BCJR译码时的内部结构和控制单元的复杂度, 提出一种修正的分圆陪集构造方法. 在具体实现中, 采用了3帧并行译码的结构来进一步提高吞吐量. 对一个码长为1600, 规则 $(3, 5)$ -LDPC码, 用Altera公司的Stratix EP1S25 FPGA芯片设计了译码器, 在主频40MHz条件下采用20次迭代, 可使吞吐量达50Mbit/s.

**关键词** [LDPC码](#) [译码器](#) [Turbo结构译码算法](#)

**分类号** [TN911.22](#)

## FPGA implementation of a high-throughput memory-efficient LDPC decoder

ZHANG Gui-hua<sup>1</sup>, ZHANG Shan-xu<sup>2</sup>, LI Ying<sup>2</sup>

(1. School of Electronic Engineering, Xidian Univ., Xi'an 710071, China;

2. State Key Lab. of Integrated Service Networks, Xidian Univ., Xi'an 710071, China)

### Abstract

Based on the Turbo-decoding algorithm, a high-throughput memory-efficient decoder is proposed for a class of regular  $(r, c)$ -LDPC (low-density parity-check) codes. Compared to the traditional sum-product decoding algorithm, the Turbo-decoding algorithm decodes several packets in parallel, each of which is decoded by a parallel structure, resulting in faster convergence behavior and fewer memories. To decode a packet with a parallel structure, the LDPC code is first divided into several super-codes. Then, each super-code is decoded by the parallel BCJR algorithm. To further simplify the inter-structure and the complexity, a modified coset algorithm is also proposed. An FPGA chip containing 15 parallel decoders for a regular  $(r, c)$ -LDPC code of length 1600 has been developed based on the Altera Stratix EP1S25 FPGA device, which decodes 3 packets in parallel and can achieve a throughput of 50 Mbit/s with 20 decoding iterations. <BR>

**Key words** [LDPC code](#) [decoder](#) [Turbo decoding algorithm](#)

DOI:

通讯作者 张桂华 [zhangguihua1973@163.com](mailto:zhangguihua1973@163.com)

### 扩展功能

#### 本文信息

▶ [Supporting info](#)

▶ [PDF\(711KB\)](#)

▶ [\[HTML全文\]\(0KB\)](#)

▶ [参考文献](#)

#### 服务与反馈

▶ [把本文推荐给朋友](#)

▶ [加入我的书架](#)

▶ [加入引用管理器](#)

▶ [复制索引](#)

▶ [Email Alert](#)

▶ [文章反馈](#)

▶ [浏览反馈信息](#)

#### 相关信息

▶ [本刊中 包含“LDPC码”的 相关文章](#)

▶ [本文作者相关文章](#)

· [张桂华](#)

· [张善旭](#)

· [李颖](#)