

**CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM**  
**Độc lập - Tự do - Hạnh phúc**

**NHỮNG ĐÓNG GÓP MỚI CỦA LUẬN ÁN**

Tên đề tài luận án: *Nghiên cứu xây dựng mã sửa sai có ma trận kiểm tra mật độ thấp trong truyền dẫn số.*

Chuyên ngành: Kỹ thuật điện tử                      Mã số: 62.52.02.03

Nghiên cứu sinh: Cao Văn Liệt

Tập thể hướng dẫn khoa học: - PGS.TSKH. Nguyễn Hồng Vũ  
- TS. Nguyễn Thế Truyen

Cơ sở đào tạo: Viện Nghiên cứu Điện tử, Tin học, Tự động hóa.

Thực hiện mục tiêu đề ra, luận văn đã tiến hành nghiên cứu, xây dựng ma trận sinh và ma trận kiểm tra của mã LDPC, nhằm tối ưu khả năng sửa lỗi của mã LDPC, đã xây dựng, tối ưu hóa các mô hình tích hợp giữa mã LDPC với các hệ thống thông tin nhằm tăng khả năng chống lỗi của hệ thống với độ phức tạp phù hợp. Đề tài đã đạt được các kết quả nghiên cứu và có các đóng góp chính sau đây:

1. Xây dựng mối quan hệ đặc biệt giữa ma trận sinh và ma trận kiểm tra của mã LDPC, nhằm giảm độ phức tạp trong quá trình tính toán xây dựng ma trận sinh của mã LDPC truyền thống. Ma trận sinh của mã LDPC được suy trực tiếp từ ma trận kiểm tra.
2. Xây dựng cấu trúc ma trận thành phần của ma trận sinh bằng các hàm phân bố ngẫu nhiên trong hàng và cột, hiệu quả của quá trình xây dựng này là làm tăng khả năng sửa lỗi của mã LDPC so với các mã LDPC phổ thông từ 0,5dB đến 1dB, tùy theo từng điều kiện cụ thể.
3. Xây dựng mô hình tích hợp giữa mã LDPC và hệ thống V-BLAST, nhằm tăng cường khả năng sửa lỗi của hệ thống tốt hơn với 5dB so với mô hình tích hợp mã URC và V-BLAST, tối ưu các thông số trong hệ thống để giảm thiểu độ phức tạp của hệ thống so với hệ thống URC-VBLAST.

4. Xây dựng mô hình lai ghép giữa mã LDPC và ARQ, nhằm tăng cường khả năng chống lỗi do can nhiễu của đường truyền và thông lượng của hệ thống. Hệ thống lai ghép LDPC và H-ARQ đề xuất có độ tăng ích lớn hơn 4dB so với các hệ thống H-ARQ khác và hơn 10dB so với hệ thống ARQ không sử dụng mã sửa sai, so với cùng tỷ lệ bit lỗi  $BER \leq 10^{-5}$ .

*Hà Nội, ngày 18 tháng 02 năm 2014*

**NGƯỜI HƯỚNG DẪN KHOA HỌC**

**NGHIÊN CỨU SINH**

**PGS. TSKH. Nguyễn Hồng Vũ**

**Cao Văn Liết**

**CƠ SỞ ĐÀO TẠO**

**VIỆN TRƯỞNG VIỆN ĐIỆN TỬ, TIN HỌC, TỰ ĐỘNG HÓA  
VIỆN TRƯỞNG**

**TS. Nguyễn Thế Truyện**

## **CONTRIBUTIONS OF THIS THESIS**

**Thesis name:** “Research on application of low density parity check codes in digital transmission”

**Major:** Electrical Engineering

**Code:** 62.52.02.03

**PhD student:** Cao Van Liet

**Instructor:** Ass. Professor/Dr. Nguyen Hong Vu

Dr. Nguyen The Truyen

**Facility:** Vietnam Research Institute of Electronics, Informatics and Automation.

To implement its objectives, this thesis was conducted the research of generator matrix and parity check matrix of LDPC codes, in order to optimize the error correction capability of LDPC codes. This thesis has also built and optimized the integrated model between LDPC codes with the information system in order to increase fault tolerance of the system with appropriate complexity. The research results and the main contributions are as follows:

1. Build the special relationships between the generator matrix and the check matrix of LDPC codes, in order to reduce the complexity of the calculation process of construction the matrix of traditional LDPC codes. The generator matrix of LDPC codes is derived directly from the test matrix.
2. Build the structure of matrix elements by the random distribution function in rows and columns. This construction process aims to increase the ability of LDPC codes fixing compared to LDPC codes common from 0.5 dB to 1 dB, depending on specific conditions.
3. Build the integrated model between LDPC codes and V-BLAST system, in order to enhance the systems' ability with 5dB compared to the integrated

model between URC and V-BLAST codes and to optimize the system parameters, in order to minimize the complexity of the system compared to the URC-VBLAST systems.

4. Build the hybrid model between LDPC codes and H-ARQ, in order to enhance resistant bugs' capacity due to transmission lines' interference and systems' throughput. This system can enhance the systems' ability with 5dB compared to the other H-ARQ and 10dB compared to the ARQ in the same  $BER \leq 10^{-5}$  with out any error-correcting codes.

*Ha Noi, 18 February 2014*

Instructor

PhD student

Ass. professor/Dr. Nguyen Hong Vu

Cao Van Liet

Facility of Vietnam Research Institute of Electronics, Informatics and Automation

Dr. Nguyen The Truyen