

*Волошко С.В., к.т.н., с.н.с.,
Корнієнко В.І., студент,
Полтавський національний технічний університет
імені Юрія Кондратюка*

ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ КОДУВАННЯ ТА ДЕКОДУВАННЯ ЗГОРТКОВИХ КОДІВ З МАЛОЮ ЩІЛЬНІСТЮ ПЕРЕВІРОК НА ПАРНІСТЬ

***Анотація.** У статті проводиться аналіз та дослідження основних властивостей блокових та згорткових кодів з малою щільністю перевірок на парність.*

***Ключові слова:** згорткові коди, блокові коди, завадостійке кодування.*

Вступ

З розвитком високошвидкісних телекомунікаційних мереж виникає основна проблема – забезпечення надійної передачі та надійного зберігання інформації. У реальних каналах зв'язку присутні шуми, завади та інші ефекти, які погіршують якість зв'язку. Ці ефекти негативно впливають на якість зв'язку. Для зменшення їх впливу використовують різні методи: підвищують потужність передавача, збільшують розміри антен та інші. Але одним із найефективніших методів боротьби з завадами та шумами є використання завадостійкого кодування.

Виклад основного матеріалу

У сучасних телекомунікаційних системах і мережах зазвичай використовуються завадостійкі коди, тому що вони дозволяють знайти та

виправити помилку у прийнятому сигналі. За рахунок цього можна зменшити необхідну потужність для передачі біту при фіксованій ймовірності бітової помилки. Одним з різновидів блокових і згорткових кодів є коди з малою щільністю перевірок на парність (МЩПП). Вони вважаються одними з найефективніших завадостійких кодів. Ці коди дозволяють максимально наблизитися до границі Шеннона та перевищують її лише на 0,0045 дБ при передачі по каналу з адитивним білим гаусівським шумом. Блокові коди з МЩПП були запропоновані Галлагером у 1962 р., проте довгий час вони не використовувались у реальних системах зв'язку. Зараз вони використовуються в багатьох сучасних стандартах зв'язку, наприклад, у стандарті IEEE 802.3an, у стандартах DVB-T2 і DVB-S2. Відомі згорткові коди з МЩПП, вони мало дослідженні, але є частиною стандарту IEEE 802.16m.

Зі зростанням довжини кодового обмеження згорткових кодів з МЩПП їх ефективність зростає, однак, побудова довгих кодів є складним завданням. Більше того, відомі методи побудови згорткових кодів з МППЧ орієнтовані на двійковий випадок. Згорткові коди з МЩПП визначаються транспонованою перевірковою матрицею, яка має малу щільність ненульових елементів і яку можна подати у вигляді графу Таннера. Є 2 способи побудови перевіркової матриці з МЩПП – це заповнення рядків і стовпців матриці випадковим способом і алгебраїчний метод розгортання, який полягає у перетворенні перевіркової матриці блокового коду з МЩПП у перевірку матрицю згорткового коду з МЩПП. Для алгебраїчних згорткових кодів відсутні методи формування розрядженої перевіркової матриці, тому актуальною є розробка методу побудови перевіркової матриці алгебраїчних згорткових кодів з МЩПП.

Висновок

Основною особливістю кодів з МЩПП є можливість їх ітеративного декодування. Для згорткових кодів з МЩПП неможливо застосовувати

алгоритми декодування, засновані на решітці коду, тому що вони мають велику пам'ять або велику довжину. Алгоритм декодування можна описати за допомогою алгоритму «message-passing», суть якого полягає у обміні повідомленнями, які містять інформацію про значення конкретного біту між вершинами графу Таннера.

Посилання

1. Gallager R.G. *Low-density parity-check codes [Текст]* / R.G. Gallager. – Cambridge, MA: M.I.T. Press, 1963. – P. 92.
2. Lin Shu. *Error Control Coding (2nd Edition) [Текст]* / S. Lin, D.J. Costello. – Pearson-Prentice Hall, 2004. – P. 1260.
3. William E. Ryan. *Channel Codes [Текст]* / E. Ryan William, S. Lin – Cambridge, 2009. – P. 710.

Authors:

Voloshko S.V., Kornijenko V.I.

Research methods for encoding and decoding convolutional codes with low density parity check

Abstract. In this paper we analyze and study the main properties of block and convolutional codes with low density parity check.

Keywords: convolutional codes, block codes, error-correction coding.

Рецензент: Поночовний Ю.Л., к.т.н., с.н.с., Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка.

Авторы:

Волошко С.В., Корниенко В.И.

Исследование методов кодирования и декодирования сверточных кодов с малой плотностью проверок на четность

Аннотация. В статье проводится анализ и исследование основных свойств блочных и сверточных кодов с малой плотностью проверок на четность.

Ключевые слова: сверточные коды, блочные коды, помехоустойчивое кодирование.