

ІМІТАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ РОБОТИ LDPC-КОДІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У даній роботі виконано імітаційне моделювання роботи системи з сучасними завадостійкими кодами.

Ключові слова: завадостійкість, кодування, декодування, LDPC-код, імітаційне моделювання.

Abstract

In this work has been performed the simulation of the system work with modern error correcting codes.

Keywords: error correction, encoding, decoding, LDPC-code, simulation.

Вступ

LDPC-коди є завадостійкими кодами, які запропоновані в кандидатській дисертації [1]. Їх потенціал довгий час залишався невідкритим через технічні та обчислювальні обмеження того часу. Впродовж наступних років, з розвитком обчислювальної техніки, дані коди почали досліджуватися багатьма відомими вченими, наприклад Нілом, МакКеем, Лабі, Шокроллахі та іншими. Це сприяло тому, що були створені конструкції LDPC-кодів, які наближаються до теоретичної межі Шеннона до сотих децибел [2-4]. Завдяки високій ефективності виправлення помилок, LDPC-коди знайшли широке застосування в сучасних системах передавання інформації [5]. Метою роботи є проведення імітаційного моделювання системи з LDPC-кодами.

Результати дослідження

Щоб зрозуміти, чому LDPC-коди настільки ефективні, можна провести порівняння з найближчими конкурентами: згортковими, турбо- та полярними кодами. На рисунку 1 наведені результати моделювання $BER = f(SNR)$ для розміру фрейму $K = 8192$ бітів (швидкості кодування $R = [1/3, 1/2, 2/3, 5/6]$), $K = 8196$ бітів для LDPC-кодів ($R = [1/3, 1/2, 2/3]$) та $K = 8200$ ($R = 5/6$); $Q = 8$ ітерацій декодування для турбо- та полярних кодів та 16 – для LDPC-кодів.

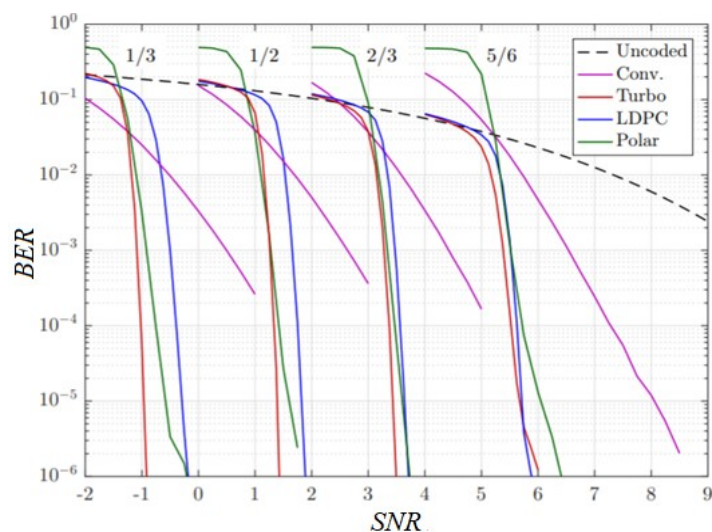


Рисунок 1 – Результати імітаційного моделювання $BER = f(Eb/N0)$

Можна побачити, що зі збільшенням швидкості кодування R показники BER для LDPC-кодів покращуються порівняно з іншими кодами, а для $R = 5/6$ – наближаються та навіть переважають BER турбо-коду.

Висновки

Не дивлячись на той факт, що усі аналоги LDPC-кодів є доволі близькими, як по ефективності, так і по сфері застосування, але LDPC-коди є найбільш досконалим та сучасним рішенням. Основним конкурентом, який має приблизно таку ж ефективність роботи є турбо-коди, але у сучасних реаліях перевагу віддають LDPC-кодам через простоту декодування та ряду підходів, які знижують складність кодування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Gallager R.G. Low-Density Parity-Check Codes / R.G. Gallager // IRE Transaction on Information Theory, IT-8, 21-28, January. – 1962. – 90 p.
2. Richardson T.J. Design of Capacity-Approaching Irregular Low-Density Parity-Check Codes / T. J. Richardson M.A. Shokrollahi, R.L. Urbanke // IEEE Transactions on Information Theory. – 2001. – P. 619-637.
3. MacKay D.J.C. Near Shannon Limit Performance of Low Density Parity Check Codes / D.J.C. MacKay, R.M. Neal // Electronics Letters. – 1996. – 4 p.
4. Johnson S.J. Iterative Error Correction. Turbo, Low-Density Parity-Check and Repeat-Accumulate Codes / S. J. Johnson. – New York: Cambridge University Press, 2009. – 356 p.
5. Зубарев Ю.Б. Помехоустойчивое кодирование в цифровых системах передачи данных / Ю.Б. Зубарев, Г.В. Овечкин. – Р: РГРТУ, 2008. – 16 с.

Кисляченко Максим Миколайович — студент групи ПСТ-19м, факультет комп'ютерних систем і автоматизації, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Іванов Юрій Юрійович — канд. техн. наук, доцент кафедри автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: Yura881990@i.ua.

Кривогузченко Сергій Григорович — канд. техн. наук, доцент кафедри автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Kislyachenko Maxim M. — student, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University.

Ivanov Yurii Yu. — Cand. Sc. (Eng), Senior Lecturer, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: Yura881990@i.ua.

Krivogubchenko Sergiy G. — Cand. Sc. (Eng), Senior Lecturer, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.