

КОРИГУВАННЯ ХАРАКТЕРИСТИК КОДЕРІВ ЗАСОБІВ МОБІЛЬНОГО ЗВ'ЯЗКУ

¹Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Проведено порівняльний аналіз існуючих каскадних схем кодування і методів цифрової модуляції в загальній системі обробки інформації. Методи кодування, зокрема, турбо і турбоподібні коди, за своїми можливостями досить близькі до пропускної здатності каналу. Виявлено, що класичні каскадні коди і їх модифікації, децю поступаються турбокодам за рівнем енергетичного виграшу, однак при цьому виявляються більш простими з точки зору практичної реалізації.

Ключові слова: каскадний код; турбокод; цифрова модуляція; вокодер.

Abstract

A comparative analysis of existing cascade coding schemes and digital modulation methods in the general information processing system has been carried out. Methods of encoding, in particular, turbo codes, in their capabilities are quite close to the bandwidth of the channel. It was found that classical cascading codes and their modifications are somewhat inferior to the turbo codes on the level of energy gain, but at the same time they are more simple in terms of practical implementation.

Keywords: cascading code; turbo code; digital modulation; vocoder.

Вступ

У сучасних цифрових системах обробки інформації широке застосування знайшли різні методи кодування. Підвищення ефективності завадостійких кодів може бути досягнуто збільшенням довжини коду, що призводить до різкого зростання складності коду і, особливо, алгоритмів декодування, тобто практична реалізація довгих кодів є складною задачею [1].

Метою роботи є розробка і дослідження складної системи кодування, яка складається з шести рівнів кодування, модуляції і каналу зв'язку, яка забезпечує високу стійкість при низькій складності практичної реалізації в порівнянні з класичною каскадною схемою і некаскадними методами.

Основна частина

Відомі переваги цифрових систем, методів і алгоритмів обробки інформації висувують на передній план способи захисту даних від несанкціонованого доступу (НСД) і поліпшення завадостійкості з використанням сучасних кодових схем.

Ці дві основні задачі зумовили велику кількість рішень і застосувань, починаючи з найпростіших кодів до сучасних складних турбо-конструкцій та ін. Детального дослідження потребують також методи цифрової модуляції і їх взаємодія з багатокаскадними кодами. Завадостійке кодування в поєднанні з перемежуванням, аналого-цифровим перетворенням і вдалими кодами передачі є дуже ефективним для підвищення якості запису інформації і передачі даних по різних каналах передачі.

Дуже потужним інструментом корекції помилок в цифрових трактах передачі є завадостійкі коди, які добре висвітлені у великій кількості публікацій [2, 3]. Однак в останні роки розроблені ще більш ефективні методи, системи, алгоритми усунення помилок, до яких можна віднести каскадні коди, комбінації різних кодів, турбокоди і такі кодові конструкції, як порогові декодери, алгоритм декодування Вітербі, коди Боуза-Чоудхурі-Хоквінгема (БЧХ), коди Ріда Соломона, помножувальні коди, а також розробки останнього десятиліття: багатопорогові декодери (БПД) і коди з низькою щільністю перевірок на парність (LDPC). Ефект застосування кодування називають енергетичним вирашем кодування (ЕВК). Застосування завадостійкого кодування дозволяє отримати ЕВК, кожен децибел якого за оцінками зарубіжних фахівців більше 20 років тому оцінювався в мільйони доларів, оскільки його можна використовувати для підвищення швидкості передачі даних, зменшення розмірів дуже дорогих антен, підвищення дальності зв'язку, економії смуги частот і поліпшення інших важливих властивостей систем передачі інформації [3].

Висновки

Коди Ріда-Соломона, мають досить високу коригувальну здатність і знаходять застосування для виявлення і виправлення помилок в деяких системах, наприклад, в оптичних дисках, проте більш ефективними вони виявляються в складі складних кодових конструкцій. Встановлено, що сучасні методи кодування, зокрема, турбо і турбоподібні коди, за своїми можливостями досить близькі до пропускної здатності каналу. Виявлено, що класичні каскадні коди і їх модифікації, дещо поступаються турбокодам за рівнем енергетичного вирашу, однак при цьому виявляються більш простими з точки зору практичної реалізації.

Спільне використання сучасних методів цифрової модуляції з багатокаскадними кодами, поєднання аналого-цифрового перетворення з перемежуванням і кодами передачі є дуже ефективним для підвищення якості запису і передачі інформації. Крім того, додатковий захист каналів зв'язку від НСД можуть забезпечити шифрування і компресія даних.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бадалян Б.Ф., Гомцяц О.А. Эффективные системы помехоустойчивого кодирования для цифровой связи // Вестник ГИУА: Сборник научных статей.- Ереван, 2012.- Ч.1.- С. 216-220.
2. Гомцяц О.А. Обобщенная концепция каскадного кодирования в цифровых системах обработки информации // Известия НАН РА и ГИУА. Сер. ТН. - 2016.- Т.69, №1- С. 42-47.
3. Бадалян Б.Ф., Гомцяц О.А. Эффективные системы помехоустойчивого кодирования для цифровой связи // Вестник ГИУА. Сборник научных статей. - 2012, Ч.1. - С.216-220.

Васильківський Микола Володимирович – канд. техн. наук, доцент кафедри телекомунікаційних систем та телебачення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: mvasylkivskyi@gmail.com.

Паламарчук Роман Петрович — студент групи ТКП-156, факультет інфокомунікацій, радіоелектроніки та наносистем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: rporitskiy@gmail.com

Вовк Віктор Леонідович – студент групи ТКС-17мі, факультет інфокомунікацій, радіоелектроніки та наносистем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: vityavovkk5@gmail.com

Vasykivskyi Mikola V. – Ph.D., Senior lecturer of the Chair of Telecommunication Systems and Television, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: mvasylkivskyi@gmail.com

Palamarchuk Roman P. — Department of Infocommunication, Electronics and Nanosystems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: rporitskiy@gmail.com

Vovk Viktor L. – Department of Infocommunication, Electronics and Nanosystems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: vityavovkk5@gmail.com