

УДК 004.94

РОЗРОБКА МОДЕЛІ ДИСКРЕТНОГО КАНАЛУ ПЕРЕТВОРЕННЯ ДАНИХ З ПАКЕТУВАННЯМ ПОМИЛОК

Васічкін І. В.

Науковий керівник — доц. каф. «Інформаційних технологій проектування в електроніці та телекомунікаціях», канд. техн. наук Іванов Ю.Д.

Запропонована програмна реалізація кодера та декодера згорткових кодів Фінка для дискретного бінарного каналу зв'язку, на який впливають корельовані та некорельовані помилки різного характеру та походження. В даному випадку використані віртуальні моделі каналів зв'язку та генератори випадкових чисел для створення некорельованих помилок.

Ключові слова: згорткове кодування, двійкове кодування, код Фінка, канал зв'язку, декодер, емулятор, програмна реалізація.

Сучасні системи зв'язку працюють передаючи широкий спектр повідомлень в цифровому вигляді [1]. При цьому інформація в каналах зв'язку піддається багатьом небажаним змінам, що обґрунтовується недоліками каналів зв'язку та впливами зовнішніх факторів.

В даний час вимогою до інформації, що передається по каналам зв'язку, є висока ступінь її достовірності. Високоєфективним засобом боротьби з перешкодами в цифрових системах зв'язку є застосування завадостійкого кодування, заснованого на введенні штучної надмірності в передаване повідомлення, що призводить до розширення використовуваної смуги частот і зменшення інформаційної швидкості передачі.

Згорткові коди знайшли широке застосування в стільникових і у супутникових системах зв'язку [2]. Цей факт обумовлює високий рівень зацікавленості даною темою.

При кодуванні переслідуються різні цілі. Найнижчий рівень декодування виявляє помилки у повністю прийнятому сигналі. На більш високому рівні виявляються помилки в окремих сегментах сигналу, що може бути виконано за допомогою простих блокових кодів, наприклад, з перевіркою на парність. У сучасних системах використовують коди з виправленням помилок.

У безперервних кодах, званих також ланцюговими, рекуррентними, конволюційними або згортковими, передана інформаційна послідовність не розділяється на блоки, а перевірючі символи розміщуються в певному порядку між інформаційними. Процеси кодування і декодування також здійснюються в неперериваному режимі.

Максимально корисним для найбільшої достовірності вихідного сигналу вважається процес декодування з найбільшим числом виправлених помилок.

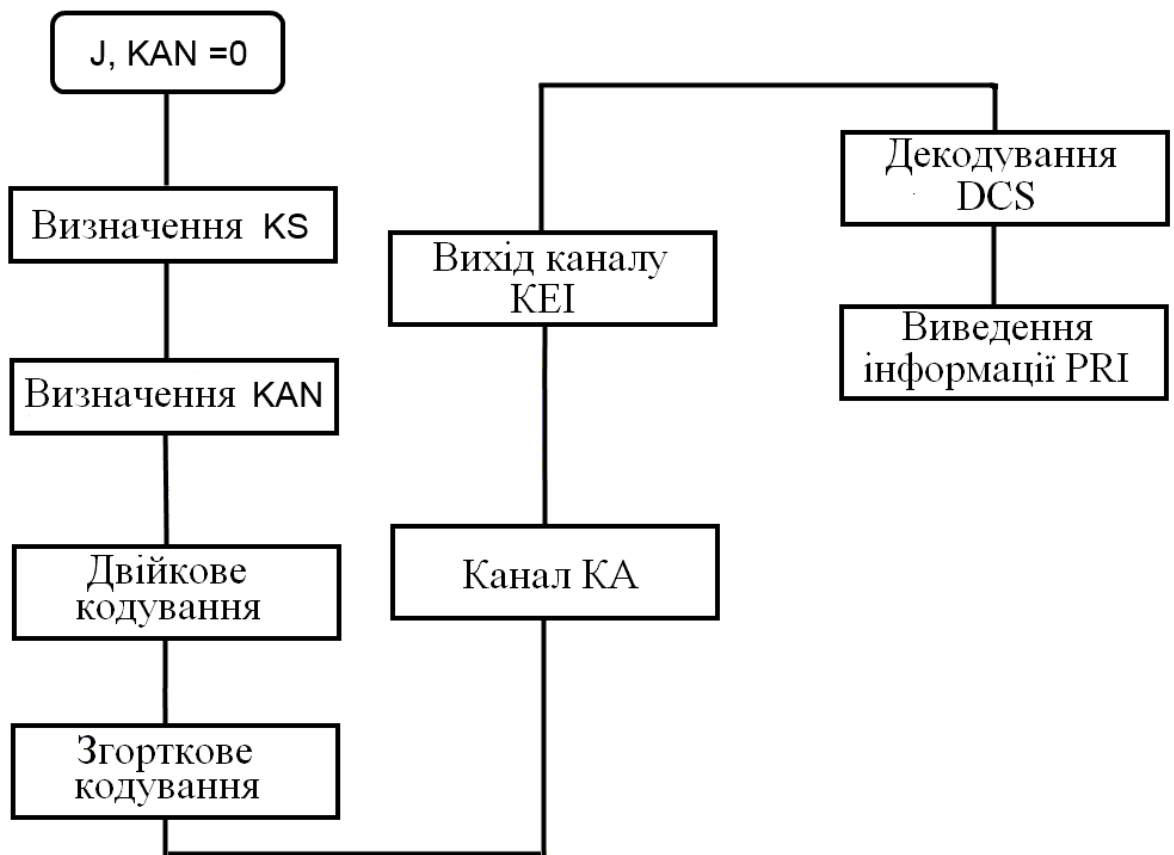
В даній роботі побудовано програмну та структурну моделі процесу перетворення згорткових кодів. Це дозволяє кодувати та декодувати вхідну інформацію, котра проходила через канал з похибками. Дослідження програмної моделі може дозволити суттєво збільшити швидкість роботи кодерів та декодерів і передачі кодів. Також, за допомогою програмної моделі можна відстежувати зміни у вхідній послідовності протягом усіх етапів процесу кодування та декодування інформації, що може привести до оптимізації процесу. Загальна структурна схема алгоритму зображена на рисунку.

В межах даного алгоритму проводиться згорткове кодування на основі кодування Фінка [3].

Програмна реалізація алгоритма оперує даними, представленими виключно в бінарному вигляді. Для приведення в бінарний дискретний вигляд використовується підпрограма двійкового кодування.

В якості генератора похибок використовується генератор випадкових чисел. Похибки в реальних каналах мають тенденцію до кореляції та створення пакетів помилок. На даному етапі розробки програми такі тенденції не враховуються. При подальшій розробці похибки будуть декорельовані за допомогою алгоритмів перемеження.

Після всіх вищенаведених перетворень проводиться декодування вихідного сигналу.



Загальний алгоритм роботи програми

В результаті роботи створено віртуальний кодер та декодер на основі згорткового кодування по алгоритму Фінка [3] з використанням великого шагу кодування.

Визначено, що при некорельованому характері похибок, декодер досить вдало їх розпізнає та виправляє. Кількість помилок відображається тільки на довготривалості процесу.

Експериментально вдалося з'ясувати, що використання великого шагу кодування суттєво збільшує час очікування роботи програми, але дозволяє досягнути близької до максимальної достовірності вихідної інформації.

Секція «КОМПЬЮТЕРНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ» Тези доповідей 51-ої наукової конференції молодих дослідників ОНПУ – магістрів «Сучасні інформаційні технології та телекомунікаційні мережі». / Одеса: ОНПУ, 2016, вип. 51.

ВИКОРИСТАНІ ДЖЕРЕЛА

1. Бернад Склад Цифровая связь. Теоретические основы и практическое применение. - С-П.: Сов. радио, 1994. - 237 с
2. Никитин Г. И. Сверточные коды: Учебное пособие.. - С-П.: Сов. радио, 2001. - 78 с
3. Финк Л. М. Теория передачи дискретных сообщений. — М.: Сов. радио, 1963. — 576 с.

MODELING CONVERSION PROCESS CONVOLUTIONAL CODES IN CHANNELS WITH ERRORS

Vasichkin I. V., Ivanov Y. D.

The proposed software implementation of encoder and decoder for convolutional codes Fink in discrete binary channel, which affect correlated and uncorrelated errors of different nature and origin. In this case, it is used a virtual model of communication channels and random number generators for generating uncorrelated errors.

Keywords: shortcode encoding, binary encoding, Finc's code, communication channel, decoder, emulator, software implementation.