

# Лабораторна робота №6

## Моделювання цифрової обробки сигналів у приймачах та передавачах

**Мета роботи:** отримання навичок побудови найпростішого блоку цифрової обробки сигналів у приймачах та передавачах.

### Зміст:

Короткі теоретичні відомості .....	1
Завдання для виконання .....	1
Вимоги до оформлення звіту .....	2
Контрольні питання .....	2

### Короткі теоретичні відомості

Рис. 1. Представлена блок-схема приймача та передавача.

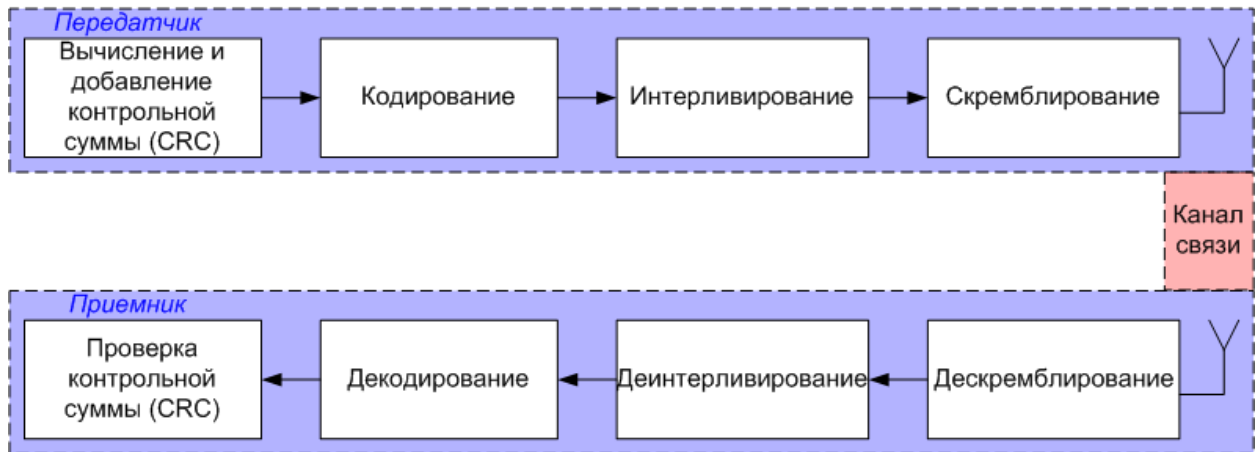


Рис. 1. Блок-схема приймача та передавача.

Як правило, вхідний потік даних ділиться на блоки, кожного з яких вважається своя контрольна сума, яка додається в кінці кожного блоку. Після цього блок даних піддається кодуванню. У сучасних системах зв'язку найбільшого поширення набули згортковий і турбо коди зі швидкістю коду, що дорівнює  $\frac{1}{2}$  і  $\frac{1}{3}$ . У деяких системах, для зменшення кількості біт, що передаються, іноді виконують проколювання. Для зменшення впливу на прийнятий сигнал пакетних помилок використовується інтерлювання закодованих даних. Для покращення властивостей сигналу після інтерлювання виконують скремблювання. Далі сигнал модулюється, перетворюється на аналоговий вид. Як правило, в аналоговій частині виконується підвищення частоти сигналу та його передача в канал зв'язку. У приймачі виконуються зворотні операції до тих, що виконувались у приймачі.

### Завдання для виконання

1. Написати функцію, яка реалізувала б моделювання роботи цифрової частини передавача, як показано на Рис. 1 використовуючи функції з попередніх лабораторних робіт.
  - а. вхідну послідовність 0 та 1,

- b. довжину послідовності  $K$ ,
2. Написати функцію, яка реалізувала б моделювання роботи цифрової частини приймача, як показано на Рис. 1 використовуючи функції з попередніх лабораторних робіт.
  - a. вхідну послідовність 0 та 1,
  - b. довжину послідовності  $K$ ,
3. Перевірити функціональність створених моделей в такий спосіб. Згенерувати послідовність 0 та 1 довжиною  $K=100$ . Використовувати згенеровану послідовність як вхідні дані для функції, що моделює роботу цифрової частини передавача. Дані, отримані на виході цієї функції, використовувати як вхідні дані для функції, що моделює роботу цифрової частини приймача. Порівняти вихідні згенеровані дані та отримані на виході моделі приймача. З метою налагодження можна використовувати менші значення  $K$ .
4. У дані, які виходять на виході функції, що моделює передавач, внести помилки (проінвертувати біти):
  - a. Змоделювати появу поодиноких помилок,
  - b. Змоделювати появу пакетних помилок,
5. З'ясувати, при якому максимальному значенні BER ваша модель приймача буде виправляти всі помилки.

## **Вимоги до оформлення звіту**

1. Протокол оформляється кожним студентом групи окремо.
2. Протокол повинен містити:
  - a. Титульна сторінка.
  - b. Завдання згідно з варіантом.
  - c. Лістинги програми.
  - d. Результати роботи програми.
  - e. Висновки про виконану роботу.
3. Захист роботи проводиться кожним студентом персонально.

## **Контрольні питання**

1. Що вам відомо CRC ?
2. Що вам відомо і згортковому кодері та декодері Вітербі?
3. Як працюють згортковий кодер та декодер Вітербі?
4. Що таке інтерлівер і для чого він потрібний?
5. Що таке скремблер і для чого він потрібний?