

УДК 004.07

В.О. Паращук

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

МЕТОДИ КОДУВАННЯ СИГНАЛІВ В КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖ

V.O. Parashchuk

METHODS OF CODING SIGNALS IN COMPUTER NETWORKS

На сьогоднішній день комп'ютерні мережі є незамінним інструментом для обміну та обробки інформації. Тому вдосконалення мереж є складною і актуальною проблемою нашого часу. Одним із продуктивних засобів покращення ефективності передачі даних виступає заміна методів кодування в мережі, що дасть змогу підвищити не тільки пропускну здатність мережі, а й дозволяє забезпечити більшу безпеку та ефективність каналу передачі даних.

Використовуючи різні методи кодування та представлення сигналів в комп'ютерних мережах можна, в першу чергу, отримати результируючий сигнал з меншою шириною спектру, забезпечити синхронізацію між передавачем і приймачем, а також покращити завадостійкість сигналу. Зменшення ширини спектру сигналів дозволяє на одній і тій же лінії (з однієї і тією ж смугою пропускання) домогтися вищої швидкості передачі даних. Кодування сигналів вимагає використання складнішої приймально-передавальної апаратури. У схемі кодування сигналів мережевого інтерфейсу 100Base-TX використовується трирівневий сигнал типу MLT-3. При цьому передача виконується тільки по двох скручених парах категорії 5 і може відбуватися в повнодуплексному режимі. Стандарт мережі зі швидкістю передачі даних у 1 Гбіт/с по чотирьох неекраниваних скручених парах — Gigabit Ethernet 1000Base-T — було розроблено підкомітетом IEEE 802.3ab. Мережа повинна працювати в повнодуплексному режимі по каналах зв'язку на основі неекраниваної скрученої пари з верхньою граничною частотою 100 МГц і максимальною довжиною 100 м з ймовірністю помилки не більше 10^{-10} . Для маніпуляції біт-орієнтованих потоків даних в інформаційних каналах комп'ютерних мереж з врахуванням ступеня використання сигнальних просторів та форми сигналів, швидкості передавання повідомлень та ступеня захисту від помилок використовуються різні методи кодування та маніпуляції.

Імпульсні методи маніпуляції сигналів найчастіше використовують на низьких рівнях комп'ютерних мереж, в цифровій телефонії, а також у комп'ютерних системах з оптичними каналами. Потенціальні методи маніпуляції характеризуються підвищеною енергією сигналів, що передаються. Вони бувають двох типів: без самосинхронізації (потребують додаткового каналу синхронізації) і з самосинхронізацією.

NRZ код – це метод кодування, який простий у реалізації, середовищем поширення є оптоволокно, володіє ефективним виявленням помилок, але не має властивості самосинхронізації, яка присутня у коді RZ, недоліком якого є те, що він вимагає в два рази більшої швидкості в порівнянні зі звичайною швидкістю.

Одним із найпоширеніших методів кодування є манчестерський код. В середньому ширина смуги манчестерського коду в півтора рази вужча, ніж у біполярного імпульсного коду, а основна гармоніка коливається поблизу значення $3N/4$. Манчестерський код має ще одну перевагу перед біполярним імпульсним кодом – використання для передачі даних двох рівнів сигналу.

Метод кодування MLT-3 є зручним методом використання мідних проводів, як середовища передачі даних, завдяки наявності чотирьох переходів, що дозволяє вчетверо знизити частоту несучої щодо тактової частоти. Код PAM5 також знайшов своє застосування у провідних лініях передачі, володіючи сталою шириною спектру, але порівняно з іншими методами – меншою завадостійкістю.