

АЛГОРИТМ ВИПРАВЛЕННЯ ДВОХ ПОМИЛОК НА ОСНОВІ МОДУЛЯРНИХ КОРИГУЮЧИХ КОДІВ

Бик А.Б.¹⁾, Чумак Л.В.²⁾

Тернопільський національний економічний університет

¹⁾ аспірант; ²⁾ магістрант

I. Постановка проблеми

Важливою задачею при розробці систем технічного та екологічного моніторингу на основі безпроводних сенсорних мереж (БСМ) є забезпечення високої надійності передачі даних. Використання коригуючих кодів дозволяє виправляти пошкоджені біти, що зменшує затрати енергії порівняно із повторною передачею всього пакету [1].

Отже, задача зменшення надлишковості при використанні коригуючих кодів у БСМ є актуальною і вимагає додаткових досліджень.

II. Мета роботи

Метою роботи є розробка алгоритму декодування даних направлено на збільшення коригуючої здатності модулярних кодів.

III. Алгоритм виправлення помилок

Значення контрольного символу в модулярних коригуючих кодах обчислюється за формулою [2, 3]:

$$x_{k+1} = \left| (v_1 \cdot x_1 + v_2 \cdot x_2 + \dots + v_i \cdot x_i + \dots + v_k \cdot x_k) \right|_P, \quad (1)$$

де x_i – інформаційні символи, v_i – коефіцієнти взаємно прості з P , $\left| \bullet \right|_P$ – операція отримання залишку по модулю P .

Для виявлення помилки обчислюємо синдром δ :

$$\delta = \left| x'_{k+1} - x_{k+1} \right|_P, \quad (2)$$

де x'_{k+1} – перевірочний символ обчислений на приймальній стороні (в декодері).

Алгоритм виправлення двох помилок складається з наступних кроків:

1. Припускаємо, що помилки є в символах $x_i, x_j, i \neq j$.
2. За розширеним алгоритмом Евкліда знаходимо один з розв'язків рівняння

$$\left| v_i \cdot (x'_i - x_i) + v_{i+1} \cdot (x'_{i+1} - x_{i+1}) \right|_P = \delta. \quad (3)$$

3. Знаходимо всі розв'язки рівняння: $v_i \cdot x_i + v_{i+1} \cdot x_{i+1} = |c|_P$.

4. Перевіряємо чи є серед множини розв'язків такі, що знаходяться в діапазоні інформаційних символів, якщо так то помилки виявлені і знайдені розв'язки є правильні значення інформаційних символів. Кінець.

5. Інакше вибираємо наступну пару символів x_i, x_j .

6. Повторювати пункти 1-6 до тих пір поки не будуть перевірені всі комбінації інформаційних символів. Кінець.

Висновок

У роботі розроблено алгоритм декодування повідомлень закодованих модулярним коригуючим кодом, який забезпечує виявлення та виправлення помилок в двох інформаційних символах.

Список використаних джерел

1. Mahmood, M. A., Seah, W. K., & Welch, I. Reliability in wireless sensor networks: A survey and challenges ahead. *Computer Networks*, 2015, 79. –Рр.166-187.
2. Яцків В.В. Модифіковані коректуючі коди системи залишкових класів та їх застосування / В.В. Яцків // Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія. – 2013. – №2. – С.39-45.
3. Yatskiv, V., Tsavolyk, T., Yatskiv, N. Burst error-correcting codes based on modular correcting codes. In *Advanced Trends in Radioelectronics, Telecommunications and Computer Engineering, TCSET, 2018, 14th International Conference on IEEE*, February, 2018. – Рр. 1110-1113.