

ВИСНОВОК

про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації Мілової Юлії Олексіївни на тему «Розробка методів і алгоритмів кодів для передачі інформації з постійними та змінними параметрами по цифрових каналах зв'язку», представлену на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 172 - «Телекомунікації та радіотехніка»

1. Актуальність теми дослідження

Усе більш очевидним стає той факт, що жодна країна не може обійтися без широкопasmової інфраструктури. Інфраструктура широкопasmового зв'язку включає цифрові магістралі сучасної інформаційної економіки. Сьогодні інформаційно-телекомунікаційна інфраструктура є найважливішою у будь-якій сучасній економіці, що грає таку ж життєво важливу роль, як і водні, транспортні або енергетичні мережі. Дійсно, в сучасній економіці інфраструктура широкопasmового зв'язку може часто інтегруватися з водними, транспортними і енергетичними мережами, щоб сформувати інтелектуальні розподілені мережі, що дозволяють ефективнішим чином використовувати ресурси.

Саме тому необхідно вирішувати проблеми вдосконалення існуючих і розробки нових методів обробки цифрової інформації. Серед існуючих шляхів її вирішення, на відміну від загально прийнятого однопараметричного кодування, може бути поліпараметричний метод, у якому між сусідніми кодами існує функціональна залежність.

Аналіз науково-технічної літератури показує, що рішення задач кодування джерел використовується при передачі великих масивів інформації, відеоінформації, цифрового телебачення та радіомовлення, в криптографії, а також при виявленні прихованої інформації. Їм присвячена велика кількість наукових робіт вітчизняних та закордонних вчених таких, як К. Шеннон, Р. Фано, Б.М. Фитингоф, Р. Е. Кричевський, Я.М. Николайчук, В.Б. Толубко, Л.Н. Беркман, Семенов В.Ю., Алексіс Хоквінгема, Радж Чандра Боуз, Ендрю Вітербі, Erdal Arıkan та інші.

Вхідний ДУТ № 367
2027

Актуальність запропонованого в роботі поліпараметричного метода визначається необхідністю прискорення і полегшення кодування і формування перевірочних комбінацій сучасних блокових кодів. Запропоновані в роботі поліпараметричні блокові двійкові і цифрові коди розширюють рамки можливостей отримання різного роду ентропійних, префіксних, суфіксних та подібних кодів, застосування яких на даний час не завжди можна передбачити. Тому створені в роботі нові поліпараметричні коди є актуальними.

2. Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами

Нові наукові положення, які розроблені в межах дисертаційного дослідження на тему «Розробка методів і алгоритмів кодів для передачі інформації з постійними та змінними параметрами по цифрових каналах зв'язку», а саме - основні принципи побудови та реалізації одно- та поліпараметричних блокових кодів, використані під час підготовки матеріалів науково-дослідної роботи, що виконувалася у Державному університеті телекомунікацій за темою «Дослідження застосування міліметрового і субміліметрового діапазонів в телекомунікаційних системах» (Реєстраційний № 0217U002846).

3. Наукова новизна отриманих результатів

У дисертації вперше одержані такі нові наукові результати:

- вперше розроблено метод поліпараметричного кодування дискретної цифрової інформації, що дозволяє створювати коди, перевірна комбінація яких формується завдяки використанню сусідніх кодових слів, пов'язаних функціональною залежністю;

- удосконалено методику створення перевірочних комбінацій поліпараметричних блокових лінійних кодів, яка, на відміну від існуючих однопараметричних, дозволяє при побудові кодової комбінації використовувати інформацію не тільки одного кодового слова, але і його сусідів, що пов'язані між собою функціональною залежністю;

- удосконалено методику створення двійкових кільцевих поліпараметричних кодів, у якої, інформаційний ресурс в 2-5 разів перевищує інформаційний ресурс однопараметричних кодів, що забезпечує вірність і швидкість обміну даними;

- вперше розроблено метод поліпараметричного кодування дискретної цифрової інформації, що дозволяє створювати коди, які є елементами нормованого натурального ряду;

- вперше розроблено метод створення блокового цифрового десяткового поліпараметричного коду на основі фрактальної матриці, що дозволяє безпосередньо виявляти і виправляти каналні помилки.

4. Теоретичне та практичне значення результатів дисертації

Теоретичне значення отриманих результатів полягає у розробці підґрунтя поліпараметричного кодування, яке розширює рамки можливостей отримання різного роду сучасних завадостійких блокових кодів і полягає у використанні функціональної залежності між сусідніми кодами. Розроблені рекомендації по створенню двійкових, спеціальних двійкових та десяткових поліпараметричних кодів, які мають функціональну залежність з деякою кількістю подібних сусідніх кодових слів, дозволяють вирішувати задачі, пов'язані з підвищенням швидкості передачі інформації, створенню нових вимог до кодування/декодування, надійності та побудови нових конкретних систем кодування, які би дозволили вирішувати ці завдання.

Практична цінність одержаних результатів полягає в удосконаленні науково-методичного апарату створення інформаційного ресурсу щодо підвищення завадостійкості та швидкості передачі дискретної інформації в телекомунікаційних мережах зв'язку.

Зокрема встановлено, що:

- розроблені в роботі принципи поліпараметричного кодування дискретної цифрової інформації дозволяють спрощувати та уніфікувати процеси створення перевірочних комбінацій блокових кодів;

- розроблено апарат створення поліпараметричних блокових кодів різного типу та довжини, що на відміну від однопараметричних кодів спрощує механізм отримання перевіркової комбінації за рахунок функціонального зв'язку між сусідніми кодовими словами;

- створено двійкові та спеціальні кільцеві поліпараметричні блокові коди, які розширюють можливості формування перевірочних комбінацій за рахунок використання інформаційного ресурсу, що в 2-5 разів перевищує інформаційний ресурс однопараметричних кодів;

- розроблено метод для отримання параметрів, який можна використовувати для побудови нових кодів з іншими характеристиками завдяки нормуванню натурального ряду, і який дає змогу спрощувати передачу контенту, збільшуючи достовірність обміну даними до 7-12 % завдяки тому, що користувачі самостійно визначають спосіб реалізації кожного параметра, порівняно з традиційними однопараметричними кодами;

- створено фрактальну матрицю, яка дозволяє кодувати, декодувати і отримувати перевірочну комбінацію для квазіпростих чисел, які використовуються в якості блокових кодових слів при передачі цифрової інформації, і на відміну від простих однопараметричних кодів, де отримання перевірочних комбінацій проходить у три етапи, дозволяє лише у один етап, по зовнішньому вигляду, ідентифікувати каналні помилки. Це дозволяє у три рази збільшити швидкість передачі інформації при збереженні достовірності передачі даних.

5. Використання результатів роботи

Теоретичні і практичні результати роботи впроваджені в навчальний процес Київського коледжу зв'язку та Державного університету телекомунікацій.

6. Особиста участь автора в одержанні наукових та практичних результатів, що викладені в дисертаційній роботі.

Всі результати дисертаційної роботи отримані автором особисто та у співавторстві. Серед 5 публікацій у фахових виданнях 2 статті написані здобувачем

одноосібно [3, 5]. У статтях зі співавторами [1, 2, 4, 6] автором. У наукових публікаціях у співавторстві здобувачем проведені теоретичні і експериментальні дослідження, створений програмний демонстраційний додаток та обґрунтовані висновки за їх результатами, а саме: [1, 2] - аналіз методів поліпараметричного кодування, використання властивості і особливості нормування цифрового натурального ряду, [4, 6] - аналіз основних закономірностей та пов'язаних з цим переваг при використанні поліпараметричних сумарних кодів.

Дисертаційна робота виконана на кафедрі телекомунікаційних систем та мереж Державного університету телекомунікацій, науковий керівник доктор технічних наук, професор Заїка В.Ф.

Дисертація характеризується єдністю змісту та відповідає вимогам щодо її оформлення.

7. Перелік публікацій за темою дисертації із зазначенням особистого внеску здобувача

За результатами досліджень опубліковано 9 наукових праць. Всього опубліковано в наукових фахових виданнях, рекомендованих МОН України, 5 статей (у тому числі 2 одноосібні) та 2 наукових статті (1 з яких одноосібна) у наукових періодичних виданнях інших держав, які включено до міжнародних наукометричних баз даних та 2 публікації у збірниках матеріалів праць міжнародних науково-технічних та науково-практичних конференціях. Одна стаття у науковому журналі *Informatyka Automatyka Pomiaru w Gospodarce i Ochronie Srodowiska* прийнята до друку.

1. Мілова Ю.О. Алгоритми створення проріджуваних кодів / В.Г. Сайко, О.В. Дікарев, Л.М. Грищенко, В.І. Кравченко, Ю.О. Мілова // Зв'язок. - 2017. - №2. - С. 33–38.

2. Мілова Ю.О. Алгоритми стиснення і відновлення цілих чисел / В.Г. Сайко, О.В. Дікарев, Л.М. Грищенко, В.І. Кравченко, Ю.О. Мілова // Зв'язок. - 2017. - №3. - С. 51–56.

3. Милова Ю.А. Числовые фракталы частично сжатого натурального ряда // Зв'язок. - 2017. - №4. - С. 57–60.

4. Милова Ю.А. Суммарные коды / Ю.А. Милова, А.А. Дударева // Зв'язок. - 2018. - №3. - С. 47–50.

5. Милова Ю.А. Параметры суммарных кодов / Ю.А. Милова // Зв'язок. - 2018. - №4. - С. 30–32.

6. Milova Yu. Rationed natural row. Polyparametric coding / Yu. Milova // The European Journal of Technical and Natural Sciences, Premier Publishing s.r.o. Vienna. - 2020. - №3. - P. 19 - 23.

7. Milova Yu. Simple blocky digital polyparametric fractal code // The European Journal of Technical and Natural Sciences, Premier Publishing s.r.o. Vienna. - 2020. - №4. - P. 39 - 42.

8. Milova Ju. Polyparametric block coding / Julia Milova, Yuri Melnyk.// Informatyka Automatyka Pomiarzy w Gospodarce i Ochronie Srodowiska (IAPGOS), Politechnika Lubelska. Прийнято до публікації в Vol 11 No 1 (2021).

9. Мілова Ю.О. Полипараметрические коды / Мілова Ю.О. // Міжнародна наукова інтернет-конференція "Інформаційне суспільство: технологічні, економічні та технічні аспекти становлення (випуск 41)" / Збірник тез доповідей: випуск 41 – Тернопіль. – 2019. –С. 239.

10. Мілова Ю.О. Стиснення цілих чисел за допомогою їх розкладання у натуральний ряд / Мілова Ю.О. // Інфокомунікації – сучасність та майбутнє: матеріали дев'ятої міжнар. наук.-пр. конф.– Одеса: ОНАЗ ім. О.С. Попова, 2019. – 456 с.

ВВАЖАТИ, що дисертаційна робота Мілової Ю.О. “Розробка методів і алгоритмів кодів для передачі інформації з постійними та змінними параметрами по цифрових каналах зв'язку”, яка подана на здобуття ступеня доктора філософії, за своїм науковим рівнем та практичною цінністю, змістом та оформленням повністю відповідає вимогам пп. 9, 10, 11 «Порядку проведення експерименту з присудження ступеня доктора філософії», затвердженому постановою Кабінету Міністрів України від 6 березня 2019 р. №167 (зі змінами №979 від 21.10.2020 р.),

та відповідає напрямку наукового дослідження освітньо-наукової програми Державного університету телекомунікацій зі спеціальності 172 - «Телекомунікації та радіотехніка».

РЕКОМЕНДУВАТИ: дисертаційну роботу “Розробка методів і алгоритмів кодів для передачі інформації з постійними та змінними параметрами по цифрових каналах зв’язку”, подану Міловою Юлією Олексіївною на здобуття ступеня доктора філософії, до захисту.

Рецензенти:

доктор технічних наук, професор,
проректор з науково-педагогічної роботи
Державного університету телекомунікацій



Л.Н. Беркман

кандидат технічних наук, доцент,
професор кафедри мобільних та
відеоінформаційних технологій
Державного університету телекомунікацій



О.Г. Плющ

Підписи доктора технічних наук Беркман Л.Н.
та кандидата технічних наук Плюща О.Г. засвідчую,
Начальник відділу кадрів
Державного університету телекомунікацій



С.М. Львовський