

проникність. Проведені дослідження процесу впливу дослідної рідини на параметри коливного контуру показали, що діелектрична проникність для ємнісних комірок при постійних параметрах живлення залежить тільки від заряду, обумовленого дослідною рідиною.

1. Иванов В.Г., Лезгина М.Л. Детерминация научного поиска. – Л.: Наука, 1978. –205с. 2. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Статистическая физика, ч.1. – М.: Наука, 1976.-Сер. Теор. физика. –Т.5. –583с. 3. Надь Ш.Д. Диэлькометрия. –М.: Энергия, 1976. – 200с. 4. Най Дж. Физические свойства кристаллов.– М.: Мир, 1976. –385с. 5. Потапов А.А. Современные диэлектрические методы и аппаратура для

исследования макро- и микроскопических свойств веществ. – М.: 1980. –Вып. 3. –54с. 6. Никольский Н.Н. Электродинамика и распространение радиоволн. – М.: Наука, 1973. –607с. 7. Орнатский П.П. Теоретические основы информационно-измерительной техники. –Киев. Вища школа, 1976. – 432с. 8. Основы инженерной электрофизики, ч II Основы анализа и синтеза электронных цепей //Под.ред.П.А. Ионкина. – М.: Высшая школа, 1972. 9. Эме С. Диэлектрические измерения. М.: Химия, 1967. 10. Soo S.L., Dynamics of charged suspensions, International reviews in aerosol physics and chemistry, vol.2, Pergamon Press, Oxford – New York, 1971, 61-149.

УДК 621.391, 681.372

МЕТОДОЛОГІЯ ПЕРЕТВОРЕННЯ ФОРМИ ІНФОРМАЦІЇ В СИСТЕМАХ КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ

© Петришин Л.Б., 2001

Тернопільська академія народного господарства

Наведені результати по узагальненню теоретичних основ ідентифікації стану джерел повідомлень і перетворенню форми інформації в системах контролю якості та діагностики. Обґрунтована доцільність та відображені основні положення кодування повідомлень при переході до базису Галуа із рекурсивним впорядкуванням кодових елементів. Проаналізовано функціональні можливості, визначено ефективність та перспективи впровадження кодування Галуа.

Задача перетворення форми інформації в системах контролю якості та діагностики передбачає реалізацію системних функцій подання даних про стан різноманітних інформаційних джерел повідомлень в цифровій формі. Вона узагальнює в єдину процедуру перетворення фізичних, технологічних чи економічних характеристик процесу в електричний параметр із нормованим діапазоном зміни значень та наступним його аналого-цифровим перетворенням. Оскільки кожен із методів оцифрування сигналів має визначені техніко-економічні показники, то, в залежності від застосованого методу, процес перетворення форми інформації буде здійснюватись із відповідною ефективністю. З метою визначення меж найбільш ефективного застосування тих чи інших методів перетворення форми інформації в комплексі аналізу складових системних функцій постає актуальним завдання визначення типу системи кодування цифрових повідомлень.

Аналіз основних системних складових

процедури перетворення форми та вводу інформації дозволяє виділити наступні функціональні ступені.

На першому етапі перетворення інформації узагальнюються функції безпосереднього зчитування фізичної інформації про об'єкт, її перетворення в електричний сигнал та нормування його значення згідно інформаційної ознаки на фізичному рівні.

На другому етапі первинні перетворювачі класифікуються згідно характеру вихідного електричного сигналу на засоби із дискретним та аналоговим виходом. Дискретні перетворювачі підрозділяються на засоби із безпосередньо кодо-імпульсним виходом та засоби із безпосередньо кодовим зчитуванням. Сигнали із перетворювачів з дискретним виходом, за умови нормування сигналу на фізичному рівні, можуть бути введені в цифрову інфосистему безпосередньо або проміжним функціональним міжбазисним дискретним перетворенням.

Характер формування аналогових сигналів визначає необхідним додаткове підрозбиття функцій

процедури перетворення форми інформації на другому етапі на два рівні. На нижньому рівні аналогові сигнали попередньо дискретизуються в часі та квантуються за амплітудою. З виходу нижнього рівня сформований псевдоаналоговий багатостабільний сигнал подається на верхній рівень - вхід засобів міжбазисного перетворення, який здійснює функцію декодування дискретного сигналу аналогічно до функцій, виконаних дискретними засобами на другому ступені, внаслідок чого на виході формується код, що безпосередньо вводиться в цифрову систему контролю якості чи діагностики. Таким чином реалізується функція власне аналого-цифрового перетворення в заданий вихідним дешифратором тип коду.

Виходячи із вищенаведеного, системні функції генерування, формування, перетворення, слідкування, аналого-цифрового перетворення узагальнені в один клас, що дозволяє розглядати процедуру перетворення форми інформації з єдиних позицій математичного трактування та використання апарату прикладного застосування теоретико-числових і дискретних міжбазисних перетворень.

В сучасних розподілених інформаційних системах контролю якості та діагностики поруч із первинним перетворенням інформації постає проблема завадозахищеної дистанційної передачі повідомлень, часто в умовах значних промислових завод. Технічні засоби реалізації системних функцій інфотехнологій із застосуванням традиційних методів кодування на основі теоретико-числових базисів Радемахера, Грея, Уолша, Хаара тощо на сьогоднішній день не забезпечують в повній мірі сучасних вимог щодо забезпечення техніко-економічних показників інформаційних систем [1]. Перехід до методів кодування на підставі теоретико-числових перетворень та систем функцій із рекурсивними впорядкуваннями кодових елементів, що визначився останнім часом, забезпечив можливість високоефективної реалізації системних функцій вертикальної інфотехнології в системах кодування Галуа [2].

Передбачається, що в інфосистемах повідомлення подаються кодовими елементами рекурсивної послідовності Галуа $GF(2^n)$ [3]. При реалізації системної операції формування чи перетворення форми цифрових повідомлень в базисі Галуа процедура кодування передбачає векторне перемноження поліному повідомлення на фіксований поліном.

Задамо повідомлення $A(x)$ вектором $a_{n-1}, a_{n-2}, \dots, a_0$, котре у вигляді полінома записується як

$$A(x) = a_{n-1} x^{n-1} + a_{n-2} x^{n-2} + \dots + a_0.$$

Нехай процедура перемноження кодуючого поліному

$$G(x) = g_{k-1} x^{k-1} + g_{k-2} x^{k-2} + \dots + g_0,$$

$$g_i(x) \in GF(2^k)$$

на поліном повідомлення $A(x)$ призводить до результату

$$B(x) = A(x) G(x) = b_{r-1} x^{r-1} + b_{r-2} x^{r-2} + \dots + b_0 =$$

$$= a_{n-1} g_{k-1} x^{n+k-2} + (a_{n-2} g_{k-1} + a_{n-1} g_{k-2}) x^{n+k-3} + \dots +$$

$$+ (a_0 g_2 + a_1 g_1 + a_2 g_0) x^2 + (a_0 g_1 + a_1 g_0) x + a_0 g_0,$$

де $r = n + k$.

Розглянуту лінійну структуру можна трактувати як модель пристрою послідовного перемноження довільних вхідних поліномів $A(x)$ на фіксований поліном $G(x)$ із видачею на вихід схеми результату добутку $B(x)$.

Розглянемо рекурсивні співвідношення

$$\sum_{j=0}^{n-1} h_j a_{i+j} = 0,$$

або

$$a_{i+n} = - \sum_{j=0}^{n-1} h_j a_{i+j}, \quad (1)$$

де $h_0 \neq 0$, $h_n = 1$ і кожне h_j належить системі функцій $GF(2^n)$. Розв'язком цих рівнянь є послідовність a_0, a_1, a_2, \dots кодових елементів поля Галуа $GF(2^n)$. Співвідношення (1) визначає правило обрахунку a_n за заданими значеннями елементів $a_{n-1}, a_{n-2}, \dots, a_0$. На підставі поточних ознак a_n, a_{n-1}, \dots, a_1 визначається наступне значення a_{n+1} і так далі. Оскільки рівняння лінійні, то довільна лінійна комбінація їх розв'язків теж є розв'язком, а всі розв'язки утворюють векторний простір. Сукупність із n розв'язків, для кожного із яких один із символів $a_{n-1}, a_{n-2}, \dots, a_0$ рівний 1, а всі решта рівні 0, породжує весь простір розв'язків, розмірність якого не перевищує n .

Найбільше можливе значення модуля перерахунку N для основи базису p та порядку n становить $N=p^n - 1$ при рекурсивному базисному впорядкуванні векторів, або ж $N=p^n$ при штучному вкладенні додаткового нуля в генерований фрагмент із $n - 1$ нулів [2, 3]. Виходячи з наведеної властивості, послідовні блоки довжини n (кодони) на одному періоді $N=p^n - 1$ ($N=p^n$) складають множину всіх можливих n -розрядних кодонів тільки по одному разу. Це зумовлює ізоморфність лінійних

послідовностей Галуа повному довільному числовому полю відповідної розмірності.

На підставі проведених теоретичних досліджень розроблено методи реалізації системних функцій інформаційних технологій та структурні схемотехнічні рішення засобів перетворення форми інформації, а в їх складі - генерування, формування та аналого-цифрового перетворення форми інформації із вихідними рекурсивними кодовими послідовностями Галуа.

При створенні сучасних територіально розподілених інформаційних мереж контролю якості і діагностування актуальними є розробка та використання високоефективних методів і засобів завадозахищеного збору інформації. Практика експлуатації показала, що основним недоліком є неможливість забезпечення надійної передачі повідомлень по каналах зв'язку. Короткочасні або тривалі відімкнення каналу, пошкодження ліній зв'язку, вимкнення живлення системи, вплив імпульсних завад, втрата інформаційних символів та відмова групових пристроїв концентрації повідомлень спричиняють масове спотворення інформації, що вимагає періодичного контролю та оперативної корекції значень шляхом перезавантаження даних в пам'яті диспетчера системи.

Застосування при розробці вертикальної інформаційної технології методів рекурсивного кодування імпульсних джерел повідомлень в базисі Галуа дозволяє уникнути вказаних недоліків та реалізувати нові функціональні можливості [2, 4], а саме:

- самокорекцію помилок та завад, що виникають в каналах зв'язку;
- комутацію каналів зв'язку розгалуженої інформаційної мережі;
- розподілений в часі та засобах доступ до джерел інформації;
- зменшення часу, необхідного для ідентифікації

інтегрального стану імпульсного джерела повідомлень;

зменшення об'ємів інфопотоків, що циркулюють в мережі;

відбір даних про поточний стан джерела повідомлень в довільний момент часу.

Синхронно-тактове формування кодових послідовностей Галуа сумісно із інформативними імпульсами дозволяє відтворювати миттєву активність та інтегральну характеристику джерела на прийомі по n останніх кодових ознаках. Цифрова модуляція тактових інформативних імпульсів згідно рекурсивного закону Галуа дозволяє зменшити кількість шин із двох до однієї [2]. Об'єм вибірки зменшується до n поточних останніх інформаційних ознак на j -й момент часу формування відліків, де n визначається діапазоном N дискретизації повного періоду вибірки та становить $n = \log_2 N$. Причому, кожне із прийнятих повідомлень володіє логічним зв'язком із n попередніми, що дозволяє прогнозувати характер наступного повідомлення, запобігати виникненню помилкових відліків та реалізувати їх корекцію, підняти швидкодію порівняно з типовими системами до N/n раз (в граничному випадку), зменшити об'єм апаратних засобів і їхню вартість.

1. Залманзон Л.А. Преобразования Фурье, Уолша, Хаара и их применение в управлении, связи и других областях. - М.: Наука, 1989. - 496 с. 2. Петришин Л.Б. Теоретичні основи перетворення форми та цифрової обробки інформації. - Київ: ІЗіМН МОУ, 1997. - 237 с. 3. Питерсон У., Уэлдон Э. Коды, исправляющие ошибки: Пер. с англ. - М.: Мир, 1976. - 594 с. 4. Вариченко Л.В., Лабунец В.Г., Раков М.А. Абстрактные алгебраические системы и цифровая обработка сигналов. - К.: Наукова думка, 1986. - 248 с.