

інтерфейса накопичувача, а другою передбачає використання методів візуалізації для реєстрації магнітних сигналів.

Використання цих двох підходів дозволяє значно підвищити можливість відновлення інформації.

Список литературы

1. Gutman, Peter. Secure Deletion of Data from Magnetic and Solid-State memory, University of Auckland. – 1996. – 17 p.
2. Мул Ю., Поречный В. Винчестер под микроскопом // Информационная безопасность офиса. Технические средства защиты информации. – К.: ООО "ТИД "ДС". – 2003, - В.1. – с.84-91.
3. ГОСТ П 14.3302 – 87 ОКСТУ 0014.6302. Изделия электронной техники. Общие требования электронной гигиены к чистым помещениям. – 1989.
4. Чистые помещения / Под ред. А.Е. Федотова. – М.: АСИНКОМ, 1998. – 300с.
5. Коженевский С.Р. Информационная политика и технологии. – К.: ООО "ЕПОС", 2005. – В.2. – 128 с.

УДК 004. 681

В.В. Ткаченко

ОСОБЛИВОСТІ ВИЯВЛЕННЯ ІНФОРМАТИВНИХ ОЗНАК СИГНАЛІВ ПРИ ПРОВЕДЕННІ СПЕЦІАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Як показує практика проведення спеціальних досліджень, виявлення інформативних ознак сигналів при обробці їх вимірювальним обладнанням, є одним з важливіших завдань яке потребує значних часових витрат та задіяння додаткового обслуговуючого персоналу. Вирішення цього завдання можливо при застосуванні теоретичних та прикладних аспектів ідентифікації, аналізу, обробки і розпізнавання сигналів.

Контроль сигналів та виявлення ознак їх інформативності базується на порівнянні параметрів тестового сигналу $f(t)$ тривалістю t_c , з набором сигналів $\{f_i(t)\}_{t \in [0, t_c]}$, що потрапляють на вхід вимірювального пристрою, та прийнятті рішення про ступінь їх подібності.

Контрольованими можуть бути сигнали довільної форми, але найчастіше у вигляді відео- та радіоімпульсів або їх огинаючих (комплексних огинаючих). Сигнали перед контролем можуть бути оброблені згідно з будь-яким детермінованим законом. Наприклад, вони можуть пройти узгоджене стискування, кореляційну обробку, фазове або частотне детектування і т.і. Набір сигналів, що задаються, представляє собою ймовірнісний або необхідний набір функцій з урахуванням конкретних попередніх пристроїв обробки цих сигналів. Основними методами контролю форми сигналів є:

осцилографування з запам'ятовуванням (включно з фотографуванням);

стробоскопічне перетворення форма - код;

інтегруюче перетворення форма - код.

Найбільш простий та доступний перший метод – осцилографування з запам'ятовуванням, коли контроль здійснюється як логічний висновок спостерігача. В даному випадку навіть при різних масштабах, сигнали іноді можливо визначити як ідентичні. Це пояснюється тим, що їх огинаючі описуються близькими функціями, які розпізнаються візуально.

Другий метод контролю форми сигналів реалізується на базі аналого-цифрових перетворювачів (АЦП). При цьому проводиться вибірка миттєвих значень які потім зрівнюються з еталонними за допомогою компараторів форми сигналів.

Третій метод контролю форми сигналів найбільш перспективний та заснований на представленні досліджуваного сигналу $f(t)$ функціональним узагальненим рядом Фур'є $\sum_i c_i \varphi_i(t)$ за лінійною незалежною системою функцій $\{\varphi_i(t)\}$. Контроль форми сигналу заключається у виділенні та порівнянні спектральних коефіцієнтів $\{c_i\}$.

Кожному із методів присутній цілий ряд суттєвих недоліків. Перший – практично не піддається простій та швидкій автоматизованій реєстрації та обробці. Другий та третій не інваріантні до амплітуди аналізованих сигналів, хоча, як правило, ці сигнали можуть мати амплітуду, що змінюється у великому динамічному діапазоні. Крім того, реалізація третього методу потребує великих розрахункових витрат на всіх етапах, а особливо на етапі аналітичного представлення сигналу. При цьому необхідно безперервно контролювати близькість сигналів, що представлені узагальненим рядом Фур'є, за різними критеріями, які визначаються видом збіжності.

Як правило, для визначення інформативних параметрів за третім методом контролю форми сигналів, необхідно вирішити систему складних порівнянь, порядок якої дорівнює дискретності сигналу. При цьому застосовуються наближені системи функцій на основі рядів Котельникова, Тейлора або поліномів Лагранжа, Ньютона, Ерміта, Чебишева.

Крім того при знайденні інформативних параметрів та їх наступному перетворенні в код з'являється інструментальна погрішність, яка представляє собою погрішність перетворення напруга – код або час – код. Погрішність знаходження спектральних коефіцієнтів апроксимуючих функцій визначає максимальне число членів ряду. Інструментальна погрішність може складати 5% та більше, а сумарна погрішність компарування – 15% та більше.

Незважаючи на складність вище перерахованих операцій, необхідно спочатку здійснити повний прийом сигналу, а потім обробку його параметрів. Останнє є недоліком тому, що виключає можливість поточного впливу на сигнал. Відсутня також можливість виявлення ступеню розбіжності зрівнюваних сигналів, оскільки рішення на виході елементів порівняння та реєстратора результатів формується у вигляді логічного нуля або одиниці. Це суттєво обмежує можливості традиційних компараторів.

Існує новий метод контролю форми сигналів, який за своєю суттю близький до третього методу, тому що виділяє інформаційні ознаки та потребує АЦП на вході реалізуючого процесора. Однак він є інваріантним до амплітуди та здійснює компарування безпосередньо по мірі поступлення сигналу, що є явною перевагою. За основу методу покладений принцип цифрової не рекурсивної фільтрації.

Відомо, що у цифровому не рекурсивному фільтрі при проходженні сигналу крізь елементи затримки та обробки, на виході суматора утворюється вихідний сигнал $\{u_{вих}\}$ у вигляді послідовності дискретних значень

$$u_{вих\ n} = \sum_{k=1}^n a_k u_{вх\ n+1-k} \quad (1)$$

Де $\{a\}$ - масштабні помножувачі фільтра;

$\{u_{вх}\}$ – вхідна послідовність дискретних значень сигналу.

Якщо дискретність вхідного сигналу $N_{вх}$, порядок фільтру $N_{ф}$, то дискретність відфільтрованого сигналу $N_{вих} = N_{вх} + N_{ф}$. Якщо всі коефіцієнти a_i , окрім першого, дорівнюють нулю, то $N_{вих} = N_{вх}$. При цьому абсолютне значення першого з коефіцієнтів є масштабним співвідношенням між вхідним та вихідним сигналами.

Поставимо зворотнє завдання. Хай відомі вхідний $\{u_{вх}\}$ та вихідний $\{u_{вих}\}$ сигнали. Тоді з формули (1) можливо визначити коефіцієнти $\{a\}$, що зв'язують ці сигнали:

$$a_1 = \frac{u_{вих_1}}{u_{вх_1}};$$

$$a_n = \left(u_{вих_n} - \sum_{k=1}^{n-1} a_k u_{вх_{n-k}} \right) / u_{вх_1} \quad (\text{для } n \geq 2) \quad (2)$$

Якщо на виході очікуються такі ж дискретні значення сигналу, як і на вході, то користуючись системою (2) можна переконатися, що $a_1 = 1, a_2 = \dots = a_n = 0$.

Якщо вихідний сигнал описується тією ж функцією, що і вхідний, але масштаб його відрізняється в M разів, то a_1 чисельно рівняється масштабному співвідношенню вхідної та вихідної послідовностей. Якщо існує функціональна відмінність хоча б одного k -го дискретного значення то, починаючи з a_k коефіцієнти відрізняються від нуля і кожний наступний з них несе у своєму значенні повну інформацію про відмінність сигналів.

Таким чином, якщо у відповідності з системою (2) враховувати $\{u_{вих}\}$ еталонним портретом сигналу, то коефіцієнти $\{a\}$ є інформаційними для сигналу $\{u_{вх}\}$ та навпаки.

Аналіз системи (2) показує, що алгоритм обчислень інформативних коефіцієнтів особливо чутливий до зміни перших дискретних значень та потребує операції ділення. Існує закономірність у залежності кожного коефіцієнту від зміни дискретного значення сигналу.

Так, якщо за еталонний сигнал взяти гратчасту функцію $\{u_{вих}\}$, то похідні коефіцієнтів $\{a\}$ по зміненому k -му значенню аналізованого сигналу визначаються формулами:

$$\frac{\partial a_k}{\partial u_{вх_k}} = 0; \quad \frac{\partial a_{k+1}}{\partial u_{вх_k}} = -1; \quad \frac{\partial a_{k+2}}{\partial u_{вх_k}} = -u_{вих_1} + 2u_{вх_1};$$

$$\frac{\partial a_{k+3}}{\partial u_{вх_k}} = 2u_{вих_2} - u_{вих_2} + 2u_{вих_1}u_{вх_1} - 3u_{вих_1}^2 \quad \text{і т.п.} \quad (3)$$

Чим вище номер вирахованого коефіцієнта, тим складніше та чутливіше залежність.

Для усунення операції ділення на перший змінений дискрет $u_{вх_1}$, а також усунення зайвої чутливості обчислень до нього, вводимо у вхідному та вихідному (зрівнюваному та еталонному) сигналах додаткові початкові одиничні дискрети:

$$u_{вх_0} = u_{вих_0} = 1. \quad (4)$$

У зв'язку з цим необхідно підвищити кількість коефіцієнтів a на одиницю. В цьому випадку система (1) приймає вид:

$$u_{вих_n} = \sum_{k=0}^n a_k u_{вх_{n+1-k}} \quad (5)$$

Звідси знаходимо інформативні параметри

$$a_1 = \frac{u_{вих_0}}{u_{вх_0}};$$

$$a_n = \left(u_{вих_{n-1}} - u_{вх_{n-1}} - \sum_{i=2}^{n-1} a_i u_{вх_{n-i}} \right) / u_{вх_0}, \text{ для } n \geq 2. \quad (6)$$

Система нормована по одиничному вхідному дискрету $u_{вх_0}$ та формально не містить операції ділення. Змінюючи порядок $u_{вх_0}$ (наприклад 10-1, 10-2, 10-3, ...), можливо змінювати масштаб коефіцієнтів (наприклад, в 10, 100, 1000, ... разів).

Відмінністю системи (6) від (2) є вплив на коефіцієнти $\{a\}$ не тільки функціональних різниць між $\{u_{вих}\}$ та $\{u_{вх}\}$, але й масштабу зрівнюваних сигналів, що можливо використовувати в необхідних випадках.

УДК 354.31(477)(004.415+004.658.2+343.51)

В.А. Кудінов

АНАЛІЗ ОСНОВНИХ СТАТИСТИЧНИХ ФОРМ АВТОМАТИЗОВАНОЇ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ “ФАЛЬШИВОМОНЕТНИЦТВО” МВС УКРАЇНИ

Вступ

Перехід до ринкових відносин в Україні супроводжується серйозною соціально-економічною кризою в суспільстві, що має наслідком зростання злочинності. Поряд із збільшенням загальної кількості скоєних злочинів, спостерігається також і збільшення кількості тяжких злочинів, зокрема, таких, що пов'язані з незаконним виготовленням і збутом підроблених грошей, тобто фальшивомонетництвом (ФМ).