

УДК 621.397

Шликов В.В., докт. техн. наук, доцент

v.shlykov@kpi.ua

Забіло Я.С., аспірант

КПІ ім. Ігоря Сікорського, yarzab55@gmail.com

МОДУЛЬ ОБРОБКИ ІНФРАЧЕРВОНОГО СИГНАЛУ ДЛЯ ТЕПЛОВІЗОРА

Основною проблемою, яку необхідно вирішити для підвищення співвідношення сигнал/шум в нескануючих термографічних системах, є вирівнювання чутливостей окремих елементів у фотоприймальній матриці [1]. Така проблема вирішується шляхом застосування модулю програмно-електронної обробки термографічних зображень для зменшення геометричного шуму засобами програмної обробки сигналу, які дають можливість підвищити роздільну здатність і збільшити температурний контраст теплового зображення [2]. У електронному модулі обробки (рис. 1) неперервний у часі сигнал $x(t)$ подається на вхід схеми ПЛІС, а результуючий вихідний сигнал $y(z)$ є дискретним у часі цифровим сигналом. Дельта-сигма модулятор першого порядку містить контур зворотного зв'язку, який віднімає сигнал зворотного зв'язку F_{ij} від вхідного сигналу (дельта-функція), а потім ці від'ємності підсумовуються в інтеграторі (сигма-функція).

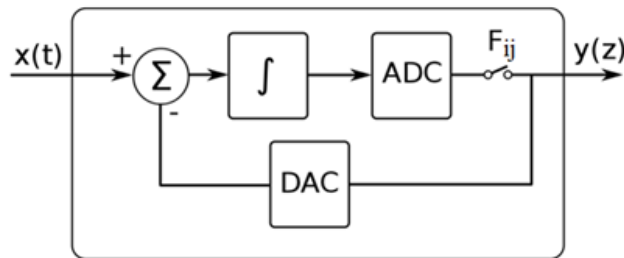


Рис. 1 – Електронний модуль обробки сигналу з дельта-сигма модулятором першого порядку: $x(t)$ – сигнал на вході АЦП, Σ – суматор сигналу на вході $x(t)$ та сигналу зворотного зв'язку F_{ij} , \int – інтегратор сигналу з постійною часу t_s , ADC – аналого-цифровий перетворювач (АЦП), DAC – цифро-аналоговий перетворювач (ЦАП) у каналі зворотного зв'язку, $y(z)$ – дискретний цифровий сигнал на виході.

Застосування контуру зворотного зв'язку на основі цифро-аналогового перетворювача (ЦАП) призводить до передачі на вхід суматора функцій дельта-сигма модулятора першого порядку:

$$H(z)_{\text{сигнал}} = 1; H(z)_{\text{шум}} = 1 - z^{-1}, \quad (1)$$

де z – дискретний цифровий сигнал у каналі зворотного зв'язку.

Функції передачі $H(z)_{\text{сигнал}}$ і $H(z)_{\text{шум}}$ математично описують амплітудно-частотну характеристику (АЧХ) для фільтрації високочастотного шуму в каналі оброблення сигналу, та для фільтрації шуму квантування, який знаходиться у частотному діапазоні корисного сигналу $x(t)$. Використовуючи дельта-сигма модуляцію першого порядку відношення сигнал/шум SNR підвищується до 9 дБ на октаву. Використання програмно-електронної обробки сигналу під час реєстрації ІЧ зображень тепловізором FLIR i7 дає змогу підвищити їх температурну контрастність у 2 рази і дозвіл від 140x140 до 240x240 пікселів після застосування алгоритму вирівнювання геометричного шуму.

Список посилань

1. Бурштинський М.В., Хай М.В., Харчишин Б.М. Давачі / М.В. Бурштинський, М.В. Хай, Харчишин Б.М. – 2-ге вид. доповн. – Львів: ТзОВ “Простір М”, 2014. – 202 с. Електронний ресурс: https://www.svaltera.ua/upload/catalogs/davachi_2013.pdf

2. Шликов В.В., Цвір Д.А., Тертишина С.О., Делавар-Касмаї М. Вихідний підсилювач для індуктивного навантаження в апаратах електромагнітної терапії / Біомедична інженерія і технологія. Том 1 № 17 (2025). с. 8 - 15. DOI: <https://doi.org/10.20535/2025.17>

УДК 004

Савенко В.І. канд. техн. наук, докт. техн. наук (ФРН), професор
Нестеренко І.С. канд. техн. наук, доцент

Ткачук В.М. магістр

Київський національний університет будівництва і архітектури, savenkoknuba@gmail.com

ІДЕАЛЬНА ОРГАНІЗАЦІЯ СТВОРЮЄТЬСЯ ЗА ДОПОМОГОЮ СИСТЕМНИХ МЕТОДІВ НА ДІАЛЕКТИЧНІЙ ОСНОВІ ТА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ІНСТРУМЕНТІВ

В ринкових умовах розвиток систем управління є найважливішим напрямом підвищення ресурсного потенціалу будівельних організацій. Побудова сучасних систем управління будівельними організаціями на базі економіко-математичних методів і електронної техніки передбачає рішення ряду проблем, пов'язаних з формалізацією процесу функціонування будівельної системи. Перш за все, це створення моделі управління будівельною системою, яка враховує оптимальність функціонування цієї системи. Сучасна наука передбачає два шляхи вирішення цієї проблеми. Перший з них передбачає створення «глобальної» моделі системи управління будівельною організацією. Потім глобальна система деталізується до окремих задач на основі методів декомпозиції. Головним позитивом цього шляху є комплексне врахування всіх умов і цілей діяльності будівельної організації. Теоретично такий підхід дозволяє побудувати оптимальну систему управління. Недоліком такого підходу є відсутність практичної його реалізації обумовленої, перш за все, недостатнім дослідженням усіх теоретичних питань цієї проблеми. Сьогодні практично використовується інший підхід, який передбачає синтез локальних діючих моделей окремих задач. Це обумовлено можливістю економіко-математичного і технічного рішення локальних задач. В той же час, такий підхід може дати хибні результати щодо оптимальності функціонування систем управління будівельною організацією. Головною проблемою у вирішенні суперечності розглянутих двох підходів є формування критерію оптимальності системи управління і закономірностей його використання в різних окремих задачах. Необхідно нагадати, що згідно діалектичного методу рушійною силою процесу є боротьба протилежностей (антиномій). Тому їх виявлення, Оцінка і усунення чи розв'язання сприяють зміцненню процесу і прогресу організації.

Поки що на даний час не вдається створити ідеальну організацію і людське суспільство (незважаючи на численні спроби, відомі в історії еволюції людства).

До можливих перешкод реалізації пошуків ідеальної організації та суспільства можна віднести як недосконалість наукових досягнень у пізнанні Вселенських законів так і відсутність духовних начал у спробах побудови ідеальної організації та суспільства, тобто неможливість створення людського генома подібного до генома створеного Природою у організованих тварин (наприклад бджіл чи мурашок).

Наукові досягнення у технократичному суспільстві людей при відсутності чи другорядних ролях духовності в суспільстві (не релігій, бо вони якраз створюють протиріччя) ведуть до загострення протиріч і запеклій боротьби ієрархічних суспільствах за володіння ресурсами.

Правильна думка про те, що на чолі людської спільноти повинні бути наймудріші високоморальні керманічі – знавці Вселенських законів, вчені-мудреці, залишається в мріях, бо правлять насправді найбагатші.