

МОДЕЛІ РЕАЛІЗАЦІЇ МАТРИЧНОГО КОРЕЛЯТОРА НА ОПТОЕЛЕКТРОННІЙ ЕЛЕМЕНТНІЙ БАЗІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Пропонується структура матричного корелятора, який може бути використаний у спеціалізованих обчислювальних пристроях для цифрової обробки сигналів та аналізу зображень який працює у реальному часі. Розглядаються способи реалізації матричного корелятора.

Ключові слова: матричний корелятор; оптоелектронна елементна база; оптичний корелятор; цифрова обробка зображень; аналіз сигналів та зображень.

Abstract

The structure of the matrix correlator that can be used in specialized computing devices for digital signal processing and image analysis that works in real time is proposed. The methods of implementation matrix correlator is considered.

Keywords: matrix correlator; optoelectronic element base; optical correlator; digital image processing, analysis of signals and images.

Вступ

За останні роки у світі поширився інтерес до використання методів та засобів аналізу для вирішення різноманітних задач: спектрального аналізу, обробки зображення, стиснення інформації, розпізнавання зображень. В більшості випадків ці задачі вирішуються цифровими методами. Матрична кореляція за основними рисами повторює властивості класичного процесу визначення коефіцієнтів кореляції, через це матричний корелятор дає можливість отримати різноманітні непараметричні багатовимірні кореляційні рельєфи і побудувати з їх допомогою багатовимірні критерії незалежності [1].

Результати дослідження

Разом з тим поєднання паралельного оптичного введення/виведення матриці даних з їх цифровою обробкою відкриває широкі можливості для реалізації складних алгоритмів, зокрема, кореляцію на оптоелектронній елементній базі. Метою даної роботи є дослідження особливостей реалізації матричного корелятора на оптоелектронній елементній базі.

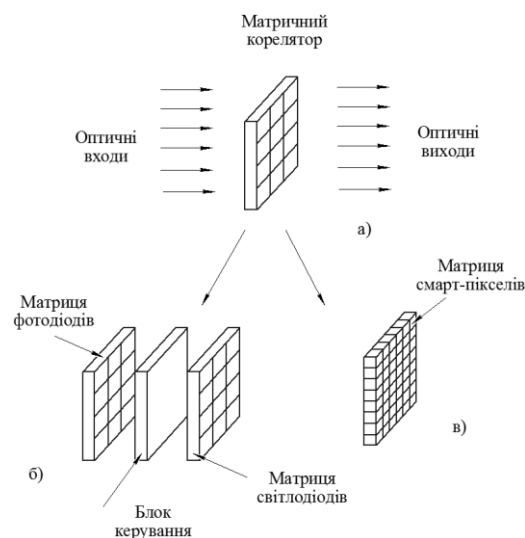


Рисунок 1 – Моделі реалізації оптоелектронного матричного корелятора

Відомий матричний корелятор (рис. 1а) містить матрицю з обчислювальних комірок $N \times M$ для виявлення кореляційних коефіцієнтів [2]. Кожна обчислювальна комірка містить два тригери, мультиплексор, логічний елемент «І», перетворювач оптичного сигналу в електричний, виконаний у вигляді фотодіода, перетворювач електричного сигналу в оптичний, виконаний у вигляді світлодіода та резистор [2].

В результаті обробки масиву даних формується двовимірний кореляційний рельєф взаємно-кореляційної функції (ВКФ), де одиничні значення ВКФ вказують на місцезнаходження центрів еталона на поточному бінарному зображенні. На рисунку 1, наведено дві моделі реалізації оптоелектронного матричного корелятора: з використанням матриць світлодіодів і фотодіодів (рис. 1б) і на базі матриці смарт-пікселів (рис. 1в).

Окремий смарт піксель представляє собою фрагмент інтегральної схеми (ІС), в якій об'єднанні пристрої вводу/виводу оптичної інформації та електронна схема, необхідна для обробки цієї інформації. Складність електронної схеми може у значній мірі змінюватися – від одного або двох транзисторів у простих схемах, що забезпечують формування та підсилення сигналу, до декількох тисяч транзисторів в пристроях, які виконують складну обробку інформації, наприклад, обробку в системах із асинхронною передачею даних. У такій ІС вхідний оптичний сигнал перетворюється в електричний, підсилюється до необхідного рівня і подається на електронну схему обробки. Після обробки електричний сигнал перетворюється в оптичний і подається на вихід схеми. Окремі елементи смарт-пікселів об'єднуються у матрицю, створюючи оптоелектронну ІС. Інформація надходить на матрицю і після обробки виходить у вигляді двовимірного оптичного масиву.

.....

Висновки

Отже, в подальших дослідженнях моделей матричного корелятора планується більш детальний аналіз можливостей його реалізації на реальних мікросхемах на оптоелектронній елементній базі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Суханова Е. М. Матричная корреляция / Е. М. Суханова // Труды VI Колмогоровских Чтений. – 2008. – С. 176-181.
2. Авторское свидетельство СССР №1381539, кл. G 06 F 15/336. Коррелятор/ В. П. Кожемяко, Ю. Ф. Кутаев, В. Б. Гайда, Т. Б. Мартынюк. - №4829498/24, заявл. 28.05.90, опубл. 30.04.92, Бюл. №16.
3. Захаров С. М. Оптоэлектронные интегральные схемы с применением полупроводниковых вертикально излучающих лазеров / С. М. Захаров, В. Б. Фёдоров, В. В. Цветков // Квантовая электроника. – 1999. – №3. – С. 189-205.

Шаромов Дмитро Олександрович – студент групи О-12б, Факультет комп'ютерних систем та автоматики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: sharomovdima94@gmail.com.

Науковий керівник: **Мартинюк Тетяна Борисівна** – доктор технічних наук, професор кафедри лазерної та оптико-електронної техніки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Sharomov Dmytro – Department of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: sharomovdima94@gmail.com.

Supervisor: **Martyniuk Tetyana** – Doctor of Science, professor of laser and opto-electronic technology department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.