

КЛАСИФІКАЦІЯ ЗОБРАЖЕНЬ В ПРОСТОРІ ВЕЙВЛЕТ-ПЕРЕТВОРЕННЯ НА ОСНОВІ БАГАТОШАРОВОГО ПЕРЕСЕПТРОНУ

Шаршин В.С.

Тернопільський національний економічний університет, магістрант

У технологічному процесі виготовлення виробів мікроелектроніки контроль якості шаблонів здійснюється системами оптичного контролю і є актуальною задачею. Сучасні системи оптичного контролю є складними програмно-апаратними комплексами (ПАК), які включають підсистеми формування, реєстрації і розпізнавання зображень. При цьому використовуються складні і дорогі освітлювально-фокусуючі пристрої (ОФП), телевізійні датчики (ТД) високої роздільної здатності і пристрої точної механіки, що забезпечують високу продуктивність і достовірність контролю якості шаблонів [1, 2].

Аналіз існуючих ПАК дозволив виявити протиріччя між високою вартістю систем контролю, призначених для масового виробництва і необхідністю виробництва дрібних і середніх партій виробів. Для вирішення цього протиріччя запропоновано понизити вимоги до ОФП, ТД і пристроїв точної механіки. Це привело до появи мультиплікативних і адитивних перешкод, внаслідок чого, існуючі ПАК виявилися непрацездатними. Крім того, виконання контролю в умовах малих навчальних вибірок, характерних для малих і середніх партій виробів, привело до зниження достовірності контролю якості шаблонів. Тому доцільно розробити систему штучного інтелекту, що забезпечує високу достовірність контролю шаблонів в умовах перешкод і малих навчальних вибірок.

Аналіз процесів, що виконуються в ПАК, показав, що при розпізнаванні зображень одними з основних процедур, що визначають достовірність контролю якості шаблонів в умовах перешкод є локалізація і класифікація реперних знаків (РЗ). Ці процедури є основою методу, який базується на позиціонуванні зображень контрольованого шаблону по РЗ відносно еталону. Локалізація включає розширення області просторової локалізації об'єкту і його пошук. Практичне застосування в роботі методу Розенфельда для розширення просторової локалізації об'єкту на тестовому зображенні привело до його розмиття. Застосування регулярних ітеративних методів, що базуються на оцінці градієнта, при пошуку об'єкту в умовах перешкод привело до неправильного вибору напрямку пошуку. Аналіз існуючих градієнтних методів, що використовуються при побудові розділяючої поверхні, показав, що внаслідок низької завадостійкості операцій оцінки градієнта в умовах малого об'єму навчальної вибірки і дисперсії кластерів РЗ, що змінюється під час технологічного процесу, знижується достовірність класифікації до 1,5 разів [3].

В якості напрямку, що дозволяє понизити вплив цих недоліків, було вибрано використання вейвлет-перетворення, а в якості базової вейвлет-функції – гіперболічне вейвлет-перетворення. Його застосування дозволить як виділяти об'єкти потрібних розмірів на зображенні, так і підкреслювати їх контури з необхідною точністю і завадостійкістю для забезпечення достовірності контролю якості шаблонів.

Запропоновано для реалізації процедури класифікації використати нейромережеву технологію, а саме багатошаровий персептрон і його двошарову архітектуру. Цей вибір, завдяки властивості нейронних мереж до зміни параметрів класифікатора, дозволить створити гнучку систему переналадки при її налаштуванні на контроль нового типу шаблону. Оскільки застосування градієнтних методів при навчанні багатошарового персептрона в умовах перешкод і малих навчальних вибірок не забезпечує необхідну достовірність класифікації, необхідно розробити метод навчання багатошарового персептрона, що має більшу завадостійкість.

Для вирішення задачі пов'язаної з необхідністю зниження витрат часу на переналадку устаткування при контролі нового типу шаблону, запропоновано розробити метод побудови розділяючої функції, що скорочує час навчання класифікатора.

Список використаних джерел

1. Задорин А.Ю. Система автоматизации оптического контроля фотошаблонов и печатных плат с использованием стандартного сканера / А.Ю. Задорин, Г.Б.Захарова // Гироскопия и навигация. – 2001. – №1. – С. 17–19.
2. Гаршин В. Автомат установки компонентов серии XII / В. Гаршин, Г. Егоров // Электроника: Наука, Технология, Бизнес. – 2004. – № 5. – С. 16–18.
3. Крылов В.Н. Выделение фрагмента с объектом на изображении в пространстве гиперболического вейвлет-преобразования / В.Н. Крылов, Ю.Ю. Козина // Моделирование та керування станом еколого-економічних систем регіону. – 2006. – № 3. – С. 147–152.