

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
People's Democratic Republic of Algeria

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministry of Higher Education and Scientific Research

المدرسة العليا للإعلام الآلي - 8 ماي 1945 - سيدي بلعباس
Higher School of Computer Science
8 Mai 1945 - Sidi Bel Abbès



Master's Thesis

To obtain the diploma of Master's Degree

Field of Study : Computer Science

Specialization : Information and Web Systems (SIW)

Theme

Comparative Study of Product Detection and Visual
Identification Methods Using Deep Learning

Presented by

**Bounoua Chahinez
Mehtougui Aya**

Defended on : 28 june 2026

In front of the jury composed of

Dr.MALKI Abdelhamid

Dr.BEZZAOUCHA Fatima Souad

Dr. BABA AHMED Manel

President of the Jury

Examiner

Supervisor

Academic Year : 2025/2026

Abstract

The retail sector is undergoing rapid digital transformation, with automated checkout systems and intelligent shopping baskets emerging as key innovations to improve efficiency and shopping experience. However, accurate product recognition in real-world store environments remains challenging due to crowded shelves, high visual similarity between items, changing lighting conditions, hidden products, and the need for immediate response directly on devices.

This thesis presents a comprehensive comparative study of modern artificial intelligence and computer vision methods for automated product detection and identification. We systematically analyze various visual recognition models, lightweight architectures for local deployment, and different approach combinations for image retrieval. Through a unified framework, we evaluate these methods across key dimensions : accuracy, speed, adaptability to real-world conditions, and practical implementation feasibility.

The study establishes clear theoretical foundations for automated visual analysis while identifying current challenges and providing practical guidelines for building reliable intelligent shopping systems.

Keywords : Product Detection, Visual Recognition, Artificial Intelligence, Image Retrieval, Retail Automation, Intelligent Shopping Basket.

Résumé

Le secteur du commerce de détail connaît une transformation numérique rapide, les systèmes de paiement automatisés et les paniers d'achat intelligents émergent comme des innovations clés pour améliorer l'efficacité et l'expérience d'achat. Cependant, la reconnaissance précise des produits dans les environnements de magasin réels reste un défi en raison des étagères encombrées, de la grande similitude visuelle entre les articles, des conditions d'éclairage changeantes, des produits masqués et de la nécessité d'une réponse immédiate directement sur les appareils.

Cette thèse présente une étude comparative approfondie des méthodes modernes d'intelligence artificielle et de vision par ordinateur pour la détection et l'identification automatisées des produits. Nous analysons systématiquement divers modèles de reconnaissance visuelle, des architectures légères pour le déploiement local et différentes combinaisons d'approches pour la recherche d'images. À travers un cadre unifié, nous évaluons ces méthodes selon des dimensions clés : précision, vitesse, adaptabilité aux conditions réelles et faisabilité pratique de la mise en œuvre.

L'étude établit des fondements théoriques clairs pour l'analyse visuelle automatisée tout en identifiant les défis actuels et en fournissant des lignes directrices pratiques pour la construction de systèmes d'achat intelligents fiables.

Mots-clés : Détection de produits, Reconnaissance visuelle, Intelligence artificielle, Recherche d'images, Automatisation du commerce de détail, Panier d'achat intelligent.

الملخص

يشهد قطاع البيع بالتجزئة تحولاً رقمياً سريعاً، حيث أصبحت أنظمة الدفع الذاتي و سلال التسوق الذكية من أبرز الابتكارات التي تهدف إلى تسهيل العمليات وتحسين تجربة المتسوقين. ومع ذلك، يظل التعرف الدقيق على البضائع في بيئات المتاجر الحقيقية تحدياً كبيراً بسبب تكديس المنتجات، والتشابه البصري الكبير بين السلع، وتغير الإضاءة، وحجب الرؤية، والحاجة إلى استجابة فورية ومباشرة من الأجهزة.

تقدم هذه الأطروحة دراسة مقارنة شاملة لأحدث أساليب الذكاء الاصطناعي والرؤية الحاسوبية المستخدمة في رصد السلع وتحديد هياكلها بصرياً. نقوم بتحليل منهجي لمختلف نماذج التعرف البصري، والأنظمة الخفيفة المصممة للعمل محلياً على الأجهزة، بالإضافة إلى الطرق المختلفة لاسترجاع الصور والدمج بين البيانات. ومن خلال إطار تقييمي موحد، ندرس هذه الوسائل بناءً على مقاييس أساسية تشمل: الدقة، السرعة، القدرة على التوسع، والجدوى العملية للتطبيق في الواقع.

تؤسس الدراسة القواعد العامة لتحليل الصور تلقائياً، مع تحديد الفجوات الحالية وتقديم إرشادات عملية لبناء أنظمة سلال ذكية وموثوقة.

الكلمات المفتاحية: رصد المنتجات، التعرف البصري، الذكاء الاصطناعي، استرجاع الصور، أتمتة البيع، السلة الذكية.