

الجمهورية الشعبية الديمقراطية الجزائرية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
المدرسة العليا للإعلام الآلي 08 ماي 1945. بسيدي بلعباس
École Supérieure en Informatique
-08 Mai 1945- Sidi Bel Abbès



THESIS

To obtain the diploma of **Master**
Field: **Computer Science**
Specialty: **Ingénierie des Systèmes Informatiques (ISI)**

Theme

AI-Powered Fish Freshness Estimator

Presented by:
Ahmed Amine Tiffrent

Submission Date: **June, 2025**
In front of the jury composed of:

Dr. Bendaoud Fayssal
Dr. Khaldi Belkacem
Dr. Bousmaha Rabab

President
Supervisor
Examiner

Academic Year : 2024/2025

Abstract

Ensuring fish freshness is an essential aspect of the seafood industry, as it directly affects food safety, consumer satisfaction, and economic value. Traditional assessment methods rely primarily on human expertise, which, despite experience, remains subjective and prone to inconsistencies. Variations in lighting conditions, storage environments, and handling methods can lead to different evaluations of freshness, making it difficult to standardize quality control procedures.

This project aims to develop an AI-powered system capable of providing an objective, reliable, and scalable evaluation of fish freshness by analyzing visual indicators. By leveraging advanced image processing techniques, the system processes images of fish and extracts key freshness attributes to deliver an automated classification. The proposed approach eliminates human bias, enhances efficiency, and ensures consistent quality evaluation, making it a valuable tool for the seafood industry.

The solution is designed to be accessible and practical, with applications in fisheries, wholesale markets, and retail environments. It allows businesses to maintain high-quality standards, reduce waste, and optimize supply chain operations by ensuring only the freshest fish reach consumers. Additionally, consumers can benefit from a transparent and scientific method of assessing seafood quality before making purchasing decisions. By integrating AI into seafood quality assessment, this project contributes to modernizing the industry and promoting better food safety practices.

Keywords: AI, Fish Freshness, Automated Quality Control, Computer Vision, Seafood Industry, Food Safety, Supply Chain Optimization.

Résumé

Garantir la fraîcheur du poisson est un enjeu essentiel dans l'industrie des produits de la mer, car elle influence directement la sécurité alimentaire, la satisfaction des consommateurs et la valeur économique. Les méthodes d'évaluation traditionnelles reposent principalement sur l'expertise humaine, qui reste subjective et sujette à des incohérences malgré l'expérience. Les variations des conditions d'éclairage, de stockage et de manipulation peuvent entraîner des évaluations différentes de la fraîcheur, rendant difficile la standardisation des procédures de contrôle qualité.

Ce projet vise à développer un système intelligent basé sur l'intelligence artificielle (IA) capable de fournir une évaluation objective, fiable et évolutive de la fraîcheur du poisson à partir d'indicateurs visuels. Grâce à des techniques avancées de traitement d'image, le système analyse les images de poisson et extrait des attributs clés pour une classification automatisée de la fraîcheur. L'approche proposée élimine le biais humain, améliore l'efficacité et garantit une évaluation cohérente de la qualité, en faisant un outil précieux pour l'industrie halieutique.

La solution est conçue pour être accessible et pratique, avec des applications dans les pêcheries, les marchés de gros et les points de vente. Elle permet aux entreprises de maintenir des normes de qualité élevées, de réduire le gaspillage et d'optimiser la chaîne d'approvisionnement en garantissant que seuls les poissons les plus frais atteignent les consommateurs. De plus, les consommateurs bénéficient d'une méthode scientifique et transparente pour évaluer la qualité des produits de la mer avant l'achat. En intégrant l'IA dans le contrôle de qualité des produits de la mer, ce projet contribue à moderniser le secteur et à promouvoir de meilleures pratiques en matière de sécurité alimentaire.

Mots-clés : Intelligence Artificielle, Fraîcheur du Poisson, Contrôle Qualité Automatisé, Vision par Ordinateur, Industrie Halieutique, Sécurité Alimentaire, Optimisation de la Chaîne Logistique.

الملخص

تُعد ضمان جودة الأسماك الطازجة أمرًا بالغ الأهمية في قطاع المنتجات البحرية، حيث تؤثر بشكل مباشر على سلامة الغذاء ورضا المستهلكين والقيمة الاقتصادية. وتعتمد الطرق التقليدية للتقييم بشكل أساسي على الخبرة البشرية، والتي بالرغم من أهميتها تظل عرضة للتحيز والتفاوتات. إذ يمكن أن تؤدي الاختلافات في الإضاءة وظروف التخزين وطرق المعالجة إلى تباين في تقييم درجة الطازجة، مما يُصعب توحيد إجراءات مراقبة الجودة.

يهدف هذا المشروع إلى تطوير نظام ذكي مدعوم بالذكاء الاصطناعي قادر على تقديم تقييم موضوعي وموثوق وقابل للتوسع لطازجة الأسماك من خلال تحليل المؤشرات البصرية. وبالاعتماد على تقنيات معالجة الصور المتقدمة، يقوم النظام بتحليل صور الأسماك واستخلاص الخصائص الدالة على الطازجة لتصنيفها بشكل تلقائي. وتلغي هذه المقاربة التحيز البشري، وتعزز من كفاءة التقييم، وتضمن ثباتًا في جودة الفحص، مما يجعلها أداة قيمة لقطاع الأسماك.

تم تصميم هذا النظام ليكون سهل الاستخدام وعملي، وقابل للتطبيق في المصايد، والأسواق بالجملة، ومحلات البيع بالتجزئة. كما يساعد المؤسسات على الحفاظ على معايير جودة عالية، وتقليل الهدر، وتحسين سلسلة التوريد عبر ضمان وصول الأسماك الطازجة فقط للمستهلكين. إضافةً إلى ذلك، يمكن للمستهلكين الاستفادة من وسيلة علمية وشفافة لتقييم جودة المنتجات البحرية قبل الشراء. ومن خلال دمج الذكاء الاصطناعي في تقييم جودة المنتجات البحرية، يسهم هذا المشروع في تحديث الصناعة وتعزيز ممارسات سلامة الغذاء.

الكلمات المفتاحية: الذكاء الاصطناعي، طازجة الأسماك، مراقبة الجودة الآلية، الرؤية الحاسوبية، صناعة المنتجات البحرية، سلامة الغذاء، تحسين سلسلة التوريد.