الجمهورية الشعبية الديمقراطية الجزائرية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
المدرسة العليا للإعلام الآلي 08٠ ماي 1945٠ بسيدي بلعباس
École Supérieure en Informatique
-08 Mai 1945- Sidi Bel Abbès

Thesis

Towards the attainment of **Master's Degree**
Field: **Computer Science**
Specialization: **Information Systems and Web**

Theme

Unsupervised Image Segmentation: A State-of-the-Art

Presented by:

Ferdaous KESSAISSIA

Defended on : **9th of July, 2024** In front of the jury composed of:

Dr. Amina BELALIA	President
Dr. Mohammed Walid ATTAOUI	Supervisor
Pr. Sidi Mohammed BENSLIMANE	Co-Supervisor
Dr. Hanae NAOUM	Examiner

University Year: 2023/2024

Abstract

Image segmentation is a computer vision technique where an image is partitioned into distinct regions or segments by assigning labels to pixels based on shared characteristics. In recent years, deep learning algorithms improved the performance of image segmentation tasks with different architectures like convolutional neural networks, autoencoders, etc. These architectures have demonstrated a superior ability to learn hierarchical features directly from raw images.

However, supervised deep learning methods for image segmentation usually require large labeled datasets, which are difficult to obtain in certain domains, such as medical imagery. To address this problem, The recent research aims to find unsupervised methods for image segmentation that can avoid good results by combining advanced deep learning architectures and unsupervised learning.

In this master's thesis, we will comprehensively review the current state-of-the-art techniques and methodologies in unsupervised image segmentation.

Keywords: Unsupervised Learning, Image Segmentation, Machine Learning, Deep Learning, Clustering.

Résumé

La segmentation d'image est une technique de vision par ordinateur dans laquelle une image est divisée en régions ou segments distincts en attribuant des étiquettes aux pixels en fonction de caractéristiques partagées. Ces dernières années, les algorithmes d'apprentissage profond ont amélioré les performances des tâches de segmentation d'images avec différentes architectures telles que les réseaux de neurones convolutifs, les auto-encodeurs, etc. Ces architectures ont démontré une capacité supérieure à apprendre des caractéristiques hiérarchiques directement à partir d'images brutes.

Cependant, les méthodes d'apprentissage profond supervisé pour la segmentation d'images nécessitent généralement de grands ensembles de données étiquetées, difficiles à obtenir dans certains domaines, comme l'imagerie médicale. Pour résoudre ce problème, des recherches récentes visent à trouver des méthodes non supervisées de segmentation d'images qui peuvent éviter de bons résultats en combinant des architectures avancées d'apprentissage profond et un apprentissage non supervisé.

Dans ce mémoire de maîtrise, nous passerons en revue de manière exhaustive les techniques et méthodologies de pointe actuelles en matière de segmentation d'images non supervisée.

Mots clés: Apprentissage non supervisé, segmentation d'images, apprentissage automatique, apprentissage profond, clustering.

الملخص :

تجزئة الصورة هي تقنية رؤية حاسوبية حيث يتم تقسيم الصورة إلى مناطق أو أجزاء مميزة عن طريق تعيين تسميات لوحدات البكسل بناءً على الخصائص المشتركة. في السنوات الأخيرة، قامت خوارزميات التعلم العميق بتحسين أداء مهام تجزئة الصورة باستخدام بنيات مختلفة مثل الشبكات العصبية التلافيفية وأجهزة التشفير التلقائي وما إلى ذلك. وقد أظهرت هذه البنيات قدرة فائقة على تعلم الميزات الهرمية مباشرة من الصور الأولية.

ومع ذلك، عادةً ما تتطلب أساليب التعلم العميق الخاضعة للإشراف لتجزئة الصور مجموعات بيانات كبيرة مصنفة، والتي يصعب الحصول عليها في مجالات معينة، مثل الصور الطبية. ولمعالجة هذه المشكلة، يهدف البحث الأخير إلى إيجاد طرق غير خاضعة للرقابة لتجزئة الصور يمكنها تجنب النتائج الجيدة من خلال الجمع بين بنيات التعلم العميق المتقدمة والتعلم غير الخاضع للرقابة.

في رسالة الماجستير هذه، سنقوم بمراجعة شاملة لأحدث التقنيات والمنهجيات الحالية في تجزئة الصور غير الخاضعة للرقابة.

الكلمات المفتاحية : .التعلم غير الخاضع للرقابة، وتجزئة الصور، والتعلم الآلي، والتعلم العميق، والتجميع.