

خوارزمية التحسين الحسابي لتجزئة صورة العتبة متعددة المستويات: دراسة حالة لصور الصدر بالأشعة السينية للحالات

COVID-19

إعداد

سيف توفيق جاسم

إشراف

الأستاذ الدكتور محمد عطير

الملخص

لقد حظي تحديد العتبة المثلى لتجزئة الصور بمزيد من الاهتمام خاصة في السنوات الأخيرة. هنالك العديد من الطرق المستخدمة لاجاد قيم العتبة المثلى مثل الطرق Otsu و Kapur. هذه الطرق مناسبة لعتبة ثنائية المستوى، ولكن عند توسيعها إلى العتبة متعددة المستويات، ستكون هناك بعض المشاكل، منها تستغرق وقتاً طويلاً، التكلفة الحسابية العالية بالإضافة إلى التحسين المطلوب في دقتها. لتجنب هذه المشكلة، تبحث هذه الدراسة في قدرة خوارزمية التحسين الحسابي على تحديد العتبة المثلى متعددة المستويات لتجزئة الصورة. تستخدم خوارزمية AOA سلوك التوزيع للمشغلين الحسابيين الرئيسيين في

الرياضيات. تم إنشاء الحلول المرشحة في الخوارزميات المعدلة باستخدام الرسم البياني للصورة ، ثم تم تحديثها بناءً على خصائص الخوارزمية. يتم تقييم الحلول باستخدام الدقة في Otsu أثناء عملية التحسين . يتم تمثيل الحلول المرشحة للخوارزمية باستخدام الرسم البياني للصورة. تم فحص هذه التقنية على ثماني صور شائعة من مستودع Kaggle التي تم الوصول إليها في 9 نيسان 2021. تم استخدام العديد من مقاييس التقييم الشائعة ، مثل وظيفة الدقة، خطأ متوسط الجذر التربيعي، نسبة الإشارة القصوى إلى الضوضاء وما إلى ذلك. لتقييم فعالية طريقة التجزئة المقترحة تم استخدام العديد من الصور المعيارية لتأكيد أداء الخوارزمية (AOA) ومقارنتها بخوارزميات التحسين الأخرى المعروفة والمنشورة في الأدبيات.

The Arithmetic Optimization Algorithm for Multilevel Thresholding Image Segmentation: A Case Study of chest X-ray Images for COVID-19 Cases

By

Saif Tawfiq Jasim

Supervisor

Prof. Mohammad Otair

Abstract

Determining the optimum thresholding for image segmentation has gotten more attention especially in recent years. Many methods are used to detect the optimal thresholding values such as Otsu and Kapur-based methods. These methods are proper for bi-level thresholding, but when extended to the multilevel threshold the process of determining the best thresholds there will be some problems, including long time-consuming, the high computational cost in addition to that needed improvement in their accuracy. To avoid this problem, this study examines the ability of the Arithmetic Optimization Algorithm to

determine the optimal multilevel thresholding for image segmentation. The AOA algorithm utilizes the distribution behavior of the main arithmetic operators in mathematics. The candidate solutions in the adapted algorithms were created using the image histogram, and then they were updated based on the characteristics of the algorithm. The solutions are assessed using Otsu's fitness function during the optimization operation. The candidate solutions of the algorithm are represented using the image histogram. The technique will be examined on eight common images from the Kaggle repository accessed in 9 Apr 2021. Several common evaluation measures, such as the fitness function, root-mean-squared error, Peak Signal-to-Noise Ratio, etc., were used to evaluate the effectiveness of the proposed segmentation method. Several benchmark images were used to confirm the performance of the algorithm (AOA) and compare it with other well-known optimization algorithms published in the literature.

Keywords: Image Segmentation; Multi-level Thresholding; Meta-heuristic algorithms; Arithmetic Optimization Algorithm.