

University of Mosul

College of Computer Science and Mathematics



**Non-Complex Statistics-Driven Algorithm for
The Enhancement of Grayscale and Color
Images**

**A Thesis Submitted By
Ahmed Waad Mohammed**

**Higher Diploma
Computer Science**

**Supervised by
Asst. Prof. Dr. Zohair Al-Ameen**

2021 A.D

1443 A.H.

Abstract

Contrast is an image feature that affects its visibility. Many images are obtained with low contrast due to real-life limitations. Low-contrast images are viewed with obscured details and are unfavorable to the observer. Hence, it is a necessity to process such effect efficiently to get images with lucid details as the need for clear images become a global demand. Therefore, a statistics-based algorithm of simple complexity is introduced in this study to process color and grayscale images with low contrast. The proposed algorithm consists of five steps . The first and second steps include the use of two different statistical s-curve transformations which are Kumaraswamy and logistic distributions. As for the third steps, the output of these two methods is combined using a logarithmic image processing approach to obtain an image that has the properties of both images. In the fourth steps, the hyperbolic tangent function is used to improve the brightness, and finally, in the fifth steps, the statistical normalization approach is used to produce the resulting final image. The proposed algorithm is compared with six modern algorithms, which are: BPDFHE, NMHE, MMSICHE, RESIHE, DOTHE, and ETHE, and the comparison outputs are evaluated using two non-reference methods, which are Natural Scene Statistics (NSS) and Blind pseudo reference image (BPRI). NSS measures image quality based on the adequacy of its contrast, while BPRI measures quality depending on the naturalness of intensity. The obtained results showed that the proposed algorithm performed the best results, providing the highest readings with image evaluation metrics, and it was the fastest among the compared algorithms. These readings are achieved because the resulting images have clear colors, natural contrast, and well-preserved brightness, as well as not causing any processing errors. These results are of noteworthy importance since visually satisfactory results are obtained using an algorithm that uses only five stages plus it is non-complex.



جامعة الموصل
كلية علوم الحاسوب
والرياضيات

خوارزمية غير معقدة تعتمد على الطرائق الاحصائية

لتحسين تباين الصور الرمادية والملونة

أحمد وعد محمد علي

رسالة الدبلوم العالي

علوم حاسوب

بإشراف

أ.م.د. زهير قيس الامين

الملخص

التباين هو ميزة مهمة في الصور حيث يؤثر على رؤيتها بشكل كبير. عادة ما يتم الحصول على الصور بتباين منخفض بسبب العديد من العوامل الحقيقية. يتم عرض الصور منخفضة التباين بتفاصيل غامضة وتكون غير واضحة للمشاهد. وبالتالي، من الضروري ان تتم معالجة هذا التأثير بكفاءة للحصول على صور بتفاصيل واضحة كون الحاجة إلى صور واضحة اصبح مطلبًا عالميًا. لذلك، تم في هذه الدراسة تطوير خوارزمية غير معقدة تعتمد على الطرق الاحصائية لمعالجة الصور الملونة والرمادية ذات التباين المنخفض. تتكون الخوارزمية المقترحة من خمس مراحل، حيث تتضمن المرحلتان الأولى والثانية استخدام طريقتين إحصائيتين مختلفتين وهما كوماراسوامي والتوزيعات اللوجستية. بالنسبة للخطوة الثالثة، يتم دمج ناتج هاتين الطريقتين باستخدام طريقة معالجة الصور اللوغاريتمية للحصول على صورة لها خصائص كلتا الصورتين. في الخطوة الرابعة، يتم استخدام معادلة الظل القطعي لتحسين السطوع، وأخيرًا في المرحلة الخامسة، يتم استخدام طريقة التطبيع الإحصائي لإنتاج الصورة النهائية. تمت مقارنة الخوارزمية المقترحة بستة خوارزميات حديثة، وهي BPDFHE و NMHE و MMSICHE و RESIHE و DOTHE و ETHE، وتم تقييم مخرجات المقارنة باستخدام طريقتين غير مرجعيتين، وهما ال NSS و BPRI. يقيس ال NSS جودة الصورة بالاعتماد على مدى تباينها، بينما يقيس ال BPRI الجودة بالاعتماد على الطبيعية الصبغات اللونية. أظهرت الخوارزمية المقترحة أفضل النتائج حيث قدمت أعلى قراءات بمقاييس تقييم الصور وكانت الأسرع بين الخوارزميات المقارنة. يتم تحقيق هذه القراءات لأن الصور الناتجة لها ألوان واضحة وتباين طبيعي و سطوع محفوظ جيدًا ، فضلاً عن عدم التسبب في أي أخطاء في المعالجة. هذه النتائج ذات أهمية جديدة بالملاحظة حيث يتم الحصول على نتائج مرضية بصريًا باستخدام خوارزمية تستخدم خمس مراحل فقط بالإضافة إلى أنها غير معقدة.