

Abstract

The aim of this research is to study the performance of the required image processing methods to enhance thermal images, and to estimate the temperature distributions from such kind of images. In the beginning, the study investigates some basic concepts related to thermal camera, starting from thermal radiation and the choice of wave band and presents a brief description of some parameters that affect thermal imaging.

In this research some theoretical considerations are suggested and a computer program was designed and implemented, using Visual Basic (Ver.6) programming language, to perform the considered processing. Various types of smoothing filters were used, the analysis results indicate that median filter is the best among them; it causes a significant noise removal without noticeable blur.

Good results were obtained when the linear and nonlinear contrast enhancement methods have been applied to thermal images, which have a narrow range of contrast. The mean-standard deviation method produces good results, but sometimes it causes large saturated areas (black and white) areas.

A suggested method called combine method was implemented to manage the gaps that appear in the linear stretching, for the purpose of enhancement. The results of applying this method indicate it performs better than the traditional linear methods.

Histogram equalization method was also used to spread out the original histogram, for the purpose of enhancement. The results of applying this method indicate that its performance on thermal images has narrow-range of brightness and is not better than the combined method.

In the temperature estimation module many mathematical models for representing the relationships between temperature and gray level were

considered and they have been utilized to estimate the temperature distributions from some selected thermal images.

Also the pseudo coloring method was implemented as a tool to assist in interpretation of thermal distributions.

الخلاصة

يهدف البحث إلى دراسة الإنجاز للطرق الخاصة بمعالجة الصور الحرارية لتحسين الصور الحرارية ولتخمين توزيعات درجة الحرارة لهذا النوع من الصور. في البداية، الدراسة تبحث بعض المفاهيم الأساسية المتعلقة بالكاميرا الحرارية، بدءاً من الإشعاع الحراري للجسم واختيار الحزمة المناسبة للتصوير مع بيان العوامل المؤثرة على الصورة الحرارية، مع استعراض بعض المواضيع الخاصة بمعالجة الصور الحرارية بصورة مفصلة.

في هذا البحث تم اقتراح بعض المفاهيم الأساسية، وتم تصميم برنامج حاسبي باستخدام لغة "Visual Basic Ver. 6" لإنجاز المعالجات المقترحة. لأغراض المعالجة الأولية للصورة الحرارية تم استخدام عدد من المرشحات المكانية "Spatial Filters" لإزالة أنواع الضوضاء المختلفة، وقد أشارت النتائج إلى أن "Median Filter" هو أفضل هذه المرشحات، حيث يقوم بإزالة الضوضاء بدون إحداث أي غواش على الصورة.

عند تنفيذ طرق التباين "Contrast" وهي تقسم إلى طرق التباين الخطية واللا خطية على الصورة الحرارية التي تعاني من مشاكل في التباين، تم الحصول على نتائج جيدة. وقد تبين أن طريقة "المعدل - الانحراف المعياري" تعطي نتائج أفضل من طريقة "القيمة الدنيا-القيمة العليا" في أغلب الأحيان، لكن في بعض الأحيان تسبب في ظهور مناطق إشباع عالي "مناطق سوداء أو بيضاء" كبيرة في الصورة.