مقال بعنوان :-

تقنيات معالجة الصور الرقمية (Digital image processing techniques)

م. كرار ضياء محمد

جامعة الكوفة / كلية علوم الحاسوب والرياضيات / قسم الرياضيات

البريد الالكتروني: karrard.alsabti@uokufa.edu.iq

يمكن تسمية الصوره كصوره تناظريه إذا كان تمثيلها التصويري يمكن تمثيله في تنسيقات الموجه التناظريه ، في حين يمكن تسمية الصوره كصوره رقميه إذا كان يمكن التعبيرعن تمثيلها التصويري أو تخزينه في البيانات بشكل رقمي. وبالمثل ، يمكن تصنيف مجال معالجة الصور إلى معالجة الصور الرقميه ومعالجة الصور التناظريه. تُعرَّف معالجة الصور الرقميه (أو التصوير الرقمي)، في مجال علوم الكمبيوتر اليوم ، بأنها معالجة الصور الرقميه من خلال بعض الخوارزميات باستخدام أجهزة الكمبيوتر الرقميه ، في حين أن معالجة الصور التناظريه هي أي مهمه لمعالجة الصور يمكن إجراؤها على إشارات تناظريه ثنائية الأبعاد بالوسائل التناظريه.

بعد اختراع أجهزة الكمبيوتر الرقميه ، اكتسبت معالجة الصور الرقميه مزايا مختلفه مقارنة بمعالجة الصور التناظريه. ظهرت مجموعة واسعه من التقنيات والأساليب ، في شكل مجموعه متنوعه من الخوارزميات ، إلى حيز الوجود. يمكن للمرء أن يجد كتابًا غنيًا بالأدب يمكن تطبيقه على بيانات الصوره المدخله لحل المشكلات المختلفه. قد تتضمن هذه المشكلات تحويل الصور إلى بيانات رقميه ، والمعايره ، وإزالة تراكم الضوضاء والتشويه أثناء المعالجه ، وما إلى ذلك. نظرًا لأن الصور يتم تعريفها عبر بعدين (وربما أكثر) ، فقد يتم نمذجة معالجة الصور الرقميه في شكل أنظمة متعدده الأبعاد . تطورت معالجة الصور الرقميه بسرعه مع تطور أجهزة الكمبيوتر والرياضيات والطلب الواقعي على مجموعه متنوعه من التطبيقات في مجموعه واسعه من المجالات.

للتعرف على معالجة الصور الرقميه وطرقها وكيفيتها يجب أولاً بيان ماهية الصوره الرقميه وانواعها وكيفية التعامل معها.

الصوره الرقميه هي عباره عن مصفوفه $f(x,y)$ تحتوي على عناصر الصوره وتتكون من صفوف وأعمده وكل عنصر من هذه العناصر يحدد دقة الصورة في تلك النقطه ويعرف كل عنصر من هذه العناصر بالبكسل (Pixel).

كل بكسل يُعرّف عن طريق زوج مرتب وحيد يحدد مكانه في الصورة ، بعباره اخرى فأن الصوره الرقميه تخزن على شكل اشاره ثنائيه الأبعاد يتم تمثيلها من خلال الداله $f(x,y)$ حيث x و y هي الاحداثيات المكانيه للبكسل وقيمة الداله لكل زوج مرتب من الاحداثيات تسمى شدة الاضاءه او المستوى الرمادي للبكسل في تلك النقطه من الصورة الرماديه.

تحتوي الصوره الرقميه على عدد محدود من العناصر ، كل عنصر من هذه العناصر له قيمه وموقع معين.

أولا : أنواع الصور الرقميه (Types of Digital Image)

في الأساس ، أنواع الصور الرقمية هي:-

١. الصور الثنائيه.

٢. الصور ذات التدرج الرمادي.

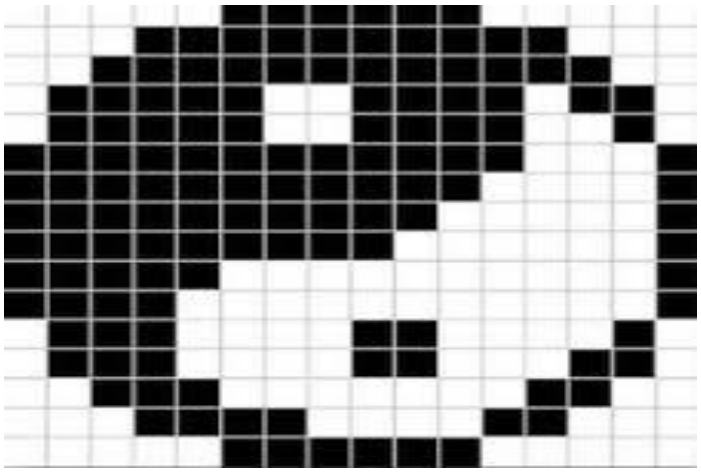
٣. الصور الملونه.

٤. الصور متعددة االأطياف.

١- الصور الثنائيه (Binary Images)

تستخدم الصور الثنائيه بت (bit) واحد فقط لكل موقع في مصفوفة الصوره الرقميه اما 1 أو 0 وال (bit) هو أصغر من البايت (Byte) والبايت هو وحدة معلومات رقميه في الحاسوب وعادة ما يتكون كل بايت من 8 بت.

وكل بكسل في الصوره الثنائيه يجب ان يكون احد لونين اما أبيض أو أسود، ولذلك تكون قدرتها محدوده في التعامل مع الصور الفوتوغرافيه لعدم قدرتها على تمثيل الظلال المتوسطة للصور الرماديه.



٢- الصور ذات التدرج الرمادي (Grayscale Images)

يمكن تمثيل الصور ذات التدرج الرمادي كصور ثنائيه في فضاء ثلاثي الأبعاد ، حيث يمثل البعد الثالث السطوع. يمكن بعد ذلك عرض الصوره ذات التدرج الرمادي كسطح ثلاثي الأبعاد ، مع ارتفاع في كل نقطه مساوٍ لقيمة السطوع. تتكون الصوره بالأبيض والأسود من وحدات البكسل ، كل منها يحمل رقمًا واحدًا يتوافق مع المستوى الرمادي للصوره في موقع معين. تمتد هذه المستويات الرماديه على نطاق كامل في سلسله من التدرج اللوني من الأسود إلى الأبيض، بافتراض 256 مستوى رمادي كالاتي (0-255)، يمكن تخزين كل بكسل بالأبيض والأسود في بايت واحد (٨ بت) من الذاكره.

٣- الصور الملونه (Color Images)

تتكون الصورة الملونه من وحدات بكسل ، يحتوي كل منها على ثلاثة أرقام مطابقه لمستويات الأحمر والأخضر والأزرق للصوره في موقع معين. بافتراض 256 مستوى ، يمكن تخزين كل بكسل لون في ثلاثة بايت (24 بت) من الذاكره. لاحظ أنه بالنسبه للصور من نفس الحجم ، فإن النسخه بالأبيض والأسود ستستخدم ذاكره أقل بثلاث مرات من النسخه الملونه.

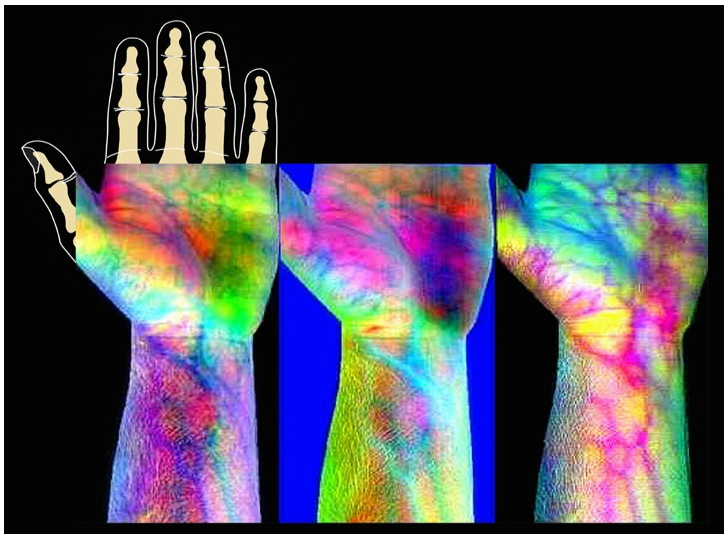
٤- الصور متعددة الأطياف (Multispectral images)

بعض أنواع الصور متعددة الأطياف هي

١. صور الأشعه تحت الحمراء.

٢. تشخيص الصور الطبيه.

٣. صور الأشعة السينيه.



ثانيا : معالجة الصور الرقمية (Digital Image Processing)

يمكن تصنيف عملية معالجة الصور إلى الأصناف التاليه:

١- ضغط الصور (Images Compression)

يعني ضغط الصوره تقليل الحجم بالبايت لملف الرسومات دون التقليل من جودة الصوره إلى مستوى غير مقبول. يسمح تقليل حجم الملف بتخزين المزيد من الصور في مقدار معين من القرص أو مساحة الذاكره. كما أنه يقلل الوقت المطلوب لإرسال الصوره عبر الإنترنت أو تنزيلها من الويب.

٢- تحسين الصور (Images Enhancement)

تحسين الصوره يعني الحصول على صوره أوضح. يمكن التعامل مع تحسين الصوره على أنه تحويل صوره إلى أخرى بحيث يمكن تحسين شكل ومظهر الصوره.

٣- تقطيع الصور (Images Segmentation)

تسمى عملية تقسيم الصوره الرقميه إلى مناطق متعدده (مجموعات من البكسل) بتجزئة الصوره. يستلزم تجزئة الصوره تقسيم الصوره أو فصلها إلى مناطق ذات سمه مماثله.

G - Original Image

H - Semantic segmentation

I - Instance segmentation

J - Panoptic segmentation

٤- استعادة الصور Image Restoration

تشير استعادة الصوره إلى إزالة أو تقليل التدهور في الصوره. تختلف استعادة الصوره عن تحسين الصوره. غالبًا ما تعتمد تقنيات الاستعادة فقط على خصائص الفئه أو المجموعه لمجموعه البيانات بينما تعتمد تقنيات تحسين الصوره بشكل أكبر على الصوره.

References: **المصادر:**

[1] R. C. Gonzalez "Digital Image Processing", ISBN 0201180758, 9780201180756 ,prentice Hall , 2002.

[2] R. C. Gonzalez and R. E. Woods , " Digital Image Processing ", Prentice Hall,3rd Edition, 2008.

[3] Y. Shih Frank" Image processing and mathematical morphology fundamentals and applications", ISBN 1420089439, 9781420089431, CRC press , 2009.