

Remove Unimportant Features from True Colored Images Using the Segmentation Technique

Shahad A. Hasso

College of Computing and Mathematics

University of Mosul

Received on: 24/10/2010

Accepted on: 10/11/2010

ABSTRACT

In this work a new approach was built to apply k-means algorithm on true colored images (24bit images) which are usually treated by researchers as three image (RGB) that are classified to 15 class maximum only. We find the true image as 24 bit and classify it to more than 50 classes. As we know k-means algorithm classify images to many independent classes or features and we could increase the class number therefore we could remove the classes or features that have minimum number of pixels which are considered unimportant features and reconstruct the images.

Correlation factor and Signal to Noise Ratio were used to measure the work and the results seems that by increasing the image resolution the effect of removing minimum features is decreased.

The CSharp (Visual Studio 2008) programming language was used to build the algorithms which are able to allocate huge matrices in high execution time.

Keywords: true colored images, Correlation, Segmentation technique.

إلغاء الصفات غير المهمة من الصور حقيقية الالوان باستخدام تقنية التقطيع

شهد عبدالرحمن حسو

كلية عوم الحاسبات والرياضيات

جامعة الموصل

تاريخ قبول البحث: 2010/11/10

تاريخ استلام البحث: 2010/10/24

المخلص

تم في هذا العمل بناء طريقة جديدة لتطبيق خوارزمية k-means على الصور الملونة الحقيقية (24bit) والتي اعتاد الباحثون عند التعامل معها على تقسيمها الى ثلاثة صور RGB والتي عادة لا يمكن ان يتعدى عدد اصنافها 15 صنف فقط، حيث قمنا بإيجاد الصورة الفعلية الحقيقية ك 24bit وتصنيفها الى عدد كبير من الاصناف تتجاوز الخمسون صنفاً وكما نعلم فان خوارزمية k-means تصنف الصور الى عدد كبير من الأصناف او الخصائص مستقلة وحسب مقدار استقلالية كل صنف وبما اننا استطعنا زيادة عدد الاصناف مما مكنا من الغاء الاصناف او الخصائص الاقل عدداً من الوحدات الصورية للصورة والتي تعتبر اقل اهمية بالنسبة للصورة وإعادة تركيب الصور.

تم قياس تنفيذ العمل باستخدام عامل الارتباط ونسبة الاشارة الى الضوضاء واطهرت النتائج انه كلما ازدادت دقة الصورة (ابعادها) كلما قل تأثير حذف الأصناف غير المهمة منها.

تم تطبيق خوارزميات البحث باستخدام لغة CSharp (Visual Studio 2008) البرمجية والتي توفر إمكانات عالية لحجز المصفوفات وكذلك سرعة عالية في التنفيذ. الكلمات المفتاحية: صور حقيقة الألوان، التصحيح، تقنية التقطيع.

1. معالجة الصور

تهدف معالجة الصور إلى بناء تطبيقات قادرة على فهم محتوى الصور كما يفهمها الإنسان. حيث من الممكن أن تأخذ بيانات الصور عدة أشكال كالصور المتعاقبة (فيديو)، المشاهد من عدة كاميرات، بيانات ذات عدة أبعاد مأخوذة من جهاز تصوير طبي. بعض الأمثلة على تطبيقات معالجة الصور [5]:

- تطبيق قادر على التعرف على الأغراض أو الأشخاص ضمن صورة
- تطبيقات التحكم الآلي (الروبوت والمركبات الآلية).
- بناء نماذج للأشياء أو للمحيط (الفحص الصناعي، تحليل الصورة الطبية).
- تطبيق قادر على متابعة جسم متحرك ضمن صورة
- تطبيق قادر على معرفة البعد الثالث من صورة أو أكثر ثنائية البعد (أو من صورة وضوء ليزري متحرك)

2. مفهوم الالوان في الصور الرقمية

النموذج اللوني أحمر أخضر أزرق RGB أي (Red Green Blue). وهو نموذج لوني تجمع فيه الأضواء الحمراء والخضراء والزرقاء مع بعضها البعض بطرق مختلفة لتوليد مجموعة كبيرة من الألوان. الهدف الأساسي من النموذج اللوني RGB هو الإحساس وتوليد وعرض الصور في الأجهزة الإلكترونية، مثل شاشات الحواسيب، كان للنظام اللوني RGB نظرية قوية خلفه تعتمد على الإدراك البشري للألوان [11]. وتقسم الصور الرقمية بالاعتماد على الألوان إلى ثلاثة أنواع:

2.1 الصور الثنائية (Binary Images):

تمثل الصور الثنائية أبسط أنواع الصور الرقمية، وكل عنصر من عناصر الصورة يمثل قيمة واحدة من قيمتين فقط وتعرض كأبيض وأسود وعددياً فإن القيمتين تمثلان "1" للأبيض و "0" للأسود وتخزن الصور الثنائية كمصفوفة ثنائية الأبعاد من الأصفر والأحاد والصور الثنائية يطلق عليها عدة تسميات (Monochrome Image) أو (1 Bit Pixel Image) أو (Black And White Image) وذلك لأنها تأخذ رقماً ثنائياً واحداً لتمثيل كل نقطة [11].

2.2 الصور ذوات التدرج الرمادي (Gray Level Images):

تحتوي الصور ذوات التدرج الرمادي على معلومات إضاءة فقط، ولا توجد فيها معلومات لون، وهذا النوع سيتم استخدامه استخداماً كبيراً في معالجة الصور الرقمية. والألوان في هذا النوع من الصور هي ظلال من التدرج الرمادي، إذ إن اللون الرمادي ينتج عندما تكون قيم الشدة للألوان الأحمر والأخضر والأزرق متساوية في فضاء RGB، إن عدد الـ Bits المستخدمة لكل نقطة ضوئية يحدد عدد مستويات الإضاءة، وتحتوي الصور المثالية على بيانات (8Bit/Pixel) وتسمح لنا بامتلاك 0-255 من التدرجات الرمادية المختلفة [11]. إن الصور ذوات

التدرج الرمادي شائعة الاستخدام وذلك بسبب كون الكثير من أجهزة العرض واكتساب الصور تستطيع تجهيز صور بـ(8 Bit) فضلاً عن ذلك فإن الصور ذات التدرج الرمادي سهلة للعديد من المهام، فلا توجد حاجة إلى استخدام عمليات أصعب وأعدق للمعالجة كما هي الحال بالنسبة للصور الملونة [5].

2.3 الصور الملونة (Color Images):

إن تمثيل الصور الرقمية الملونة يكون بتخصيص قيم شدة منفصلة للألوان الرئيسية الثلاثة، إذ إن اللون لكل نقطة ضوئية يحدد من خلال تجمع شدات تلك الألوان. وفي حالة خزن الصور الملونة (RGB) بـ(24 Bits) فإن محتويات كل لون من هذه الألوان الثلاثة هي (8 Bits) وينتج 16 مليون احتمال تقريباً. إن النقطة التي محتويات لونها (0, 0, 0) تعرض بلون أسود والنقطة التي محتويات لونها (255, 255, 255) تعرض بلون أبيض، لذلك فإن هذا النوع من الصور يعرف بـ(24-Bit Color Image)، ويعد هذا النوع من الصور كفوء لتغطية مدى كامل من الألوان التي تدركها العين البشرية إلا أن هناك بعض المساوئ في استخدام هذا النوع من الصور، حيث أنه يحتاج إلى ذاكرة أكبر ويستغرق وقتاً أطول للخزن [11]. وتقسم الصور الملونة حسب عدد ألوانها إلى عدة أنواع ندرج منها:

1. الصور الملونة ذات المؤشر (256 لون)
2. الصور الملونة ذات 16 بت لون
3. الصور الملونة ذات 24 بت لون
4. الصور الملونة ذات 32 بت لون

وفي هذا البحث تم التطرق إلى الصور الملونة ذات 24 بت ودراسة خصائصها ومعالجتها

2.3.2 الصور ذات 24 بت لون

وتسمى أيضاً الصور الحقيقية الألوان لأن قيم الألوان فيها تعرض بصورة صحيحة على الشاشة وبعدد بت حقيقي (8 بت) لكل لون من الألوان الأساسية الثلاثة (الأحمر الأزرق والأخضر). وتمثل هذه الصور بالمصفوفة كما يلي:

$$\left\{ \begin{array}{ccc} \begin{array}{|c|c|c|} \hline R & G & B \\ \hline \end{array} & \begin{array}{|c|c|c|} \hline R & G & B \\ \hline \end{array} & \begin{array}{|c|c|c|} \hline R & G & B \\ \hline \end{array} & \dots\dots\dots \\ \begin{array}{|c|c|c|} \hline R & G & B \\ \hline \end{array} & \begin{array}{|c|c|c|} \hline R & G & B \\ \hline \end{array} & \begin{array}{|c|c|c|} \hline R & G & B \\ \hline \end{array} & \dots\dots\dots \\ \begin{array}{|c|c|c|} \hline R & G & B \\ \hline \end{array} & \begin{array}{|c|c|c|} \hline R & G & B \\ \hline \end{array} & \begin{array}{|c|c|c|} \hline R & G & B \\ \hline \end{array} & \dots\dots\dots \\ \begin{array}{|c|c|c|} \hline 0 & 0 & 0 \\ \hline \end{array} & \begin{array}{|c|c|c|} \hline 0 & 0 & 0 \\ \hline \end{array} & \begin{array}{|c|c|c|} \hline 0 & 0 & 0 \\ \hline \end{array} & \dots\dots\dots \\ \begin{array}{|c|c|c|} \hline 0 & 0 & 0 \\ \hline \end{array} & \begin{array}{|c|c|c|} \hline 0 & 0 & 0 \\ \hline \end{array} & \begin{array}{|c|c|c|} \hline 0 & 0 & 0 \\ \hline \end{array} & \dots\dots\dots \end{array} \right\}$$

أي أن كل وحدة صورية هي عبارة عن رقم من 24 بت (0-16,777,215) ومن أهم خصائص هذه الصور أنها عالية الدقة وتجانس الألوان فيها يكون كبير جداً مما يجعلها واضحة الرؤية. ولكن في نفس الوقت فإن هذه الصور تحتوي على معلومات غير مهمة (خصائص غير مهمة) من الممكن إيجادها وحذفها بدون التأثير على الصورة نفسها.

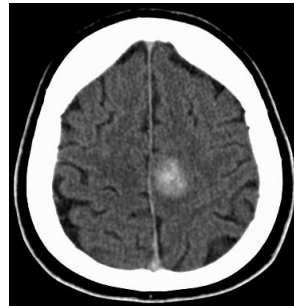
3. خوارزميات التقطيع

تقطيع الصور هي مرحلة هامة من مراحل معالجة الصور الرقمية ، وهي عبارة عن عملية تجزئة للصورة إلى مناطق مترابطة ومتجانسة وفقا لمعيار محدد كاللون مثلا، اتحاد هذه المناطق يجب أن ينتج عنه إعادة تكوين الصورة الأصلية.

التقطيع مرحلة مهمة تسمح باستخراج معلومات نوعية عن الصورة إذ توفر وصفا عالي المستوى حيث أن كل منطقة مرتبطة بالمناطق المجاورة لها ضمن شبكة من العقد تمثل فيها كل عقدة منطقة في الصورة و تحمل هذه العقدة بطاقة تحوي معلومات نوعية عن المنطقة كحجمها و لونها و شكلها و توجيهها [3].

❖ التقطيع المنتظم

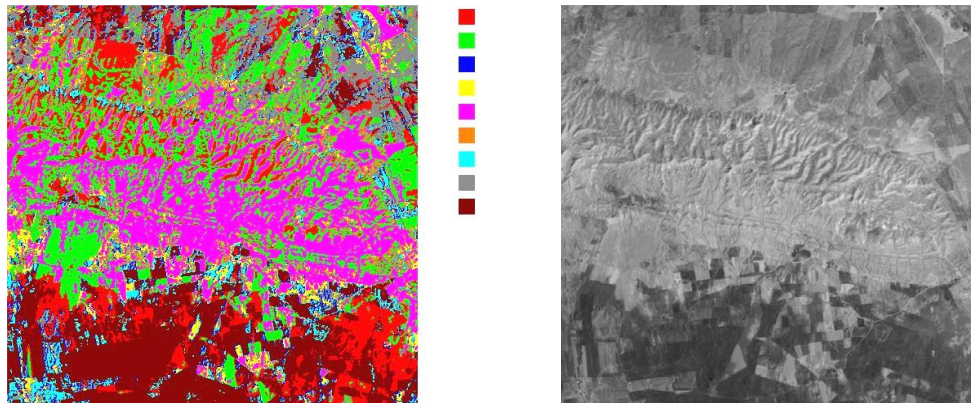
وهي عملية تقطيع الصورة الى عدة اجزاء منتظمة وتطبق عادة في الصور الطبية وصور المقاييس الحيوية حيث يتم قطع الاجزاء غير المهمة حسب احداثيات معينة، وفي هذه العملية تُعتمد احداثيات وابعاد الصور لتحديد عدد القطع وابعادها. والشكل (1) يوضح احد أمثلة التقطيع المنتظم.



الشكل (1): مثال لصورة بتقطيع منتظم (4×4)

❖ التقطيع غير المنتظم

وتسمى ايضا عملية تصنيف الصور وتتم فيها تقطيع الصورة حسب خواصها الى مجاميع غير منتظمة وحسب قيمها اللونية ويعاد عرض الصورة بالوان متميزة بعد عملية التصنيف لتوضيح عملية التقطيع المنتظم وكما مبين في الشكل (2) والذي يمثل عملية تصنيف صورة خاصة بتطبيقات التحسس النائي الى تسعة اصناف [1].

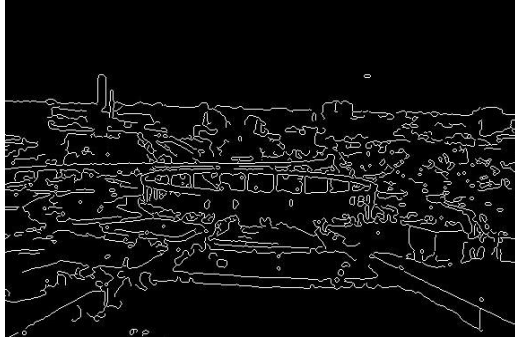


(ب) الصورة بعد اجراء عملية التصنيف عليها

(ا) الصورة الاصلية

الشكل (2) صورة مصنفة الى تسعة اصناف (تقطيع غير منتظم)

وكذلك من أنواع التقطيع غير المنتظم هو تقطيع الصورة باستخدام انواع من المرشحات Filters ولكل نوع منها تطبيقاته في نطاق معالجة الصور الرقمية. من انواع مرشحات هو مرشح تحديد الحواف Edge detection والذي يمثل المرشح الاكثر شيوعا واستخداما في معالجة الصور الرقمية والشكل (3) يوضح مثالا على عملية التقطيع غير المنتظم باستخدام احد مرشحات تحديد الحواف.



(ب) الصورة بعد تطبيق احد مرشحات تحديد الحواف

(ا) الصورة الاصلية

الشكل (3) مثال لصورة بعد تطبيق احد مرشحات تحديد الحواف (تقطيع غير منتظم)

4. الاعمال السابقة

قام عدد كبير من الباحثين بالتطرق الى خوارزميات التصنيف بجميع انواعها وكل منهم قام بتصنيف الصور على اعتبار قيمها تقع بين (0-225) حيث قام الكحلة [1] عام (2004) ببناء نظام للتكامل بين الأسلوب التقليدي والشبكات العصبية في التصنيف غير الموجه لمعطيات التحسس النائي، وجاء بعده خروفة [3] في عام (2005) وقام باستخدام الخوارزمية الجينية المهجنة لتصنيف صور الأقمار الصناعية. وفي عام (2009) قام Liang واخرون [7] ببناء خوارزمية لتقطيع الصور تبعا لخصائصها اللونية وتلاه Mumtaz و Duraiswamy [9] في (2010) وصمم خوارزمية جديدة لتطوير خوارزمية K-means لتصنيف الصور .

5. تصنيف الصور

يشمل تصنيف الصور بشكل رئيسي نوعين من التصنيف وهما التصنيف الموجه المعتمد على الخصائص الاحصائية للمعطيات والتصنيف غير الموجه المعتمد بشكل رئيسي على درجة التشابه بين الأنماط. ففي التصنيف الموجه يتم استنباط بعض الخصائص الاحصائية عن طبيعة النماذج الأولية التي تمثل الاصناف ومن اكثر خوارزميات التصنيف الموجه استخداما هي خوارزميات الأرجحية القصوى (Maximum Likelihood Algorithm) وخوارزمية اقصر مسافة (Minimum Distance Algorithm) [1] [6]. ففي خوارزمية الأرجحية القصوى يتم حساب مصفوفة التباين والتباين المشترك لكل نموذج في النماذج الداخلة في التصنيف حيث تستخدم مصفوفات هذه النماذج في اشتقاق دوال القرار (Decision Function) للأصناف المتوفرة ثم يتم إدخال متجهات النمطية (Pattern Vectors) التي تمثل الخلايا الصورية المراد تصنيفها على دوال القرار ويتم حساب كل دالة ثم مقارنة القيم الناتجة من هذه الدوال وتصنيف المتجه النمطي الداخل تبعا للقيمة القصوى بين قيم الدوال [8].

أما في خوارزمية الأقصر مسافة فيتم حساب معدل النماذج الأولية لكل صنف ويتم اشتقاق دوال القرار بالاعتماد على تبسيط الصيغة الرياضية لحساب المسافة الاقليدية (Euclidean Distance) وبعدها كما هو الحال في نظرية الأرجحية القسوى يتم تصنيف المعطيات من المرحلة الثانية وذلك بإدخالها بشكل متجهات نمطية على هذه الدوال وتصنيفها حسب القيم الناتجة من هذه الدوال إذ يتم اختبار الصنف الذي ينتمي اليه المتجه النمطي وفقا لقيم الدالة، أما في التصنيف غير الموجه يتم حساب درجة التشابه بين المتجهات النمطية الداخلة للتصنيف وتعتبر المسافة الاقليدية هي المقياس المستخدم لحساب هذا التشابه وهذا النوع من التصنيف لا يحتاج إلى معلومات أولية إلا أنها تحتاج إلى تحديد عدد الأصناف مسبقا وأكثر هذه الخوارزميات استخداما هي خوارزمية العنقدة البسيطة (Simple Clustering Algorithm) وخوارزمية أقصى الأدنى (Maxmin Clustering Algorithm) وخوارزمية (K-means) [1].

6. خوارزمية K-means

أحدى اهم المعالجات التي تجري على الصور هي عملية تقطيع الصور Segmentation او ما يسمى بتصنيف الصور Classification ومن اكثر الخوارزميات دقة في تصنيف الصور هي خوارزمية k-means والتي تعطي دقة عالية كونها تبنى على تصحيح المراكز في كل دورة تنفيذ . تعتبر عملية التصنيف واحدة من اهم العمليات الخاصة في المعالجة والتحليل والتي تتطلب عملية تقسيم الصورة الى مناطق معزولة بحيث كل منطقة تشترك بخصائص معينة وتمثل عناصر مختلفة [1] ويشترك جميع اعضاء الصنف الواحد الناتج عن التصنيف في خاصية واحدة على الاقل لايملكها اعضاء الاصناف الاخرى حيث ان التشابه بين نقطتين ضمن صنف معين اكبر من التشابه بين نقطتين ضمن صنفين مختلفتين [6] . وسوف نتطرق الى خوارزمية معدل-ك (K_Means) فقط باعتبارها الاكثر دقة من خوارزميات العنقدة الاخرى حيث تعد تقنية الـ (K_Means) من احدى تقنيات العنقدة التي تستخدم لتصنيف المميزات وذلك باعطاء مجموعة من القيم ومحاولة تجزئتها الى K من العناقيد استناداً الى بعض مقاييس التشابه [7]. و تحتاج إلى إدخال عدد الأصناف المتوقعة في البداية وهذه الخوارزمية مبنية على اساس جعل المسافة الضمنية (Intra-set Distance) اقل ما يمكن و جعل المسافة الداخلية (inter-set distance) أكبر ما يمكن [6]. والمقصود بالمسافة الضمنية intraset distance والمسافة الداخلية inter-set distance هي ان المسافة الضمنية تمثل مدى التباعد بين انماط الصنف الواحد وتعتمد دقة التصنيف على اقل مسافة ضمنية فكما كانت اقل كان التصنيف ادق اما المسافة الداخلية inter-set distance فهي مدى التباعد بين كل صنف عن الاخر وفي هذه الحالة التصنيف الادق يعتمد على المسافة الابد . والخطوات الرياضية لهذه الخوارزمية كما يأتي [2][10][11]

الخطوة الاولى : تحديد عدد الاصناف والمتمثلة بقيمة k .

الخطوة الثانية : اختيار مراكز لهذه الاصناف ويتم اختيار هذه المراكز اما بانتقاء نقاط معينة من الصورة بصورة عشوائية او استناداً الى بعض الاعتبارات .

الخطوة الثالثة: حساب المسافة الاقليدية (Euclidean distance (Ed) بين نقاط الصورة ومراكز الاصناف وفقا للمعادلة التالية

$$Ed = \|Z_j(n) - X\|$$

حيث ان k تمثل عدد الاصناف و $k, 3, 2, 1, j$

و x تمثل نقطة الصورة المراد تصنيفها.

و z تمثل مركز الصنف، n تمثل رقم الدورة

الخطوة الرابعة : تنسب x الى مجموعة الصنف الفائز $S_j(n)$ اذا كانت $\|z_j(n)-x\|$ أقل ما يمكن.

الخطوة الخامسة : حساب مراكز جديدة لكل صنف و ذلك بحساب معدل النقاط داخل كل مجموعة صنف وفقا للمعادلة التالية

$$Z_j(n) = 1/N_j \sum X_i$$

حيث ان N_j تمثل عدد النقاط في المجموعة S_j

الخطوة السادسة : قارن بين المراكز القديمة للأصناف $(Z_i(n))$ المحسوبة في الدورة السابقة مع المراكز الجديدة $(Z_i(n+1))$ المحسوبة في الدورة الحالية فاذا اختلفت هذه المراكز لصنف واحد على الاقل يعاد حساب الخوارزمية ابتداء من الخطوة الثالثة والا فان هذه الخوارزمية تتوقف .

ان خوارزمية ال K_Means تستخدم على نطاق واسع في الكثير من التطبيقات ليس فقط لتصنيف وتنظيم البيانات وانما هي مفيدة في تمييز الانماط و استرجاع المعلومات وتحديد الصوت وكلام المتكلم وفي تقليب البيانات [6] .

إن من مساوئ هذه الخوارزمية أنها تحتاج إلى وقت طويل وذلك لوجود مرحلة التكرار لتصحيح مراكز الاصناف أما من حيث الدقة فهي تعدّ الأفضل من بين الخوارزميات، وذلك تبعاً للآلية التي تتم فيها تحديد مراكز الأصناف إذ إن عملية تحديث مركز الصنف لا تتم إلا بعد اختبار جميع الأنماط الموجودة. [4][10] .

7. الخوارزمية المقترحة

الخطوة الاولى :

قراءة الصورة الملونة ذات 24 بت كمصفوفة ثلاثية الابعاد يمثل بعدها الاول الالوان الاساسية الثلاثة والبعد الثاني والثالث طول الصورة وعرضها مقاسا بالوحدة الصورية على التوالي

الخطوة الثانية:

تحويل الصورة الثلاثية الابعاد الى ثنائية الابعاد مع الاحتفاظ بالقيمة (24 بت) كما هي وحسب المعادلة التالية

$$\text{Img_24bit}[i, j] = \text{img}[0, i, j] + \text{img}[1, i, j] * 256 + \text{img}[2, i, j] * 65536;$$

$$i=0, \dots, \text{width}$$

$$j=0, \dots, \text{height};$$

الخطوة الثالثة:

اختيار عدد الاصناف وتطبيق خوارزمية K-means على الصورة مع الاحتفاظ باحداثيات كل نقطة مصنفة

الخطوة الرابعة:

ترتيب عدد الاصناف تصاعديا والغاء الاصناف الاقل عدد من الوحدات الصورية والتي تمثل خواص قليلة الاهمية في تطبيقات التصنيف

الخطوة الخامسة:

اعادة تكوين الصورة الناتجة بعد الغاء الخواص غير المهمة

الخطوة السادسة:

تحويل القيم 24 بت الى قيم الالوان الاساسية وحسب المعادلة التالية

```
Img_out[0,i,j] = img_24bit[i, j] & 256;
Img_out[1, i, j]=Img_24bit[i, j] & 65280) / 256;
Img[2, i, j]= Img_24bit[i, j] & 16711680) / 65536;
```

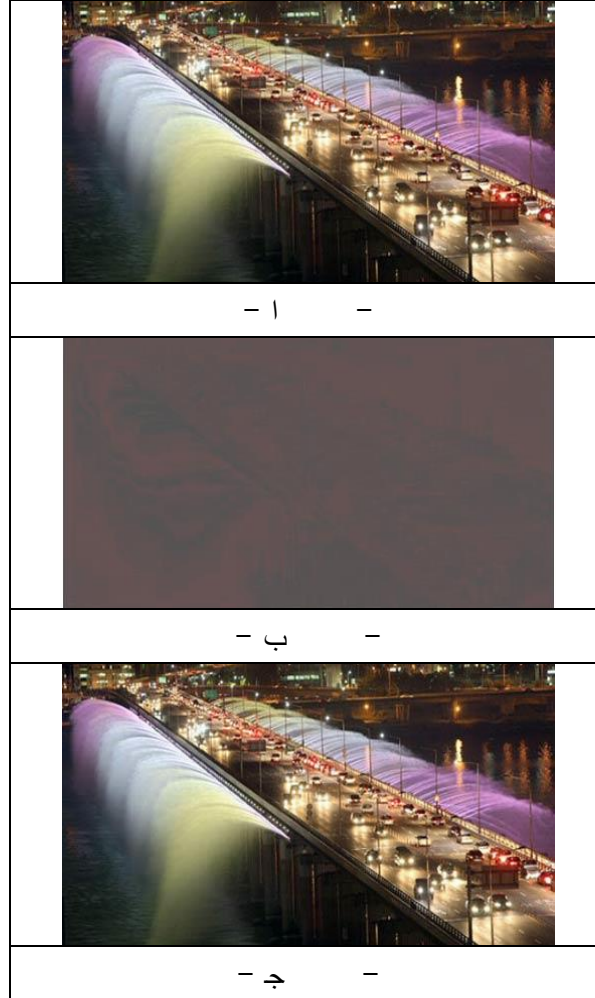
حيث تمثل الارقام [0,1,2] الالوان الاساسية الثلاثة (RGB) على التوالي

8. النتائج والاستنتاجات

بعد تطبيق الخوارزمية المقترحة على عدد من الصور الملونة ومع زيادة عدد الاصناف قمنا بحساب عامل الارتباط (correlation factor) ونسبة الاشارة الى الضوضاء (Signal to Noise Ratio) بين الصور المدخلة والصور الناتجة وكما مبين في النتائج المدرجة ادناه:

1- الصورة رقم (1-أ) الصورة الاصلية، الصورة رقم (1-ب) الاصناف المحذوفة، الصورة رقم (1-ج) الصورة الناتجة، الجدول على يسار الصورة يمثل عدد الوحدات الصورية لكل صنف مع تحديد الاصناف المحذوفة

الاصناف المحذوفة	عدد الوحدات الصورية	اصناف
yes	2536	صنف 1
yes	2811	صنف 2
yes	3996	صنف 3
yes	5328	صنف 4
No	5935	صنف 5
No	6420	صنف 6
No	6434	صنف 7
No	6507	صنف 8
No	7235	صنف 9
No	7412	صنف 10
No	7522	صنف 11
No	8027	صنف 12
No	8304	صنف 13
No	9678	صنف 14
No	11192	صنف 15
No	13257	صنف 16
No	13336	صنف 17

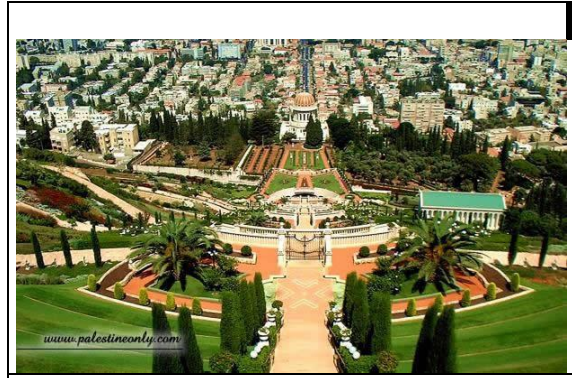


جدول يبين عدد الوحدات الصورية لكل صنف والأصناف المحذوفة

2- الصورة رقم (2-أ) الصورة الاصلية، الصورة رقم (2-ب) الاصناف المحذوفة، الصورة رقم (2-ج) الصورة الناتجة، الجدول على يسار الصورة يمثل عدد الوحدات الصورية لكل صنف مع تحديد الاصناف المحذوفة

الصنف	عدد الوحدات الصورية	الاصناف المحذوفة
صنف 1	7013	yes
صنف 2	10743	yes
صنف 3	10863	yes
صنف 4	10907	yes
صنف 5	11146	No
صنف 6	11541	No
صنف 7	12583	No
صنف 8	13011	No
صنف 9	13277	No
صنف 10	13617	No
صنف 11	14641	No
صنف 12	14778	No
صنف 13	15257	No
صنف 14	15603	No
صنف 15	15855	No
صنف 16	16529	No
صنف 17	19446	No

جدول يبين عدد الوحدات الصورية
لكل صنف والأصناف المحذوفة



- أ -



- ب -

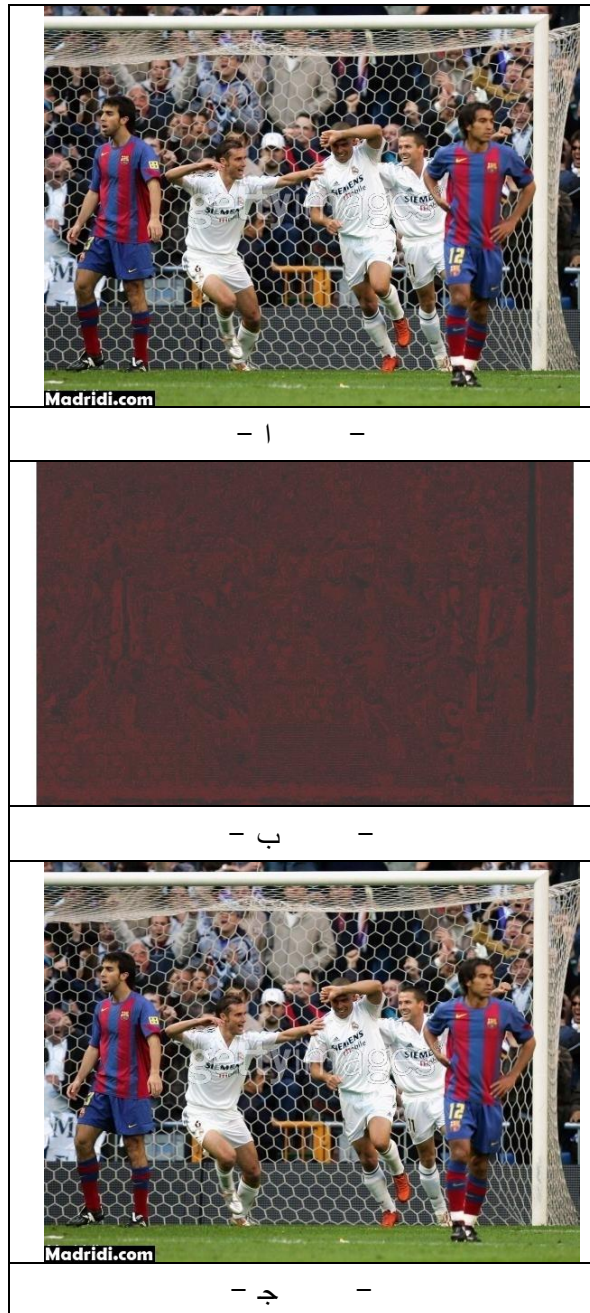


- ج -

3- الصورة رقم (3-أ) الصورة الاصلية، الصورة رقم (3-ب) الاصناف المحذوفة، الصورة رقم (3-ج) الصورة الناتجة، الجدول على يسار الصورة يمثل عدد الوحدات الصورية لكل صنف مع تحديد الاصناف المحذوفة

الصنف	عدد الوحدات الصورية	الاصناف المحذوفة
صنف 1	9192	yes
صنف 2	9664	yes
صنف 3	10886	yes
صنف 4	11916	yes
صنف 5	12008	No
صنف 6	12526	No
صنف 7	12829	No
صنف 8	13019	No
صنف 9	13803	No
صنف 10	14341	No
صنف 11	14475	No
صنف 12	17235	No
صنف 13	20368	No
صنف 14	20998	No
صنف 15	21063	No
صنف 16	23336	No
صنف 17	26077	No

جدول يبين عدد الوحدات الصورية
لكل صنف والأصناف المحذوفة



الجدول رقم (1) مقاييس حذف الاجزاء غير المهمة (الاصناف) باختلاف عددها وابعاد الصور (انظر الملحق A).

أبعاد الصورة	عدد الأصناف	عدد الأصناف المحذوفة	نسبة الإشارة إلى الضوضاء	عامل الارتباط
×490 257	17	4	70.1021	0.86
×490 257	25	4	68.7805	0.89
×490 257	40	8	69.6961	0.88
×490 257	55	10	68.7562	0.91
×613 370	17	4	70.8142	0.936
×613 370	25	4	70.9725	0.911
×613 370	40	8	71.4232	0.92
×613 370	55	10	71.6548	0.95
×594 444	17	4	71.0585	0.899
×594 444	25	4	71.9712	0.921
×594 444	40	8	71.6377	0.943
×594 444	55	10	71.9314	0.968

كما هو مبين في الجدول رقم (1) فإنه بزيادة أبعاد الصورة يقل تأثير حذف بعض الأصناف على الصور بالرغم من زيادة عدد الأصناف المحذوفة والتي تمثل خصائص غير مهمة في الصور وتفيد هذه الميزة في استغلال هذه الأصناف في تطبيقات معينة كتطبيقات أمنية البيانات وإرسالها عبر الشبكات.

المصادر

- [1]. الكحلة، لبنى ذنون أحميدي، (2004)، "التكامل بين الأسلوب التقليدي والشبكات العصبية في التصنيف غير الموجه لمعطيات التحسس النائي"، بحث ماجستير، جامعة الموصل، كلية علوم الحاسبات والرياضيات، مركز التحسس النائي.
- [2]. العمري، هدى عبدالله باشعالم، (2004)، "كروموسومات جينية لتجزئة الصور"، بحث ماجستير، جامعة الموصل، كلية علوم الحاسبات والرياضيات، قسم علوم الحاسبات.
- [3]. خروفة، شهلة حازم احمد محمد، (2005)، "استخدام الخوارزمية الجينية المهجنة لتصنيف صور الأقمار الصناعية"، بحث ماجستير، جامعة الموصل، كلية علوم الحاسبات والرياضيات، قسم علوم الحاسبات.
- [4]. Chintan A. Shah, Manoj K. Arora and Pramod K. Varshney, (2004), "*Unsupervised Classification of Hyperspectral Data: an ICA Mixture Model Based Approach*", International journal of Remote Sensing, Vol. 25, No. 2, 481-487.
- [5]. Gonzalez, R. C. And Woods, R. E., (2008), "*Digital Image Processing*", Prentice Hall, Inc., 4th edition.
- [6]. Ilea Dana Elena and Whelan Paul F.(2006), "*Color image segmentation using a spatial k-means clustering algorithm*".,
- [7]. Liang Qu, Xinghui Dong and Fadong Guo, (2009), "*Automatic K-Means For Color Enteromorpha Image Segmentation*", Third International Symposium On Intelligent Information Technology Application, IEEE computer Society, 224 - 227.
- [8]. Mikhled Alfaouri, Khaled Daqrouq, Jamal al-Nabulsi, (2010) ,"*K-Mean Clustering and Arabic Vowels Formants Based Speaker Identification System*" European Journal of Scientific Research, vol.42 no.3, pp.406-417.
- [9]. Mumtaz K. and K. Duraiswamy , (2010), "*A Novel Density Based Improved K-Means Clustering Algorithm*", International Journal on Computer Science and Engineering, India, Vol. 02, No. 02, 213-218 .
- [10]. Ravichandran K.S. And Ananthi B., (2009), "*Color skin segmentation using k-means cluster*", International Journal of Computational and Applied Mathematics, india volume 4 number 2 pp. 153-157.
- [11]. Umbaugh, Scott E., (1998), "*Computer Vision And Image Processing*", Prentice Hall PTR, USA.

الصورة رقم (3)			الصورة رقم (2)			الصورة رقم (1)			تسلسل الصف
عدد الأصناف			عدد الأصناف			عدد الأصناف			
55	40	25	55	40	25	55	40	25	
1164	2432	4153	1122	2225	2105	371	850	1254	1
1218	2522	4624	1736	2388	4317	820	1002	2181	2
1288	2733	4967	1779	2430	4658	832	1453	3486	3
2211	3375	5415	2017	2610	5424	841	1454	3703	4
2437	3793	5964	2101	2665	5825	1187	1480	4004	5
2528	3900	6205	2105	2739	7824	1253	1534	4016	6
2563	3905	6948	2216	2775	7912	1286	1572	4480	7
2582	3913	7749	2271	3440	8121	1306	1763	4932	8
2733	4178	8541	2302	3463	8265	1313	1790	5050	9
2897	4506	8994	2346	3709	9119	1403	1843	5066	10
3153	4710	11442	2553	3722	9368	1529	1848	5069	11
3206	5069	12031	2684	4197	9374	1555	1905	5148	12
3288	5083	12036	2726	4281	9547	1561	1913	5428	13
3368	5110	12149	2878	4424	9645	1593	1968	5475	14
3485	5349	12460	2896	4658	9867	1774	2150	5496	15
3518	5966	12674	2994	4703	9926	1851	2248	5605	16
3678	6177	12755	3015	4972	10311	1855	2264	5675	17
3788	6189	13183	3051	5085	10313	1884	2331	5776	18
3878	6338	13320	3152	5169	10661	1953	2516	5856	19
3934	6529	13678	3182	5298	11092	1975	2553	5906	20
3998	6583	13932	3192	5346	11289	1989	3007	5920	21
4026	7016	14152	3221	5417	11693	1993	3078	6088	22
4096	7020	14186	3294	5419	13024	1993	3597	6365	23
4189	7133	15407	3341	6142	13099	2020	3679	6521	24
4247	7182	16771	3459	6240	14031	2065	3786	7430	25
4332	7309		3511	6395		2094	3810		26
4395	7532		3558	6539		2176	3934		27
4470	7571		3708	6555		2197	3936		28
4710	7747		4196	6583		2281	4043		29
4862	7751		4426	7023		2290	4125		30
4903	7796		4553	7377		2310	4278		31
5038	7969		4658	8174		2355	4417		32
5161	8124		4694	8216		2366	4426		33
5195	8279		4705	8265		2425	4531		34
5240	8491		4747	8292		2524	4654		35
5416	10141		4814	9274		2536	4781		36
5422	10798		4901	9315		2560	5083		37
5442	10904		5008	9613		2669	5920		38
5612	12876		5030	10831		2736	6978		39
5901	13737		5088	10841		2815	7430		40
5977			5093			2849			41
5984			5272			2962			42
5992			5418			2974			43
6102			5420			3077			44
6133			5431			3192			45
6411			5479			3288			46
6780			5498			3292			47
6793			5552			3401			48
6940			6292			3561			49
7327			6454			3618			50
8037			7031			3764			51
8105			7106			3785			52
9131			7560			3786			53
10104			7906			3849			54
10348			8068			3996			55