

Fractal Compression of Colored Animated Pictures

Basil Thanoon Younis

Abeer Abdul Khaliq Thanoon

College of Comp. Science & Math.

College of Law

University of Mosul

Receiving on: 23/05/2011

Accepting on: 14/12/2011

ABSTRACT

This research deals with the question of pressing two series of video images by using the pressing Fractal through the use of iterative function systems, where the film frame video acquired is divided after each converting it to one type of the storage formulas for the image files independently. Then, the image is divided into non-overlapping range blocks with the size $P \times P$, the biggest block of which is the overlapping domain one with the size $2P \times 2P$.

After that matching is made between rang blocks and each block of domain blocks to obtain domain blocks identical to rang blocks. The purpose of making matching is to obtain the best domain block identical to rang block by using familiar transfers, to reduce the volume of storage with the possibility of decompression and making a comparison between the time of compression and decompression.

The research sample includes two series of video films from the city of Mosul, namely, the Nineveh bridge and the building of college of Computer Science and Mathematics at the University of Mosul, It is found that algorithm used is efficient as far as compression and decompression of color and moving images are concerned.

Keywords: **Fractal Compression , Colored Animated Pictures**

الكبس الكسوري للصور الملونة المتحركة

عبير عبد الخالق ذنون

باسل ذنون يونس

كلية الحقوق، جامعة الموصل

كلية علوم الحاسوب والرياضيات، جامعة الموصل

تاريخ قبول البحث: 2011/12/14

تاريخ استلام البحث: 2011/05/23

المخلص

يتناول هذا البحث مسألة كبس سلسلتين من الصور الفيديوية باستخدام الكبس الكسوري من خلال استخدام أنظمة الدالة التكرارية، إذ يتم تقسيم الإطار المكتسب من الفيلم الفيديوي بعد تحويله إلى أحد أنواع هيئة الخزن لملفات الصورية بشكل مستقل. ثم يتم تقسيم الصورة إلى فدرات (كتل Block) المدى غير متداخلة بحجم $P \times P$ ، والفدرات الأكبر منها هي فدرات المجال المتداخلة بحجم $2P \times 2P$. بعدها تجري عملية المطابقة بين فدرات المدى وكل فدر من فدرات المجال ليتم الحصول على فدرات مجال مطابقة لفدر المدى. إن الهدف من عملية المطابقة هي الحصول على أفضل فدرات مجال مطابقة لفدرات المدى باستخدام التحويلات التآلفية، لتقليل حجم الخزن مع إمكانية فك الكبس وإجراء مقارنة بين زمن الكبس وزمن فك الكبس. تتضمن عينة البحث سلسلتين من الأفلام الفيديوية من واقع مدينة الموصل وهما الجسر العتيق (جسر نينوى) بالموصل وبنية كلية علوم الحاسوب والرياضيات في جامعة الموصل، وتبين من خلال ذلك كفاءة الخوارزمية المستخدمة في كبس وفك كبس الصور الملونة والمتحركة.

الكلمات المفتاحية : الكبس الكسوري للصور الملونة المتحركة

1- المقدمة :

يُعد علم الكسوريات من العلوم الحديثة التي ظهرت في العقدين الأخيرين من القرن العشرين وهو علم متميز تدخل تطبيقاته في شتى مجالات الحياة الواقعية. إن مصطلح Fractals مأخوذ من الكلمة اللاتينية "Fractus" التي تترجم إلى "غير منتظم irregular" أو "مقطع fragmented".

الكسوريات هي الأشكال التي تعرض التشابه الذاتي تحت أي مقياس من مقاييس التكبير، ويمكن بناؤها بفكرة بسيطة (الصورة التي تتكرر على مقاييس صغيرة جداً).

أصبحت الكسوريات تشغل اهتمام الكثيرين منذ ظهور الحاسوب. تعرض الكثير من صور الطبيعة التشابه الذاتي. على سبيل المثال، زهرة القرنبيط cauliflower، أوراق السرخس، الجبال، الأشجار، الغيوم، وتشابك الأوعية الدموية في أجسامنا، جميعها تمتلك بنية كسورية [1].

تستخدم معالجة الصور في الوقت الحاضر على نطاق واسع في أرجاء المعمورة، ومن ملامح الثورة المعلوماتية في عالمنا المعاصر القابلية على التواصل سورياً من خلال إرسال واستلام الصور. وعادة يكون التواصل السوري من خلال عمليتي كبس Compression وفك كبس Decompression الصور لما يحققه ذلك من فوائد في تخفيض حجم الملفات المرسله والمستلمة في ذاكرة الحاسوب.

عند مقارنة لصور الفيديو بالمتتالية الفيديوية (Video Sequence) فإن الفيلم الفيديوي يمنح معلومات تفصيلية عن الأهداف (Object) وللسيناريو (Scenario) المعروضة من خلاله، والتي تتغير على طول الوقت في أثناء عرض الفيلم الفيديوي، إذ أن الفيلم الفيديوي يحتاج إلى مساحة كبيرة للخن في ذاكرة الحاسوب وإلى عرض حزمة كبيرة (Band Width) في أثناء النقل، لهذا ظهرت الحاجة إلى بناء خوارزميات معقدة من للتقليل حجم الملفات الفيديوية من خلال عملية الكبس الفيديوي.

ومن المعروف أن لكل نوع من أنواع الملفات الفيديوية خوارزميات كبس وطرائق خاصة بها. كذلك توجد برامج خاصة لعرض الأفلام الفيديوية بالإضافة إلى كبس هذه الملفات وتحويلها إلى امتداد (Extension) موحد لجميع أنواع الأفلام الفيديوية.

يمكن إعطاء تعريف الكبس بأنه معالجة الصور لحذف بعض البيانات المتكررة أو البيانات ذات العلاقة القليلة جداً بموضوع البيانات والتي لا تؤثر على درجة وضوحية الصورة لذا يتم تشفيرها ثم يتم فك التشفير.

في هذا البحث تم استخدام الكبس بفقدان (Lossy Compression)، وهذا النوع من الكبس يتطلب بعض الخسارة في البيانات التي لا يمكن أن تسترد أو يعاد تركيبها بصورة مطابقة للصورة الأصلية بحيث أن هذا الفقدان لا يكون مؤثراً عند إعادة تركيب الصورة، وكلما كان التنبؤ اقل ونسبة الكبس أعلى كانت النتيجة أفضل. [13, 6, 2]

يهدف هذا البحث إلى استخدام خوارزمية الكبس الكسوري بعد الحصول عليها من ملف فيديوي نوع avi ثم تحويل الأطر إلى صور مستقلة تخزن بإحدى هيئات ملفات الخزن (bmp, jpg) ليتم كبسها بشكل مستقل ثم حساب نسبة الكبس. يتم تقسيم الصورة إلى فدرات المدى range blocks غير متداخلة (non-overlapping) بحجم $P \times P$ (مختصر Pixel) وهناك فدرات أكبر منها تسمى فدرات المجال domain blocks متداخلة بحجم $2P \times 2P$. بعدها تجري عملية المطابقة بين فدرات المدى وكل فدراته من فدرات المجال ليتم الحصول على فدراته مجال مطابقة لفدراته المدى. إن الهدف من عملية المطابقة هي الحصول على أفضل فدراته مجال مطابقة لفدراته المدى باستخدام التحويلات التآلفية. نلاحظ انه كل تحويل لفدرات المجال إلى فدرات المدى يتم استخدام

تحويل معين مثل تحويلات: القياس، النقل، التدوير ... الخ. تتضمن عينة البحث متتالية فيديوية لمعالم من مدينة الموصل (الجسر العتيق) والمتتالية الأخرى تصوير فيديوي في جامعة الموصل يتضمن بناية كلية علوم الحاسوب والرياضيات).

2- الدراسات السابقة:

وإنموذجاً على ذلك ما قام به الباحثون في المصدر [7] باستخدام أسلوب مطابقة الأنماط في عملية الكبس. أما في المصدر [11] فقد قام الباحث باستخدام تقنية الكبس الكسوري من خلال دليل الرموز الصورية والذي هو ناتج عن طريق تكميم الفدرات الصورية، علماً انه اعتمد خوارزمية Linde Buze Gray في طريقة التكميم وباستخدام الدالة المتكررة في عملية الكبس.

أما في المصدر [4] اقترح الباحث استخدام تحويل الموجة بواسطة الكبس الكسوري والتي تؤدي إلى استخدام وقت كبس أقل مقارنة باستخدام الطريقة الكبس الكسوري الاعتيادية، إذ قام بترميز الصورة الحرة على حزمة فرعية ذات مسار منخفض من الصورة المنقولة للموجة وتم تطبيق ترميز مجموعة مقسمة على شكل أشجار هرمية إلى المكافئ المتبقي وقد توصل الباحث أن الوقت المستغرق في الترميز وفك الترميز اقل من الطرق الأخرى.

قام الباحثان في المصدر [8] بتقييم تقنيات الهندسة الكسورية من اجل كبس الصورة، إذ قاما بدراسة مقدرتها على كبس مصفوفة الصورة الميكروية (cDNA) (genetics) Complementation بطريقة الكبس الكسوري ولاحظا أن التماثل الذاتي في أنموذجية من الصور الكسورية توصف مدى التشابه أما بشكل تام أو مقارب جداً من الجزء المطابق واستخدام الباحثان خوارزمية الكبس باستخدام الموجة على نفس الصورة وبمختلف الهيئات من اجل التحقق من نسبة الكبس والنوعية المطابقة باستخدام (PSNR)(peak signal to noise ratio).

3 - كبس الصور الرقمية

لغرض كبس الصور الرقمية Image Compression ذات التدرج الرمادي، يتم تقسيم الصورة إلى فدرات مجال domain blocks ذات حجوم $2P \times 2P$ وفدرات مدى range blocks ذات حجوم $P \times P$ على التوالي غير متداخلة (non-overlapping). بعد ذلك تجري عملية المطابقة بين فدرات المدى وكل فدرة من فدرات المجال ليتم الحصول على فدرة مجال مطابقة لفدرة المدى. إن الهدف من عملية المطابقة هي الحصول على أفضل فدرة مجال مطابقة لفدرات المدى باستخدام التحويلات التآلفية Affine Transformation [1][3].

ونشير إلى انه كل تحويل لفدرات المجال إلى فدرات المدى يتم استخدام تحويل معين مثل تحويل القياس، تحويل النقل، تحويل التدوير ... الخ. كما أن الجزء الهندسي للتحويل في حالة التعامل مع صور ذات تدرج رمادي فان الكثافة يجب أن تأخذ بالحسبان.

فان كل نقطة (x',y') في فدرة المدى التي يتم تحويلها خلال عمليات فك الكبس يمكن اشتقاقها من نقطة (x,y) في فدرة المجال بالشكل التالي. [1][3]

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = w_i \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a_i & b_i \\ c_i & d_i \end{pmatrix} \begin{pmatrix} e_i \\ f_i \end{pmatrix} \dots(1)$$

إن التحويل الأخير يعمل على قياس ونقل فِدرة المجال بصورة خاصة. إن عمليات المطابقة بين فِدرات المدى وفِدرات المجال يجب أن تطبق ثمانية شروط لتدوير وقلب فِدرات المجال وهذه الحالات المحتملة للتدوير هي:

$$1 - \text{التدوير بالزوايا } 0^\circ, 90^\circ, 180^\circ, 270^\circ.$$

$$2 - \text{قلب المجال باتجاه المحور الأفقي، كذلك باتجاه المحور العمودي.}$$

$$3 - \text{قلب المجال حول القطر الرئيسي وحول المحور العكسي.}$$

تبين المعادلة (1) الجزء الهندسي للتحويل وفي حالة التعامل مع صور ذات تدرج رمادي لتكن $z=f(x,y)$ تمثل قيمة النقطة الضوئية في المجال D_i لصورة ذات تدرج رمادي إذ أن (x,y) تمثل الإحداثي الكارتيزي في المستوي xy . للتعامل مع مستويات التدرج الرمادي فان الإضاءة luminance لكل نقطة ضوئية يجب أن تقاس حسب المعادلة الآتية [1][10]

$$z' = s_i z + o_i \quad \dots(2)$$

لذلك فان التحويل ألتألفي يجب أن يتحول من تحويل ثنائي البعد إلى تحويل ثلاثي البعد

$$\begin{pmatrix} x' \\ Y' \\ z' \end{pmatrix} = w_i \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a_i & b_i & 0 \\ c_i & d_i & 0 \\ 0 & 0 & s_i \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} e_i \\ f_i \\ o_i \end{pmatrix} \quad \dots(3)$$

إن المعاملات $a_i, b_i, c_i, d_i, e_i, f_i, o_i, s_i$ هي معاملات التحويل التي تمثل الرمز الكسوري. لتكن $z'=f(x,y)$ قيمة النقطة الضوئية في فِدرة المدى R_i ، وبما أن فِدرة المجال حجمها أكبر بمرتين من فِدرة المدى لذلك يكون من الضروري إجراء تحويل قياس لفِدرات المجال باستخدام عوامل القياس وذلك بأخذ العينات الجزئية Sub samples للمجال. نرسم للمجال الذي تم استخدام تحويل القياس عليه R'_i والذي أصبح حجمه $P \times P$.

بعدها يتم قياس المسافة بين R_i و R'_i وذلك باستخدام دالة معدل مربع الخطأ التي تعطى بالمعادلة الآتية [1][5].

$$mse = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (R_i(x,y) - R'_i(x,y))^2 \quad \dots(4)$$

$R_i(x,y)$: تمثل الصورة الأصلية.

$R'_i(x,y)$: تمثل الصورة المسترجعة من عملية الكبس.

باستخدام المعادلة السابقة نجد أقل خطأ تقريبي لفِدرات المجال باستخدام التحويل ألتألفي لتقليل معدل مربع الخطأ mse، ويمكن حساب الشدة الضوئية contrast s_i والتدرج اللوني brightness o_i من المعادلة (4).

$$s_i = \frac{m \sum_{j=1}^m d_{ij} r_{ij} - \sum_{j=1}^m d_{ij} \sum_{j=1}^m r_{ij}}{m \sum_{j=1}^m d_{ij}^2 - \sum_{j=1}^m (d_{ij})^2} \quad \dots(5)$$

$$o_i = \frac{1}{m} \left[\sum_{j=1}^m r_{ij} - s_i \sum_{j=1}^m d_{ij} \right] \quad \dots(6)$$

لكل $i=1,2,3,\dots,N$ ، إذ أن كلاً من I_{ij} و d_{ij} في المعادلات السابقة تمثل كثافة النقاط الضوئية في فِدرات المدى وفِدرات المجال التي تحولت إلى فِدراته مدى على التوالي وان $m = B \times B$ التي تمثل عدد النقاط الضوئية في فِدراته المدى. [1][12]

إن الخطوة الأولى في كبس الصور باستخدام أنظمة الدالة التكرارية المقسمة هي تحديد فِدرات المدى لإيجاد فِدرات المجال. فإذا كان لدينا صورة ابتدائية تمتلك دقة 512×512 . فإننا سوف نختار مجاميع من فِدرات المدى بحجم 16×16 نقطة ضوئية، في هذه الحالة سيكون لدينا $1024 = 32 \times 32$ من مثل هذه المجاميع. لذا فإننا سوف نختار فِدرات المجال في هذه الحالة بحجم 32×32 نقطة ضوئية في الصورة وبالنتيجة سيكون لدينا $231361 = (512 - 31) \times (31)$ من مثل هذه المجاميع.

إن عملية الكبس يجب أن تُقارن كل فِدره مدى بفِدرات المجال التي يبلغ عددها 231361 كل مقارنة تتضمن ثمانية خطوات، لان فِدراته المدى ربما تكون مماثلة لفِدراته المجال بعد عملية تدويرها أو عملية عكسها. يكون العدد الكلي للخطوات في مقارنة فِدرات المدى والمجال $1,895,309,312 = 1024 \times 231361 \times 8$ [1][10]

بصورة عملية فان إعطاء فِدرات مجال مماثلة لفِدره مدى نادرة جداً، لذلك يجب أن نقارن فِدرات المجال التي يبلغ عددها $231,361 \times 8$ مع كل فِدره مدى R_i ونختار الفِدرات التي تكون اقرب إلى R_i في عملية الكبس يتم اختيار المجال الذي يكون له اقل mse وتحديد التحويل الذي يجلب المجال إلى المدى. هذه العمليات ستكرر على كل فِدرات المدى. حتى نحصل على نتائج جيدة لعملية الكبس. [1][9]

باستخدام هذه الطريقة البسيطة يمكن مطابقة أجزاء الصورة. ولغرض كبس الصور الملونة يتم تحليل الصورة الرقمية الملونة إلى ثلاث (شرائح) منفصلة وهي صورة ذات التدرجات الحمراء وصورة ذات التدرجات الخضراء وصورة ذات التدرجات الزرقاء، وتكون قيم النقاط الضوئية للصور الثلاث الناتجة ما بين $(0,255)$ ثم يطبق برنامج الكبس على كل واحدة من هذه الصور الناتجة من تحليل الصورة الملونة، وتعامل كل صورة من هذه الصور على أنها صورة رمادية وبعد أن يتم كبس كل واحدة من هذه الشرائح يتم تجميع الشرائح السابقة فيكون الناتج صورة ملونة.

4 - خوارزمية فك الكبس للصور باستخدام أنظمة الدالة التكرارية:

تعد عملية فك كبس المعلومات المخزونة في الملف الكسوري المكبوس اقل تعقيداً من عملية الكبس. إن عملية استرجاع الصورة من الصورة المكبوسة تتم بتكرار التحويل على صورة اختيارية. إذ يتم في المرحلة الأولى قراءة صورة اختيارية، وبعدها يتم قراءة محتويات الملف المكبوس وعدد التكرارات وسحب معلومات الكبس الخاصة بفِدرات المدى من مصفوفة الكبس باستخدام المقطع البرمجي التالي:

```
% Reading the original image
[readimage, i_map]=imread(file_name);
% Getting the number of iteration
iter_mat=[1,2,4,6,8,10,12];
index=input('Choose the number of iteration, : ');
num_iter=(index);
```

وفي المرحلة الثانية نطبق التحويل التآلفي الموجود في الملف المكبوس وحساب قيمة الإضاءة لكل نقطة ضوئية حسب المعادلة (2) لتكوين فدراتة المدى المطابقة. بعده يتم خزن قيمة المصفوفة الناتجة في ملف الصورة الناتجة من عملية فك الكبس.ومن ثم عرض الصورة بعد عملية فك الكبس باستخدام المقطع البرمجي التالي:

```

for iteration=1:num_iter
for i=1:l/rangesize
for j=1:l/rangesize
% Reading data
row=(i-1)*(l/rangesize);
% Location of domain
e=coeff(row,1);
% Location of domain
f=coeff(row,2);
% Affine transformation
M=coeff(row,3);
% Offset
o=coeff(row,4);
% Scaling factor(contrast)
s=coeff(row,5);
% Transforming the domain
switch M
case 1
% If there is 0 deg rotation
Domain=Domain;
case 2
% If there is 90 deg rotaion
Domain=rot90(Domain);
case 3
% If there is 180 deg rotaion
Domain=rot90(rot90(Domain));
case 4
% If there is 270 deg rotaion
Domain=rot90(rot90(rot90(Domain)));
case 5
% If there is a Horizontal flip
Domain=flipud(Domain);
case 6
% If there is a Vertical flip
Domain=fliplr(Domain);
case 7
% If There is a flip about forward diagonal
Domain=transpose(Domain);
case 8
% If there is a flip about reverse diagonal
Domain=rot90(rot90(transpose(Domain)));
end
end

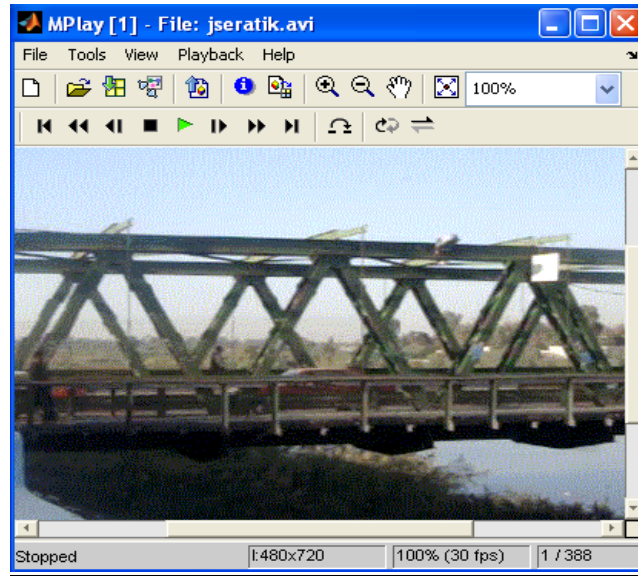
```

5- الجانب التطبيقي لخوارزمية الكبس وفك الكبس:

تتعامل الخوارزمية التي تم تطبيقها على فلمين تم تصويرهما محلياً باستخدام كاميرات رقمية. تم الحصول على عينة البحث من خلال فلم تصويري لمدينة الموصل (الجسر العتيق) وأحدى بنايات جامعة الموصل، إن نوع الفيلم الفيديوي الذي تم التعامل معه بصيغة (Audio Video interleave) AVI.

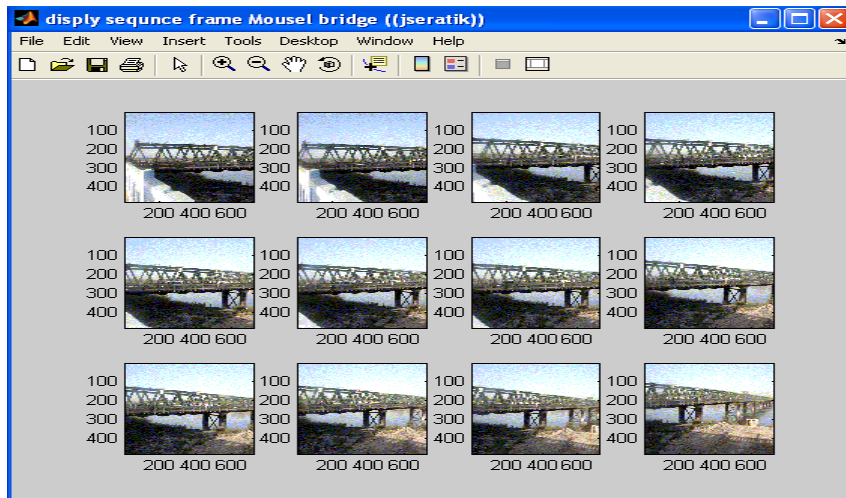
أ- المثال التطبيقي الأول (الجسر العتيق) :

الخطوة الأولى: يتم فتح الفيلم الفيديوي من نوع (jseratik.avi) تصوير لأحد مواقع مدينة الموصل لاحظ الشكل (2) عرض للملف الفيديوي (implay) [4]. يتكون الفلم الفيديوي 138 إطار، وقد تم اعتماد لغة (Matlab7.9) في المعالجة والتطبيق.



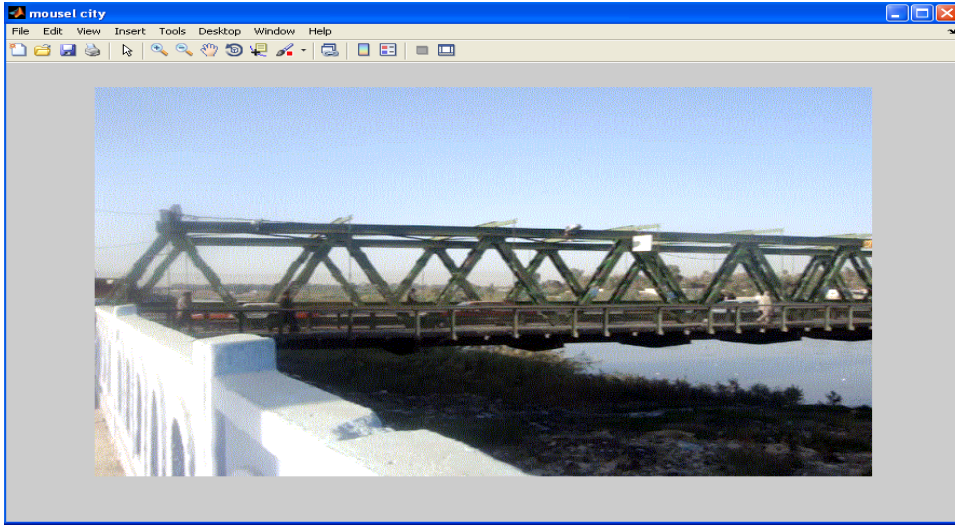
شكل(2). فلم تصويري للجسر العتيق في مدينة الموصل

الخطوة الثانية: عرض متتالية الأطر للملف الفيديوي قبل عملية الكبس باستخدام أمر (Subplot)[4]. انظر الشكل (3) الذي يوضح متتالية الأطر المتعاقبة للفلم المعتمد.

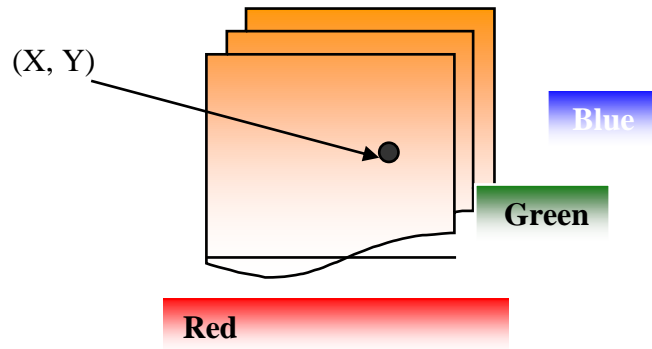


شكل (3). عرض لمتتالية الأطر للجسر العتيق

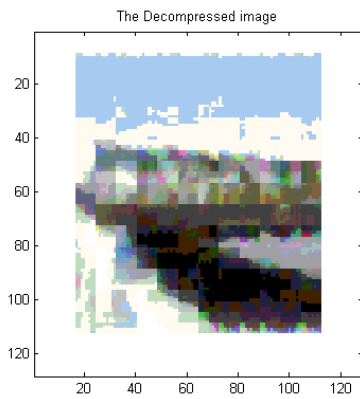
الخطوة الثالثة: قراءة الإطار الأول من الفلم الفيديوي ثم عرضه (imshow) [4]. انظر الشكل (4).



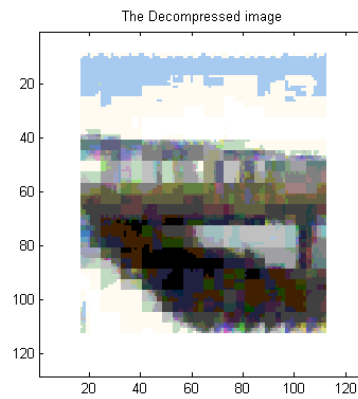
شكل (4). عرض الإطار الأول للجسر العتيق



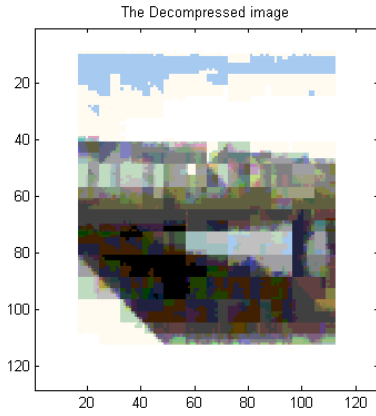
شكل (5). يوضح تحليل الإطار للجسر العتيق



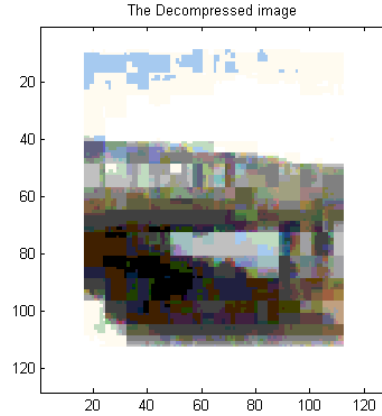
الصورة الناتجة من التكرار الثاني



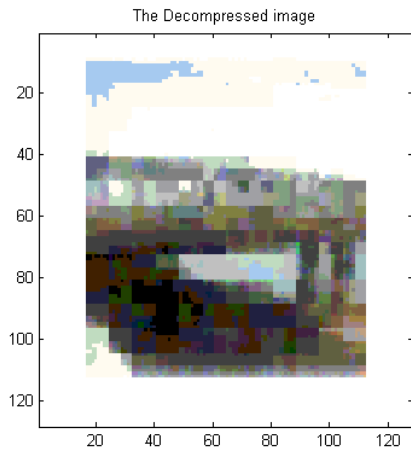
الصورة الناتجة من التكرار الأول



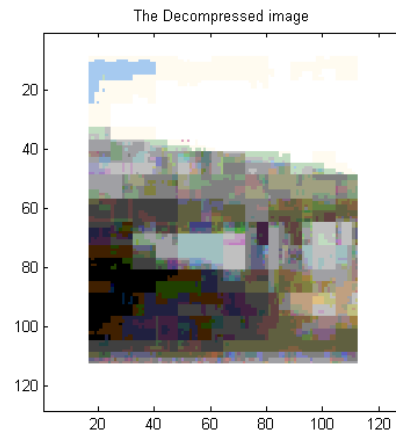
الصورة الناتجة من التكرار الرابع



الصورة الناتجة من التكرار الثالث

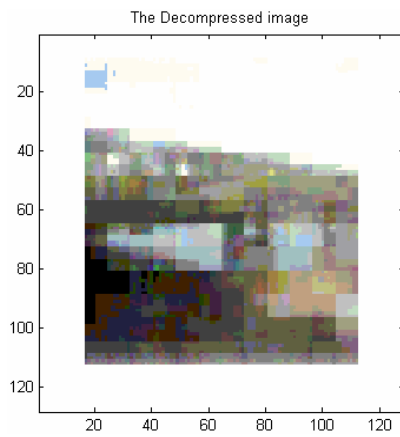


الصورة الناتجة من التكرار السادس

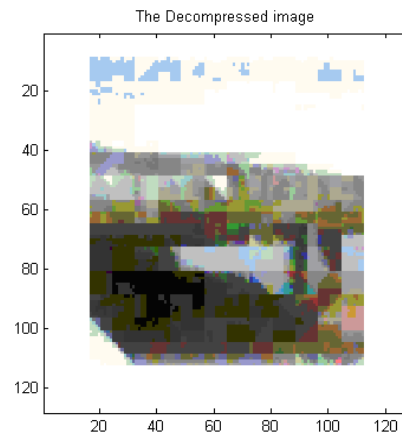


الصورة الناتجة من التكرار الخامس

شكل (6). يوضح المراحل الابتدائية لفك كبس صورة الجسر العتيق

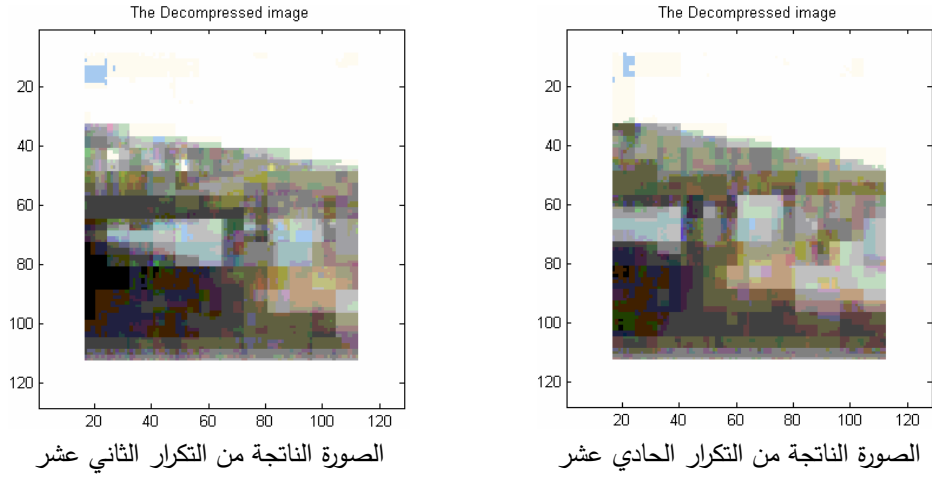


الصورة الناتجة من التكرار العاشر



الصورة الناتجة من التكرار الثامن

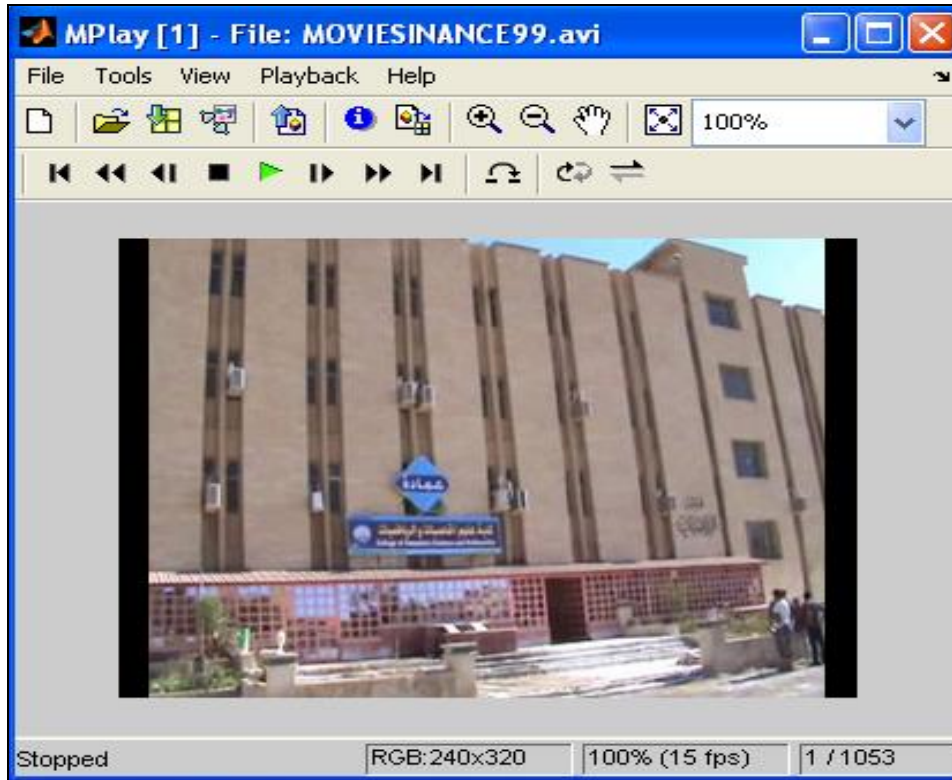
شكل (7). يوضح المراحل المتقدمة لفك كبس صورة الجسر العتيق



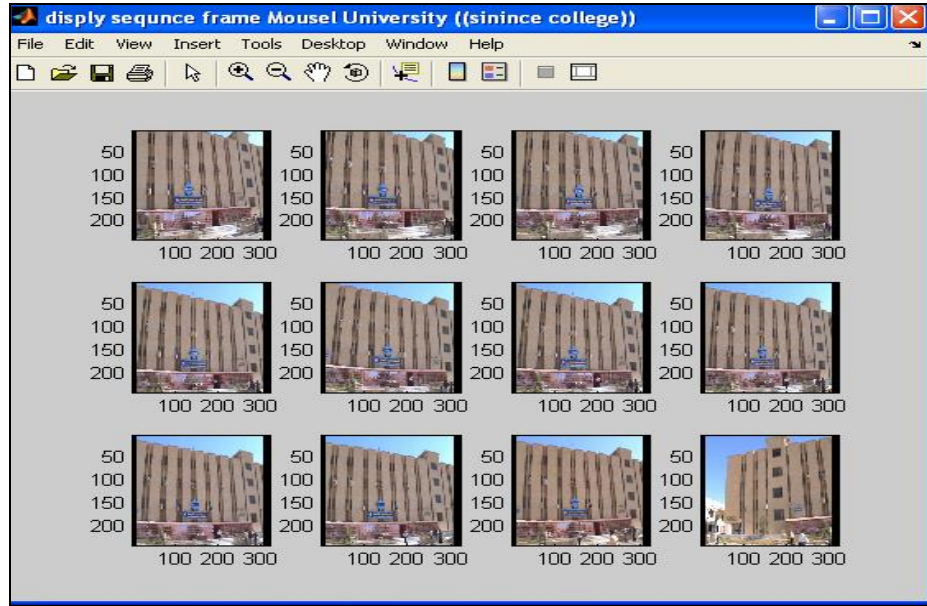
شكل (8). المراحل الأخيرة بعد فك الكبس لأحد الصور

ب- المثال التطبيقي الثاني (بنية كلية علوم الحاسوب والرياضيات)

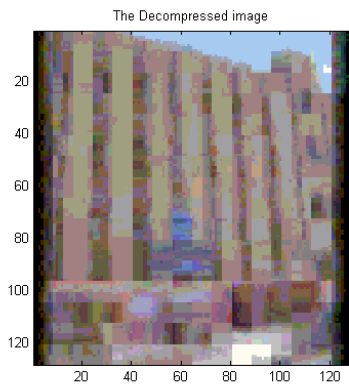
يتضمن هذا المثال فيلماً فيديوياً للبنية الرئيسية لكلية علوم الحاسوب والرياضيات بجامعة الموصل إذ يتم عرض الفيلم الفيديو الثاني بعد قراءته (aviread) [4]. انظر الشكل (9) الذي يمثل فلم تصويري للبنية من الخارج .



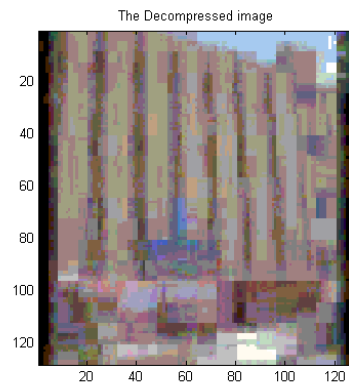
شكل (9). فلم تصويري للبنية الرئيسية لكلية (علوم الحاسوب والرياضيات)



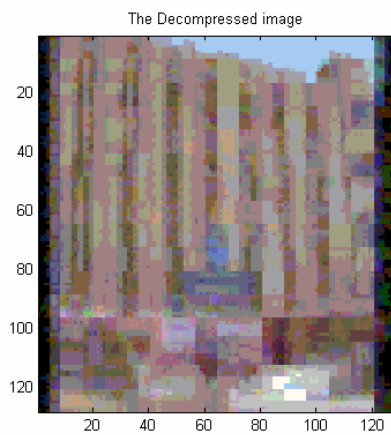
شكل (10). عرض لمتتالية الأطر للملف الفيديوي (الثاني)



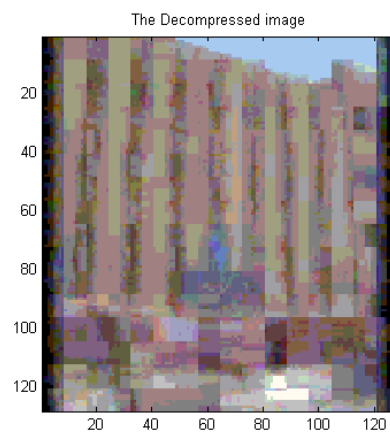
الصورة الناتجة من التكرار الثاني



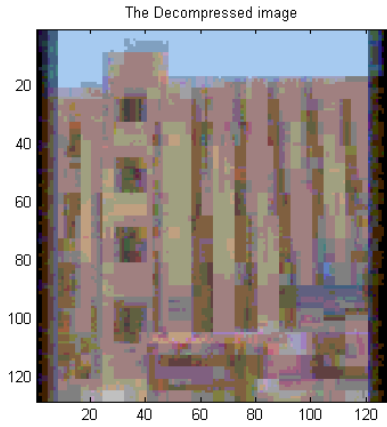
الصورة الناتجة من التكرار الأول



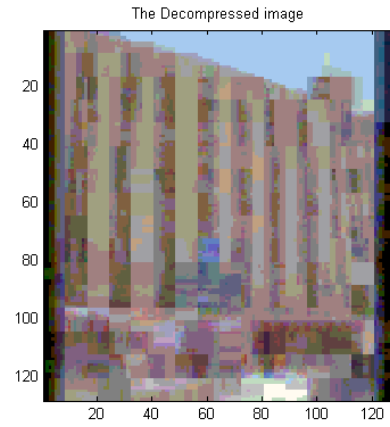
الصورة الناتجة من التكرار الرابع



الصورة الناتجة من التكرار الثالث

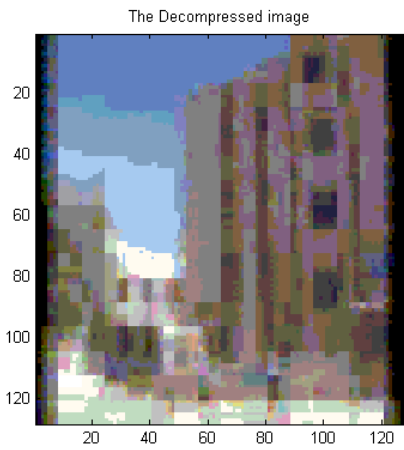


الصورة الناتجة من التكرار السادس

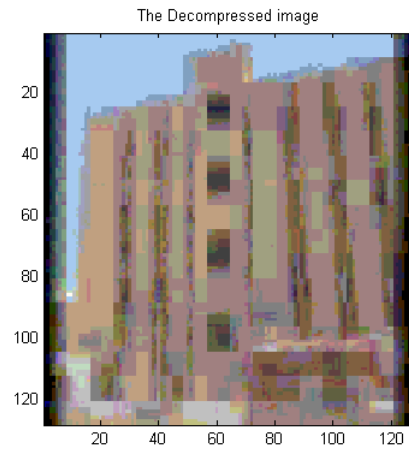


الصورة الناتجة من التكرار الخامس

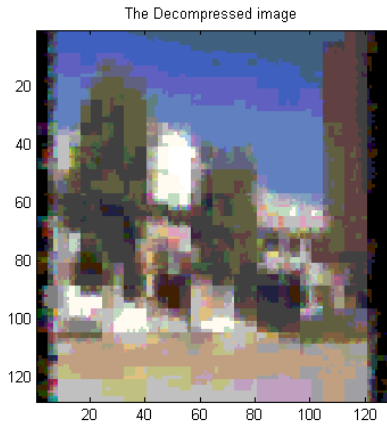
شكل (11). يوضح المراحل البدائية لفك الكبس للصورة



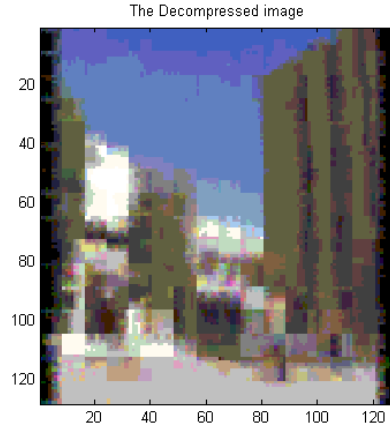
الصورة الناتجة من التكرار الثامن



الصورة الناتجة من التكرار السابع

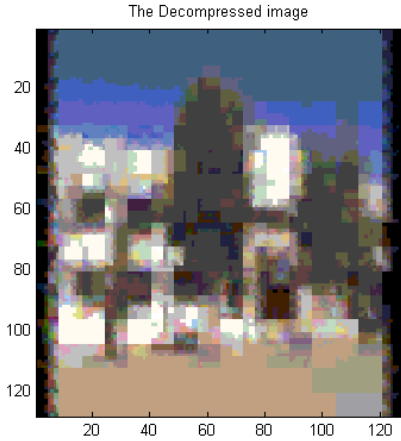


الصورة الناتجة من التكرار العاشر

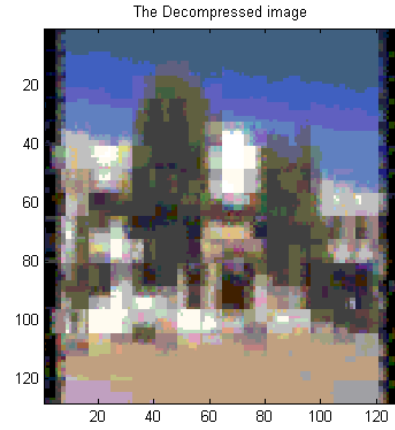


الصورة الناتجة من التكرار التاسع

شكل (12). يوضح المراحل المتقدمة لفك الكبس للصورة



الصورة الناتجة من التكرار الثاني عشر



الصورة الناتجة من التكرار الحادي عشر

شكل (13). المراحل الأخيرة بعد فك الكبس لأحد الصور

6- الاستنتاجات والتوصيات :

أ- الاستنتاجات

من خلال النتائج التي تم عرضها يتبين بان أفضل وضوحية للصورة المسترجعة للتكرار الثاني عشر وذلك لأنها تعطي نتائج كبس جيدة بالنسبة لبقية التكرارات وتبعاً لذلك تكون النتائج التي تم الحصول كالاتي:

1- علاقة الزمن بحجم الصورة:

يقصد بالزمن الوقت المستغرق لعملية كبس الصورة وعملية استرجاعها من الملف المكبوس علماً أن الزمن مقياس بالدقيقة. إن زيادة حجم الصورة يعني زيادة في مساحتها مما يؤدي إلى زيادة عدد الفدرات التي يتم مطابقتها ويؤدي إلى زيادة في كل من زمن الكبس وزمن الاسترجاع للصورة [1]. والجدول الآتي يبين زمن الكبس وزمن فك الكبس للقطات من ضمن الفيلم الفيديوي

الجدول (1). حساب زمن الكبس وفك الكبس لتقسيمات بحجم 8×8 في التكرار الثاني عشر

البنابة الرئيسية لكلية علوم الحاسوب والرياضيات		الجسر العتيق		الأمثلة
زمن فك الكبس	زمن الكبس	زمن فك الكبس	زمن الكبس	الصورة
0.0073	1.6560	0.0510	6.2891	الصورة الأولى
0.0104	1.6674	0.0520	6.3089	الصورة الثانية
0.0099	1.6786	0.059	6.4318	الصورة الثالثة
0.0099	1.6732	0.0515	6.4724	الصورة الرابعة
0.0099	1.6271	0.0518	6.5132	الصورة الخامسة
0.0099	1.5956	0.0523	6.5979	الصورة السادسة
0.0102	1.6422	0.0521	6.5479	الصورة السابعة
0.0065	1.5562	0.0517	6.4141	الصورة الثامنة

0.0099	1.5286	0.0522	6.4385	الصورة التاسعة
0.0099	1.4740	0.0529	6.4883	الصورة العاشرة
0.0083	1.4859	0.0530	6.2956	الصورة الحادية عشر
0.0091	1.4716	0.0533	6.2508	الصورة الثانية عشر

والنتائج المدونة في الجدول (1) تم حسابها لتقسيمات المدى بحجم 8×8 في التكرار الثاني عشر لكونه اقرب للصورة الأصلية.

وبما أن طريقة الكبس باستخدام أنظمة الدالة التكرارية هي من طرائق الكبس بفقدان لذلك تمتاز هذه الطريقة بنسبة الكبس العالية وهذا ما تم تأكيده من خلال النتائج التي تم الحصول عليها إذ تم الحصول على نسبة جيدة للكبس ونوعية جيدة وواضحة. وبين الجدول الآتي نسبة الكبس التي تم الحصول عليها لكل من التطبيقين للتكرار الثاني عشر في متسلسلة العرض الفيديوي والتي تم حسابها حسب المعادلة الآتية:

$$\text{نسبة الكبس} = \frac{\text{حجم الملف قبل الكبس}}{\text{حجم الملف بعد الكبس}}$$

الجدول (2). حساب نسبة الكبس لكل من التطبيقين (الجسر العتيق) و(بناية طلية علوم الحاسوب والرياضيات).

التطبيق الأول	التطبيق الثاني	نسبة الكبس
22kb	14kb	

الجدول (3). حساب قيم PSNR و SNR لجميع التكرارات للتطبيقين الأول والثاني على التوالي.

على التوالي SNR و PSNR حساب قيمة			على التوالي SNR و PSNR حساب قيمة		
11.2871	17.2421	1	10.0245	18.8917	1
11.8254	17.2706	2	10.8231	18.9720	2
11.8317	18.2506	3	11.1675	20.9221	3
12.9014	18.5264	4	11.2364	19.9124	4
13.9115	19.5575	5	11.0798	19.9441	5
14.0146	19.9891	6	12.2323	20.9601	6
14.9113	20.0154	7	12.5421	20.9723	7
15.9208	23.3504	8	14.7989	22.1654	8
15.8541	22.7891	9	14.1257	23.5206	9
16.8723	23.9136	10	13.2264	21.5509	10
16.1524	23.9897	11	16.2270	24.6000	11
20.6952	35.7120	12	20.8856	34.9112	12

ب- التوصيات:

- 1- اعتماد أسلوب الكبس المعتمد في البحث في عمليات التراسل وإجراء دراسة للوقت اللازم لإنجاز التراسل ومقارنتها مع بعض الأساليب الأخرى للكبس.
- 2- ممكن اعتماد الفكرة المطروحة في هذا البحث لغرض تطبيقها في عملية كبس الملفات الصوتية.

المصادر

- [1] يونس، محاسن ثابت، "الكسوريات وأنظمة الدالة التكرارية مع التطبيق" (2009)، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية علوم الحاسبات والرياضيات، جامعة الموصل، العراق.
- [2] Edgar, Gerald and Axler, S. and Ribet, K.A., (2008), "Measure, Topology, and Fractal Geometry", Springer, University of California, USA.
- [3] El-Khamy, Said E., Abdou, Hossam El-Din.M., (1992), "Anovel secure image coding scheme using fractal transformation", Alexandria University, Egypt. elkhamy@alex.eun.eg
- [4] Hamid Ahmadinejad, Reza Ebrahimpour, (2009), "Evaluation of Pure-Fractal and Wavelet-Fractal Compression Techniques " <http://academic.research.microsoft.com/Publication/6244386/evaluation-of-pure-fractal-and-wavelet-fractal-compression-techniques>
- [5] Hassaballah, M , Makky. M. M and Mahdy, Youssef. B., (2005), "A Fast fractal image compression method based entropy", vol. 1, pp.30-40, 2005, South Valley University, Egypt.
- [6] Jarjees, Ahmed Khidir, (1996), "Fractal Vector Quantization of Images" M.Sc., thesis, computer science, College of Science, University Of Mosul, Mosul.
- [7] Michael, B. Wakin, (2002), "Image Compression using Multiscale Geometric Edge Models", M.Sc.Thesis, Rice University, Houston, Texas, © Houston, Texas.
- [8] Ramyachitra D. L. Valarmathi, J., A . (2008), "Iteration Free Hybrid Fractal Wavelet Image Coder", <http://academic.research.microsoft.com/Keyword/15034/Fractal-Image-Compression>. Copyright c . Published in 2008.
- [9] Salomon, David, (2003), "Data Compression: Three Edition", Springer-Verlag, New York, USA. d.salomon@csun.edu
- [10] Salomon, David, (2007), "Data Compression: Fourth Edition", Springer-Verlag, London.UK. avid.salomon@csun.edu
- [11] Xiao, Henry, (2005), "Fractal audio coding", Unpublished M. Sc Thesis, University of Queen, Canada.
- [12] Young, Ian T., Gerbrands, Jan J. and Vliet, Lucas J. van (1998), "Fundamentals of Image Processing", Delft University of Technology, Netherlands
- [13] Zhang, Qin, John M. Danskin, Neal E. Young, (2002), "A codebook generation algorithm for document image compression", dep. of computer science, Dartmouth College, Hanover, NH 03755, USA, arXiv:cs.DS/0205029 V1.