

## الخلاصة

تعتبر ضغط الصور باستخدام الكسوريات إحدى تقنيات الضغط الجديدة من الجيل الثاني. أن من أكثر مميزات هذه الطريقة هي امكانية استرجاع الصور المشفرة بدرجة نوعية عالية مع نسب ضغط مقبولة، كما انها تمتاز في سرعة استرجاع الصور المشفرة، وكذلك فان حجم الصور المسترجعة لايعتمد على حجمها اثناء الأذخال، أي يمكن ارجاعها بحجم أكبر من حجمها عند الأذخال.

في الطريقة التقليدية لضغط الصور باستخدام الكسوريات، يتم توظيف التجزئة ذات الحجم الثابت ، حيث يتم اختيار حجم القطع المناسبة عادة لتحقيق موازنة مقبولة بين نسبة الضغط وجودة الصور المسترجعة. احدى نقاط الضعف التي تلازم استخدام التجزئيات الثابتة (التقليدية) هي الصعوبة في الحصول على حجم التقسيم المناسبة، والتي بوساطتها يتم تحديد المواصفات الأحصائية لمنطقة معينة من الصورة.

تم اختيار التجزئة الهرمية في هذا البحث، لأختزال زمن الضغط والحفاظ على نوعية الصورة. تجزئ الصورة في البداية الى قطع مربعة بصورة متساوية وبأستخدام معيار الانتظامية، فان كل قطعة مربعة يتم تجزئتها الى أربعة قطع صغيرة مربعة وهكذا تستمر العملية الى أن يتحقق شرط الانتظامية، ومجموعة القطع هذه تسمى "قطع المدى" وهي قطع غير متداخلة.

النسخة المصغرة للصورة الأصلية، (التي حجمها ربع حجم الصورة الأصلية)، يتم تكوينها بأخذ معدل كل أربعة عناصر متجاورة من الصورة الأصلية وهذه الصورة المصغرة تسمى "المنطلق". يمكن بناء قطع متداخلة لصورة المنطلق من الصورة المصغرة تسمى "مجمع المنطلق". ويتم تدوير كل قطعة من قطع المدى وبجميع الزوايا المحتملة ومقارنتها مع جميع قطع صورة المنطلق.

يتم تعديل قيم المستوى الرمادي اعتمادا على قيم معينة الى تباين المقياس والشدة الضوئية وذلك لجعل الشدة الضوئية لقطع المدى والمنطلق متشابهة. وتم استخدام معدل المربعات الصغرى لحساب الخطأ الناتج من مطابقة قطعة المدى والمنطلق. يتم تسجيل موقع أفضل مطابقة لهذه القطعة وتسلسل التدوير وقيمتي مقياس التباين والشدة الضوئية لجميع قطع المدى حيث تخزن في ملف وتدعى هذه المعايير معايير الضغط لأنظمة الدوال التكرارية.

أن مرحلة فك الشفرة تنجز بتكرار تطبيق نتائج التحويلات الناتجة من مرحلة التشفير على اي صورة يبدأ بمعالجتها حتى الحصول على الصورة المسترجعة، وهذه المرحلة لاتستغرق وقتا طويلا. الطريقة اعلاه تسمى المطابقة الكاملة لكل قطع المنطلق. أن هذه الطريقة تسبب حسابات معقدة.

## Abstract

Fractal image compression is one of second new generation compression techniques. The most significant advantages of this method is the high quality of the reconstructed images at reasonable coding rates, rapid decoding, and "resolution independence" in the sense that encoded images may be decoded at a higher resolution than the original.

In classical FIC method, a fixed block partitioning is employed throughout the image. The proper block size is usually chosen to achieve an acceptable trade-off between compression ratio and image quality. One of the weak aspects of classical fixed size partitioning is the difficulty of finding a unique suitable partitioning block size which can match the local statistical spatial characteristics of the image regions.

To reduce encoding time while maintaining the image quality, a hierarchical quadtree scheme was adopted in the current work. The image region is first partitioned into equal size square blocks using the uniformity criterion, then each block may be further partitioned into four smaller square blocks. The partitioning process may proceed further on the sub-blocks until the uniformity criterion is satisfied, these partitioned blocks are called "Range Blocks", they are non-overlapping blocks.

Smaller copy of the original (range) image, whose size is quarter the size of range image, is produced by taking the average of every four ( $2 \times 2$ ) adjacent pixels in the range, the small copy is called the "Domain Image". From the domain, a list of overlapping blocks can be constructed to form a "Domain Pool". All range blocks are matched against the domain blocks taking into consideration all possible orientations of the range blocks. We adjust the gray scale values by applying the intensity shift and contrast scaling to make the domain and range blocks look similar. The matching criteria between the range-domain blocks will be the least mean square error between the two blocks. The position of the best domain, its orientation, the required contrast scaling, and the intensity shift are the transformation parameters which have been recorded for each range block as parts of the compression codes for IFS. The decoding process is typically done by iteratively applying the transformations starting with any initial image. The iteration should proceed until the attractor is achieved. This scheme is called the full search matching. Such a greedy scheme will cause a high computation load.

A new mathematical modeling for reducing the encoding complexity of FIC is still required. In the current work, three new searching schemes based on the complex moments for FIC are designed and implemented. They are proposed for reducing the searching complexity of adaptive quadtree partitioning FIC. The values of CM's are needed to be computed one time only for the whole domain image. The results will be arranged in a matrix. This matrix is used for matching between range and domain blocks. This process effectively reduces the encoding

time. In general complex moments are variant under affine mapping and this is the core idea of the matching scheme. The complex moments invariants are fulfilled only when the coordinates are normalized, and for this reason the coordinates of the domain and the range blocks are mapped to normal scale  $[-1,1]$ .

Some tests are performed on certain standard images; the results indicate that the suggested adaptive methods significantly reduce encoding time of the FIC while preserving the quality with respect to PSNR and compression ratio.