Using 2-Dimension Transformations as Artistic Tools for Designing Geometrical Islamic Ornamentation

استـخدام الانتـقالات ثنائـية الابعـاد كأدوات فنـية لتصميم برمجيات الزخرفة الاسلامية الـهندسية

م. ضمياء عباس النصراوي م.م ايناس رؤوف عبدالرسول م.م هدى فوزي عبدالوهاب
جامعة كربلاء/كلية العلوم /قسم علوم الحاسوب

المستخلص

تعد الزخرفة الاسلامية احد انماط الفنون التي بدأت منذ وجود الانسان على وجه الأرض وقد عبرت افضل تعبير عن هوية الفن الاسلامي . وهي احد الوسائل المهمة لصنع الجمال وإبراز المظهر الحضاري لنهضة المسلمين ، وازدهرت بدرجة عالية،سواء من حيث تصميمها وإخراجها او من حيث موضوعاتها وأساليبها .

يهدف البحث الى معرفة الاسس المعتمدة لعمل الزخارف وخاصة الزخارف الاسلامية الهندسية واستخدام مبادئ الرسم بالحاسوب لتصميم منظومة برمجية بسيطة خاصة بالتصاميم الزخرفية الاسلامية بإتباع تقنيات الانتقالات ثنائية الابعاد بالإضافة الى استخدام مبدأ التكرار الشائع في الزخارف الاسلامية لتكوين الوحدات الزخرفية . ايضا تم استخدام هذه المبادئ لتصميم الاطارات المزخرفة والملونة . صممت المنظومة البرمجية بلغة بيسك الاصدار 6 .

Abstract

The ornamentation of the Islamic is one patterns of Arts, which started in the presence of man on earth, has expressed the best expression of the identity of Islamic art. One of the important means to create beauty and to highlight the appearance of civilization of the renaissance of the Muslims, and flourished with a high degree, both in terms of design and remove them or in terms of subject matter and methods .

The aim of this research is to know the adopted foundations to work the Islamic ornamentation ,special Geometrical Islamic Ornamentation and use the Principles of Computer Graphics for the design of software by using the technology of two-dimension transformation (Rotation , transfer , Scaling and reflection) in addition to the use of the principle of repetition (which is common in use in Islamic ornamentation) to create motifs and bring more aesthetic element to the decorative unity. Also, designed colorful Ornamentation borders .

The software designed in visual Basic 6 .

1.مقدمة عامة General Introduction

للزخرفة العربية الإسلامية مزاياها وأشكالها الخاصة التي تميزها عن سواها من زخرفة غربية أو آسيوية أو أفريقية . ولا غروَ وان هذه الزخرفة المستمدة من تراث شرقي – عربي قديم غلب عليها منذ مجيء الإسلام الطابع الديني وما زال حتى يومنا . وهذا الطابع لا يخضع لمنظومة موحدة، خصوصاً وانه تطبَع بالأشكال والألوان والمواد المستعملة التي كانت سائدة في العالم الذي دخله الإسلام [1] .

يهدف البحث الى استخدام الانتقالات ثنائية الابعاد(النقل Transformation ،التدوير Rotations ،التقييس Scaling ، والانعكاس Reflection) في الرسم بالحاسوب كادوات فنية فعالة لتصميم وتنفذ الزخارف الاسلامية الهندسية والإطارات .

تم ترتيب البحث كالاتي: تعريف الزخرفة الاسلامية موضحة في البند 2، اما البند رقم 3 فيوضح النوع المستخدم في البحث وهو الزخرفة الاسلامية الهندسية ، الهيكل العام للنظام المقترح موضح في البند 4 ، بعض اوامر الرسم الاساس بلغة فيجوال بيسك موضحة في البند 5 ، التنفيذ العملي للمنظومة ، المناقشة والاستنتاجات ، والاعمال المستقبلية موضحة في البنود 6 ،7، 8 على التوالي .

2. تعريف الزخرفة الاسلامية Definition of Islamic Ornamentation

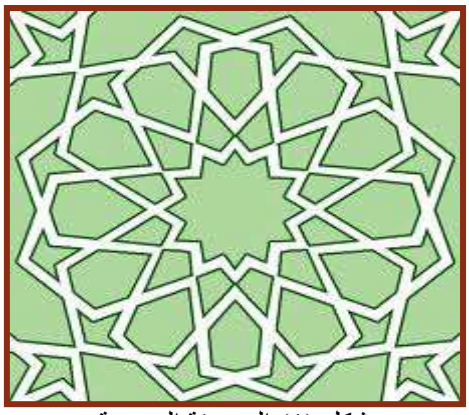
إن مصطلح الزخرفة يعود إلى المفردة اللاتينية Decoration ويعني فن التزيين والتحلية فالخطوط والألوان والإيقاعات تشكل وحدات فنية تثير فينا حساً زخرفياً ساراً ، وفن الزخرفة يدخل في شتى مظاهر حياتنا اليومية، الأبنية وقطع الأثاث والأواني والأزياء والأنسجة وقطع الحلي [2] . الزخرفة هي علم من علوم الفن التي تبحث في فلسفة التجريد والنسب والتناسب والتكوين والفراغ والكتلة واللون والخط. وهي اما وحدات هندسية او وحدات طبيعية(نباتية-ادمية-حيوانية) تحورت الى اشكالها التجريدية ،وتركت المجال لخيال الفنان واحساسه وابداعه حتى وضعت لها القواعد والأصول [1] .

هناك انواع من الزخرفة الاسلامية (**الزخرفة الكتابية ، الزخرفة النباتية ، الزخرفة الآدمية والحيوانية ، و الزخرفة الهندسية**) .

ويتركز بحثنا على الزخرفة الاسلامية الهندسية وسيتم توضيحها بالتفصيل في البند (3) .
وكأي علم او فن،فان للزخرفة الاسلامية نظم وقواعد او اصول تقوم عليها والزخرفة مثل ما لغيرها من مختلف الفنون قواعد مستمدة اساسا من الطبيعة، وهذه القواعد والأسس تخدم الغاية في التزيين والتجميل ، ومنح المعمار فنيته وجماليته و دلالاته [5] .
1.التوازن : وهو بمعناه الشامل يعبر عن التكوين الفني المتكامل عن طريق حسن توزيع العناصر ، والوحدات ، والألوان ، وتناسق علاقاتها ببعضها ، وبالفراغات المحيطة بها.
2.التناظر أو التماثل: الذي ينظم بعض التكوينات الزخرفية بحيث ينطبق أحد نصفيها على الآخر وذلك بواسطة مستقيم يدعى (محور التناظر) ، والتناظر نوعان(التناظر النصفي ، و التناظر الكلي) .
3.التشعب : ويتجلى في الزخارف النباتية أساسا ، وهو نوعان: (التشعب من نقطة واحدة ، و التشعب من خط).
4.التناسب : وهو عنصر على غاية من الضرورة لجمالية التكوين وذلك عبر التناسب بين العناصر وأجزاءها وهو يعتمد على الذوق الشخصي للفنان او الذي يطلب من الفنان ذلك .
5.التشابك : وهو أحد مميزات الزخرفة العربية الإسلامية عبر تداخل الأشكال الهندسية أو تزهير وتوريق النباتية.
6.التكرار: ويتم عبر تكرار عنصر او وحدة زخرفية على نحو متواصل ، وهذا يعطي التكوين الزخرفي جمالية بديعة ، وهو على انواع ومنها :
التكرار العادي: وفيه تتكرر الوحدات الزخرفية في وضع ثابت متناوب متتالي.
التكرار المتعاكس: وفيه تتجاوز الوحدات الزخرفية , في اوضاع متعاكسة، في الاتجاه والوضع.
التكرار المتبادل : وهو استخدام وحدتين زخرفيتين مختلفتين في تجاوز وتعاقب. [4]
تم التركيز على استخدام التكرارات في موضوع بحثنا ، وسيتم توضيحها بالتفصيل في البند 2.4

3. الزخرفة الهندسية Geometrical Ornamentation

الزخارف الهندسية أحد انواع الزخرفة ألإسلامية ،حيث أن الانماط الهندسية الزخرفية التي استعملت في العمارة، والفن الاسلامي بتنوع شديد، قد ارتبطت ارتباطا وثيقا بعلم الرياضيات. شكل (1)يوضح الزخرفة الهندسية.[3]



شكل (1) الزخرفة الهندسية

وقد برع المسلمون في استعمال الخطوط الهندسية ، وصياغتها في اشكال فنية رائعة ، فظهرت المضلعات المختلفة ، والاشكال النجمية ، والدوائر المتداخلة . وقد زينت هذه الزخرفة المباني ، كما وشحت التحف الخشبية والنحاسية ودخلت في صناعة الابواب وزخرفة السقوف.ولئن كانت هذه الزخارف دليلا على موهبة فنية عظيمة فهي أيضا دليل على علم متقدم بالهندسة العملية .

والزخرفة الهندسية ذات أهمية خاصة في الفن الإسلامي ، من حيث مطابقتها للمواصفات التي يقبلها المنهج الإسلامي ، وهذا ما يفسر لنا ذلك الأثر الكبير الذي تفرضه على كل الفن الإسلامي أذ أصبح الأسلوب الهندسي واحدا من الأساليب التي طبعت الزخرفة النباتية نفسها بأسلوبها فكثيرا ما جاءت هذه الزخرفة بإخراج هندسي عجيب بل أن الكتابة نفسها - وهي الفن الإسلامي الأخر - كثيرا ما تفنن في إخراجها الفنان المسلم فجاءت في قوالب هندسية متنوعة الأشكال [1]. و قد ارتبطت الزخرفة الهندسية ارتباطا وثيقا بعلم الرياضيات. وهي توضح بشكل جلي اهتمام المسلم بظاهرة التكرار والتناظر المستمر للأنماط [6].

4. الهيكل العام للنظام المقترح General Proposed System Structure

يتناول هذا البند شرحا مفصلا للنظام المقترح في تصميم الزخارف الاسلامية الهندسية والذي يتكون من عدة مراحل ابتداءا من اختيار الشكل المستخدم في تصميم الزخرفة وانتهاءا بعرض الزخرفة الناتجة . يتضمن الهيكل العام للنظام عدة مراحل اولها هي مرحلة اختيار الشكل ثم اختيار طريقة الزخرفة التي سيتم تنفيذها لانتاج العمل الزخرفي ، بعدها يتم تنفيذ الطريقة وادخال الباراميترات الخاصة للتحكم بالزخرفة الناتجة ، اخيرا مرحلة حفظ العمل الزخرفي الناتج .يوضح الشكل (2) الهيكل العام للنظام المقترح.

شكل(2) الهيكل العام للنظام المقترح

ولتنفيذ الهيكل العام لهذا النظام المقترح والخاص بتصميم الزخارف الاسلامية الهندسية نحتاج الى المعرفة المستفيضة بالتقنيات او الوسائل التي تمكننا من رسم الاشكال والوحدات الزخرفية وانجاز عليها بعض العمليات المساعدة في عملية اخراج العمل والتصميم الزخرفي بشكل متكامل . من هنا جاءت الحاجة الى استخدام مهارات الرسم بالحاسوب Computer graphic من اجل تنفيذ الغرض الذي يهدف اليه البحث ومعرفة المباديء الاساس التي يجب اتباعها لرسم الاشكال في الحاسوب سواء كانت ثنائية الابعاد أي تتالف من الطول والعرض او ثلاثية الابعاد التي تتالف من الطول والعرض والعمق .وقد تم استخدام ايعازات الرسم بلغة فيجوال بيسك 6 في تصميم البرمجيات الخاصة بالبحث .فيما يأتي شرح مفصل عن الخطوات الخاصة بتنفيذ مراحل النظام المقترح .

1. اختيار الشكل: للبدء بتصميم الزخرفة يجب اختيار شكل من الاشكال الهندسية ليكون البذرة للعمل الزخرفي ، وهنا في النظام تم ادراج عدد من الاشكال الهندسية وهي (الدائرة ، المستطيل ، المربع ، المعين ، المثلث ، والشكل السداسي).
2. اختيار طريقة الزخرفة: في النظام المقترح اعتمدنا اسلوبين او طريقتين للزخرفة اولهما هي استخدام الانتقالات ثنائية الابعاد لتصميم الزخارف الهندسية وهي الانتقال والتدوير والانعكاس والتقييس ، وثانيهما هي تطبيق مبدأ التكرار الشائع الاستخدام في الزخارف الاسلامية بصورة عامة والهندسية بصورة خاصة . وسيتم توضيح هاتين الطريقتين في البندين(1.4) و (2.4) .
3. التنفيذ: مرحلة التنفيذ تتضمن التحكم بالبارامترات الخاصة بكل طريقة لانتاج الشكل العمل الزخرفي المطلوب ، فمثلا اذا تم اختيار التدوير ، فيتم التحكم بزاوية التدوير ، والخط المستخدم في الرسم ، واللون . اما اذا تم استخدام التكرار في الزخرفة ، فيتم التحكم فيما اذا كان التكرار افقيا ، عموديا ، دائريا ، الخ من البارامترات .
4. حفظ الزخرفة: بعد عرض العمل الزخرفي الناتج ، يمكن للمستخدم حفظ الزخرفة في جهاز الحاسوب ، كما ويمكن اظهار زخارف موجودة اصلا وعرضها على الشاشة .

1.4 الانتقالات ثنائية الابعاد Two Dimension Transformation

تُستخدم الإنتقالات في مجالات متعددة منها الألعاب الإلكترونية Games ، الأفلام التجارية Commercial Movies ، تحليل البيانات Data analysis، أنظمة المحاكاة Simulation Environment ، التصميم بمساعدة الحاسوب Computer aided design، ... الخ . وهنا تم استخدام الانتقالات لتصميم وانتاج الزخارف الاسلامية الهندسية .

سنوضح في هذا البند الانتقالات التي تحصل على الأشكال الثنائية الأبعاد، لانتاج اعمال زخرفية وذلك بمعالجات تحدث على زوج الإحداثيات (X,Y) من الشكل.

اولاً : النقل Translation

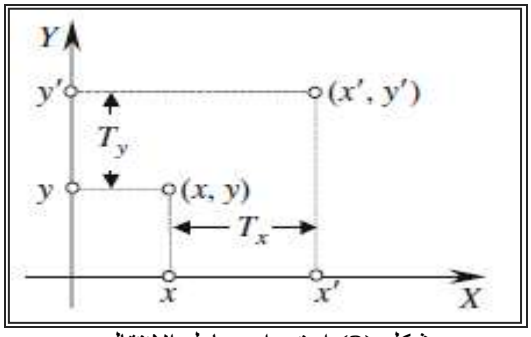
هو حركة خطية لشكل من موضع إلى آخر. فإذا كانت (X , Y) نقطة تابعة لشكل معين، يمكن تغيير موضعها وذلك بإضافة قيمة إلى الإحداثي X لتلك النقطة ولتكن Tx , و قيمة أُخرى تضاف إلى الإحداثي Y لتلك النقطة ولتكن Ty, حيث يطلق على Tx معامل النقل للمحور X , و على Ty معامل النقل للمحور Y [7] . لاحظ الشكل (3) [8].

ومنظومة النقل كالاتي :

$$T = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ t_x & t_y & 1 \end{bmatrix} \quad \dots \quad (1)$$

ولذلك فان النقطة الناتجة بعد اجراء عملية الضرب لنقاط الشكل بمنظومة الانتقال :

$$[x' \; y' \; 1] = [x \; y \; 1] \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ t_x & t_y & 1 \end{bmatrix} \quad \dots \quad (2)$$



شكل (3) استخدام معامل الانتقال

ثانياً: التقييس Scaling

هو تكبير أو تصغير الشكل .فإذا كانت (X,Y) نقطة تابعة للشكل المراد تغيير حجمه، يتم تكبيره أو تصغيره بضرب قيمة الإحداثي X لتلك النقطة بقيمة معينة ولتكن Sx , وضرب قيمة الإحداثي Y لتلك النقطة بقيمة أخرى ولتكن Sy . حيث يطلق على Sxمعامل التقييس للمحورX و حيث يطلق على Sy معامل التقييس للمحورY.

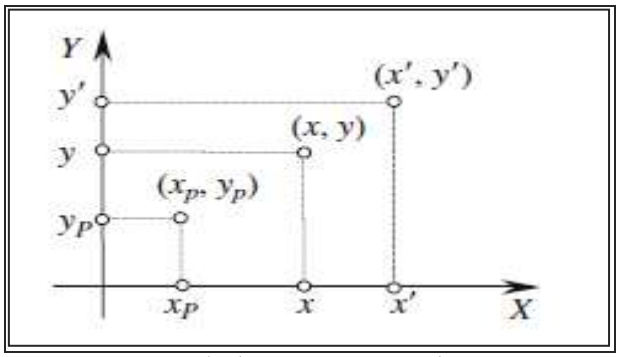
سيؤدي ضرب قيمة معاملي التقييس بقيم نقاط الشكل إلى تغيير في مكان الشكل إضافة إلى تغيير حجمه وذلك لأن التقييس سيتم بالنسبة إلى نقطة الأصل، ولكي لا يتغير مكان الشكل سنقوم بتقييس الشكل بالنسبة إلى نقطة ثابتة وسط الشكل و لتكن $(x_p، y_p)$ لاحظ الشكل (4) [8] .

تكون منظومة التقييس بالنسبة الى النقطة الثابتة كالاتي :

$$S = \begin{bmatrix} S_x & 0 & x_P(1-S_x) \\ 0 & S_y & y_P(1-S_y) \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad \dots \quad (3)$$

النقطة الناتجة بعد اجراء عملية الضرب لنقاط الشكل بمنظومة التقييس هي :

$$\begin{bmatrix} x' \\ y' \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} S_x & 0 & x_P(1-S_x) \\ 0 & S_y & y_P(1-S_y) \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} x \\ y \\ 1 \end{bmatrix} \quad \dots \quad (4)$$



شكل (4) استخدام معامل التقييس

ثالثاً:التدوير Rotation

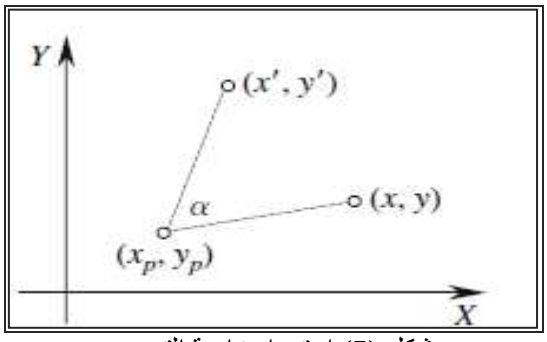
هو حركة جسم حول محيط دائري بالاعتماد على زاوية دوران معينة. يمكننا تدوير أي شكل حول أي نقطة في المستوي سواء كانت باتجاه عقارب الساعة Clockwise ,أو عكس عقارب الساعة Counter Clockwise, فإذا كانت نقطة التدوير خارج الشكل يتم تدوير الشكل بالإضافة إلى تغيير موضعه، أما إذا كانت النقطة داخل الشكل فيدور الشكل في مكانه (حول نفسه). يتم التدوير في بحثنا الشكل حول نقطة ثابتة تمثل مركز الشكل ولتكن $(x_p، y_p)$[9] . لاحظ شكل (5) [8].

تكون منظومة التدوير بالنسبة الى النقطة الثابتة $(x_p، y_p)$ وبعكس عقارب الساعة كالاتي :

$$R = \begin{bmatrix} \cos\alpha & -\sin\alpha & x_p(1-\cos\alpha)+y_p\sin\alpha \\ \sin\alpha & \cos\alpha & y_p(1-\cos\alpha)-x_p\sin\alpha \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad \dots \quad (5)$$

النقطة الناتجة بعد اجراء عملية الضرب لنقاط الشكل بمنظومة التدوير هي :

$$\begin{bmatrix} x' \\ y' \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cos\alpha & -\sin\alpha & x_p(1-\cos\alpha)+y_p\sin\alpha \\ \sin\alpha & \cos\alpha & y_p(1-\cos\alpha)-x_p\sin\alpha \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} x \\ y \\ 1 \end{bmatrix} \quad \dots \quad (6)$$



شكل (5) استخدام زاوية التدوير

رابعاً: الانعكاس Reflection

هو تغير اتجاه او قلب الشكل على احد المحاور سواء كانت تمر بنقطة الاصل او لا تمر[9] .

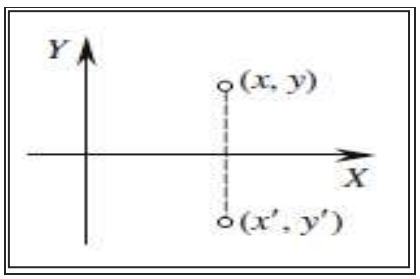
1.بالنسبة لمحور X :

يؤدي الانعكاس على محور X الى تغير الاتجاه الافقي للشكل وذلك بتغير اشارة الاحداثي Y . منظومة الانتقال هي كالاتي [8] :

$$F = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad \dots \quad (6)$$

النقطة الناتجة بعد اجراء عملية الضرب لنقاط الشكل بمنظومة الانعكاس هي :

$$\begin{bmatrix} x' \\ y' \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} x \\ y \\ 1 \end{bmatrix} \quad \dots \quad (7)$$



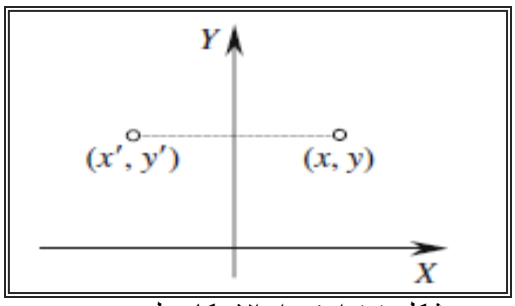
شكل (6) استخدام الانعكاس لمحور X

2 .الانعكاس بالنسبة لمحور Y :
يؤدي الانعكاس على محور Y الى تغير الاتجاه العمودي للشكل وذلك بتغير اشارة الاحداثي X. سنستخدم منظومة الانعكاس[8] كالآتي:

$$F = \begin{bmatrix} -1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad \dots \quad (8)$$

النقطة الناتجة بعد اجراء عملية الضرب لنقاط الشكل بمنظومة الانعكاس هي :

$$\begin{bmatrix} x' \\ y' \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} x \\ y \\ 1 \end{bmatrix} \quad \dots \quad (9)$$



شكل (7) استخدام الانعكاس لمحور y

بصورة عامة ، يمكن اختصار الخطوات السابقة لكل انواع الانتقالات ووصفها بالخوارزمية الاتية التي تتضمن كيف تمت الزخرفة باستخدام الانتقالات . فمكا مر سابقا ، فان العمل الزخرفي يبدا من اختيار الشكل المطلوب الزخرفة به ، وهذا الشكل هو الذي ستطبق عليه نوع من انواع الانتقالات ، والتحكم بالبارامترات الخاصة بكل نوع لانتاج الزخرفة المناسبة والمطلوبة .

خوارزمية الانتقالات

المدخلات : نقاط الشكل ، منظومة الانتقال

المخرجات : رسم نقاط الشكل الناتج

بداية الخوارزمية

1. قراءة نقاط الشكل المطلوب تنفيذ الانتقال عليه .
2. تحديد نوع الانتقال (انتقال ، تدوير ، انعكاس ، تقييس) .
3. التحكم بالبارامترات الخاصة بالانتقال (مثلا للتدوير يتم تحديد الزاوية ، او تحديد معاملات الانتقال لبقية الانواع ، كذلك التحكم باللون ونوع خط الرسم ... الخ.
4. ضرب نقاط الشكل بمنظومة الانتقال .
5. رسم نقاط الشكل الناتج

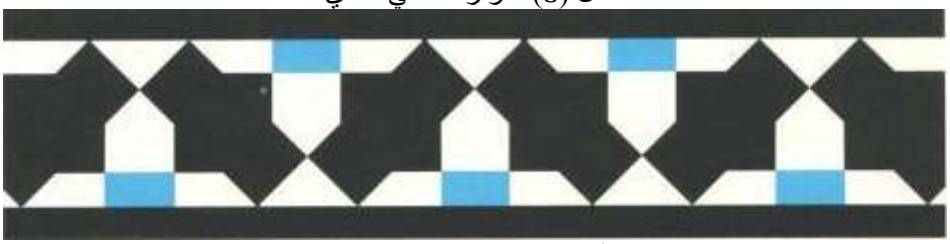
نهاية الخوارزمية

2.4 التكرارات Repetitions

طريقة اخرى لانتاج الزخارف الهندسية هو استخدام مبدأ التكرار ، والتكرار هو اعادة الشيء مرة بعد مرة وظيفته هو للتأكيد على شكل او عنصر او كلمة ،لأن التكرار يحدث اثارة عند الانسان سواء بالشكل او بالكلمة يفيد بربط الأشكال بالرؤية البصرية فيحدث نوعا من الوحدة في بناء العمل الفني وهو يؤدي وظيفة التركيز حينما يكون منطقيا ومنظما ومدروسا ، وبعبارة اخرى هو يجمع بين عناصر كثيرة من العناصر الزخرفية في اوضاع مختلفة ولكل منها نظاما خاصا مختلفا عن الاخر . ويمكن تطبيق

التكرار على الوحدات الزخرفية او داخل مايسمى بالاطارات التي تعرف بانها عبارة عن حصر الزخرفة بين خطين متوازيين وينقسم بوجه العموم الى وحدات زخرفية راسية بحيث تكون عمودية على خط الاطار وتكون الواحدة الزخرفية فيها ذات اتجاه راسي ، او وحدات زخرفية افقية وتكون موازية على خطي الاطار وتأخذ اتجاهاً أفقياً [1] .
فيما يلي نماذج لأشكال الزخرفة بالتكرار :

شكل (8) تكرار هندسي عادي



شكل (9) تكرار هندسي متعاكس

شكل (10) تكرار هندسي متبادل

وهناك انواع اخرى من التكرار افقيا وعموديا تكون بمجملها شبكة زخرفية وأيضا التكرار الدائري . والتكرار العادي هو المستخدم في البحث وكما سيتم ملاحظته في الجانب العملي . توضح الخوارزمية الاتية طريقة التحكم بانتاج الزخارف الهندسية بالاعتماد على نوع نوع التكرار المستخدم .

خوارزمية التكرارات

المدخلات : نقاط الشكل .

المخرجات : تكرار الشكل .

بداية الخوارزمية

1. قراءة نقاط الشكل المطلوب تنفيذ الانتقال عليه .
2. تحديد عدد مرات التكرار (افقيا او عموديا او دائريا) .
3. التحكم بالبارامترات الخاصة (كتحديد المسافة بين شكل واخر، اللون ، نوع خط الرسم ... الخ) .
4. رسم نقاط الشكل الناتج

نهاية الخوارزمية

بالاضافة الى ماسبق ، فقد تم تنفيذ الزخرفة في الاطارات او مايسمى بالبراويز Borders ، وهي عبارة عن حصر الإطارات الزخرفية بين خطين وايضا سنلاحظه في الجانب العملي الموضح في الفصل الثالث .[1]

يوضح البند الاتي تعريف بسيط بالاوامر المهمة في عملية الرسم بالحاسوب بأستخدام لغة الفيجوال بيسك.

5. اوامر الرسم بالحاسوب Computer Graphic Instructions

يتضمن هذا البند اوامر الرسم الاساس في لغة الفيجوال بيسك ، اهم الاوامر التي يجب معرفتها هي اوامر رسم النقطة Point ، و قطعة المستقيم Line ، والدائرة Circle . وهنا لابد من الحديث عن الكائنات الموجودة في لغة فيجوال بيسك والتي يمكن الرسم عليها وهما (كائن الصورة Picture Object ، و كائن النموذج Form.Object) .[10]

1. امر رسم النقطة: يستخدم هذا الايعاز لرسم نقطة حسب الاحداثي X,y واللون Color . والصيغة العامة له هي:

Object.Pset(x,y) ,color

2. امر رسم قطعة مستقيم: يستخدم هذا الايعاز لرسم قطعة مستقيم حسب نقطة البداية (x1,y1) ونقطة النهاية (x2,y2) ، واللون Color . والصيغة العامة له هي :

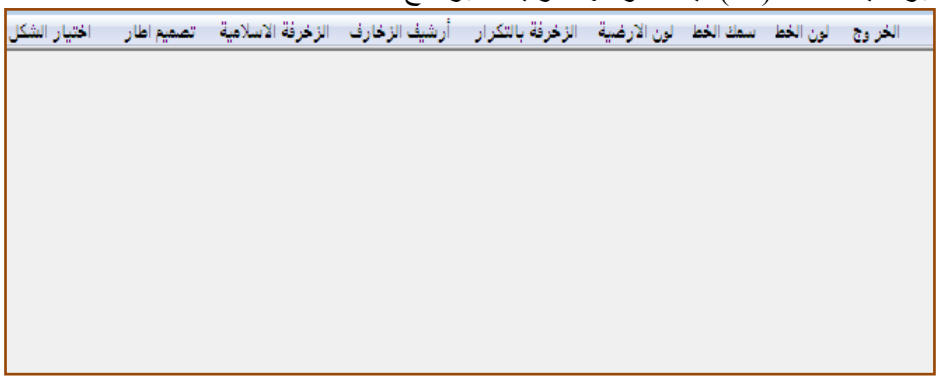
Object.Line(x1,y1)-(x2,y2) ,color

3. امر رسم الدائرة: يستخدم هذا الايعاز لرسم دائرة حسب نقطة المركز (x,y) ، ونصف القطر R ،واللون Color . والصيغة العامة له هي:

Object.Circle(x,y) ,R, color

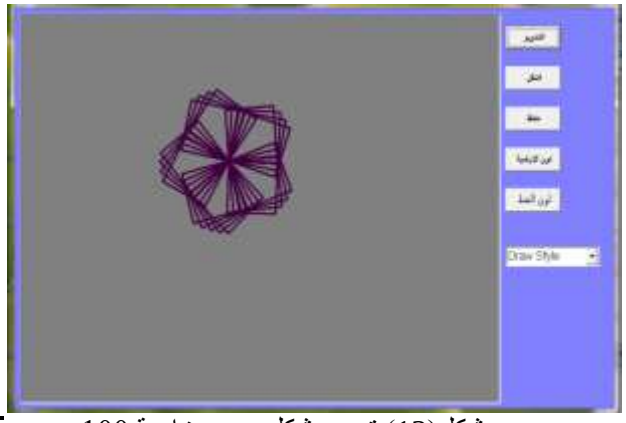
6.التنفيذ العملي لبرمجيات الزخرفة Implementation of Orientation Software

في هذا البند يتم توضيح المنظومة البرمجية التي صممت لتحقيق الهدف الاساس من البحث وهو استخدام مبادئ الرسم بالحاسوب والانتقالات ثنائية الابعاد مع التكرار لتصميم الوحدات الزخرفية الاسلامية الهندسية وإظهارها بالشكل الذي يضمن تحقق العوامل الجمالية في التصميم قدر الامكان، حيث تم الاستعانة بالمصادر [11,10] الخاصة بلغة البرمجة المستخدمة في تصميم المنظومة البرمجية. الشكل (11) يمثل الواجهة الرئيسة للبرنامج .

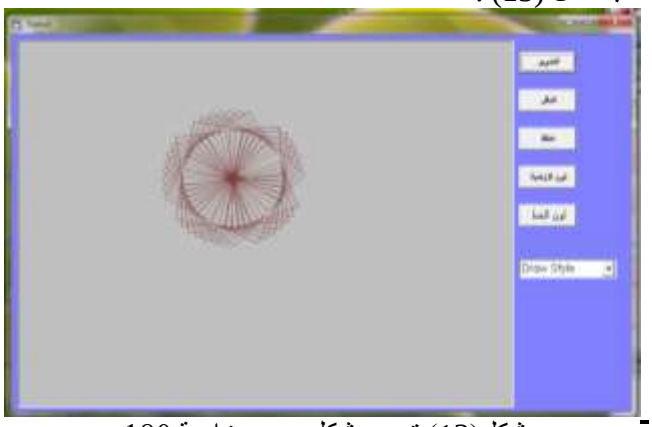


شكل (11) الواجهة الرئيسة للبرنامج

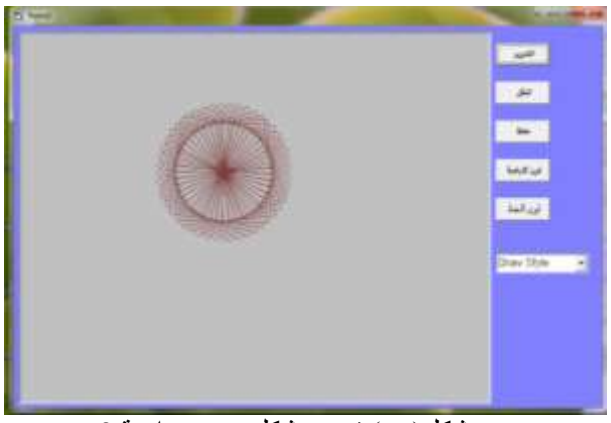
يمكن اختيار الشكل الذي سنقوم بإجراء العمليات عليه واستخدامه في عملية الزخرفة، عند اختيار شكل معين مثلا وإجراء الانتقالات عليه بتدوير زاوية (100),(180), (240) تتكون لدينا الزخارف الموضحة بالأشكال (12),(13),(14) . اما عند اختيار المثلث وتدويره بزاوية 90 مثلا تتكون الزخرفة الموضحة بالشكل (15) .



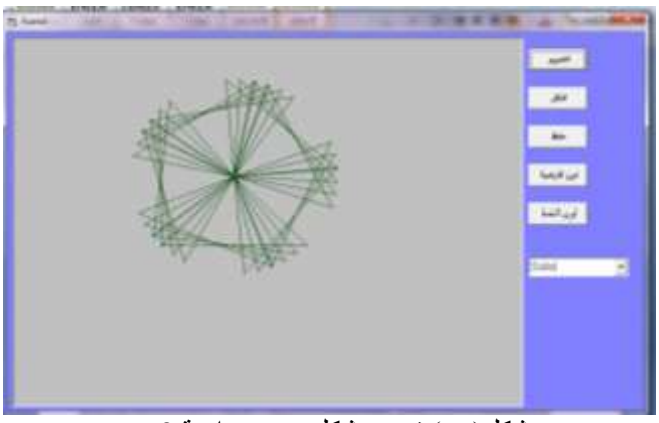
شكل(12) تدوير شكل معين بزاوية 100



شكل(13) تدوير شكل معين بزاوية 180

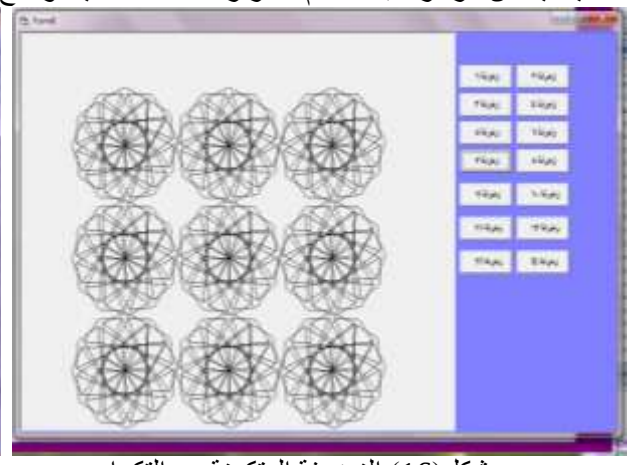


شكل(14) تدوير شكل معين بزاوية 240

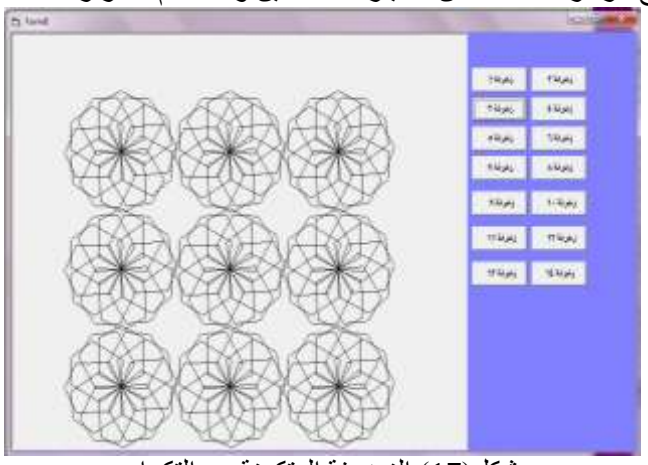


شكل(15) تدوير شكل معين بزاوية 240

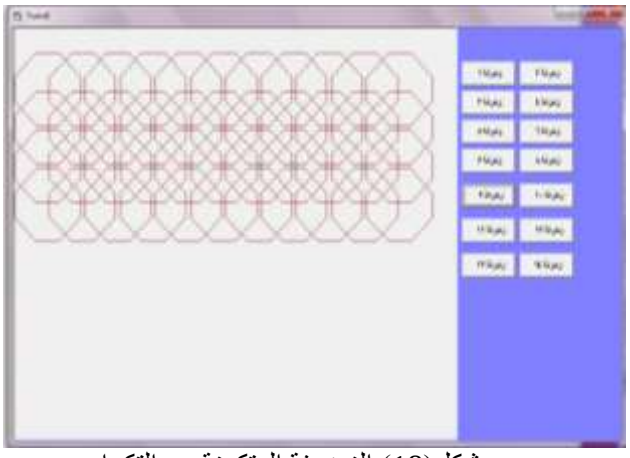
اما فيما يخص الزخرفة باستخدام التكرار فالأشكال الاتية توضح الزخرفة الناتجة من اختيار شكل معين واستخدام التكرار له .



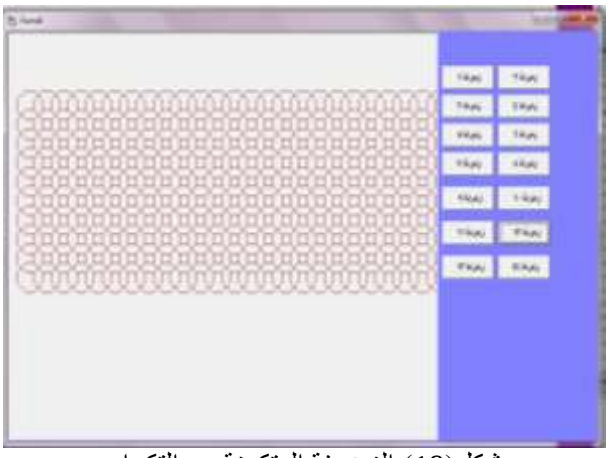
شكل(16) الزخرفة المتكونة من التكرار



شكل(17) الزخرفة المتكونة من التكرار

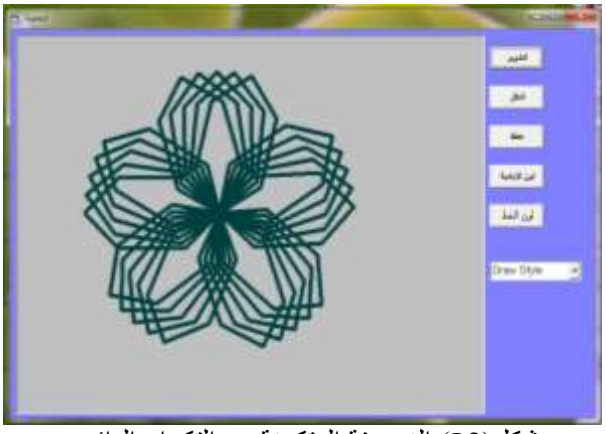


شكل(18) الزخرفة المتكونة من التكرار

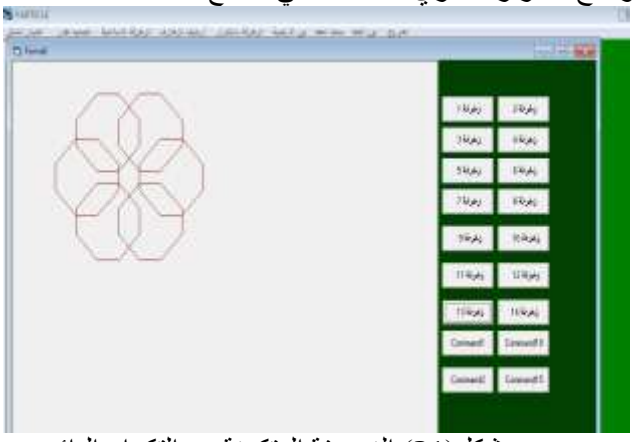


شكل(19) الزخرفة المتكونة من التكرار

والتكرار الدائري يشبه التدوير بزاوية معينة ، الاشكال الاتية توضح التكرار الدائري لشكل هندسي مضلع .

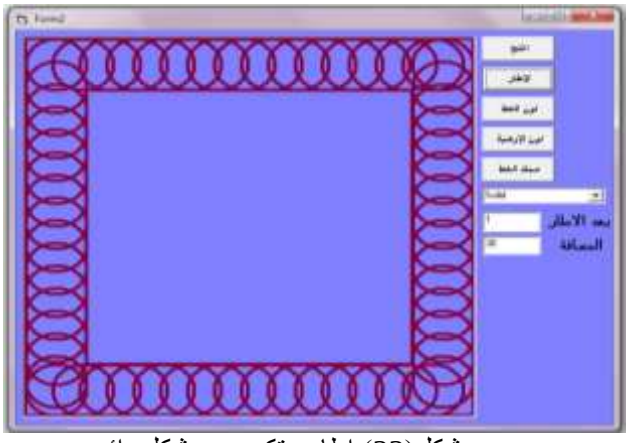


شكل(20) الزخرفة المتكونة من التكرار الدائري

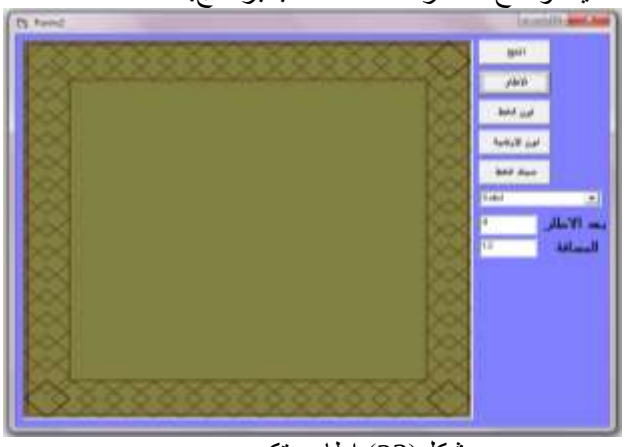


شكل(21) الزخرفة المتكونة من التكرار الدائري

ولتصميم الاطار يتم اختيار الشكل الهندسي من خلال قائمة الاشكال وكذلك اختيار لون الخط والارضية وبذلك يتم تصميم الاطار وتحديد بعده عن الحافة والمسافة بينه وبين الشكل الاخر.الاشكال الاتية توضح الاطارات المصممة بالبرنامج.



شكل(22) اطار متكون من شكل دائري



شكل(23) اطار متكون من مربع

7.المناقشة والاستنتاجات Discussion and Conclusions

مما سبق لاحظنا وجود مزيجا رائعا من الزخارف الخطية والزخارف المختلفة والزخارف الهندسية والزخارف النباتية في الفن الزخرفي الاسلامي ولقد نجح الزخرفيون الاسلاميون نجاحا فائقا في تجميع هذه العناصر المختلفة في أعمالهم الفنية وتحقيق قيمة فائقة الحد من الجمال والتنويع. ومن خلال العمل البحثي والبرمجي في مجال الزخرفة الاسلامية يمكن استنتاج النقاط الاتية :

1. يمكن توليد ما لانهاية من التصاميم الزخرفية بتطبيق القواعد والاسس المتبعة في التصاميم .
2. لا نجد زخرفة اسلامية خالية من التكرار الذي يضيف عوامل الجمال والتنسيق الى التصميم الزخرفي.
3. الانتقالات ثنائية الابعاد وحدها لا تكفي لتكوين زخرفة تتوافر فيها جماليات العمل الفني الزخرفي مالم نستخدم التكرار معها ونتبع الاسس الزخرفية .
4. عند استخدام الانتقالات ثنائية الابعاد قد يتكون التناظر تلقائياً .

7. الأعمال المستقبلية Future Works

بالإمكان تطوير البرمجيات المصممة في الزخارف الاسلامية واضافة امكانيات عديدة بما يخدم العمل والتصميم الفني الزخرفي وتسخير امكانيات برمجية اخرى لخدمة ذلك الهدف وكما يأتي :

1. العمل على الزخرفة الكتابية (الزخرفة على الخط).
2. العمل على الاشكال ثلاثية الابعاد.
3. يمكن وضع ارشيف للإشكال الزخرفية الموجودة في المساجد الاسلامية والعتبات المقدسة بالاستعانة بالمصادر [13] و [12] .
4. العمل على الزخرفة النباتية والطرائق الخاصة بها .
5. بالامكان الدمج او المزاوجة بين الاشكال الهندسية المتنوعة لاضافة المزيد من الجمال الى العمل الزخرفي.

المصـــادر

[1] الدرايسة ، محمد عبدالله و عبدالهادي ،عدلي محمد : الزخرفة الاسلامية ، الطبعة الاولى ،عمان ،مكتبة المجتمع العربي ،2008.

[2] سليمان حسن ،الفن والزخرفة في الإسلام ، مجلة الوعي الاسلامي ، العدد 532 ، 2010

[3] http://kenanaonline.com

[4]http://www.reseaux.edunet.tn/art/index.php?option=com_joomlaboard&Itemid=76&func=view&id=36&catid=57

[5] http:// www.forums.cgway.net

[6] www.mriraq.com/vb/archive/index.php/t-539181.html

[7] D.Hearn, M.P.Baker, "Computer Graphics", 2nd Ed.,preatice-Hall,1994.

[8] John Vince , Geometry for Computer Graphics , Formulae ,Examples and Proofs. Springer – Verlag London Limited , 2005 .

[9] J.D.foley, Avan Dametal, "Introduction to Computer graphic",Addison Wesley,1993.

[10] العسيري ، تركي ، visual basic. للجميع كائنة برمجة نحو التوجه ، الرضا دار للنشر، 2002

[11] Mike D Sutton Of EDais , Basic Introduction to Graphics Programming in VB ,2002

[12] آل طعمة ، سلمان هادي ، تراث كربلاء ، 1962

[13] الخليلي ،جعفر ، موسوعة العتبات المقدسة، الطبعة الثانية ، لبنان –بيروت ،مؤسسة الاعلمي للمطبوعات ، 1987