TJES
ISSN: 1813-162X
مجلة تكريت للعلوم الهندسية
متاحة على الموقع الالكتروني: http://www.tj-es.com

تشخيص الخصائص الشكلية للمنشآت المعمارية باستخدام تقنية التصنيف الرقمي للصور

عمر حازم خروفة
قسم الهندسة المعمارية، جامعة الموصل، الموصل ، العراق
omararch2003@yahoo.com

الخلاصة

تعد الثورة المعلوماتية من أهم ما يميز عصرنا الراهن في ظل التسابق التكنولوجي ضمن مختلف التخصصات والفروع المعرفية، ولقد كان لاستخدام الحاسوب ضمن مراحل التصميم والإخراج للأعمال المعمارية الأثر الكبير في إدخال إمكانات جديدة للهندسة المعمارية من خلال ما سمي (الواقع الافتراضي) الذي يحاكي كافة الظروف والاحتمالات الممكنة للتصميم مما يحقق معايشة كاملة لتجربة حسية لا ينقصها سوى أن تكون حقيقية، كذلك فقد ظهرت الحاجة الماسة لتطوير طرق ووسائل تقييم الأعمال المعمارية لتواكب التطور التكنولوجي الذي رافق مراحل التصميم والإنشاء على حد سواء، الأمر الذي فتح المجال لاستخدام وسائل وأدوات تقنية جديدة تساهم إلى حد كبير في تحديد خصائص معينة للأعمال المعمارية يمكن من خلالها إعطاء تقييم منطقي لهذه المنشآت وصولا إلى الاستفادة من هذه الخصائص في تشخيص جوانب عديدة ذات صلة بالعمل المعماري. ومن خلال ما سبق فأن تقنية التصنيف الرقمي للصور هي إحدى الوسائل التكنولوجية الحديثة التي تستخدم لغات برمجية متطورة للوصول إلى نتائج مقنعة وذات مصداقية في التحليل، إذ يمكن التعامل مع صور النواتج المعمارية كعينات للدراسة وفق آلية معينة للوصول إلى تشخيص الخصائص الشكلية لهذه المنشآت بعدما كان الأمر مقتصرا على المشاهدات البصرية لتحديد هذه الخصائص مما يفقدها الكثير من الأمور المهمة في المقارنات والسيطرة على حجم العينات المختارة، وقد تم استخدام برنامج (Image – j) الذي يمتلك القدرة والكفاءة العالية في عملية معالجة الصور الرقمية، يحاول البحث التطرق إلى هذا الجانب المهم في تقييم الأعمال المعمارية والذي يفتح أفاقا جديدة لعملية التقييم المعماري.

الكلمات الدالة: الخصائص الشكلية للمنشآت المعمارية، التصنيف الرقمي للصور.

Identifying the Shape Characteristics of Architectural Structures by using Technique of Digital Classification of Pictures

Abstract

The information technology revolution is the most important attribute of our era under the technological competition in all fields of specialties and branches of knowledge. Using computer within stages of designing and directing the architectural works have had a great influence in entering new capabilities in architecture engineering through what in named (The Virtual Reality) which simulate all circumstances and probabilities in designing to live with a tangible experience completely which lacks nothing but to be a real experience. Also an urgent need has appeared for developing methods and means to evaluate architectural works in order to convoy the technology development that escorted the designing and establishing evenly, the matter which opened the way for using new technical means and tools that contribute in a great degree to identify specific characteristics of the architectural works through which it makes possible for giving a logical evaluation for these facilities to access the benefit of these characteristics in identifying many aspects relevant to the architectural works.

Relying on what is said above, the technique of classification of pictures is one of the new technological methods that uses developed programming languages to access results that are convincing and reliable in analysis. It is possible to deal with architectural result pictures as study samples according to a specific technique to attain the identification of the shape of characteristics of these facilities after it was restricted on visual observations to identify these characteristics, and that mislaid many important things in comparisons and controlling the select samples size. The (Image – j) program is used which has high ability and efficiency in the image

processing. This study is trying to deal with this important side of architectural work evaluation, which opens new prospects in the architectural evaluation process.

Key words: The shape characteristics of architectural structures, Digital classification of pictures

المقدمة

لقد كان للوعي والإحاطة الشاملة بالمشاكل الإنسانية المعاصرة عن طريق توصيف هذه المشاكل وتعيين مكانها وتحديد أسبابها بالغ الأثر في إيجاد طرق علمية للتعامل معها وعدم الاقتصار على حل مشكلة واحدة أو جزء من مشكلة بشكل وقتي، فدراسة مختلف العلوم الاجتماعية والاقتصادية والرياضية والهندسية وصولا إلى العمارة تبقى ناقصة في المنظور المعرفي المعاصر إذا لم تتداخل مع الطروحات التكنولوجية حتى وان حملت هذه الطروحات أبعادا ومضامين تقنية بحتة، ذاك أن نظرة عابرة إلى طبيعة المعرفة الإنسانية المتاحة في عالم اليوم تبرز جدلية كون الكثير من التطبيقات التكنولوجية تتحلى بسمات ظواهرية مقارنة بجوانب أخرى تكون تطبيقاتها مادية، ومما ساهم في تفعيل هذه الجدلية تلك التيارات الفكرية التي تتبنى أساليب متناغمة حينا ومتنافرة في أغلب الأحيان الأمر الذي جعلها تخرج بنتاجات قد تكون بعيدة عن الواقع في بعض تطبيقاتها.

من جانب آخر، يتسارع معدل تنامي التقنيات الذكية في عالم اليوم بشكل تكاد تتقارب معه أطراف الكون المترامية، ومن الطبيعي أن تمثل هذه التقنيات أحد الأركان الأساسية للتطبيقات التكنولوجية في مختلف ميادين المعرفة ومنها ميدان العمارة، وعلى هذا الأساس فأن توظيف تقنيات الحاسب الآلي ووسائل الاتصال والأنظمة المعلوماتية الحديثة في ميدان العمارة من أجل رفع كفاءة الأداء يبقى مطلبا مهما خاصة وأن تفاعل أنظمة العمارة وتكاملها لتتداخل مع بعضها قد أصبح متاحا لذوي الاختصاص مع انتشار وتطور طرق التقييم والإخراج للأعمال المعمارية لتنتقل بذلك من الأدوار الفردية المبهمة في كثير من الأحيان إلى نشاط جماعي هدفه الارتقاء بمستوى العمل لمواكبة التطور الحاصل في شتى مجالات وفروع المعرفة.

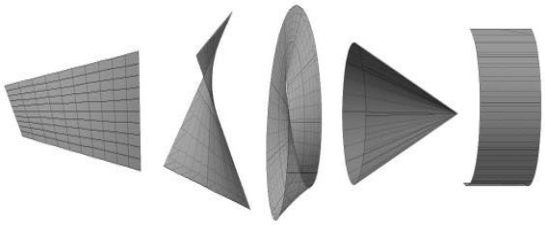
الخصائص الشكلية للمنشآت المعمارية

يمكن القول أن التطور الكبير الذي رافق العمل المعماري خلال السنوات الأخيرة كان له عدة تطبيقات مميزة عكست الطابع التكنولوجي الذي يتسم به عصر المعلوماتية، وقد ساهم ذلك في إنتاج أشكال معمارية جديدة، ومن المعروف بأن الشكل المعماري هو خلاصة وناتج لعملية التشكيل، وهذا الشكل له خصائص معينة تكسبه أهميته سواء كانت مرتبطة بجوانب شكلية ظاهرة أو أنها كانت متضمنة في البنية الداخلية للشكل، وهنا تختلف التأويلات الخاصة بها حسب ثقافة المتلقي ومدى استيعابه وتحليله للشكل، والشكل المعماري يمكن له أن يشتق من أربعة مصادر رئيسة مختلفة، وهذه المصادر هي كما ذكر (Mark Gelernter-1996) [1] .

1- الشكل المعماري معبر عن فكر المصمم، وهو بذلك بعيد كل البعد عن جملة المؤثرات الخارجية التي قد تؤثر فيه كليا أو جزئيا، وفي هذا الطرح تأكيد على ذاتية المصمم ودوره المتفرد في التصميم، وقد تبنى هذا الطرح كثير من رواد العمارة وأكدوا في نتاجاتهم على الجانب الشخصي الذي قد يتعرض للانتقاد، لاحظ الشكل (1).

شكل (1) التوجه الذاتي المتفرد في إنتاج الأشكال المعمارية (أحد أعمال زهاء حديد)

2- يمكن للشكل المعماري أن يشتق من أشكال هندسية أساسية (الأشكال الأفلاطونية)، وهنا يكون التعامل مع جانبين، فأما أن يكون الذهن صفحة بيضاء عند ولادة الإنسان ثم تنتقل إليه المعرفة بالتعلم والاكتساب لإنتاج الأشكال، أو أن الذهن الإنساني فيه أشكال هندسية معينة لا تبتعد كثيرا عن الأشكال الأساسية ثم تحفز هذه الأشكال بمؤثرات خارجية لإنتاج أشكال جديدة، شكل (2).



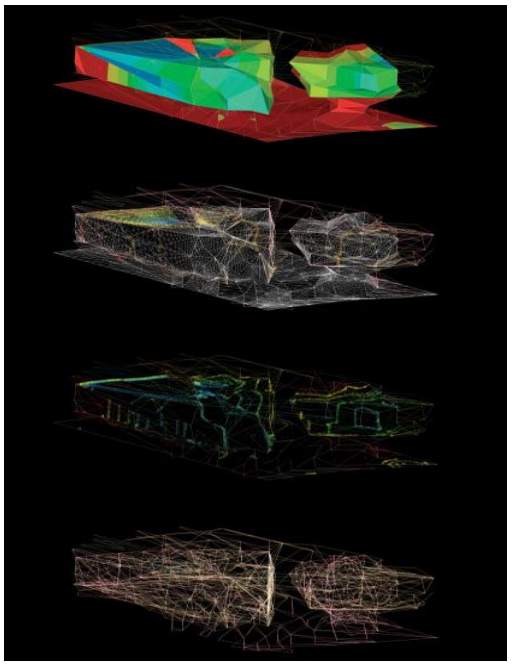
شكل (2) إمكانية اشتقاق أشكال هندسية جديدة من أشكال أساسية معروفة

3- تنتج الأشكال المعمارية بحسب جملة من المؤثرات (الاجتماعية / الاقتصادية / السياسية / الثقافية / البيئية) التي تترك بصماتها في مرحلة معينة بتأثير عوامل الزمان والمكان لتشمل كافة جوانب الحياة الإنسانية بما في ذلك العمارة، وقسم من هذه المؤثرات له تأثير دائمي على إنتاج الأشكال المعمارية كعوامل البيئة والعوامل الاجتماعية التي لا تتغير بمرور الزمن ويكون ارتباطها جغرافيا يتعلق بالمكان، في حين أن قسما آخر من المؤثرات يكون وقتيا ضمن مرحلة زمنية معينة كالعوامل السياسية والثقافية والاقتصادية التي تزول بزوال مؤثرها لتخرج بأشكال

جديدة مغايرة لما كان في مرحلة الركود الاقتصادي مثلا، شكل (3).

شكل (3) أثر البيئة والموقع في إنتاج الشكل المعماري

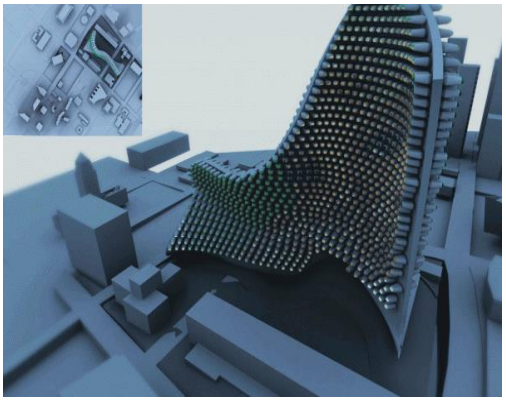
4- إن الذي يساهم في إنتاج الأشكال المعمارية هي تلك التداعيات التي تحملها روح العصر السائدة لمرحلة معينة أو لحضارة أثرت في المجتمع الإنساني فكانت بصماتها واضحة في العمارة، والتاريخ حافل بشواهد كثيرة على ذلك، فسيادة المؤثر الديني على الحياة الإنسانية في حقبة زمنية معينة أثر بقوة في إنتاج أشكال معمارية متوافقة مع هذا التوجه، كذلك الصراعات السياسية والحروب التي شهدها العالم في منتصف القرن العشرين أنتجت أشكالا معمارية معبرة بقوة عن تلك المرحلة إذ حمل المجتمع الإنساني في تلك المرحلة سمة القوة العسكرية وسطوة الجيوش، وصولا إلى عصرنا الراهن وما يحمله من تداعيات التكنولوجيا فهو عصر معبر عن التكنولوجيا بكل معنى الكلمة ونرى من خلال ذلك وبكل وضوح تلك الآثار التكنولوجية المؤثرة في إنتاج الأشكال المعمارية المعاصرة، كما مبين في الشكل (4).



شكل (4) أثر التكنولوجيا في إنتاج الأشكال المعمارية من خلال محاكاة حاسوبية متقدمة

إن الشكل في العمل المعماري ذو أهمية كبيرة فهو وسيلة نقل الأفكار وترجمتها إلى واقع فيزيائي ملموس، وهو المظهر المعبر عن العمارة، وبه من خلال تفاصيله يمكن للعمارة أن تصل إلى أعلى مستويات الإنجاز عندما يتم تحقيق التكامل التكنولوجي مع الشكل الهندسي للمنشأ، وعملية إنشاء الشكل في العمارة هي جعل المبادئ المعمارية حقيقة شكلية، وتعمل التكنولوجيا مع طبيعة المواد المتوفرة في تطوير الشكل وإغنائه مع مراعاة واحترام القوانين الفيزيائية والظروف الخارجية المحيطة[2].

من جانب آخر، تعمل التكنولوجيا على تلبية الحاجات المادية والمعنوية للإنسان على حد سواء، وهي تمثل الرافد الأساسي لحضارة الإنسان المتطورة، ويحاول الإنسان دائما تسخير التكنولوجيا لتحقيق أهدافه، ومن ذلك ما يقوم به المعماري في محاولته الوصول إلى تحقيق التكامل الشكلي والوظيفي لمنشآته، وتكون التكنولوجيا هنا تمثل كيانا ديناميكيا يتغير زمانيا ويتطور من شكل لآخر لتكوين بنية فيزياوية هي المبنى[3].

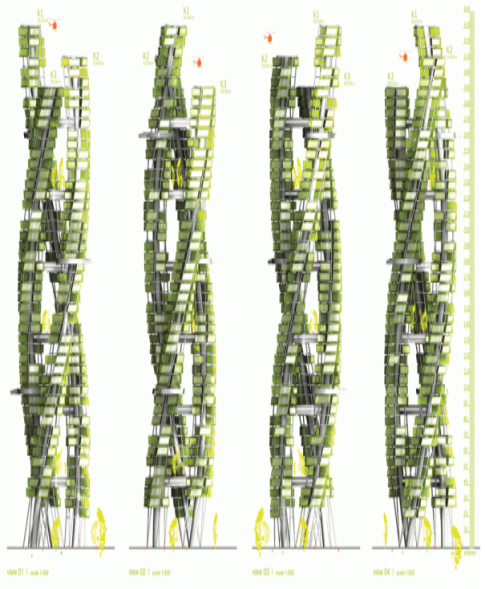


شكل (5) عناصر معمارية جديدة تحاكي الطبيعة وتطبق التكنولوجيا

ويذكر (Richard) في كتابه:
(The Building Systems Integration Handbook) بأن تكامل المبنى هو موجود ومحسوس في المواد والميكانيكية المصنعة للمبنى، وأن نشاط فعاليات المبنى هو الدليل على تكامل المبنى داخليا، في حين يمثل التكامل الخارجي علاقة العناصر والتفاصيل الخارجية مع بعضها (شكل 6)[4].

ما هي تقنية المعلومات؟

يعيش العالم اليوم تطورا هائلا على كافة الأصعدة سيّما في مجال تقنية المعلومات التي أحدثتها وسائل الاتصال الحديثة كالإنترنيت، ونظرا لسهولة الحصول على المعلومات وما توفره تقنية المعلومات من إمكانات فقد أصبح العالم بكل ما وصل إليه من تقدم علمي في متناول الباحث في مختلف المجالات ومنها مجال العمارة، وعليه فأن تقنية المعلومات هي: " تلك الوسائل التقنية التي توفر إمكانات معلوماتية تزيد من مجال البحث العلمي وتدعمه بكل الوسائل الرقمية الممكنة "، وهدفها الارتقاء بمستوى العمل ليواكب التطور العلمي الحاصل في كافة المجالات[5].



شكل (6) تكامل التكنولوجيا مع العمارة

إن المصمم المعماري الذي يستثمر تكنولوجيا المعلومات إلى أبعد الحدود في استخلاص أفكاره وبدائع تصاميمه يمكن له أن ينتج أفكارا إبداعية مميزة بسرعة فائقة، ومما لا شك فيه أن لانفجار ثورة المعلومات آثارا هائلة على تغير الأنماط المتبعة للحياة وللعمل معا، ففي عالم مضطرب يعج بالمتغيرات والمتناقضات مع كثرة الانشغالات للفرد وللأسرة، يساهم الانفتاح وسعة تبادل ونقل المعلومات في الإسراع بإنجاز المهام الهندسية والعمرانية، كذلك فان ثورة المعلومات تتيح للمعماري وللمخطط على حد سواء معلومات مفصلة عن كل ما يحتاجه من تفاصيل ومواصفات في جميع مجالات التصميم والإنشاء للأعمال المختلفة، بل تتيح له أيضا إيجاد نظم للتحكم في عمل أجهزة المنشأ المتنوعة الميكانيكية منها والكهربائية عن بعد مما يساهم في تخفيض استهلاك الطاقة بلا حدود، أي أن العملية ستقود إلى تطبيق مبدأ الاستدامة بكل المقاييس[6].

دور تقنية المعلومات في التطبيقات المعمارية

مما لاشك فيه أن لتقنية المعلومات دورا مؤثرا وفعّالا في التطبيقات المعمارية المختلفة على تعدد وتنوع مجالاتها وأهدافها، ويؤكد (Rush –1999)[1] بأن تحقيق التكامل الأدائي للمبنى في عمارتنا المعاصرة يبقى ناقصا ما لم تدخل النظم المعلوماتية وفقا لمعايير خاصة في تصميم المبنى، وإن المستويات الأدائية المؤثرة على السلوك المتكامل للأداء ومعرفة الأجزاء لابد لها من أن تتوافق مع كل من (هيكل المنشأ/الغلاف الخارجي/الفضاء الداخلي/الخدمات الهندسية/النظم الايكولوجية المحيطة بالمبنى)، فالمنشأ هو منظومة فيزياوية يجب أن يتحقق فيها توازن بين البنية الظاهرة المسؤولة عن تحقيق الحماية من الظروف المناخية والقوى الطبيعية المؤثرة مع توفير (المتانة والأمان والجمال)، والبنية الداخلية الكامنة التي يحملها المبنى مثل الخصائص التعبيرية والإيحاءات البلاغية المعبرة عن توجه معين أو فكرة هدف الصمم إلى تحقيقها، ومن ذلك تبني مبدأ التعامل مع التكنولوجيا في التصميم[4].

لقد أحدثت تطبيقات تكنولوجيا المعلومات في ميدان العمارة نقلة نوعية كان لها أثرها البالغ في ظهور جيل جديد من المصممين ممن تبنوا التكنولوجيا وعملوا على استيعاب مضامينها الحقيقية وساهموا من خلال ذلك في حل الكثير من المشاكل المعاصرة التي أخذت تتزايد يوما بعد آخر مع تطور المجتمع الإنساني، ومن خلال ذلك فقد ركّز هذا الجيل من المعماريين المعاصرين على إيجاد لغة معمارية جديدة تتناسب مع متطلبات العصر، الأمر الذي أدى بالنتيجة إلى تطور كبير في الفكر المعماري السائد من خلال استخدام المواد الجديدة والتقنيات التكنولوجية الحديثة وحتى إلى الخروج أحيانا عن السياق المألوف تلبية لرغبة المصمم من خلال عناصر معمارية متناغمة مع الطبيعة ومتداخلة معها ومطبقة للنظريات الحاسوبية إلى أبعد الحدود[7].

الدراسة التطبيقية

ستشمل الدراسة التطبيقية استخدام إحدى التقنيات المتطورة في تحديد الخصائص الشكلية للمنشآت المعمارية، وهذه التقنية ستتناول موضوع المعالجة الرقمية للصور، إذ توفر هذه التقنية إمكانات كبيرة للتعامل مع الصور ولها تطبيقات مميزة في العديد من المجالات، ولعل استخدامها في مجال تصنيف الصور المعمارية واستكشاف مميزاتها يمثل تطبيقا جديدا ضمن هذا الجانب لتقييم الأعمال المعمارية من خلال الخصائص الشكلية لها، فقد ذكر (النجيدي، 2005) أن الممارسة المعمارية يمكن النظر إليها كأداة يتم اعتمادها لحل مشاكل الواقع وفق رؤية خاصة، ضمن هذا الفهم للممارسة المعمارية يأتي دور النقد المعماري وتقييم الأعمال، النقد يخص الاهتمام في مسائلة فاعلية أدوات حل مشاكل الواقع، النقد بذلك هو أيضا أداة يمكن اعتمادها لحل مشاكل الأدوات التي تم اعتمادها في حل مشاكل الواقع، إنه أداة تستهدف تحسين حلول مشاكل الواقع وترتبط به بصورة غير مباشرة من خلال ارتباطها بالأدوات التي تم اعتمادها مباشرة لحل مشاكله، ما يفعله النقد المعماري هنا هو أنه يقوم بتقريبنا إلى نتائج الاختبار بدل من الانتظار عشرات السنين لمعرفة صحة الرؤية التصميمية أو كشفها للشريحة الأوسع من المهتمين وتوضيح ما خفي منها وما تطلب الدراسة والتمحيص، بهذا الأسلوب النقد يساعد في عدم تكرار الخطأ من خلال كونه يمثل تمحيصاً - لكن بصورة غير مباشرة - لفاعلية الأدوات التي تم اعتمادها في حل مشاكل الواقع، ما تفشل به الممارسة يكشفه النقد، نقد النقد من ناحيته يخص مرحلة لاحقة من مراحل السعي لزيادة فاعلية الإجراءات والأدوات المعتمدة لحل مشاكل الواقع، إنه يرتبط بمستوى آخر من مستويات السعي باتجاه الفاعلية الأكبر للأدوات، انه يستهدف حل مشاكل الأدوات التي

[1] منظّر وباحث معماري له منشورات في مجال الهندسة المعمارية والإنشائية من أبرزها كتابه (The Building Systems Integration Handbook) الذي نشر عام (1999).

اعتمدت لرصد فاعلية الإجراءات المعتمدة لحل مشاكل الواقع[8].

يوضح الطرح السابق أنه بالإمكان استخدام وسائل وتقنيات مختلفة لتقييم النتاجات المعمارية، وعملية التقييم هذه يجب أن تكون منطقية، بمعنى أن محاكاة التكنولوجيا مطلوبة – على أقل تقدير - في تقييم الأعمال المعمارية المنتجة حاسوبيا، وهنا تتبلور مشكلة البحث التي مفادها: **"أن الطرق التقليدية القائمة على الرؤية البصرية المباشرة لم تعد ذات فاعلية في عصر التكنولوجيا الذي تستخدم فيه وسائل وإمكانات تقنية عالية في عرض الأعمال"**، الأمر الذي يتطلب مواكبة هذه الإمكانات الجديدة وفهمها باللغة التي تتطلبها، ثم تقييمها وفقا لما توفره هذه اللغة من معطيات قد لا تبدو ظاهرة عند استخدام الطرق التقليدية القديمة في التقييم.

ما هي المعالجة الرقمية للصور؟

معالجة الصورة (image processing) هي أحد فروع علم الحاسوب (المعلوماتية)، تهتم بإجراء عمليات على الصور بهدف تحسنيها طبقاً لمعايير محددة أو استخلاص بعض المعلومات منها، ويمكن استخدام أساليب المعالجة لتحليل الصور الطبية والفنية والهندسية وغيرها لاستكشاف خصائص معينة فيها، وان نظام معالجة الصور التقليدي يتألف من ستة مراحل متتالية هي على الترتيب[6]:

1- استحصال الصورة (image acquisition) بواسطة حساس ضوئي (على سبيل المثال آلة تصوير حساسة وغير ذلك).

2- المعالجة المبدئية (pre-processing) كتصفية الصورة من التشويش أو تحويلها إلى صورة ثنائية.

3- تقطيع الصورة (segmentation) لفصل المعلومات المهمة (على سبيل المثال أي جسم في الصورة) عن الخلفية.

4- استخلاص المميزات (features extraction) أو الصفات.

5- تصنيف المميزات (classification) و ربطها بالنمط الذي تعود إليه و التعرف على الأنماط.

6- فهم الصورة (image understanding).

تعد معالجة الصور الرقمية (digital image processing) احد أهم مجالات علوم الحاسبات، وهي أيضا من المجالات العلمية المثيرة في وقتنا الحاضر والتي يشار إليها أحيانا بمصطلح (computer imaging)، وإن الاهتمام بموضوع معالجة الصور الرقمية ينبع من مجالين أساسين[6]:

أ- تحسين المعلومات المصورة لتسهيل تفسيرها و فهمها للبشر.

ب- معالجة بيانات الصورة لأغراض (التخزين على أوساط مختلفة، إرسال الصورة من مكان إلى أخر بأقل عرض نطاق ممكن، الإدراك الآلي للصورة ومحتوياتها بدون مساعدة بشرية.....الخ).

وفي تصنيف آخر، يمكن تقسيم عمليات معالجة الصور الرقمية إلى أربع عمليات أساسية تتم كلها بواسطة الحاسوب وهي[9]:

- ترميم الصورة الرقمية (Image Restoration): وهي العملية التي يتم فيها معالجة الأخطاء في البيانات المدخلة وإعادة الصورة الرقمية إلى الهيئة التي يفترض أن تكون عليها إذا لم يصحب عملية التصوير مصادر للتشوّه أو الأخطاء.
- تحسين الصورة الرقمية (Image Enhancement): وهي عملية معالجة تجري على بيانات الصورة الرقمية يتم فيها تحسين البيانات واستبدالها ببيانات جديدة تصبح فيها الصورة أكثر وضوحا مما يسهّل عملية تفسير محتويات الصورة أو التعرّف على الأهداف التي تغطّيها بدقة أكبر.
- تصنيف الصورة الرقمية (Image Classification): وهذه العملية تشمل استخلاص المعلومات من الصورة الرقمية، وهي عملية يتم فيها تحليل بيانات الصورة آليا وذلك بوضع قواعد ونظم كمية تعتمد على قيم الإشعاعات الطيفية المتعددة.
- دمج مجموعة البيانات (Data Merging): وهي عملية يتم فيها وضع برمجيات لأجراء التكامل بين مجموعات متعددة من البيانات لنفس الموقع، مثل التقاط صور رقمية لنفس المنطقة في تواريخ مختلفة للتعرف على التغيرات التي تحدث بمرور الزمن.

يلاحظ من خلال ما سبق أن عملية تصنيف الصور هي الأكثر ملاءمة للتعامل مع الصور المعمارية كونها تعمل على تحليل بيانات الصورة وتحدد بالتالي أدق التفاصيل المطلوبة للتعامل مع الصورة وتفسيرها، وهذا الكلام لا يلغي بالضرورة باقي الطرق فيما يتعلق بتحليل الصور المعمارية، وعليه سيتم في هذا البحث اعتماد تقنية تصنيف الصور الرقمية في الدراسة التطبيقية، وهذا الأمر يتطلب بدءا إعطاء نبذة مختصرة عن ماهية هذه الصور وتفاصيلها وتطبيقاتها.

نشأة الصور الرقمية

يرجع البعض نشأة المعالجة الرقمية للصور إلى أوائل العشرينات من القرن المنصرم عندما أرسلت الصورة الرقمية للإنباء عن الأحداث العالمية لأول مرة بواسطة كابل بحري (cable) بين نيويورك و لندن، لكن تطبيقات معالجة الصور الرقمية لم تصبح واسعة الانتشار إلا في أواسط الستينات عندما بدأت حواسيب الجيل الثالث تقدم إمكانيات السرعة و الخزن اللازمة للتنفيذ العملي لخوارزميات معالجة الصور، ومنذ ذلك الوقت شهد هذا المجال نموا نشطا لأنه أصبح موضوع بحث و دراسة متصلين بعدة مجالات، وإن نتائج هذه الجهود أثبتت أهمية تقنيات معالجة الصور في مسائل متنوعة يمتد مجالها من استعادة الصور المرسلة من مجسات فضائية إلى معالجة بصمات الأصابع من اجل المعاملات التجارية، فضلا عن تصنيف الصور لتشخيص جوانب معينة من الصورة[9] .

لقد توسع مجال تطبيقات معالجة الصور حتى شمل مختلف أنشطة الحياة، فأصبح يشمل على سبيل المثال الطب، الفضاء وصور الأقمار الاصطناعية، الإذاعة المرئية، الصور الهندسية، و الاتصالات .....الخ،

وأصبح الإلمام بمبادئ معالجة الصور ليس أمر مرغوبا فحسب بل ضرورة ملحة في عصر المعلوماتية، وإن المعلومات المرئية (Visual information) التي تنقل على هيئة صور رقمية (digital image) قد أصبحت أسلوب اتصال أساسي في الوقت الحاضر، ويمكن تعريف مصطلح (computer imaging) بأنه: "عملية اكتساب (الحصول على) ومعالجة المعلومات المرئية بواسطة الحاسوب " [9].

يمكن تصنيف معالجة الصور الرقمية إلى صنفين أساسين: الرؤية بالحاسوب (computer vision) ومعالجة الصور (image processing)، في مجال تطبيقات الرؤية بالحاسوب فان الصور المعالجة والناتجة تكون معدة للاستخدام بواسطة الحاسوب (معالجة بيانات الصور لإدراكها من قبل الحاسوب)، ويتم التركيز على عملية استخلاص معلومات (extraction) من الصور بشكل ملائم من اجل المعالجة بالحاسوب وغالبا ما تحمل هذه المعلومات شبها صغيرا للخصائص المرئية التي تستعمل من قبل البشر في تفسير محتوى الصور، ومن التطبيقات النموذجية في مجال الرؤية بالحاسوب التعرف الآلي على الأحرف الأبجدية، والإنسان الآلي (robots)، والمعالجة الإلية لبصمات الأصابع، وتصنيف الصور الطبية والهندسية، و معالجة الآلة للصور الجوية.....الخ، أما الصنف الأخر فهو تحسين المعلومات المكونة على شكل صور من أجل تفسيرها من قبل الإنسان، وإن الهدف من تقنيات هذا المجال هو مساعدة الإنسان في تفسير الصور، و إن تطبيقات هذا المجال تتطلب فهم كيفية عمل نظام الرؤية البشرية (Human visual system)، ويمتلك نظام الرؤية البشرية (Human visual system) (HVS) محددات و مقدرات مختلفة عن الحاسوب الذي يعد كنظام رؤية و بالتالي فان موضوع معالجة الصور الرقمية بوساطة الحاسوب يحتاج إلى إدراك وظيفة هذين النظامين المختلفين[9].

تمثيل الصور الرقمية (Digital Image Representation)

يشير مصطلح الصورة الرقمية إلى دالة شدة الإضاءة ثنائية الإبعاد (two –dimensional intensity function) يرمز لها بالرمز f(x,y) حيث أن (x, y) يشيران إلى الإحداثيات الحيزية الواضحة (Spatial Coordinates)، وإن x يمثل الاحداثي الأفقي، و y يمثل الاحداثي العمودي، و تمثل قيمة f شدة لمعان الصور(brightness) عند تلك النقطة، وفي بعض الأحيان يتم إظهار الصورة بشكل دالة مستمرة (بشكل منظوري) إذ يمثل البعد الثالث اللمعان، وإذا تم إظهار الصورة بهذه الطريقة فستبدو الصورة على شكل قيم حادة في المناطق التي توجد فيها تغييرات كثيرة في مستويات الشدة وأماكن مستوية في المناطق التي قلما تنوعت فيها مستويات الشدة أو كانت ثابتة، وتسمى كل قيمة من قيم مصفوفة الصورة بعنصر الصورة (picture element) أو(pixel) أو (image element) و الذي يحدد قيمة المستوى الرمادي أو شدة اللون (gray-level) عند تلك النقطة[9].

تتكون الصورة الرقمية من عدد من المربعات الصغيرة المتراصة إلى جانب بعضها البعض مشكلة مصفوفة مكونة من أعمدة وصفوف و كل مربع من هذه المربعات يمثل ما يعرف بعنصر أو وحدة الصور (بيكسل)، هذه الوحدات الصغيرة المرصوصة بهذا النمط تمثل مكانياً مساحات أرضية صغيرة لأهداف على سطح الأرض، يطلق عليها خليات أو عناصر أو وحدات أرضية وبالتالي فإن الصورة الرقمية تتكون من عدد من الصفوف العرضية بدءا من يسار الصورة إلى يمينها، وعدد من الأعمدة بدءا من أعلى الصورة إلى أسفلها[9].

تصنيف الصور الرقمية (Image Classification)

هي العملية التي يتم فيها تحليل بيانات الصورة الرقمية آليا وذلك بوضع قواعد ونظم كمية تعتمد على قيم الإشعاعات الطيفية المتعددة كما سبق ذكره، وتمكن الحاسب الآلي من اتخاذ القرار للتعرّف على الأهداف التي تغطّيها الصورة الرقمية بعد تصنيفها إلى مجموعات تمثّل أهدافا ذات قيم إشعاعية متماثلة، وتنقسم الصور الرقمية إلى[9]:

1- الصور الثنائية (Binary Images): وهي الصور التي تحتوي على اللونين الأبيض والأسود فقط ويحمل كل (بيكسل) فيها إما الصفر أو الواحد.

2- الصور ذات التدرج الرمادي (Gray Scale Images): وهي الصور التي تحتوي على الأبيض والأسود مع تدرجات رمادية، وتتمثّل شدّتها بأرقام من (0 – 255)، وعند تمثيل هذه الصورة على الحاسوب تمثّل عن طريق أعمدة متساوية وصفوف متساوية من (البيكسلات) وكل (بيكسل) فيها يضم (8 بت) وتحدد الشدة من (0 – 255).

3- الصور الملوّنة (Color Images): وهي الصور الرقمية التي تدعم الألوان عن طريق تخصيص ثلاثة خانات بكل (بيكسل) لتحديد شدة ألوان أساسية ثلاثة هي (الأحمر والأخضر والأزرق)، وكل خانة تحتوي (8 بت) للكتابة عليها، مثلا شدة الأخضر قد تكون (00100000) أي أن هناك (24 بت) بكل (بيكسل).

أسلوب التطبيق

سيتم في هذا البحث تطبيق برنامج (Image-J)[2] لمحاكاة الصور حاسوبيا للحصول على تصنيف دقيق للصور المختارة كنماذج للتحليل، وقد تم انتقاء عدد من الصور المعمارية تمثّل عينة مناسبة لغرض التطبيق عليها والخروج بنتائج مقنعة وذات مصداقية عالية، إن هذه الطريقة في تقييم النواتج المعمارية من

[2] يعتبر برنامج (Image-J) من البرامج الحديثة في معالجة الصور، إذ يمكنه عرض وتحرير وتحليل وتصنيف ومعالجة وحفظ وطباعة الصور المختلفة، كما يمكنه قراءة العديد من صيغ الصور بما في ذلك (BMP،JPEG،GIF،TIFF) وهو برنامج متعدد العمليات

خلال تحليل صورها حاسوبيا توفر توثيقا ممنهجا لما هو مطلوب من عملية التقييم، لأن الأمر في عملية التقييم التقليدي كما ذكر (النجيدي، 2005)[8]، يرتبط بأن ما يمكن استخلاصه بشكل مباشر من الصور و المخططات يقوم الناقد بوصفه كتابيا بصورة لا تضيف للصور والرسوم والمخططات في أغلب الحالات، وهذا الوصف الكتابي لا يقرأ ولا يتم الالتفات إليه، لأن الوصف الكلامي لجوانب الشكل قد يكون بأحيان كثيرة أكثر غموضا من المخططات، يعيد النقد والوصف تحديد ما تم تحديده بلغة إشارية ثانية، ينصب التركيز على الشكل الناتج وليس عن أسبابه وقوانينه وهيكلته وعلاقاته مع مخارجه من أشكال ومعطيات، مع استقرار وترسخ مثل هذا النوع من النقد يمكن تفسير كيف أن المعماريين أو الطلبة يبتعدون عن قراءة ما يقع تحت الرسومات والصور من كتابة، وما يطرح من كلام لا يضيف لهم معرفة جديدة لأن الوصف يبدأ من المدخل وكأن هناك كاميرا متحركة تأخذ القارئ عبر جنبات المشروع، وهذا إجراء يستطيع أن يقوم القارئ به بمفرده، فالنقد والتحليل للعمل في حقيقته الجوهرية يهدف إلى إضاءة العمل وبالتالي فإنه يقع بين العمل والمتلقي، بهذه الحالة فإن النقد لا يضئ أكثر مما يمكن إضاءته من قبل المتلقي بمفرده، بعبارة أخرى إن النقد لا يقع بين العمل والمتلقي، بل في مكان المتلقي[9].

وعلى هذا الأساس، فقد اعتمد البرنامج المستخدم على التعامل مع صور النواتج المعمارية المنتقاة كمصفوفة تتألف من صفوف وأعمدة، ويتحدد حجم المصفوفة من خلال تحديد عدد الصفوف والأعمدة على اعتبار أن كل نقطة في هذه المصفوفة تمثل رقما لصف وعمود، كذلك فأن كل نقطة تحمل بحد ذاتها قيما لونية، لقد أجري التطبيق أولا على أساس أخذ الصورة الملونة وإيجاد الحواف لها، ثم تحويل نفس الصورة إلى صورة رمادية (Gray) وإيجاد الحواف لها، وفي مرحلة ثالثة تم اخذ الصورة الملونة ومن ثم تحويلها إلى صورة ثنائية (اسود وابيض) وإيجاد الحواف لها، وأخيراً تم استخدام نفس الصورة الملونة بأخذ الألوان المتممة للقيم اللونية في الصورة (قلب الصورة) ثم إيجاد حوافها، مع الانتباه إلى أن كل صورة يتم التعامل معها بمعزل عن باقي الصور، وبعد الحصول على التحليلات الأربعة لكل نموذج من نماذج الصور المعمارية المنتقاة لغرض التطبيق، فإن هذا الأسلوب في العرض (عرض كل صورة من خلال التحليلات اللونية الأربعة مع إيجاد الحواف لكل تحليل) سيوفر أسلوبا جديدا للتعامل مع المشاريع المعمارية وسيعطي إمكانات واسعة لإدراك تفاصيل الصورة (المشروع) من خلال محاكاة حاسوبية متقدمة بما يضمن تقديم عرض شامل عن المشروع باستعراض صوره الرقمية المنتقاة من زوايا مختلفة.

مؤشرات الدراسة

أظهر الإطار النظري عدة جوانب يمكن تشخيصها من خلال تحليل الصور الرقمية واعتبارها أساسا لتقييم الصور المعمارية، وهي:

1- التمفصل الطبيعي: وهو مؤشّر يرتبط بالواجهات المعمارية وينتج كردة فعل لهيكل المنشأ.
2- الخفة البصرية: وهو مؤشّر تنتجه أشكال العناصر وطرق توزيعها على الواجهات.
3- الإنارة الطبيعية والاصطناعية: ويرتبط هذا المؤشّر بأسلوب التعامل الناجح مع تطبيقات الإنارة على الواجهات.
4- لغة التصميم المعماري: وهو مؤشّر له صلة بجوانب كامنة وغير ظاهرة تحتاج إلى تفسير، وهي عبارة عن تعبيرات دلالية مرتبطة بطبيعة المتلقي وتفسيره للناتج.

النتائج

أبرزت نتائج التحليل ظهور نوعية جديدة من الصور قد تبدو غريبة للوهلة الأولى لدى الكثير من المتتبعين في ميدان العمارة لكنها في حقيقتها تحمل الكثير من التفاصيل الموضوعية عند التعامل مع المشاريع المعمارية وبشكل خاص عند تقييم المشاريع مع ضرورة الانتباه إلى أن العملية تحتاج إلى إعداد مسبق للصور بأجراء تحديد أولي للأمور التي ستتم دراستها فيما يتعلق بالدرجات اللونية المحددة للتفاصيل المطلوبة لغرض التقييم، وعلى هذا الأساس، فأن الصور المختبرة في هذا البحث قد أثبتت أن الكثير من التفاصيل المعمارية يمكن أن تظهر بأسلوب جديد للعرض من خلال عملية تحليل الصورة وبالتالي ظهور الصور المعمارية الجديدة كصور رقمية، أي أن العملية بإيجاز هي تجريد الصورة بشكل يحاكي عملية التجريد الفني للصور التشكيلية، ومثل هذا الأمر يدعو إلى اعتماد مبدأ تفكيك الصور من خلال عناصرها ممثلة بمستويات الشدة اللونية لتأشير معالم أكثر وضوحا فيها بعد إعادة تركيبها وفق صيغ رقمية موضوعية وذات مصداقية في التحليل، ولعل هذا الأمر سيفتح آفاقا جديدة لعملية التقييم المعماري التي تختلجها الكثير من الإرباكات والانفعالات والتخبطات مما يؤثر على مصداقيتها بالنتيجة ويضعها أمام العديد من نقاط الاستفهام، وقد أظهرت النتائج أن الصور المستخدمة يجب أن تكون ذات دقة عالية كونها يتم التعامل معها بتحليلات مختلفة تعتمد إظهار التفاصيل والحواف التي تتأثر بدقة الصورة ومدى وضوحها، كذلك يلاحظ من خلال تتبع النماذج المستخدمة في التحليل أن هذا الأسلوب في العرض يساهم إلى حد كبير في تشخيص الخصائص الشكلية للنواتج المعمارية بالنسبة للمتلقي نظرا لكون الإدراك الحسي البصري يقف في مقدمة المؤثرات التي تساهم في تحسين العمل المعماري، لأن الأعمال المعمارية الجيدة ستفقد الكثير من مؤهلات نجاحها إذا ما عرضت بصورة غير صحيحة وكانت ردة فعل المتلقين تجاهها سلبية قبل تنفيذها، والعكس صحيح إزاء الأعمال الغير جيدة التي ستؤثر في العامة إذا ما عرضت بشكل استعراضي (كما يحصل الآن)، وهنا يظهر دور هذا التحليل في استكشاف الخصائص الشكلية المؤثرة في قيمة العمل المعماري، وتظهر صور النماذج المعتمدة للتطبيق بعد تنفيذ البرنامج عليها في ملحق البحث.

الاستنتاجات:

خلص البحث إلى جملة من الاستنتاجات وكما يلي:

1- لقد أنتجت المواد البنائية الجديدة والتداعيات الفكرية التي حملها عصر المعلوماتية أشكالا معمارية جديدة

ومعقدة في كثير من الأحيان، وهي من الصعوبة بمكان لأن تفهم إلا من قبل ذوي الاختصاص من خلال ميزات خاصة لها، ويؤكد البحث على أن استخدام الصيغ الرقمية في تحليل هذه الأشكال يوفر إمكانية عالية لفهمها من قبل العامة مهما كانت هذه الأشكال معقدة.

2- أظهر البحث أن استثمار تكنولوجيا المعلومات في ميدان العمل المعماري يعد ضرورة من ضرورات العصر في وقت أخذت فيه التطبيقات العلمية المختلفة تؤكد على نظم المعلومات وما لها من دور فعال في تطوير البحث العلمي ضمن مختلف المجالات.

3- تتميز الصور الرقمية بدقتها العالية وهي من خلال ذلك تساهم في تشخيص أدق التفاصيل على مستوى واجهات الأبنية مع ضرورة الانتباه إلى أن هذه العملية تحتاج لمرحلة إعداد مسبق تتضمن تحديد القيم اللونية لكل نوع من التفاصيل في الصورة ثم دمجها بمجملها في علاقة موحدة كمنظومة متكاملة لتحديد الميزة الشكلية للمنشأ من خلال الصورة، وبيان إشكالية الإنشاء المدنية والمعمارية والتشوه المعماري للواجهات.

4- بيّنت عملية تحليل النماذج التي استخدمها البحث لصور خاصة بأمثلة معمارية منتقاة الدور الكبير الذي تلعبه التفاصيل المعمارية في تحديد خصائص المبنى، فالكثير من هذه التفاصيل تجسد تعامل معين مع أحد الجوانب التي تكسب المبنى أهميته الخاصة، كأن يكون توجه المبنى بيئي والتفاصيل معبرة عن جوانب بيئية، أو توجه تقني على مستوى الخدمات الهندسية والتفاصيل معبرة عن ذلك---الخ، وهنا تبرز الأهمية الكبيرة للتفاصيل في عملية تصنيف الأبنية وتحليلها أو تقييمها ضمن أي توجه بحثي أو أكاديمي معين، مما يتطلب استخدام طرق كفوءة للتعبير عن هذه التفاصيل.

5- تمثل النواتج المعمارية التي تعتمد على التكنولوجيا سمة مميزة لعصرنا الراهن، وهي بتفاصيلها تساهم في إنتاج عمارة تكنولوجية معاصرة في وقت يلعب فيه كل من الهيكل والمادة البنائية وتقنية التنفيذ فضلا عن كفاءة المصمم دورا كبيرا في تحديد خصائص هذه العمارة، ولكي نفهم عمارتنا المعاصرة الفهم الصحيح الذي نتمكن من خلاله من التواصل في العطاء والتطلع نحو المستقبل لابد لنا من مواكبة التطور التقني الحاصل في كافة المجالات وبالتحديد فيما يخص تقنية المعلومات والبرامجيات الحاسوبية المتقدمة التي لا يكاد يخلو علم من العلوم منها.

6- حقق البحث من خلال تحليله للنماذج - عن طريق التحليل الرقمي للصور - التوصل إلى مجموعة من المؤشرات كالتمفصل الطبيعي على الواجهات والناتج كرد فعل للهيكل المنشئي، والخفة البصرية التي تنتجها أشكال العناصر وطرق توزيعها على الواجهات، مع أسلوب التعامل الناجح مع الإنارة (طبيعية أو صناعية)، فضلا عن لغة التعبير المعماري التي ترتبط بجوانب كامنة غير ظاهرة مرتبطة بالسياق تحتاج إلى تفسير في كثير من الأحيان.

7- أثبت البحث أن مجال العمل المعماري يبقى دائما منفتحا على غيره من العلوم، وهو متواصل مع الأفكار الجديدة ومستوعب للإبداعات المتجددة في كل حين، وأن عملية التصميم المعماري هي عملية تواصلية (مستدامة) تثري البيئة بتصاميم وأشكال غير مسبوقة في هيئاتها.

8- هناك ثمة علاقة وثيقة بين التطور التكنولوجي المتاح في كل حقبة زمنية وبين الشكل والمكونات والهيئة التي تكون عليها العمارة في تلك الفترة، فالتقدم التكنولوجي قد أخذ أشكالا عديدة وتطور تطورات هائلة في كافة نواحي الحياة منذ بدء الحضارات وحتى يومنا الحاضر، وقد عكست العمارة هذا التطور وعبرت عن روح التكنولوجيا من خلال شواهد ماثلة للعيان، وما تكنولوجيا المعلومات المتاحة اليوم إلا ثمرة لجهد إنساني كبير وتطلّع مشروع نحو المستقبل.

9- أشار البحث إلى أن تطبيق البرامجيات الحاسوبية المختلفة لا يقتصر على مجال تصميم الأعمال المعمارية، فالتطور التكنولوجي الذي سمح للمهندسين باستخدام مواد جديدة (كسبائك الألمنيوم والرصاص والنحاس والتيتانيوم) قد وفّر حرية كبيرة للتعامل مع الأشكال الهندسية لم تكن متاحة سابقا، وبالتزامن مع تداعيات النظريات المعمارية الفلسفية المعاصرة التي تبنت مفاهيم (الفوضى والطي ---الخ)، فقد دعت الحاجة إلى تطبيق برامج حاسوبية خاصة لتحليل هذه الأعمال للسيطرة على طرق تنفيذها وفق أدق المواصفات، الأمر الذي يعكس تطورا كبيرا في هذا المجال.

10- من خلال مجمل ما سبق يمكن القول بأن التطبيقات التكنولوجية تبقى دائما في تقدم وتطور، وهي في تقدمها تفتح مجالات واسعة للتعامل مع الجوانب المعرفية المختلفة المرتبطة بالحياة الإنسانية، وليس أصدق تعبيرا عن هذه الجوانب من التطبيقات المعمارية التي هي بتماس مباشر ويومي مع الإنسان، وعليه فأن عملية استثمار التكنولوجيا في التطبيقات المعمارية هي جزء من عملية شاملة لاستدامة عجلة التقدم والتطور الإنساني في عالمنا المعاصر نظرا لما تتمتع به العمارة من خصائص هامة ذات أبعاد (اجتماعية/اقتصادية/بيئية/تقنية)عالية، ويمكن القول عنها بأنها مرآة للحضارة الإنسانية في أية حقبة زمنية.

المصادر

1- Gelernter, M., "Sources of Architectural form a Critical History of Western Design Theory, Manchester University Press, UK, p.42, 1996.

2- Charleston, A. W., "Structure as Architecture ", Architectural Press, Italy, p.67, 2005.

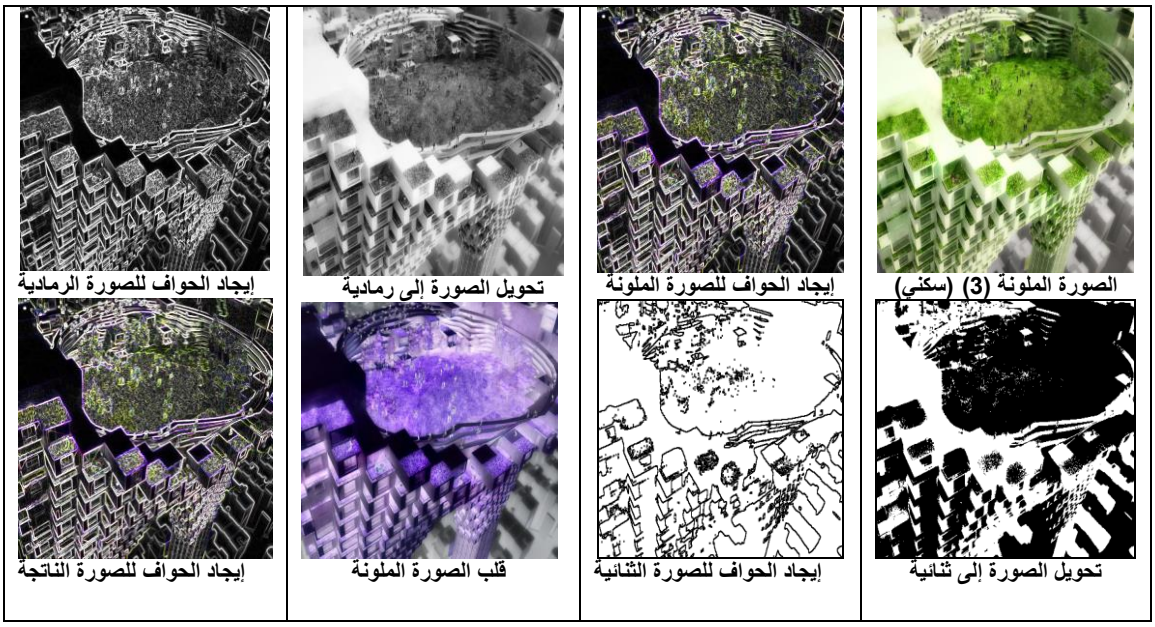
3- رسول، هوشيار قادر، " العمارة والتكنولوجيا – دراسة تحليلية للفعل التكنولوجي في العمارة "، أطروحة دكتوراه غير منشورة، كلية الهندسة – جامعة بغداد، ص54، 2005.

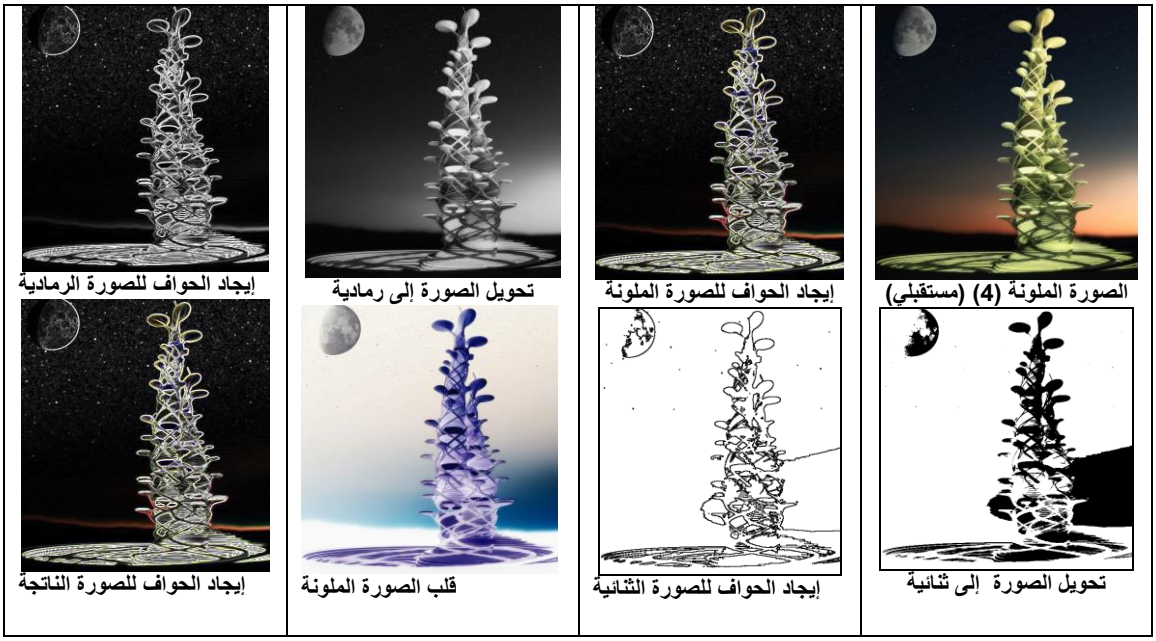
4- Rush, D. Richard, " The Building Systems Integration Handbook", Mc-Hill Book Company, NY, p.45, 1999.

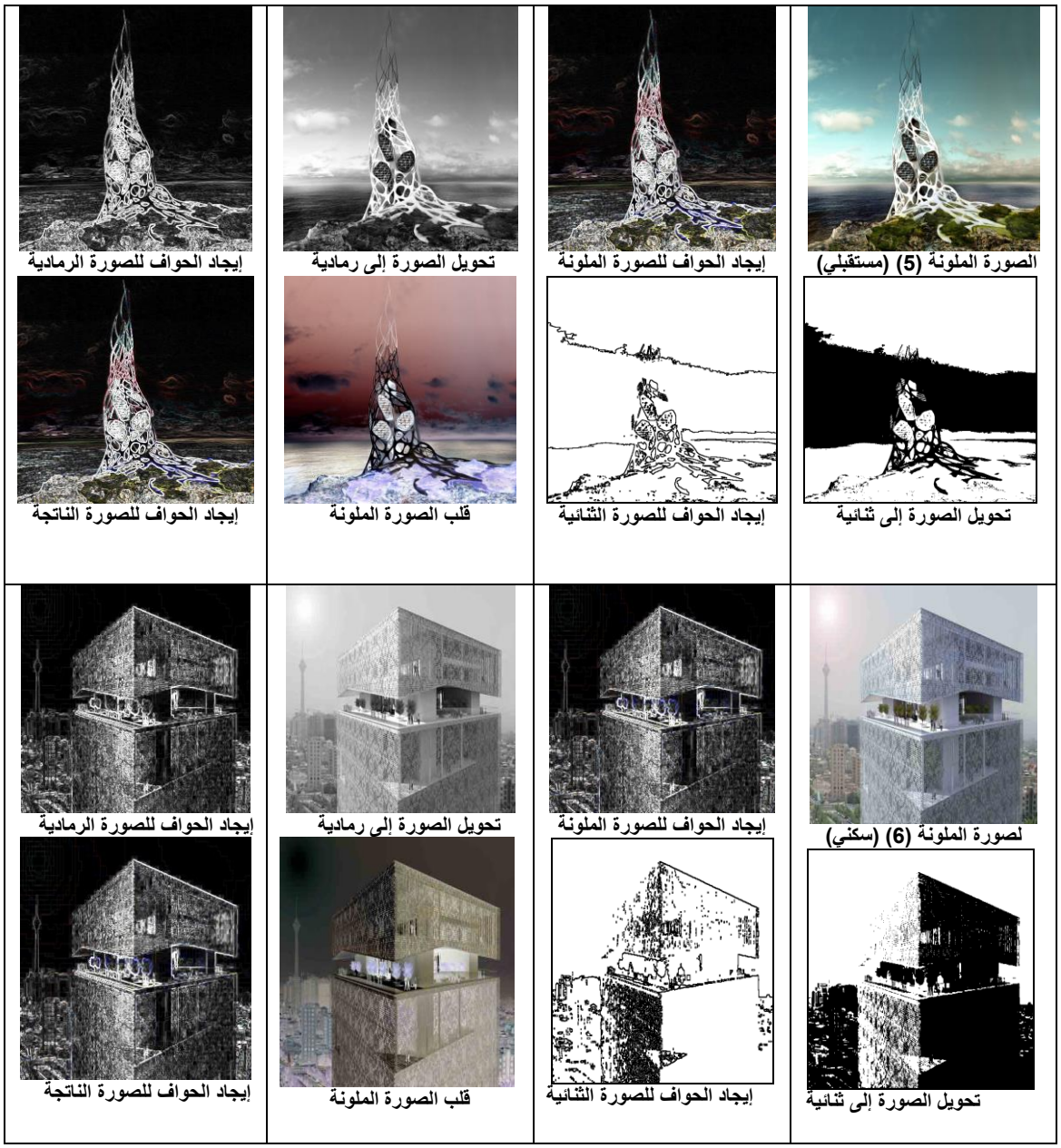
5- www.buildexonline.com

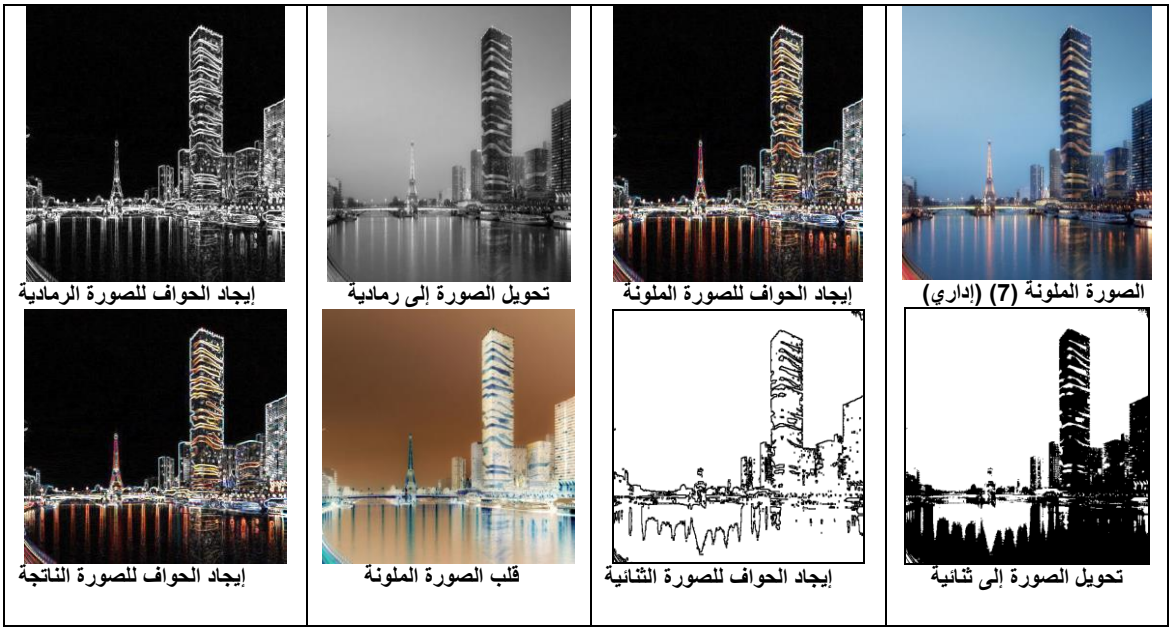
6-www.Technogroup-sy.com
7- عبد الرحيم، نوبي محمد، "الشكل والإنشاء"، جامعة الملك سعود، المملكة العربية السعودية، ص33، 2007.
8- النجيدي، حازم، "نقد النقد المعماري العربي"، مجلة البناء – العدد 2، ص 24، 2005.
9- الحسن، عصمت محمد، " معالجة الصور الرقمية في الاستشعار عن بعد "،جامعة الملك سعود، المملكة العربية السعودية، ص، 2007، 16.

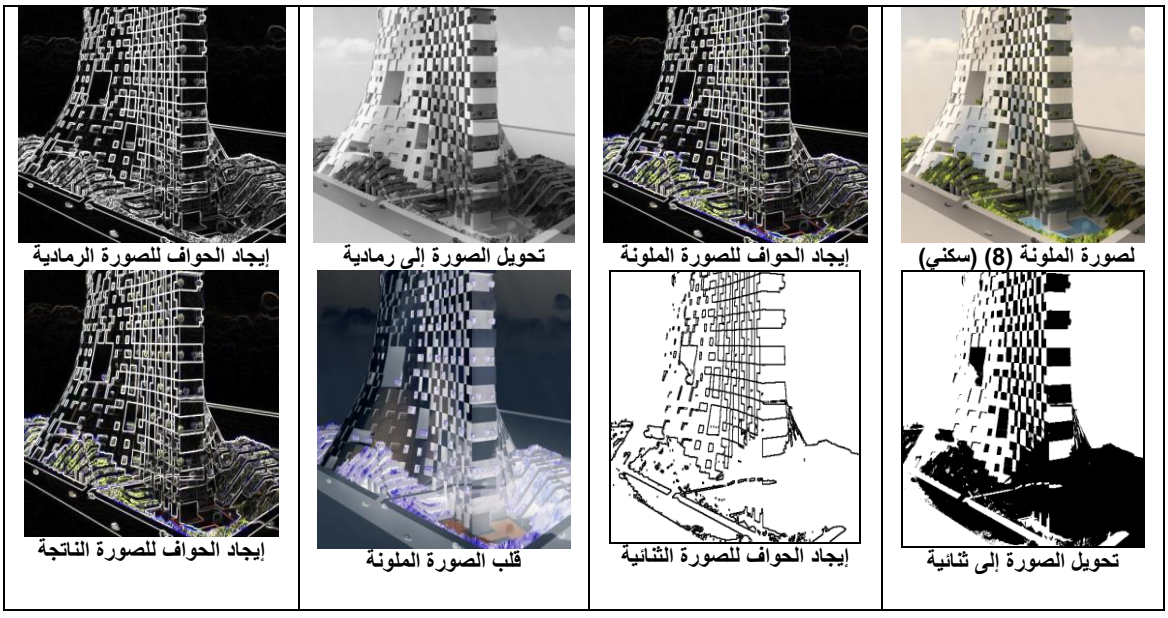
الملحق - نتائج التطبيق


الصورة الملونة (3) (سكني)
إيجاد الحواف للصورة الملونة
تحويل الصورة إلى رمادية
إيجاد الحواف للصورة الرمادية
تحويل الصورة إلى ثنائية
إيجاد الحواف للصورة الثنائية
قلب الصورة الملونة
إيجاد الحواف للصورة الناتجة


الصورة الملونة (4) (مستقبلي)
إيجاد الحواف للصورة الملونة
تحويل الصورة إلى رمادية
إيجاد الحواف للصورة الرمادية
تحويل الصورة إلى ثنائية
إيجاد الحواف للصورة الثنائية
قلب الصورة الملونة
إيجاد الحواف للصورة الناتجة


الصورة الملونة (5) (مستقبلي)
إيجاد الحواف للصورة الملونة
تحويل الصورة إلى رمادية
إيجاد الحواف للصورة الرمادية
تحويل الصورة إلى ثنائية
إيجاد الحواف للصورة الثنائية
قلب الصورة الملونة
إيجاد الحواف للصورة الناتجة
لصورة الملونة (6) (سكني)
إيجاد الحواف للصورة الملونة
تحويل الصورة إلى رمادية
إيجاد الحواف للصورة الرمادية
تحويل الصورة إلى ثنائية
إيجاد الحواف للصورة الثنائية
قلب الصورة الملونة
إيجاد الحواف للصورة الناتجة


الصورة الملونة (7) (إداري)
إيجاد الحواف للصورة الملونة
تحويل الصورة إلى رمادية
إيجاد الحواف للصورة الرمادية
تحويل الصورة إلى ثنائية
إيجاد الحواف للصورة الثنائية
قلب الصورة الملونة
إيجاد الحواف للصورة الناتجة


لصورة الملونة (8) (سكني)
إيجاد الحواف للصورة الملونة
تحويل الصورة إلى رمادية
إيجاد الحواف للصورة الرمادية
تحويل الصورة إلى ثنائية
إيجاد الحواف للصورة الثنائية
قلب الصورة الملونة
إيجاد الحواف للصورة الناتجة