نماذج محاكاة لبعض الدوال الرياضية المستخدمة في فلترة المعلومات

كنعان محمد موسى **قاسم كاظم حميد**

كلية الهندسة –جامعة القادسية

kanaan124@yahoo.com K_alshemary@yahoo.com

الخلاصة

في هذه الدراسة تم توضيح لمفهوم المحاكاة وانواعها والمنافع الناتجة من استخدامها ومن ثم القيام بوضع برامج محاكاة لبعض الدوال الرياضية في بعدين (X – Y) تمت المحاكاة من خلال دراسة تأثير متغيرات هذه الدوال من خلال دراسة تأثير متغيراتهذه الدوال وعرض نتائج تأثير هذه المتغيرات على مواقع النقاط في نظام البعدين .

الدوال الرياضية ذات البعدين (X–Y) المستخدمة في هذه الدراسة والمطلوب محاكاتها والتعرف على سلوكها هي دوال رياضية مهمة ومعتمدة في الكثير من التطبيقات الحاسوبية والرياضية والاحصائية. تم استعراض الصور التي كانت توضح سلوك هذه الدوال وكيفية تغيرها والتي من الممكن أن تستخدم في تصميم فلاتر نستطيع من خلالها عمل تصفية او عزل لمعلومات مطلوبة محددة من كم هائل من المعلومات في شتى المجالات العلمية.

الكلمات المفتاحية :المحاكاة ; الاساليب المنطقية ; الدوال الرياضية

Abstract

In this study, the concept of simulation and its types and benefits have been explained and one of them has been used to do some mathematical functions with two (X - Y) dimensions. The model has been carried out to simulate the impact of different variables in these functions and then display the results of the impact of these variables on Points locations in two dimensions system.

The two dimensions (X-Y) functions that have been used for the present study are important computational functions and so it is necessary for modeling them and understanding their behavior due to their various mathematical and statistical applications. The images that were describing the behavior of these functions and how does that behavior change have been displayed within the paper in order to conduct a clear picture for whichever these simulated functions can be used. As example, they can be used in designing filters for various scientific fields through these filters, specific required information can be filtered or isolated from a huge amount of information.

Keywords: Simulation; Logical methods; Mathematical functions

المقدمة

١–١ مفهوم استخدام الحاسبة الالكترونية في التعليم .

تقوم الحاسبة الالكترونية ومن خلال المحطة الطرفية بعملية تدريس ذي طابع ارشادي . أي أن الطالب يكون متفاعل ومنقاد من قبل الحاسبة خلا ل الفصل الدراسي لتوفر تحقيق أهداف متعددة وتتم عملية التفاعل كالاتي :–

- يتصل الطالب بالعملية وقت اشتغال البرنامج التعليمي .
- تبدأ الحاسبة بتوفير معلومات عن المادة الدراسية وتتراوح اسئلة اسرية , يثوم الطالب بدراسة هذه المعلومات والاوامر ويجيب على الاسئلة . وربما بطرح اسئلة على الحاسبة كتوفر الاستفسار عن المعلومات التي تتوفر عليه .

- الحاسبة بدورها تتصل وتجيب على أسئلة الطالب وتحتفظ بإنجازات الطالب لأغراض التعليم (Nayler. 1976).

١-٢ أهمية استخدام الحاسبة الالكترونية في التعليم .

يمكن اجمال اهمية استخدام الحاسبات الالكترونية في التعليم بالنقاط التالية :

- ازدياد عدد الطلاب باضطراب والنقص الحاصل في الكادر التدريسي .
- التطور الهائل في حقول العلم والمعرفة المختلفة حيث تشير الاحصائيات الى تضاعف كمية المعلومات التي يجب دراستها واستنباط الاستنتاجات منها عن طريق استخدام الحاسبة الالكترونية .
- عدم الأخذ في الاعتبار قابلية واستعداد واهتمامات كل الطلبة .
- تقليل الكلفة في التعليم بشكل عام وتغيير طابع المدارس الابتدائية والاعدادية (من ناحية الاشراف بشكل خاص) الى طابع توجيهي وتربوي أكثر مما هو تعليمي .
- مشكلة إدارة عمليات التعليم .

ولذلك فان استخدام الحاسبة الالكترونية في التعليم سيوفر ما يلي :-

١- زيادة قدرة وقابلية الطلبة والاساتذة .

٢- السيطرة على نوعية المعلومات الواصلة للمتعلم وتوجيهها على مستوى المنظومة كحد أدنى للوصول الى مستوى اعلى وترك التوسع والتوضيح ووجهات النظر المختلفة الى المرشد .

٣- تقليل الكلفة (وتظهر بصورة واضحة عند استخدام النظام مدة طويلة وعلى عدد كبير من الطلبة) .

٤- تحقيق هدف التعليم الفردي الذي يؤدي الى تقوية امكانية الطالب في التعليم بوضع مسؤولية التعلم على عاتقه (B. D. O. Anderson.2005).

لذلك فإن هذه الطريقة تساعد الطلبة على :

١- أعادة المواضيع التي سبق وان درسوها وذلك لغرض فهمها بالكامل.

٢- تتجاوز ردود الفعل العكسية من التعلم نتيجة الوقوع في الخطأ أو نتيجة التفاعل معه.

٣- تقليل الوقت اللازم للقيام بالحسابات وتحليلالبيانات.

٤- تعلم مبادئ علم الحاسبات الالكترونية وكيفية استخدامها وكذلك تساعد الاساتذة على :-

- أعادة النظر في أهداف وطرائق التدريس .
- الحصول على معلومات دقيقة ومفصلة عن أداء كل طالب بواسطة الحاسبة .
- التخلص من تدريس مواضيع أو اجزاء من مواضيع لا يستطيع المحاضر تقديمها لطبيعتها المتكررة أو انخفاض مستوى مادتها .
- تدريس بعض المناهج التي تتطلب حلولاً على الحاسبة .

في هذا البحث تم وضع برامج حاسوبية لغرض محاكاة بعض الدوال الرياضية في بعد واحدوبعدين .

١-٣ المحاكاة SIMULATION

إن المحاكاة عبارة عن امتداد طبيعي ومنطقي للنماذج الرياضية والتحليلية في بحوث العمليات . أن المعضلات التي تواجهنا عبارة عن معضلات تقريبية نسبيا للعالم الحقيقي , حيث يمكن الحصول باستخدام بعض المعادلات العددية القياسية أو استخدام الحاسبات الرياضية لاستخراج النتائج المطلوبة .

لا يوجد نموذج لكثير من المعضلات التي تواجه ادارة المنشآت الصناعية . وهذه حقيقة يدركها كل من له مساس بالموضوع , حيث تكون طبيعة المعضلة طبيعية عشوائية متغيرة او قد تكون المعضلة معقدة يتداخل فيها عددا كبيرا من المتغيرات التي يصعب التحكم فيها مما يؤدي الى صعوبة حلها بالطرائق الرياضية المتعارف عليها(P. D. Groves.٢٠٠٨) .

ولهذا فأن الاسلوب الوحيد الذي يمكن استخدامه للحصول على أجوبة ملائمة لمشكلات الحياة اليومية وبسرعة مناسبة وباستخدام الحاسبات الالكترونية هو أسلوب المحاكاة (SIMULATION) .

١-٤ مفهوم المحاكاة :

إن للمحاكاة مفاهيم متعددة ولكنها تؤدي الى هدف واحد حيث تعرف المحاكاة بأنها اسلوب رياضي لمعالجة المعضلات وتنفيذها في الحاسب الالكتروني التي تتداخل فيها أنواعا معينة من العائقات الرياضية والمنطقية لوصف سلوك وهيئة نظام لعالم حقيقي معقد ولمدة زمنية طويلة .

تبدأ عملية المحاكاة ببناء نموذج للمعضلة قيد البحث ثم تنفيذ التجارب والحلول للنموذج المعقد في الحاسبات الرقمية (Digital Computer) أو الحاسبات التناظرية (Analogue Computer) . تستخدم أساليب المحاكاة في حالة فشل جميع الطرائق الاخرى لإيجاد حل لمشكلة ما .

أتسعت استخدامات أساليب المحاكاة في هذه الايام وخصوصا بعد التطور السريع في توفير البرامج الجاهزة والاساليب التكتيكية , وهناك جملة أسباب ساعدت في استخدام المحاكاة بصورة واسعة حيث يلخصها العالم تيلر (Nayler.1976) كما يلي :

١- يؤدي أسلوب المحاكاة دورا مهما في دراسة وتنفيذ التجارب لمعضلات معقدة ومتداخلة لأنظمة مختلفة سواء كانت معامل , مصانع , اقتصاد أو أنظمة ضمنية للأنظمة السابقة .

٢- يساعد استخدام أسلوب المحاكاة في ملاحظة التغييرات التي تطرأ على صياغة المعضلات في حالة تنفيذها عمليا مما يؤدي الى تطوير نموذج للنظام يفي بالغرض المطلوب .

٣- يساعد استخدام أسلوب المحاكاة في دراسة النظام ومشاهدة نتائجه بصورة واضحة مما يسهل اتخاذ إجراءات لتطوير النظام.

٤- يؤدي الاسلوب دورا مهما في تدريب الاختصاصيين والطلبة على الأسس المطلوبة في التحليلات العلمية النظرية , التحليلات الاحصائية واتخاذ القرارات .

٥- يساعد أسلوب المحاكاة في اكتساب الخبرة عندما يصار الى تصميم نموذج محاكاة الحاسب الالكتروني الذي قد يكون أهم من المحاكاة نفسها .تعتبر الخبرة المكتسبة خلال عملية دراسة المحاكاة تؤدي الى اقتراحات واستنتاجات مهمة لتغيير النظام حيث تختبر هذه التغييرات باستخدام اسلوب المحاكاة قبل تطبيقها عمليا.

٦- يساعد أسلوب المحاكاة في الحصول على معلومات واستنتاجات مستقبلية طبيعتها أو ماهيتها وذلك بتكرار المواقف .

٧- يستخدم أسلوب المحاكاة في الاختبار قبل تطبيق التجربة في الواقع العلمي .

٨- يكون تتابع الوقائع لمشكلات تصادفية ذات أهمية خاصة تكون المعلومات المتيسرة عن العزوم الاحصائية غير كافية لوصف الوقائع وبذلك يكون اسلوب المحاكاة هو الاسلوب الوحيد للحصول على المعلومات المطلوبة .

إن من المقومات الاساسية في تنفيذ نماذج المحاكاة هي الخبرة وذلك من أجل تمكين مجال المحاكاة من القيام بدوره على وجه مقبول. يعد بناء نموذج للمحاكاة غالبا فنا أكثر من كونه علما ويحتاج هذا الفن الى خبرة مما يحتاج الى تعلم ولو أن الاساليب الاساسية والمنطقية للنموذج يجب الحصول عليها من خلال دراسة أساليب وطرق المحاكاة (Peter.٢٠٠٢).

١-٥ انواع المحاكاة

من الناحية النظرية , يجد المسؤولين في المحاكاة درجة عالية من الواقعية مما يفسر استعمالها لأغراض غير ترفيهية أو كأداة تدريبية في مراحل أولية لتولي العمل الفعلي في ظروف حقيقية . أو لصقل المهارات , ومنها تكن الغاية , فإن استعمال أنظمة المحاكاة ينشط الفكر ويحسن درجة استعدادات المدراء وقدرتهم على مواجهة ومتابعة الاعمال التي يمارسونها (Julier.٢٠٠٤). وفيما يلي بعض هذه الانواع :-

١- المحاكاة الترفيهية :-

يعتقد البعض بان الاستخدام الاساسي للمحاكاة هو الترفيه عن النفس ولذلك يمضون وقت طويل مع بعض الالعاب المسلية . ومن السهل تحديد نقاط التشابه بين المحاكاة والالعاب , فكلاهما يوصل الى عالم جديد يتيح فرصة للربح والخسارة ويشغل العين والفكر في آن واحد لكن يصعب تحديد الفوارق بينهما .

ويرى العاملون في ميدان المحاكاة ثلاثة عوامل تميزها عن الالعاب العادية . فهناك أولا مستوى الدقة العالي والذي دفع أساتذة دراسة المحاكاة الى القول : " أن هذه الانظمة تشكل محاولة لإعداد نموذج عن العالم الحقيقي وتسهيل عملية اتخاذ القرارات في أوضاع شبه حقيقية , اما الالعاب فأن الحظ يلعب فيها دورا أكبر .

ولو أن بعض الالعاب الالكترونية حديثا بدأت تتجه بعيداً عن الخط نحو التفكير كلعبة الشطرنج والالعاب الحربية الاخرى الحديثة مثلا وغيرها . والفارق الثاني في حاجة المحاكاة الى مجموعة معقدة من ردات الفعل لمستخدم النظام بعضها يعتمد على الحدس والبعض الآخر يعتمد على الخبرة , ففي الالعاب تكون الغلبة لصاحب ردة الفعل الاسرع لكن في المحاكاة تكون الغلبة للذي يفكر في صورة أفضل أو قد تعتمد على نوع اللعبة . ويرى البعض نقطة ثالثة للاختلاف وتتمثل في القوانين ففي الالعاب مجموعة قوانين مسبقة التحديد للربح والخسارة , والامور ليست كذلك في انظمة المحاكاة حيث ان الهدف ليس الفوز أو الخسارة بل احياء نموذج للعالم الرقمي. ولعل أفضل عبارة توضح الفرق في مفهوم المحاكاة والالعاب هي ان المحاكاة اكثر استخدام لتفاصيل العالم الحقيقي , في حين تلغي الالعاب هذه التفاصيل .

٢-المحاكاة الادارية :

يركز البعض على دور برامج المحاكاة في تعليم الامور الحياتية اليومية التي نتناولها , فهناك برامج تساعد على انشاء شركات وهمية تنمو وتتطور وتتحول الى مؤسسات عالمية كبرى أو متعددة الجنسيات فالبرنامج ينطلق من شركة حديثة وعلى المستخدم ادارتها في ظروف شبه حقيقية وفي مواجهة منافسة شديدة وأسواق مالية غير مستقرة وطاقة إنتاجية متزايدة وحملات اعلامية , ويتيح البرنامج مجال اختيار جانبي لبعض الاستراتيجيات أو الخطوط العملية قبل الاقدام على تنفيذها مما يجعل البرنامج أداة تدريبية بالغة الفعالية .

٣-محاكاة البورصة وسوق القطع :

في هذا النوع من المحاكاة يحاول ان يضاعف المستثمر العادي رأس ماله في خلال مدة زمنية تغطي (٤٥) يوما من عمل البورصة مع كل ما يفرضها من تقلبات الاسعار وأحداث عالمية تؤثر فيها او كشف تأثير تقلبات اسعار الذهب والفضة على اسعار السلع الاستهلاكية

٤- المحاكاة المصرفية :

في أي مؤسسة مصرفية متخصصة يكون رئيس مجلس الادارة وبعض كبار المسؤولين التنفيذيين هم الذين يحددون سياسه المؤسسة .اما في برامجالمحاكاة لرئيس المصرف فتتوفر فرصة للعمل في ظروف وهمية شديدة الشبه بالظروف الواقعية مما يجعل البرنامج صالحا لزيادة الخبرة العملية . وان نظام رئيس المصرف يساعد المبرمج على صقل مهارته كصانع قرارات : ففي العالم الحقيقي , لا تتكرر فرصة القرار كل يوم بل قد لا تتكرر قبل بضعة أسابيع أو شهور أو سنين . اما في البرنامج فان ثمار العمليات ونتائج القرارات سرعان ما تظهر فتتوفر بذلك فرصة التعلم .

وقد تم اعداد نظاما خاصا يستند الى التقارير المالية للمصرف ووضعه وسياسته في امور التسليف , وهكذا يستطيع كل فرع اعداد نموذج خاص به يتناسب مع واقع بيئته الاجتماعية والاقتصادية ونسب التضخم السائدة .

باختصار توفر المحاكاة على الاقل فرصة للخلاص من ضغوطات أتخاذ القرارات الصحيحة والتي تفرضها الحياة المهنية وهذه الراحة تكفي البعض , فيما البعض الأخر يفتش عن زيادة معرفته من خلال المحاكاة .

واما المحاكاة توفر للمدراء فرصة تحسين مهاراتهم ومواجهة القرارات التي يمكن اتخاذها دون خشية تعرضهم للرد في حالة الخطأ أو المعاناة من الآرق لمجرد اكتشاف خطأ في التقدير(F. W. J. Olver.١٩٩٧) .ومن جهة أخرى فأن المحاكاة توفر فرصة للتسلية والاستراحة من عناء وضغوطات العمل النفسية وعليه تتلخص عملية المحاكاة بصياغة الظاهرة الطبيعية بأسلوب رياضي وفق برنامج ينفذ من قبل الحاسبة وتمكن هذه الطريقة المتعلم من تصور الظاهرة الطبيعية وكأنها حاصلة امامه وكذلك رؤيته النتائج المترتبة على تلك الظاهرة (Linda L. Exley.١٩٩٣).

وأن هذا النوع من البرامج يستخدم خصوصا في التجارب المختبرية ولعدة أسباب منها :-

١- التقنية العالية التي قد تحتاجها التجربة الحقيقية .

٢- الزمن الطويل الذي قد تحتاجها التجربة الحقيقية .

٣- عدم إمكانية مراقبة ما يجري داخل الجهاز من امور تفصيلية لكونها غير مرئية .

٢ الدوال الرياضية Mathematical Function :

٢-١ تعريف بالدوال التي سيتم دراسة سلوكها .

لقد حاولت في هذا البحث توضيح عملية محاكاة الحاسبة لبعض الدوال الرياضية وبيان دور دراسة سلوك هذه الدوال الرياضية عند تغير بعض حدودها . ومن هذه الدوال التي سيتم مناقشته(Nayler.T.1976) .

١- دالة على شكل :

$$F(x,y)=\begin{cases}1 & for\ (x^2+y^2)^{1/2} \leq R\\ 0 & else\end{cases} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(1)$$

حيث R هو نصف قطر الدائرة المراد رسمها بالحاسبة الالكترونية . وتستند هذه الفكرة على انشاء مصفوفة ١٢٨X١٢٨ ومن ثم القيام برسم دائرة بنصف قطر متغير يتم التحكم به حُسب الطلب ويكون مركز هذه الدائرة هو مركز المصفوفة اي النقطة (65, 65) وهو يمثل (Ic , Jc) . بعد ذلكيتم ادخال قيم (i, j) لأي نقطة حيث ان البرنامج المعمول سيقوم بتعين فيما اذا كانت النقطة داخل الدائرة ويعطيها القيمة (٠) ويلونها بلون اسود والنقاط التي هي خارج الدائرة يعطيها القيمة (١) ويلونها بلون ابيض . وتتم هذه العمليةبواسطة حساب قيمة D لكل نقطة في المصفوفة حيث إن :

$$D = ((I - Ic)^2 + (J - Jc)^2)^{1/2}$$

ومن ثم مقارنة هذه القيمة مع نصف قطر الدائرة المرسومة "R" فاذا كان D > R فهذا يعني أن النقطة خارج الدائرة D < R, فيعني ان النقطة هي داخل الدائرة .

٢- دالة على شكل :

$$F(x,y) = \begin{cases} 0 & for\ (x^2 + y^2)^{1/2} \leq R \\ 1 & else \end{cases} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(2)$$

حيث R هو نصف قطر الدائرة المراد رسمها بالحاسبة الالكترونية . وتعتمد الفكرة هنا على انشاء مصفوفة 128X128 وبعملية مشابه للنوع الاول نرسم الدائرة التي يكون مركزها مركز المصفوفة Jc =65, Ic = 65 ومن ثم نقوم بإدخال النقطة (I , J) والبرنامج يقوم بنفس العمل السابق اي يعين فيما اذا كانت النقطة داخل او خارج الدائرة . ولكن هنا النقطة خارج الدائرة يعطيها القيمة (٠) ويلونها بلون اسود والتي في الداخل يعطيها القيمة (١) ويلونها بلون ابيض .

وهنا يتم ايضا حساب قيمة المتغير D

$$D = ((I - I_C)^2 + (J - J_C)^2)^{1/2}$$

ومقارنة مع نصف القطر "R"

٣- دالة على شكل :

$$F(x,y) = \begin{cases} 1 & for\ R_2 < (x^2 + y^2)^{\frac{1}{2}} < R_1 \\ 0 & else \end{cases} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(3)$$

حيث R_1 , R_2 انصاف اقطار الدوال المراد رسمها في الحاسبة الالكترونية . وتعتمد الفكرة هنا على انشاء مصفوفة (128X128) ومن ثم القيام برسم دائرتين الاولى بنصف قطر R_1 ويكون متغير حُسب الطلب والثاني بنصف قطر R_2 وهو متغير ايضا والدائرتان بنفس المركز وهو مركز المصفوفة Ic=65 , Jc =65 ومن ثم ادخال قيمة النقطة (I , J) والتي يقوم البرنامج هنا بتعيين موقع النقطة فيما اذا كانت ما بين الدائرتين يعطيها القيمة (١) للنقطة ويلونها بلون ابيض وعدا ذلك يعطيها القيمة (٠) ويلونها بلون اسود . (A. V. Oppenheim.1996)

وتتم هذه العملية بحساب قيمة

$$D = ((I - I_C)^2 + (J - J_C)^2)^{1/2}$$

حيث ان النقطة تكون ما بين الدائرتين عندما يكون $D > R_2$, $D < R_1$.

٤-دالة كاوس Gaussian Function :

من المعلوم ان دالة (Gauss) يمكن ان تمثل في الرياضيات (في بعد واحد) على شكل

$G(x) = e^{x^2/2w^2}$ حيث ان G(x) يمثل دالة الخروج , و (x) يمثل الاحداثي , (W) تمثل الانحراف المعياري.(I.L. Piatetski.1953).

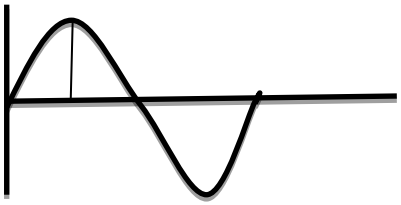
ومن أجل رسمدالة بالحاسبة وباستخدام احداثيات (x , y) نستخدم طريقة انشاء مصفوفة (128X128) تقوم بحساب قيمة دالة كاوس لها عن طريق

$$G(I,J) = \exp(-((I - I_C)^2 + (J - J_C)^2)/2W^2 \dots\dots\dots\dots\dots (4)$$

قيمة W نجعلها متغيرة ونلاحظ أن الشكل الناتج سيكون عبارة عن سطح كروي تزداد مساحته بزيادة قيمة الانحراف المعياري في الدالة .

٥-دالة الجيب Sin Function :

من المعلوم أن تمثيل دالة ال Sin في الرياضيات او شكلها هو في بعد واحد (J. Ramesh.١٩٩٥)



هنا نستخدم مصفوفة والتي مركزها Jc= 65 , Ic =65 ونقوم بحساب قيمة الدالة الـ Sin للمصفوفة عن طريق :

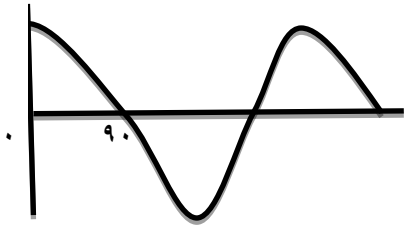
$$G(I,J) = Sin((I - I_C)^2 + (J - J_C)^2)^{1/2} \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots (5)$$

حيث نلاحظ ظهور شكل هو عبارة عن مجموعة من الحلقات التي يكون مركزها حلقة فارغة وذلك لان قيمة :

$G(I,J) = Sin((I - I_C)^2 + (J - J_C)^2)^{\frac{1}{2}} = 0$ في المركز وذلك لكون (I = Ic , J= Jc) .

٦- دالة الجيب تمام Cos Function :

تمثل دالة Cos في الرياضيات او شكلها في بعد واحد هو



وباستخدام نفس المصفوفة السابقة 128X128 والتي مركزها Ic=65, Jc=65 ونقوم بحساب قيمة دالة الـ Cos للمصفوفة عن طريق :

$$G(I,J) = Cos((I - I_C)^2 + (J - J_C)^2)^{1/2} \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots (6)$$

حيث نلاحظ ظهور شكل هو عبارة عن مجموعة من الحلقات المتحدة المركز ويكون مركز هذه الحلقات هو عبارة عن نقطة والسبب هو ان

$G(I,J) = Cos\,((I - I_C)^2 + (J - J_C)^2)^{\frac{1}{2}} = 1$ في المركز .

٧-متسلسلة متعددة الحدود [9-10] Polynomial Series:

$$Y_P = a0 + a1x + a2x^2 + a3x^3 \ldots\ldots\ldots\ldots (1-7)$$

نقوم بتمثيل قيمة هذه الدالة وبثلاثة اجزاء :

A) $Y_P = a0 = 1 \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (2-7)$

حيث نختار المصفوفة 128X128 ونختار قيمة a0=1 ويكون الناتج هو عبارة عن شكل مربع يمثل المصفوفة الثابتة .

B) $Y_P = a0 + a1x \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (3-7)$
(a0=1 , a1=1)

حيث نحسب قيمة المتسلسلة للمصفوفة 128X128

$$G(I,J) = a0 + a1\,((I - I_C)^2 + (J - J_C)^2)^{\frac{1}{2}}$$

ويكون الناتج هو عبارة عن حلقات متزايدة , مركز هذه الحلقات والذي يمثل مركز المصفوفة يساوي نقطة والسبب في ذلك ان قيمة الحد a1 X D تساوي (صفر) عندما Ic = I , Jc= J فيكون $G(I,J) = a0 = 1$

C) $Y_P = a0 + a1x + a2x^2 \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (4-7)$

حيث نحسب قيمة الدالة للمصفوفة 128X128 عن طريق

$$G(I,J) = a0 + a1\,((I - I_C)^2 + (J - J_C)^2)^{\frac{1}{2}} + a2((I - I_C)^2 + (J - J_C)^2)$$

على فرض (a0=1 , a1=1 , a2=1)

D) $Y_P = a0 + a1x + a2x^2 + a3x^3 \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (5-7)$
(a0 , a1 , a2 , a3=1)

حيث نحسب قيمة المسلسلة للمصفوفة 128X128 التي مركزها (Jc=65 ,Ic=65) عن طريق المعادلة :

$$G(I,J) = a0 + a1\,((I - I_C)^2 + (J - J_C)^2)^{\frac{1}{2}} + a2((I - I_C)^2 + (J - J_C)^2) + a3((I - I_C)^2 + (J - J_C)^2)^{3/2}$$

٣ -مناقشة النتائج

- من تمثيل المعادلة رقم (١)

ظهر عنها الشكل (١) الذي بين محاكاة المعادلة رقم (١) والتي برنامجها معمول بلغة الـ Visual Basic والمبين بالبرنامج رقم (١) في الملحق في هذا البحث .

تبين من الشكل ان هذه الدالة تعتمد قيمتها على نصف القطر R والاشكال المذكورة هي اشكال ذات بعدين (X , Y) من قيم R وعادة تستخدم هذه الدالة لحصر مجموعة من المعلومات المطلوبة في دائرة معينة والغاء التأثيرات الخارجية عليها اي التعامل مع القيم الموجودة داخل دائرة بنصف قطر معلوم .

- من تمثيل المعادلة رقم (٢)

ظهر لنا الشكل (٢) الذي بين محاكاة المعادلة رقم (٢) والتي برنامجها معمول بلغة الـ Visual Basic والمبين بالبرنامج رقم (٢) في الملحق في هذا البحث . يبين هذا الشكل ان هذه الدالة تعتمد قيمتها على نصف القطر R والاشكال المذكورة هي اشكال ذات بعدين لعدد من قيم R وعادة تستخدم هذه الدالة للاستفادة من مجموعة من المعلومات خارج دائرة نصف قطرها R والموجودة داخل المصفوفة اي عكس المعادلة السابقة .

- من تمثيل المعادلة رقم (٣)

ظهر لنا الشكل (٣) الذي بين محاكاة المعادلة رقم (٣) التي برنامجها معمول بلغة الـ Visual Basic والمبين بالبرنامج رقم (٣) في الملحق في هذا البحث . يبين هذا الشكل ان هذه الدالة تعتمد غلى قيم انصاف الاقطار R2 , R1 وفي هذه الدالة تتم الاستفادة من القيم المحصورة ما بين الدائرتين والمتمثلة باللون الابيض واعطائها قيمة مؤثرة (١) والغاء بقية القيم للمصفوفة أو عدها مساوية الى (٠) والتي تظهر باللون الاسود في الشكل (٣) .

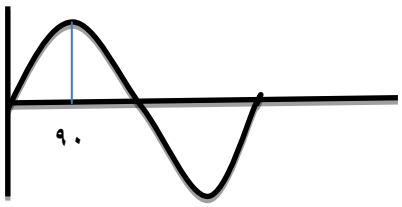
- تمثيل دالة كاوس

الشكل رقم (٤) بين محاكاة المعادلة رقم (٤) برمجتها موضحة في الملحق بالبرنامج رقم (٤) والمعمول بلغة الـ Quick Basic عند زيادة قيمة الانحراف المعياري (W) لها فإن عرض دالة كاوس (Full with at half) يزداد .

هذه المعادلة يمكن استخدامها في كثير من التطبيقات البرمجية والرياضية .

- تمثيل دالة الـ Sin :

الشكل رقم (٥) يمثل تمثيل للدالة الـ Sin في بعدين برمجتها موضحة في الملحق بالبرنامج رقم (٥) بلغة Quick Basic من المعلوم ان دالة الـ Sin في بعد واحد تأخذ الشكل.

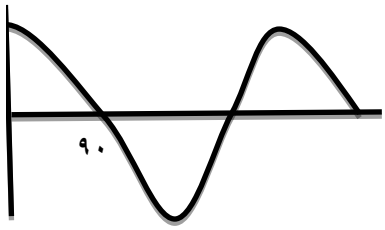


الشكل يمثل دالة ال Sin

عند تمثيل الدالة في بعدين يكون الناتج هو عبارة عن مجموعة من الحلقات المتحدة المركز . مركز هذه الحلقات هو فراغ حلقة وكما موضح في الشكل وذلك لكون Sin x =0 عندماX=0.

- تمثيل دالة الـ Cos :

الشكل رقم (6) يمثل تمثيل للدالة الـ Cos في بعدين البرنامج له معمول في الملحق برقم (٦) بلغة الـ Quick Basic من المعلوم ان شكل دالة الـ Cos في بعد واحد هو موضح بالشكل ادناه :



الشكل يمثل دالة ال Cos

أما في بعدين لكان الناتج هو عبارة عن حلقات متحدة المركز مركزها كان نقطة وكان السبب في ذلك

هو ان قيمة دالة ال Cos=1 عندما X=0

- تمثيل سلسلة Polynomial Series :

الاشكال (10,9,8,7) والتي برامجها موجودة في الملحق بالأرقام7 ,8 ,9 , 10 والمعمولة بلغة الـ Quick Basic الاشكال تمثل محاكاة هذه المتسلسلة من المعلوم في الرياضيات ان كل دالة يمكن ان يتم تمثيلها بسلسلة Polynomial Series ولكن الاختلاف في عدد الحدود التي يتم استخدامها بزيادة الحدود يزداد التعقيد .

الشكل رقم (٧) يمثل استخدام حد واحد من المتسلسلة فكان الشكل الناتج ثابت هو مربع يمثل المصفوفة . اما الشكل رقم (٨) فيمثل استخدام حدين من المصفوفة فكان الشكل الناتج هو عبارة عن شكل ابيض اللون يزداد بالسواد كلما اقتربنا من المركز اي انه يكون هالة سوداء بالاقتراب من المركز والذي يعني ان القيمة للنقاط تقل بالاقتراب من المركز وتزداد بالابتعاد عنه .

الشكل رقم (٩) يمثل صورة المتسلسلة بأخذ ثلاثة حدود من المتسلسلة وكان يشبه الشكل السابق ولكم مساحة السواد ازدادت والسواد ايضا يزداد بالاقتراب من المركز اي ان القيمة تقل وكان يشبه الشكل (Parable) .

الحالة الاخيرة المتمثلة بالشكل رقم (١٠) يمثل صورة المتسلسلة بأخذ اربع حدود وكان الشكل عبارة عن شكل ابيض اللون من نقاط تقترب من السواد في اطراف المصفوفة وكان اللون الابيض يزداد بالاقتراب من المركز اي ان القيمة تزداد وبالعكس عند الابتعاد عن المركز وخاصة في اطراف المصفوفة .

٤ الملحق (البرامج):

١- برنامج لرقم (١) يمثل تمثيل الدالة رقم (١) وبلغة الـ Visual Basic	**٢- برنامج لرقم (٢) يمثل تمثيل الدالة رقم (٢) وبلغة الـVisual Basic**
Private Sub Command1_Click() End End Sub Private Sub Command2_Click() Cls End Sub Private Sub Command3_Click() Dim kkk(128, 128) As Integer hh$ = " h value" Cls Scale (0, 0)-(150, 150)	Private Sub Command1_Click() End End Sub Private Sub Command2_Click() Cls End Sub Private Sub Command3_Click() Dim kkk(128, 128) As Integer hh$ = " h value" Cls

```
Scale (0, 0)-(150, 150(
Line (0, 0)-(130, 130), QBColor(0), B
Line (1, 1)-(129, 129), QBColor(0), B
Line (2, 2)-(128, 128), QBColor(15), BF
ic = 65: jc = 65
٥٠r = InputBox("please inter the radius("
r = Val(r(
If r >= 64 Then
MsgBox ("you have an error ..the radius value must be (1-63("(
GoTo 50
Else
For i = 1 To r Step 0.25
Circle (ic, jc), i, QBColor(0(
Next i
End If
٦٠kkki = InputBox("now inter any point as i value :i("
kkki = Val(kkki(
If kkki>= 129 Then
MsgBox ("you have an error ..the i value must be (1-128("(
GoTo 60
Else
٧٠kkkj = InputBox("now inter any point as j value :j("
kkkj = Val(kkkj(
If kkkj>= 129 Then
MsgBox ("you have an error ..the j value must be (1-128("(
GoTo 70
Else
d = ((kkki - ic) ^ 2 + (kkkj - jc) ^ 2) ^ 0.5
End If
If (d >= r) Then
h = 0
PSet (kkki, kkki), QBColor(0(
MsgBox (h), , hh$
Else
h = 1
PSet (kkki, kkki), QBColor(0(
MsgBox (h), , hh$
End If
End If
End Sub
```

```
Line (0, 0)-(130, 130), QBColor(15), B
Line (2, 2)-(128, 128), QBColor(0), BF
ic = 65: jc = 65
50 r = InputBox("please inter the radius")
r = Val(r)
If r >= 64 Then
MsgBox ("you have an error ..the radius value must be (1-63)")
GoTo 50
Else
For i = 1 To r Step 0.25
Circle (ic, jc), i, QBColor(15)
Next i
End If
60 kkki = InputBox("now inter any point as i value :i")
kkki = Val(kkki)
If kkki>= 129 Then
MsgBox ("you have an error ..the i value must be (1-128)")
GoTo 60
Else
70 kkkj = InputBox("now inter any point as j value :j")
kkkj = Val(kkkj)
If kkkj>= 129 Then
MsgBox ("you have an error ..the j value must be (1-128)")
GoTo 70
Else
d = ((kkki - ic) ^ 2 + (kkkj - jc) ^ 2) ^ 0.5
End If
If (d >= r) Then
h = 1
PSet (kkki, kkki), QBColor(0)
MsgBox (h), , hh$
Else
h = 0
PSet (kkki, kkki), QBColor(0)
MsgBox (h), , hh$
End If
End If
End Sub
```

٣- برنامج لرقم (٣) يمثل تمثيل الدالة رقم (٣) وبلغة الـ Visual Basic

```
Private Sub Command1_Click()
End
End Sub
Private Sub Command2_Click()
Cls
End Sub

Private Sub Command3_Click()
Dim kkk(128, 128) As Integer
hh$ = " h value"
Cls
Scale (0, 0)-(150, 150(
Line (0, 0)-(130, 130), QBColor(15), B
Line (2, 2)-(128, 128), QBColor(0), BF
ic = 65: jc = 65
 ٥٠r1$ = InputBox("please inter the radius:r1("
r1 = Val(r1(
If r1 >= 64 Then
MsgBox ("you have an error ..the radius value must
be (1-63)"(
GoTo 50
Else
For i = 1 To r1 Step 0.1
Circle (ic, jc), i, QBColor(15(
Next i
End If
 ٥٥r2$ = InputBox("please inter the radius:r2("
r2 = Val(r2(
If r2 > r1 Then
MsgBox ("you have an error("!....
GoTo 55
Else
For x = 1 To r2 Step 0.1
Circle (ic, jc), x, QBColor(0(
Next x
End If

 ٦٠kkki = InputBox("now inter any point as i value : i("
```

٤- برنامج لرقم (٤) يمثل تمثيل دالة كاوس وبلغة الـQuick Basic

```
ECLARE SUB KK (g!(),gg!()
CLS
Screen 13
For i=0 to 63
Palette I ,65536*i+256*i+i
Next i
INPUT "w=";w
IC=65
JC=65
Dim g( 1 to 128 ,1 to 128)
For j=1 to 128
For i=1 to 128
D=((i-ic)^2+(J-jc)^2)
G(I,j)=Exp(-(d/(2*w^2)))
PSet (I,j) , g(I,j)*63
Next :Next
End
```

٥- برنامج لرقم (٥) يمثل تمثيل دالة ال Sin وبلغة الـQuick Basic

```
ECLARE SUB KK (g!(),gg!()
CLS
Screen 13
For i=0 to 63
Palette I ,65536*i+256*i+i
Next i
INPUT "w=";w
IC=65
JC=65
Dim g( 1 to 128 ,1 to 128)
For j=1 to 128
For i=1 to 128
D=((i-ic)^2+(J-jc)^2)^0.5
G(I,j)=Sin(D)
PSet (I,j) , g(I,j)*63
Next :Next
End
```

```
kkki = Val(kkki(
If kkki>= 129 Then
MsgBox ("you have an error ..the i value must be (1-
128("(
GoTo 60
Else
٧٠kkkj = InputBox("now inter any point as j value : j("
kkkj = Val(kkkj(
If kkkj>= 129 Then
MsgBox ("you have an error ..the j value must be (1-
128("(
GoTo 70
Else
d = ((kkki - ic) ^ 2 + (kkkj - jc) ^ 2) ^ 0.5
End If
If (d > r2) And (d < r1) Then
h = 1
PSet (kkki, kkkj), QBColor(0(
MsgBox (h), , hh$
Else
h = 0
PSet (kkki, kkkj), QBColor(0(
MsgBox (h), , hh$
End If
End If
        End Sub
```

٦- برنامج لرقم (6) يمثل تمثيل دالة ال Cos وبلغة الـQuick Basic

```
ECLARE SUB KK (g!(),gg!()
CLS
Screen 13
For i=0 to 63
Palette I ,65536*i+256*i+i
Next i
INPUT "w=";w
IC=65
JC=65
Dim g( 1 to 128 ,1 to 128)
For j=1 to 128
For i=1 to 128
D=((i-ic)^2+(J-jc)^2)^0.5
G(I,j)=Cos(D)
PSet (I,j) , 63*g(I,j)
 Next :Next
End
```

٧- برنامج لرقم (٧) يمثل تمثيل سلسلة ال Polynmial وبجد واحد وبلغة الـ Quick Basic

ECLARE SUB KK (g!(),gg!() CLS Screen 13 a1 Dim g(64,64),a(64) For j=1 to 64 For i=1 to 64 G(I,j)=a1 PSet (I,j) , g(I,j) Next :Next End	
٩- برنامج لرقم (٩) يمثل تمثيل سلسلة ال Polynmial وبثلاث حدود وبلغة الـ Quick Basic	**٨- برنامج لرقم (٨) يمثل تمثيل سلسلة ال Polynmial وبحدين وبلغة الـQuick Basic**
ECLARE SUB KK (g!(),gg!() CLS Screen 13 Dim g(64,64),a(64) For i=1 to 63 Palette I, 65536*i+256*i+i Next i a1=1 a2=1 a3=1 IC=65 JC=65 Dim g(1 to 128 ,1 to 128) For j=1 to 128 For i=1 to 128 D=((i-ic)^2+(J-jc)^2) G(I,j)=a1+a2*(d^0.5)+a3*(d) Next:Next Max=g(1,1) Min=g(1,1) For j=1 to 128 For i=1 to 128 If g(I,j) > Max Then Max=g(I,j) If Min >g(I,j) Then Min=g(I,j) Next:Next For j=1 to 128 For i=1 to 128 G(I,j)=(g(I,j)-Min)/(Max-Min) PSet (I,j) , 63*g(I,j) Next :Next End	ECLARE SUB KK (g!(),gg!() CLS Screen 13 Dim g(64,64),a(64) For i=1 to 63 Palette I, 65536*i+256*i+i Next i a1=1 a2=1 IC=65 JC=65 Dim g(1 to 128 ,1 to 128) For j=1 to 128 For i=1 to 128 D=((i-ic)^2+(J-jc)^2) G(I,j)=a1+a2*(d^0.5) Next:Next Max=g(1,1) Min=g(1,1) For j=1 to 128 For i=1 to 128 If g(I,j) > Max Then Max=g(I,j) If Min >g(I,j) Then Min=g(I,j) Next:Next For j=1 to 128 For i=1 to 128 G(I,j)=(g(I,j)-Min)/(Max-Min) PSet (I,j) , 63*g(I,j) Next :Next End

المصادر References:

Oppenheim, A.V. "Linear Time-Invariant Systems", in Signals and Systems, 2 Ed. Prentice Hall, (1996),p.45-52

Anderson B. D. O. and Moore, J. B. Optimal Filtering. New York: Dover, (2005).

Olver, F. W. J. Asymptotics and Special Functions, Academic Press, New York (1974). Reprinted by A. K. Peters,Wellesley,MA (1997).

Piatetski-Shapiro, I. L. On the distribution of prime numbers in sequences of the form [f(n)], Mat. Sbornik N.S. 33(75) (1953),p. 559-566.

Ramesh J. and Kasturi, R. "Image Filtering," in Machine Vision. McGraw-Hill, (1995),p.113-124.

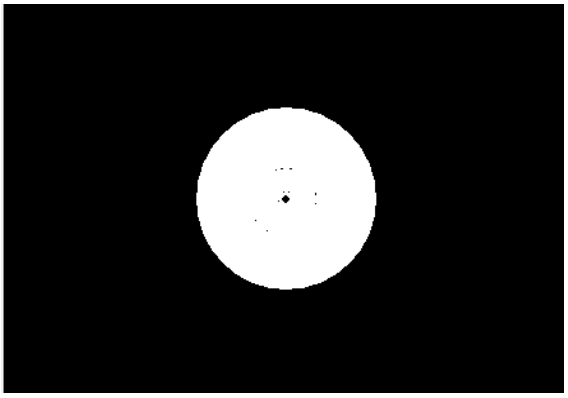
Linda L. Exley, Vincent K. Smith, College Algebra and Trigonometry, Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, (1993), p.630.

Peter, M. The summatory function of the sum-of-digits function on polynomial sequences, ActaArith. 104,1 (2002),p. 85-96.

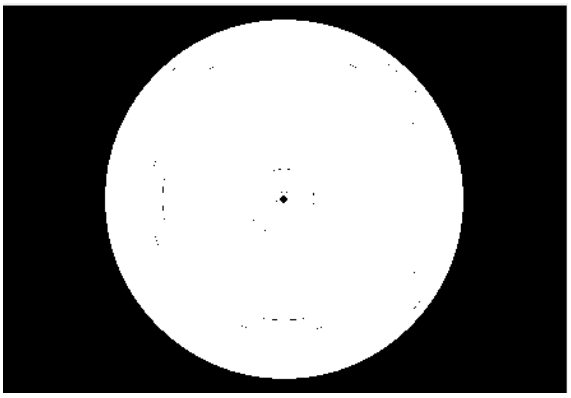
Nayler , T . H . Computer simnlation experimental with models of economic system, willy , New – York , (1976) .

Groves, P. D. Principles of GNSS, Inertial, and Multisensor Integrated Navigation Systems. Norwood, MA: Artech House, (2008).

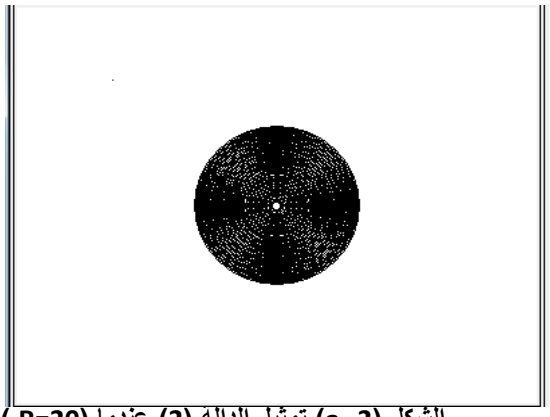
Julier S. J. and J. K. Uhlmann, "Unscented filtering and nonlinear estimation," Proc. IEEE, vol. 92, no. 3, (2004), p. 401–422.



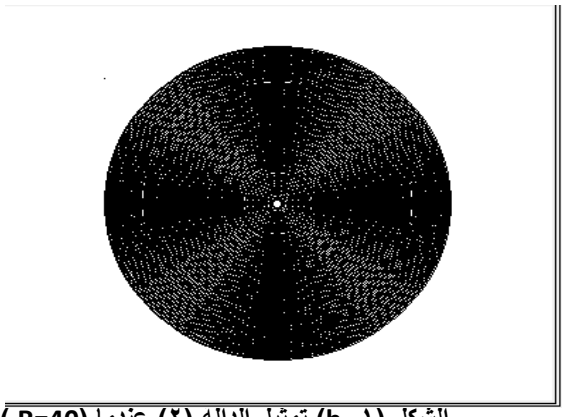
الشكل (١- a) تمثيل الدالة (١) عندما (R=20)



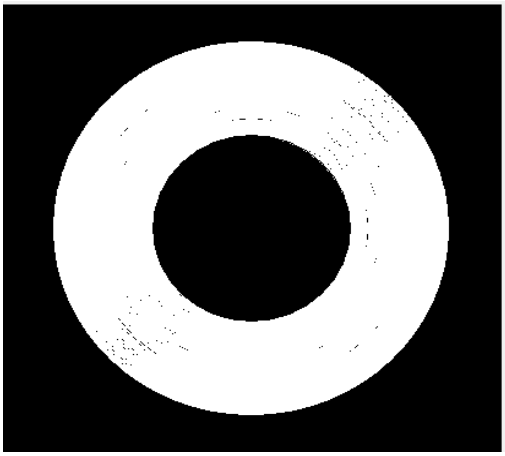
الشكل (١- b) تمثيل الدالة (١) عندما (R=40)



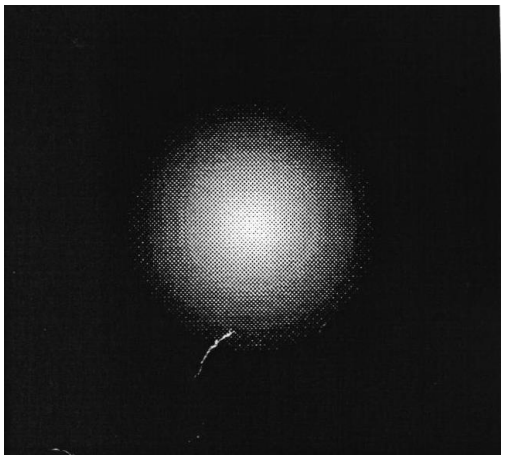
الشكل (2- a) تمثيل الدالة (2) عندما (R=20)



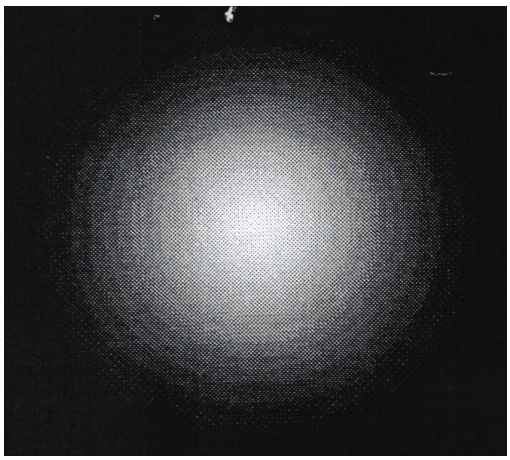
الشكل (١- b) تمثيل الداله (٢) عندما (R=40)



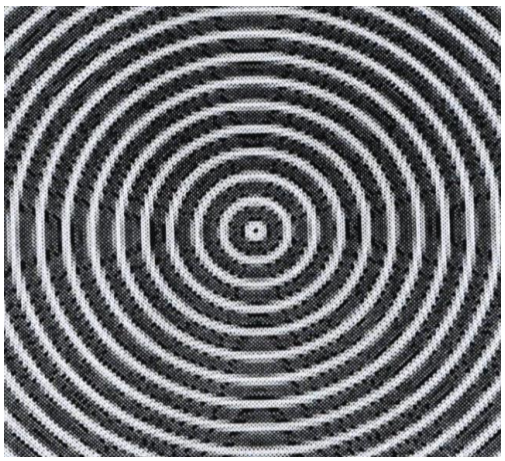
الشكل (3) تمثيل الدالة (3) عندما (R2=20R1= 4,0)



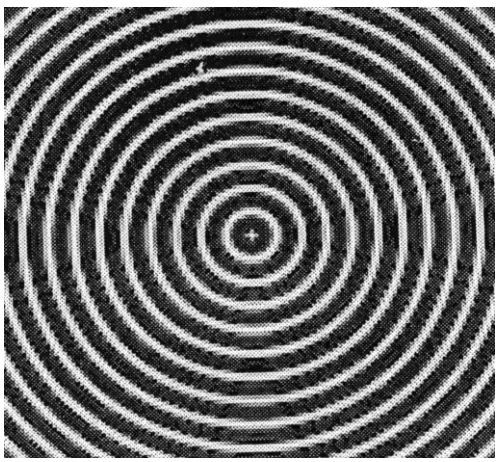
الشكل (4-a) يمثل تمثيل دالة كاوس عندما (W=10)



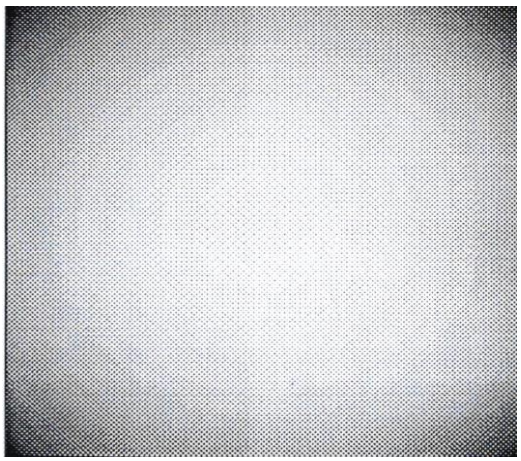
الشكل (4-b) يمثل تمثيل دالة كاوس عندما (W=20)



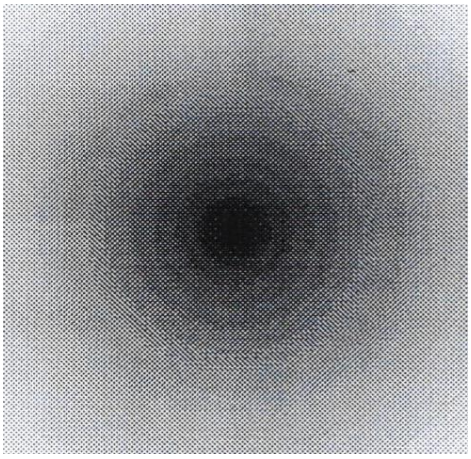
الشكل (5) يمثل تمثيل دالة الـــ Sin



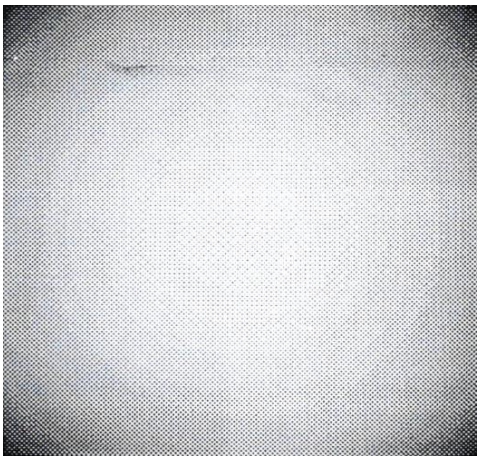
الشكل (6) يمثل تمثيل دالة الـــ Cos



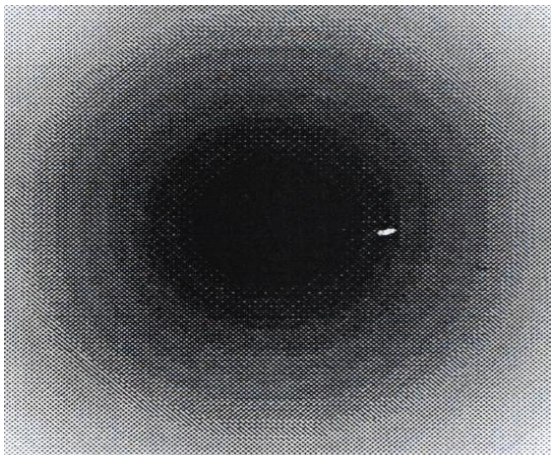
الشكل (٧) يمثل Polynomialبأخذ حد واحد



الشكل (٨) يمثل Polynomial بأخذ حدين



الشكل (٩) يمثل Polynomial بأخذ ثلاثة حدود



الشكل (١٠) يمثل Polynomial بأخذ اربعة حدود