



جامعة القادسية

كلية التربية

قسم الرياضيات

تطوير المكتبة الافتراضية للدوال في برنامج الاكسل

بحث مقدم من قبل الطالبان

مرتضى أحمد نعمة و محمد سلمان لفته

الى مجلس قسم الرياضيات/ كلية التربية/ جامعة القادسية
كجزء من متطلبات نيل شهادة البكالوريوس علوم في الرياضيات

بإشراف

د.م. زينب محمد مهوس

2019-2018



(اللَّهُ لَا إِلَهَ إِلَّا هُوَ الْحَيُّ الْقَيُّومُ لَا تَأْخُذُهُ سِنَّةٌ وَلَا نَوْمٌ
لَهُ مَا فِي السَّمَاوَاتِ وَمَا فِي الْأَرْضِ مَنْ ذَا الَّذِي يَشْفَعُ
عِنْدَهُ إِلَّا بِإِذْنِهِ يَعْلَمُ مَا بَيْنَ أَيْدِيهِمْ وَمَا خَلْفَهُمْ وَلَا
يُحِيطُونَ بِشَيْءٍ مِّنْ عِلْمِهِ إِلَّا بِمَا شَاءَ وَسِعَ كُرْسِيُّهُ
السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ وَلَا يَئُودُهُ حِفْظُهُمَا وَهُوَ الْعَلِيُّ
الْعَظِيمُ)



سورة البقرة الآية ﴿255﴾

الأهداء

الى من اضاء سنين عمره شمعة لينير بها دربي أبي
الى من تعبت وسهرت وغذتني بالحنان والمحبة أمي
الى من هم سندي في هذه الدنيا واعتمادي أخوتي
الى مثال الحنان وينبوع المحبة أختي
الى كل من علمني حرفا في هذه الدنيا أساتذتي
الى رفاق دربي وأخوتي في المسير أصدقائي
الى كل من ساهم بوصولي لهذه المرحلة

أهدي هذا الجهد المتواضع

المخلص:

تناول البحث إضافة مجموعة من الدوال المكتبية لبرنامج اكسل المستخدمة في التطبيقات المختلفة باستخدام (المطور) الذي يعتمد على البرمجة بلغة فيجول بيسك. بيئة فيجول بيسك لها عدة اساسيات موروثة من برنامج فيجول بيسك حيث تستخدم أوراق العمل في برنامج اكسل كجداول معنونة وجاهزة وبهذا تصبح قاعد بيانات . حيث تم اضافة الدوال الاتية وهي جديدة على مكتبة الدوال الموجودة في برنامج اكسل:

1-دالة الاندراج الخطي.

2-دالة إيجاد جذور متعددات الحدود من الدرجة (الأولى،الثانية،الثالثة،الرابعة).

3-إيجاد معكوس عنصر في زمرة الاعداد الصحيحة المعيارية Z_n

المحتويات

رقم الصفحة	الموضوع
1	المقدمة
2	الفصل الأول
2	1.1 مقدمة في برنامج اكسل
7	1.2 مقدمة في فيجول بيسك
20	الفصل الثاني
20	دالة لاكرانج للاندراج الخطي
21	دالة إيجاد جذور متعددات الحدود
27	إيجاد معكوس عناصر الزمرة المعيارية Zn مع عملية الضرب المعياري
29	المصادر

University of AL-Qadisiyah
Education College
Department of Mathematics



**Developing the virtual library of functions in the Excel
program**

A paper

Submitted to the council of mathematic dept.-College of
education

University of Al- Qadisiyah As a Partial Fulfillment of the
Requirements for the Degree Of Bachelor of Science in
Mathematics

By

Murtadha Ahmed Neamah and Mohammed Salman Lafta

Supervised By

Assist. Lecture Zainab Fahad Mhawes

2018-2019

Abstract:

The paper dealt with the add of a set of library of functions in Excel, which are used in different applications by using the developer, which is based on programming in the visual basic language. The visual basic environment has several basic elements inherited from the visual basic program where Excel worksheets are used as tables that are labeled and ready to become a database. We add the following functions to the library of functions in the Excel program:

- 1- linear interpolation function.
- 2- The function of finding the roots of the polynomials of the degree (first, second, third, fourth).
- 3- Find an inverse element in the mudol group of Z_n .
- 4-Serial numbering function.

الفصل الأول

الفصل الثاني

المصادر

المقدمة:

يحتوي برنامج اكسل على أصناف عديدة من الدوال التي تستخدم في الكثير من التطبيقات ، بالرغم من الدوال الكثيرة الا انها دوال موضوعة من قبل مبرمجين قد لا يكونوا لديهم معرفة في تخصص معين ممن يستخدموا تلك الدوال. أصبحت الحاجة الى البرمجة بداخله مهمة خاصة بعد تطوير عدة لغات برمجة منها لغة فيجول بيسك.

بهذا أصبحت لغة فيجول بيسك هي لغة التطوير لبرنامج الاكسل ، حيث يتم كتابة الدالة وحفظها ثم تظهر في المكتبة الافتراضية لدوال الاكسل كدالة جديدة من دوال الاكسل وتكون اكثر فائدة بالاستخدام التطبيقي.

تكون البحث من فصلين حيث يتالف الفصل الأول من بندين حيث تناول البند الأول مقدمة وافية عن برنامج اكسل، اما البند الثاني فقد تناول مقدمات حول برنامج فيجول بيسك وادواته الضرورية.

يتناول الفصل الثاني إضافة مجموعة من الدوال المهمة الى المكتبة الافتراضية لبرنامج اكسل وهي من الدوال المهمة والمستخدمه في العديد من التطبيقات الرياضية و الفيزيائية.

1.1 .مقدمة في الاكسل

1.1.1 المقدمة:- يعد برنامج الاكسل من البرامج المكتبية الفعالة ضمن حزمة برنامج المايكروسوفت اوفس. يهتم هذا البرنامج بمعالجة البيانات احصائيا واستخراج النتائج لغرض تفسيرها حسب اختصاص المستخدم, حيث تعد هذه النتائج مهمة جداً في دعم البحوث والتجارب العلمية. كذلك فقد اضيفت عدة مميزات لهذا البرنامج على مدى تطوره خلال السنوات الماضية من الاصدارات المختلفة

1.1.2 التعرف على ورقة العمل في برنامج الاكسل

تتكون ورقة العمل من اعمدة وصفوف وتكون منتهية حيث ان الاعمده تعنون بالحروف الابجدية للغة الانكليزية (الفردية, الزوجي, والثلاثية) وتكتب بالشكل الاتي:

A,B,C.....Y,Z,AA,AB.....IV,.....XFD.

كذلك الصفوف تعنون بالارقام ابتداءً من 1 الى العدد 1048576

ولكل خلية تسمية معينة تأتي من دمج اسم العمود ثم رقم الصف فمثلاً A21 يعني العمود A والصف 21 وهكذا ويقصد بقيمة الخلية هي البيانات المدخلة في تلك الخلية وحسب نوع بيانات الخلية النشطة المستعدة لاستقبال البيانات مباشرة وتكون الخلية محاطة باطار غامق للدلالة عليها.

1.1.3 مكونات تبويبات برنامج الاكسل

- 1- تبويب الملف ،2-تبويب الصفحة الرئيسية، 3-تبويب ادرج،4-تبويب تخطيط للصفحة
- 5-تبويب الصيغ
- 6-تبويب بيانات
- 7-تبويب مراجعه
- 8-تبويب عرض

ويحتوي كل تبويب من هذه التبويبات (ما عدى تبويب الملف) على مجموعات مصنفة حسب نوع الاواصر التي تحتويها فمثلاً مجموعة خط ضمن تبويب الصفحة الرئيسية يحتوي على كل الاواصر التي تخص نوع الخط وحجمه والمؤثرات الخطية ولون الخط والخلفية, وهكذا لبقية المجموعات.

1.1.4 ملاحظة /الامتداد المستخدم لبرنامج الاكسل

يعتمد على نوع اصدار برنامج الاكسل, فامتداد برنامج الاكسل 2010 هو XLSX, اما امتداد برنامج الاكسل للاصدارات القديمة (2003-97) هو XLS في الاصدارات الحديثة لبرنامج الاكسل (2007, 2010,.....,2016) يمكن تغيير امتداد الملف وخرنة على شكل ملفات توثيق (Pdf) او نصية (TXT).

1.1.5 معالجة البيانات داخل ورقة العمل

الخطوة الاولى لمعالجة البيانات هي ادخال البيانات وتتم هذه الخطوة باتباع الخطوات التالية:-

- 1- تحديد الخلية الفعالة
- 2- كتابة البيانات من خلال لوحة المفاتيح
- 3- اشعار البرنامج بالادخال, عن طريق الضغط على مفتاح (Enter) او الانتقال الى الخلية الاخرى عن طريق الاسهم الموجودة في لوحة المفاتيح. لمعالجة البيانات يجب حديدها (التضليل) ثم اختيار التنسيقات المطلوبة او المؤشرات المطلوب استخدامها على هذه البيانات.

1.1.6 مثال

البيانات التالي تمثل اسماء ودرجات الطلبة في مادة معينة

A	B
محمد	71
علي	65
عباس	40
منى	45
هدى	75

المطلوب تحديد الطلبة الناجحين من الراسبين من خلال كلمة (ناجح او راسب) على الترتيب في العمود C .
لحل هذا المثال نقوم بالخطوات الاتية:

1- ادخال البيانات في الجدول اعلاه

2- تفعيل الخلية C1

3- كتابة المعادلة الاتية في الخلية C1

=IF (B1>= 50; "ناجح " ; "راسب ")

4- الضغط على مفتاح (Enter)

5- العودة الى الخلية C1 و وضع المؤشر على الزاوية اليمنى السفلى في اطار الخلية C1 فيتغير شكل المؤشر.

6- نقوم بالضغط على المفتاح الايسر للماوس ثم نسحب للأسفل لكل خلال العمود C المقابل للعمودين A,B

7- فتظهر كلمة ناجح امام الدرجة الناجحة وكلمة راسب امام الدرجة الراسبة

1.1.7 مميزات جديده لبرنامج الاكسل

1- اضافة ميزة الاستنساخ واللصق المتعدد لبرنامج الاكسل, حيث من خلال تبويب الصفحة الرئيسية ضمن المجموعة الحافظة يمكن اختيار والضغط على السهم الموجود يسار كلمة الحافظة تظهر قائمة بيمين ورقة العمل لبرنامج الاكسل وعند تحديد مجال معينة لغرض النسخ او القطع ثم نضغط على مفتاح النسخ نلاحظ اضافة هذا المجال الى هذه القائمة وبعد ذلك يمكن تحديد مجال اخر والضغط على مفتاح نسخ فسيضاف هنا المجال الى القائمة ايضا وعند اكمال عمليات النسخ او القطع تبدأ عمليات اللصق حيث بمجرد تحديد مكان اللصق في ورقة العمل ثم الذهاب الى هذه القائمة واختيار العمل المطلوب من خلال النقر المزدوج نلاحظ لصق هذا المجال في المكان المحدد وهكذا. ان هذه الميزة اضافة الى برنامج الاكسل امكانية فصل عمليات النسخ عن اللصق بشكل تام وهذا ما يؤدي الى اختصار الوقت وتسريع الحل.

2- انماط التنسيق

تم اضافة انماط جديدة للخلايا وتنسيقات شرطية وجدولية حيث ان الشرطية تعتمد على شرط معين تميز البيانات بعضها عن بعض بالوان مختلفة واعتماداً على قاعدت التمييز. وكذلك تم اضافة ادارة تلك القواعد والشروط لغرض تسهيل التعامل معها. ويمكن استخدام البيانات المدخلة في برنامج الاكسل بجداول ذات عناوين مختلفة من خلال التنسيق الجدول ضمن مجموعة انماط في الصفحة الرئيسية.

3- اضافة ميزة التنبؤ المستقبلي للبيانات من خلال الادارة (تحليل ماذا اذا) حيث تتم ادارة سيناريوهات مقترحة من قبل البرنامج او المستخدم وتكون على شكل شرط او توقعات, كذلك يمكن استهداف قيمة معينة ضمن مجال في هذه البيانات لغرض تغيير البيانات للحصول على هذه القيمة.

1.1.8 التعامل مع الاوراق في الصيغ والدوال:-

كثيراً ما نحتاج التعامل اكثر من ورقة واحدة في برنامج الاكسل لارتباط البيانات في الاوراق المختلفة ولتجنب تكرار البيانات لاكثر من ورقة يمكن استيرادها عن طريق كتابة عنوان تواجد هذه البيانات حيث يتم ذكر بعد كل اسم ورقة علامة (!), حصر اسم الخلية بين علاقتي (\$))

1.1.9 مثال

إذا كانت لدينا البيانات التالية في الورقة (Math 1) ضمن ملف يتكون من ثلاث أوراق (Math1, Math2, Math3)

A	B
منى	19
علي	20
سجى	21
عباس	20
مهند	22

حيث تمثل هذه البيانات الموجودة في (Math1) أسماء و أعمار طلبة معينة, المطلوب إيجاد أكبر عمر ضمن هذه الأعمار. وحفظ هذه القيم في الخلية A1 ضمن الورقة (Math2)

لحل هذا المثال نتبع الخطوات التالية:-

- 1- نقوم بادخال البيانات في ورقة العمل (Math1)
- 2- نقوم بالذهاب لورقة (Math2) وتحديد الخلية (A1) وجعلها فعالة.
- 3- نقوم بكتابة الصيغة التالية في الخلية A1

$$=Max (Math1!$B1$-Math1!$b5$)$$

4- الضغط على مفتاح Enter

5- نلاحظ ظهور قيمة أكبر عمر ضمن أعمار الطلبة.

الفصل الاول/ البند الثاني

1.2 فيجول بيسك

1.2.1 مقدمة:-

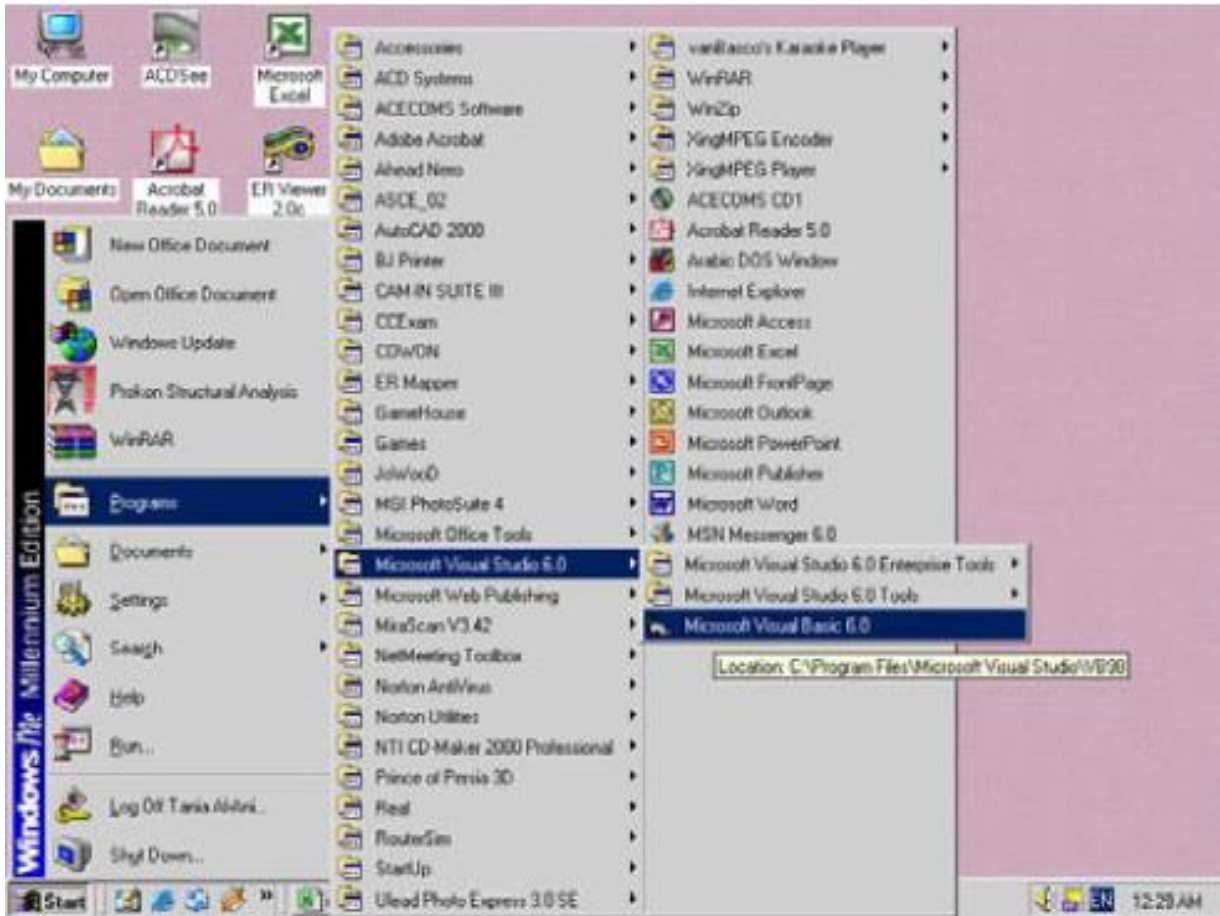
الفيجول بيسك هو احد لغات البرمجة الصورية برنامج فوجل بيسك تكون في بيئة مطورة متكاملة (IDE) ال (IDE) تسمح للمبرمج بتكوين وتنفيذ ومراجعة برنامج الفيجول بيسك.

1.2.2 هيكلية تطبيق فيجول بيسك

لتشغيل برنامج فيجول بيسك نتبع الخطوات الاتية

(1) نختار start

(2) من قائمة برنامج ALL Programs نختار Microsoft visual Basic



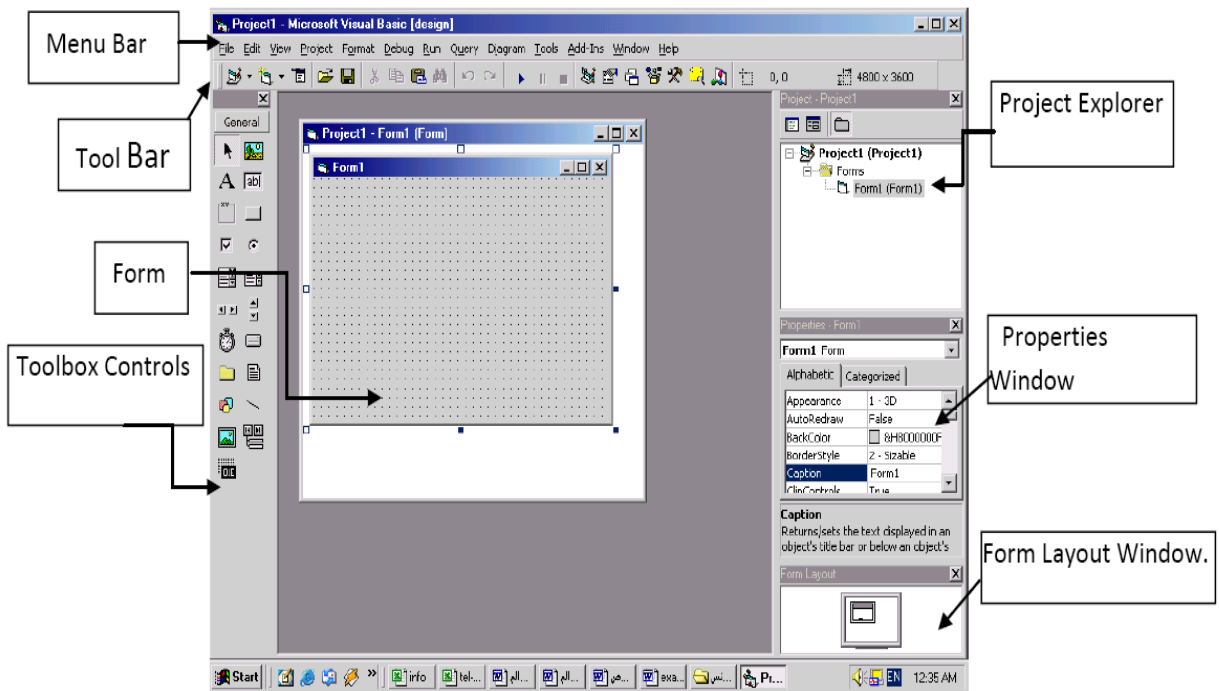
عند تشغيل (VB) يظهر مربع حوار لمشروع جديد كما مبين ادنى:



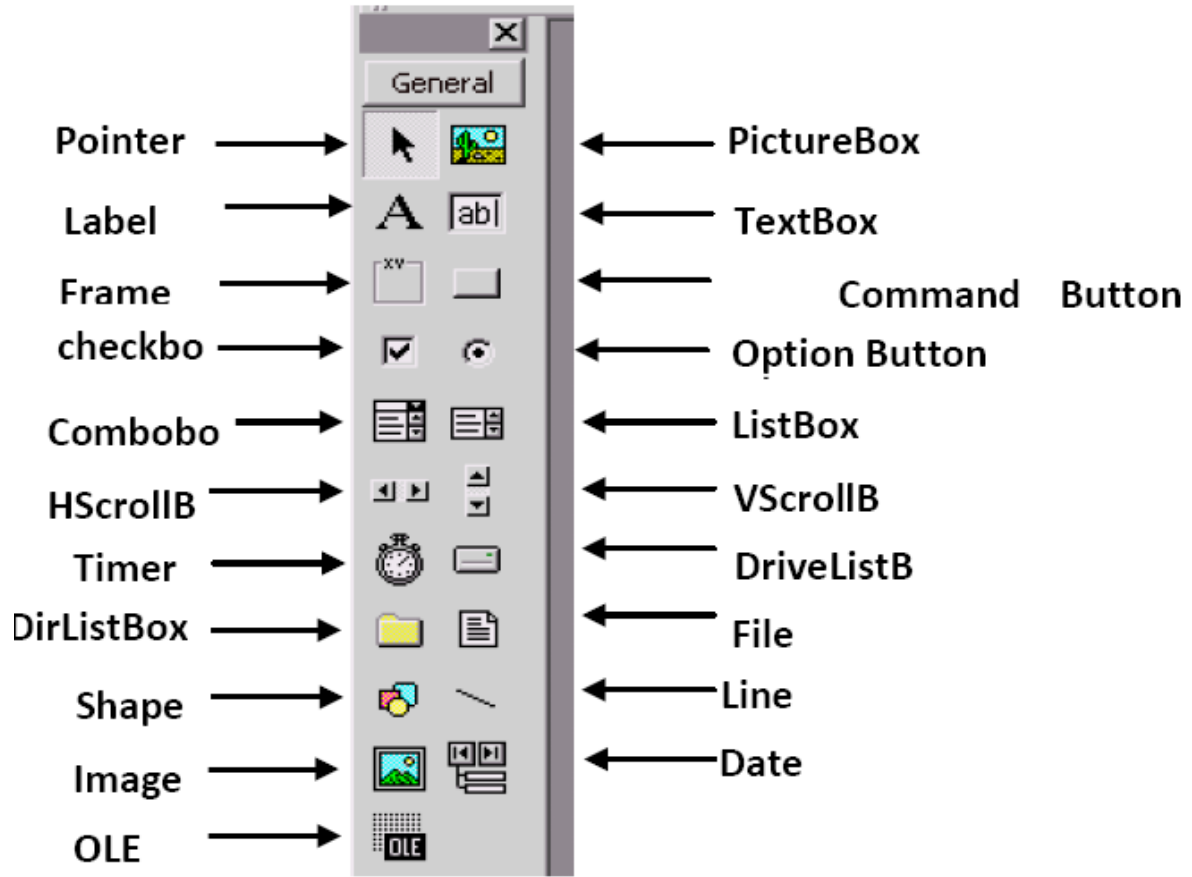
المشروع: المشروع هو برنامج مصمم لتطبيقات المستخدم قد تكون بسيطة او معقدة. انواع المشاريع المبينة ادناه هي صورية, لانها تحتوي على عناصر شيئية (صورية) للبرمجة.

1.2.3 عناصر بيئة فيجول بيسك:

الشكل ادناه يبين البيئة بعد اختيار ملف EXE



صندوق الادوات: يحتوي على مجموعة من الادوات التي نحتاجها في مشاريع البرمجة (المبينة في الشكل ادناه) لاطهار صندوق الادوات نضغط على (عرض) ثم نختار (صندوق الادوات)



الوصف	الأداة
لعرض النصوص الثابتة (العناوين)	Label
لعرض مدخلات المستخدم	Text Box
يمثل امر معد لتنفيذ مهام معينة	Command Button
يستعمل للاختيارات المتعددة للمستخدم	Check Box
يستعمل لتعيين اختيار و او ضمن مجموعة من الاختيارات	Option Box
قائمة العناصر	List Box
يستخدم لتحديد فترة انجاز مهمه معينة	Timer

1.2.4 نافذة الخواص:

نافذة الخواص تعرض خواص نموذج او عناصر السيطرة . الخواص قد تكون مثل الحجم, موقع, وهكذا. بعض الخواص مثل العرض والارتفاع قد تكون مشتركة لكلا نموذجين او عنصرين, بينما الاخرى هي خواص وحيدة او فريدة لنموذج واحد او عنصر. تعرض الخواص اما حسب الابدجية الانكليزية او حسب الانواع.

الجدول التالي يعرض بعض الخواص الشائعة والعامية:

اسم الخاصية	الوصف
Name	يستخدم لتمثيل اسم الشيء في الشفرة
Caption	الاسم الظاهر على الشيء
Back color	لون خلفية الاشياء
Font	يحدد نوع وحجم الخط
Visible	لتكون الاداة ظاهرة او مخفية
Enable	لتمكين الاداة او ابطالها
Height	لتحديد ارتفاع الشيء
Width	لتحديد عرض الشيء
Text	تسمح بادخال وتحرير Text في الشيء

الاحداث: الاحداث هي تشبة المفاتيح الالكترونية. المفاتيح الالكترونية هي عدة انواع, كذلك الاحداث, النماذج والادوات لها احداث (التكوين, القطع, الماوس ولوحة المفاتيح).

في الجدول التالي نعرض مجموعة من الاحداث المهمة والشائعة.

الحدث	الفعل المنفذ
Click	نقرة واحدة على الشيء
Obelisk	نقرة مزدوجة على الشيء
Mouse move	تحريك مؤشر الماوس على الشيء
Key press	الضغط على مفتاح من اللوحة
Drag Drop	تحريك الشيء الى مكان اخر

1.2.5 خطوات تكوين البرنامج:

هنالك ثلاث خطوات اولية لتكوين البرنامج (V.B)

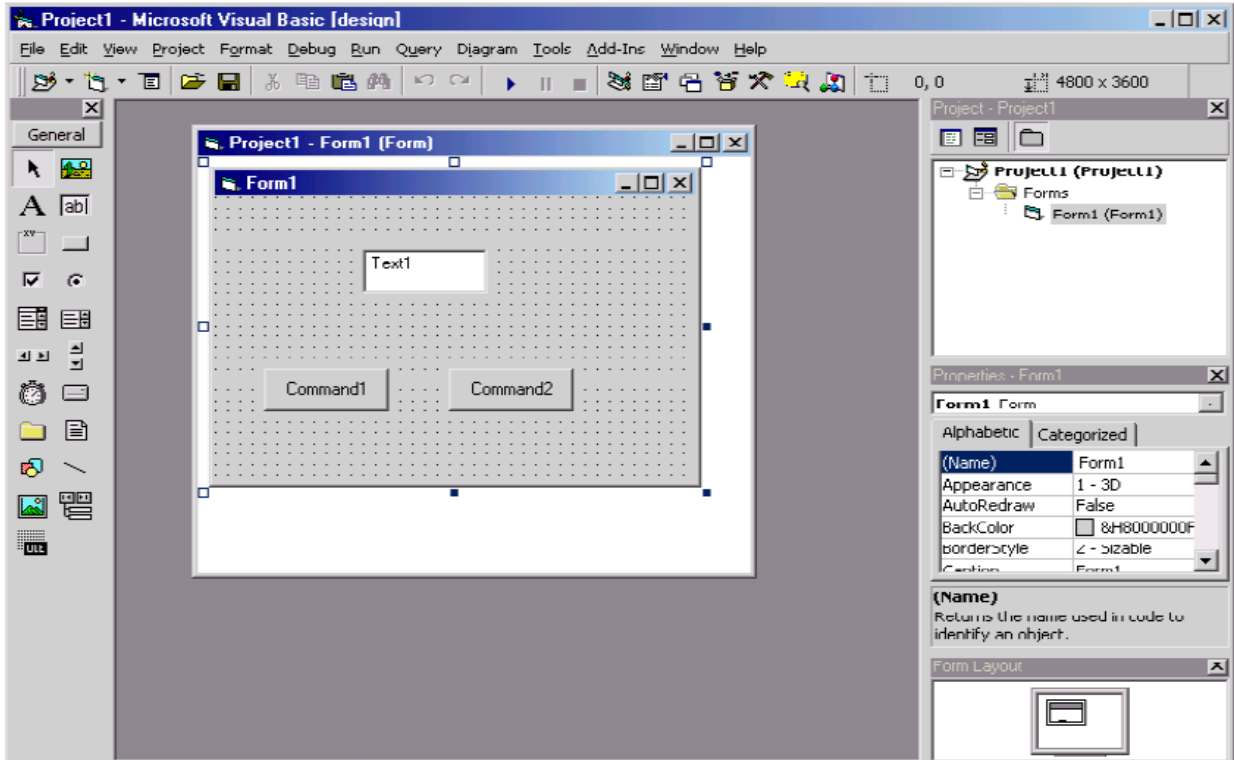
- 1) انشاء واجهة البرنامج
- 2) تحديد خواص الادوات والنماذج
- 3) كتابة شفرة الاشياء والنماذج

1.2.6 مثال:

تصميم نموذج يتكون من (صندوق نصف واحد, ومفتاحين للاوامر لكتابة (Welcome) في مربع النص عند الضغط على مفتاح (OK) وعند الضغط على المفتاح (Clos) يتم انتهاء البرنامج

الحل:

- 1) التصميم (الانشاء للواجهة):
- اضافة مفتاح امرين (1 , 2) للنموذج
- اضافة مربع نص للنموذج



(2) الخواص: تتم هذه المهمة من خلال الضغط على الشيء او الاداة ثم اختيار (properties) من شريط المهام لوضع الخواص التالية:

القيمة	الخاصية	الاداة / الشيء
Form 1	Name	Form 1
Example 1	Caption	
Bold and SITEL 2	Font	
Command	Name	Command Button 1
o.k.	Caption	
Bold and SITEL 2	Font	
Command	Name	Command Button 2
Close	Caption	
Bold and SITEL 2	Font	
Text 1	Name	Text Box
	Text	

(3) كتابة الشفرة:

- من خلال النقر المزدوج على الامر O.K. تفتح نافذة كتابة الشفرة:

```
Private sub Command 1_ Click ( )
```

```
Text 1. Text= " welcome"
```


```
End sub
```

- من خلال النقر المزدوج على الامر Close تفتح نافذة كتابة الشفرة:

```
Private sub Command 2_ Click ( )
```

```
End
```

```
End sub
```

لتنفيذ هذا البرنامج نختار الامر من  بط الادوات او الضغط على مفتاح F5 من لوحة المفاتيح ثم النقر على مفتاح (O.K) في البرنامج فتظهر الكتابة (welcome) في (Text 1).

1.2.7 المتغيرات:- في (V.B) تستخدم المتغيرات لخرن القيم. يجب ان تبدأ بالرموز والحد الاعلى لها هو 255 رمز ولا تحتوي على نقطة.

1.2.8 تصاريح المتغيرات: دالة التصاريح هي (Dim) وتوجد عدة انواع للمتغيرات والصيغة العامة لدالة Dim هي:

Dim variable name [as type]

الأنواع:

Integer,Long,Double,Date,Single,string

1.2.9 العمليات الحسابية في V.B:

رمز العملية	العملية
^	الأس
*, /	الضرب والقسمة
\	قسمة العدد الصحيح
Mod	المعياري
-, +	الجمع والطرح

ادوات المقارنة في V.B :

رمز المقارنة	المقارنة
>	اكبر من
<	اصغر من

اكبر او يساوي	>=
اصغر او يساوي	<=
يساوي	=
لا يساوي	<> او <>

الدوال المكتتبية في V.B :

الوصف	الدالة
تكوين عدد عشوائي بين 0 و 1	RND
دالة المطلق	ABS (X)
الجذر التربيعي \sqrt{x}	SQR(X)
Ln x	LOG(X)
دالة مثلثية	Sin (X)
{	Cos (X)
Tan x^{-1}	ATN (X)
عدد الرموز في x	Len (X)
ياخذ L من الرموز من اليسار	Left (X,L)
ياخذ فقط الرموز بين S , L	Mid (X,S,L)

دالة Input Box

Variable= input Box ("Message" , " Title")

دالة Msg Box :

Msg Box " prompt" ,style value, " Title"

حيث style value يمكن توضيحها بالجدول الآتي:

العرض	قيمة النوع	اسم الثابت
Ok	0	VB ok only
Ok , cancel	1	VB ok cancel
Abort , retery , Ignore	2	VB Abort Retery Ignor
Yes , no , cancel	3	VB yes no cancel
Yes , no	4	VB yes no
Retry , cancel	5	VB Retry cancel

اوامر السيطرة:

- 1) IF.....then
- 2) IF... then ... else
- 3) Select case
- 1) IF.....then

IF Condition then

V.B. Expression

End if

1.2.10 مثال:

Dim x, y, Max

X=val (Text 1. Text) : y= val (Text 2. Text)

Max=x

If x<y Then

Max=y

End if

Text 3. Text= Max

End Sub

2) IF.....then

IF---- Than ---- else:

IF Condition Than

V.B. Expression

End if

مثال 1.2.11

Dim x, y, Max

X=val (Text 1. Text) : y= val (Text 2. Text)

Max=x

If x<y Then

Max=y

End if

Text 3. Text= Max

End Sub

3) Select case

Select case test expression

Case expression List 1

VB Statements

Case expression List 2

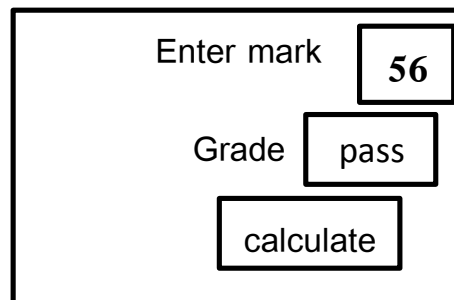
VB Statements

.Case else

VB Statements

End select

مثال 1.2.12:



```
Private sub command1_click ( )
```

```
Dim mark as single, Grade as string
```

```
Mark= val (Text1. Text)
```

```
Select case mark
```

```
Case 0 to 49
```

```
Grade= " Fail"
```

```
Case 50 to 59
```

```
Grade= " pass"
```

```
Case 60 to 69
```

```
Grade= " medium"
```

```
Case 70 to 79
```

```
Grade= "Good"
```

Case 80 to 89

Grade= " very Good"

Case 90 to 99

Grade= " Excellent"

Case else

Msg box " ادخال الدرجة خطأ "

Text 1. Text= " " : Text 2. Text= " " : Exit sub

End select

Text 2. Text= Grade

End sub

2 الفصل الثاني

1-دالة لاكرانج للاندراج الخطي:

تعرف صيغة لاكرانج للاندراج الخطي بالشكل الاتي:

$$P(x) = \sum_{i=1}^n l_i(x) y_i$$

حيث ان:

$$l_i(x) = \frac{(x - x_1)(x - x_2) \dots (x - x_{i-1})(x - x_{i+1}) \dots (x - x_n)}{(x_i - x_1)(x_i - x_2) \dots (x_i - x_{i-1})(x_i - x_{i+1}) \dots (x_i - x_n)}$$

كود الدالة:

Function lagrange(n As Integer, x As Single) As Single

Dim i, j, d, f As Integer

s = 0

For i = 1 To n

d = 1

f = 1

For j = 1 To n

If i <> j Then

d = d * (x - Cells(j, 1))

f = f * (Cells(i, 1) - Cells(j, 1))

End If

Next j

l = d / f

l = l * Cells(i, 2)

s = s + l

Next i

lagrange = s

End Function

2-دالة إيجاد جزور متعددات الحدود:

$$ax^2 + bx + c = 0, \quad a \neq 0,$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}.$$

$$x^3 + px^2 + qx + r = 0$$

$$x = y - \frac{p}{3}$$

$$y^3 + ay + b = 0,$$

$$a = \frac{1}{3}(3q - p^2),$$

$$b = \frac{1}{27}(2p^3 - 9pq + 27r).$$

$$y_1 = A + B,$$

$$y_2 = -\frac{1}{2}(A + B) + \frac{i\sqrt{3}}{2}(A - B),$$

$$y_3 = -\frac{1}{2}(A + B) - \frac{i\sqrt{3}}{2}(A - B),$$

$$A = \sqrt[3]{-\frac{b}{2} + \sqrt{\frac{b^2}{4} + \frac{a^3}{27}}},$$

$$B = \sqrt[3]{-\frac{b}{2} - \sqrt{\frac{b^2}{4} + \frac{a^3}{27}}}.$$

$$x^4 + px^3 + qx^2 + rx + s = 0$$

$$y^4 + ay^2 + by + c = 0$$

$$x = y - \frac{p}{4},$$

$$a = q - \frac{3p^2}{8},$$

$$b = r + \frac{p^3}{8} - \frac{pq}{2},$$

$$c = s - \frac{3p^4}{256} + \frac{p^2q}{16} - \frac{pr}{4}.$$

$$z^3 - qz^2 + (pr - 4s)z + (4qs - r^2 - p^2s) = 0.$$

$$\begin{aligned}
x_1 &= -\frac{p}{4} + \frac{1}{2}(R + D), \\
x_2 &= -\frac{p}{4} + \frac{1}{2}(R - D), \\
x_3 &= -\frac{p}{4} - \frac{1}{2}(R - E), \\
x_4 &= -\frac{p}{4} - \frac{1}{2}(R + E),
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
R &= \sqrt{\frac{1}{4}p^2 - q + z_1}, \\
D &= \begin{cases} \sqrt{\frac{3}{4}p^2 - R^2 - 2q + \frac{1}{4}(4pq - 8r - p^3)R^{-1}} & \text{if } R \neq 0, \\ \sqrt{\frac{3}{4}p^2 - 2q + 2\sqrt{z_1^2 - 4s}} & \text{if } R = 0, \end{cases} \\
E &= \begin{cases} \sqrt{\frac{3}{4}p^2 - R^2 - 2q - \frac{1}{4}(4pq - 8r - p^3)R^{-1}} & \text{if } R \neq 0; \\ \sqrt{\frac{3}{4}p^2 - 2q - 2\sqrt{z_1^2 - 4s}} & \text{if } R = 0. \end{cases}
\end{aligned}$$

كود الدالة:

Function roots1(a, b As Single) As Single

r = -b / a

roots1 = r

End Function

Function roots2(a, b, c As Single) As String

If (b ^ 2 - 4 * a * c) >= 0 Then

r = (-b + Sqr(b ^ 2 - 4 * a * c)) / 2 * a

roots2 = Str(r)

Else

roots2 = "ÇáĪĐæÑ ÚĪíÉ"

End If

End Function

Function roots3(a, b, c, d As Single) As Single

Dim r As Single

p = b / a

q = c / a

rr = d / a

aa = Round(((1 / 3) * (3 * q - p ^ 2)), 1)

bb = Round((1 / 27) * (2 * p ^ 3 - 9 * p * q + 27 * rr), 1)

aaa = Round(Sqr(((bb ^ 2) / 4) + ((aa ^ 3) / 27)), 1)

t = (-bb / 2)

If (t + aaa) < 0 Then

w = -Round((- (t + aaa)) ^ (1 / 3), 1)

Else

w = Round(((t + aaa)) ^ (1 / 3), 1)

End If

If (t - aaa) < 0 Then

v = -Round((- (t - aaa)) ^ (1 / 3), 1)

Else

v = Round(((t - aaa)) ^ (1 / 3), 1)

End If

r = w + v - p / 3

roots3 = r

End Function

Function roots4(a, b, c, d, e As Single) As Single

Dim pp, qq, rrr As Single

$$p = b / a$$

$$q = c / a$$

$$rr = d / a$$

$$s = e / a$$

$$pp = -q$$

$$qq = p * rr - 4 * s$$

$$rrr = 4 * q * s - rr * rr - p * p * s$$

$$u = 1$$

$$z1 = \text{roots3}(1, pp, qq, rrr)$$

If $(0.25 * p * p - q + z1) > 0$ Then

$$rx = \text{Sqr}(0.25 * p * p - q + z1)$$

If $rx = 0$ Then

If $(0.75 * p * p - 2 * q + 2 * \text{Sqr}(z1 * z1 - 4 * s)) > 0$ And $(0.75 * p * p - 2 * q - 2 * \text{Sqr}(z1 * z1 - 4 * s)) > 0$ Then

$$dx = \text{Sqr}(0.75 * p * p - 2 * q + 2 * \text{Sqr}(z1 * z1 - 4 * s))$$

$$ex = \text{Sqr}(0.75 * p * p - 2 * q - 2 * \text{Sqr}(z1 * z1 - 4 * s))$$

End If

Else

If $(0.75 * p * p - rx * rx - 2 * q + 0.25 * (4 * p * q - 8 * rr - p^3) * (1 / rx)) > 0$
And $(0.75 * p * p - 2 * q - 2 * \text{Sqr}(z1 * z1 - 4 * s)) > 0$ Then

$$dx = \text{Sqr}(0.75 * p * p - rx * rx - 2 * q + 0.25 * (4 * p * q - 8 * rr - p^3) * (1 / rx))$$

$$ex = \text{Sqr}(0.75 * p * p - 2 * q - 2 * \text{Sqr}(z1 * z1 - 4 * s))$$

End If

End If

End If

$$r = (-p / 4) + 0.5 * (rx + dx)$$

roots4 = r

End Function

3- إيجاد معكوس عناصر الزمرة المعيارية Z_n مع عملية الضرب المعياري.

المعكوس في هذه الزمرة يجب ان يحقق المعادلة:

$$ax=1 \pmod n$$

كود الدالة:

Function invmod(x, m As Integer) As Double

Dim x0 As Integer

Dim m0 As Integer

Dim t0 As Integer

Dim t As Integer

Dim q As Integer

Dim r As Integer

x0 = x

m0 = m

t0 = 0

t = 1

q = m0 \ x0

r = m0 - q * x0

Do While r > 0

Dim temp As Integer

temp = t0 - q * t

If temp ≥ 0 Then temp = temp Mod m

If temp < 0 Then temp = m - ((-temp) Mod m)

t0 = t

t = temp

m0 = x0

x0 = r

q = m0 \ x0

r = m0 - q * x0

Loop

invmod = t Mod m

End Function

المصادر

- [1] د. أسامة الكامل، مايكرو سوفت اكسل، مصر، القاهرة، 2017.
- [2] د. انس الشيخ الخفاجي، البرمجة والحاسب، سوريا، حلب، 2015.
- [3] د. تركي العسيري، فيجول بيسك للجميع، الرياض، السعودية، 2016.
- [4] د. عمران قويا، مبادئ الجبر المجرد ، سوريا، 2017
- [5] د. فالح الدوسري، مقدمة في نظرية الاعداد ، جامعة ام القرى ، مكة المكرمة، 2007.
- [6] د. مروان المفلحي، فيجول بيسك خطوة خطوة، ترجمة ، للمؤلف ميخائيل هالفرسون، سوريا، 2017.
- [7] د. محمد عبد العظيم سعود، مبادئ الجبر المجرد، جامعة عين شمس ، مصر، 2010.