Equation Solver

أعداد الطلاب:

عمر داود أغا

عمران علاء الدين

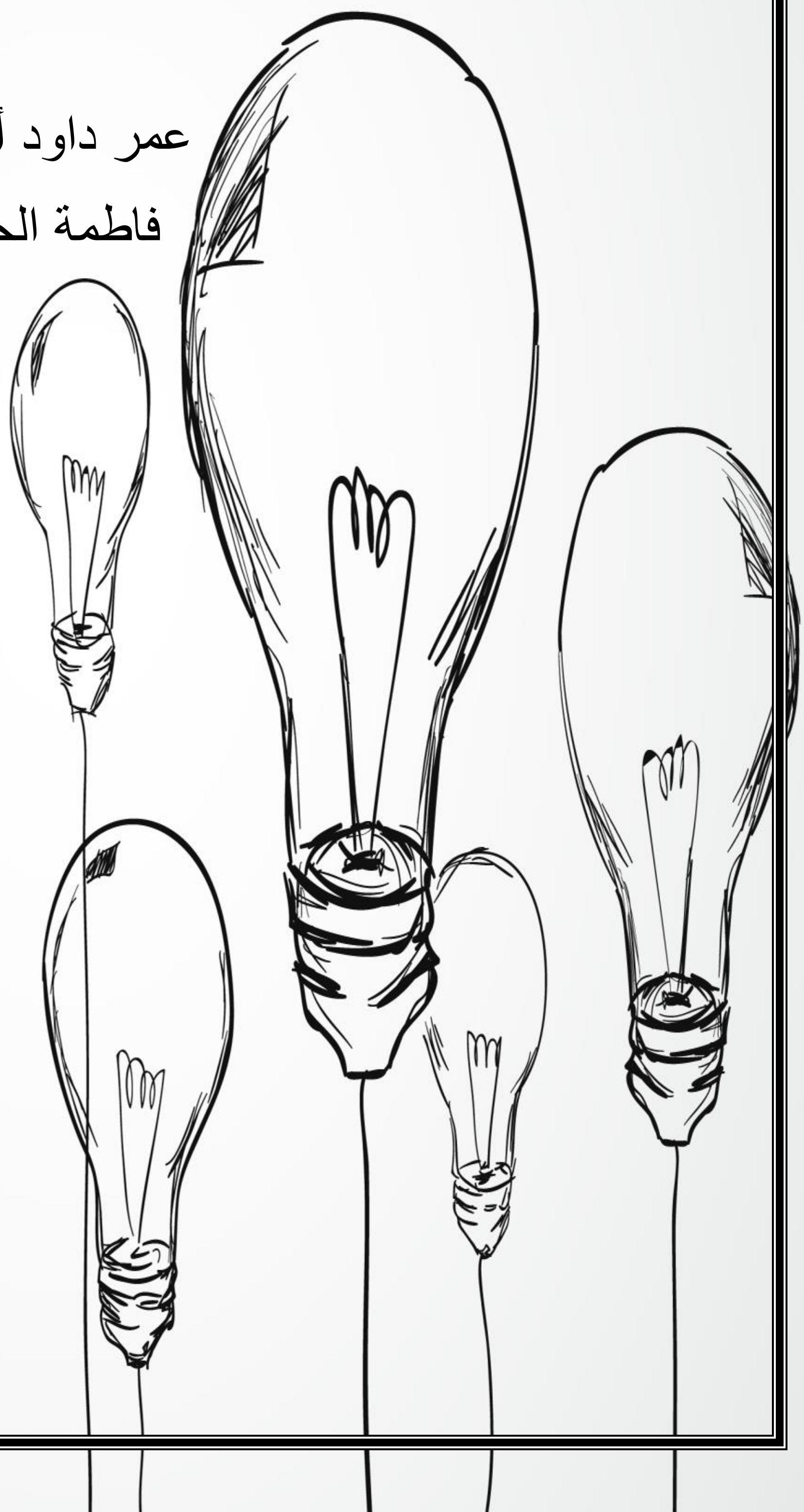
فاطمة الحامد

عبد الله البرهو

عماد الدين جحا

أشراف المهندس:

الأمجد توفيق



الفهرس

الفصل الأول

المقدمة

لا أحد ينكر دور التعليم في العصر الذي نعيشه فالتعلم هو القوة المحركة للمجتمع من حالة السكون و النمو البطيء الى حالة الحركة السريعة والشاملة في مضمار التقدم ,والتنمية في الموارد الاقتصادية والبشرية ,وصاحب اليد العليا في مواكبة التطورات العالمية المعاصرة والمستقبلية.

والرياضات هي جزء لا يتجزأ من العلوم بل هي أساسها ,فإذا استطعنا إدراك أهمية تطبيقاتها في الحياة, فستساهم في التقدم العلمي وفي علم الرياضيات.

تلعب المعادلات الرياضية دوراً مهماً في حل الكثير من المشاكل ,وقد تعددت أنواع المعادلات وأشكالها وتعدد طرق الحل لهذه المعادلات.

وهذا المشروع خصص لدراسة بعض الطرق الرياضية لحل جملة معادلات بأكثر من مجهول وحل معادلات من الدرجة (N) و حل معادلات من الشكل: $(ax + by)^n$

مع تمثيل بياني لهذه المعادلات ,و إمكانية الإدخال بواسطة الكاميرا ,و يقوم التطبيق بكافة العمليات الخاصة بالمصفوفات و كثيرات الحدود ,كما يستطيع التطبيق حل معادلات صعبة ومعقدة بوقت قصير جداً وبشكل صحيح وبدقة عالية مع شرح مفصل للخطوات لتعليم المستخدم.

ABSTRACT

No one denies the role of education in the age we live in. Learning is the driving force of society from the state of stillness and slow growth to the state of rapid and comprehensive movement in the field of progress, development of economic and human resources, and the highest hand in keeping up with contemporary and future global developments.

Mathematics is an integral part of science, but it is the basis. If we can understand the importance of its applications in life, it will contribute to scientific progress and mathematics.

Mathematical equations play an important role in solving many problems, and there are many types of equations and their forms and the multiple ways of solving these equations.

This project was devoted to the study of some mathematical methods to solve equations of more than one unknown and solve equations of class (N) and solve equations of the form:

$$(ax + by)^n$$

With graphical representation of these equations, and the possibility of input by the camera, and the application all the operations of arrays and polynomials, and the application can solve difficult equations and complex in a very short time and correctly and with high accuracy with a detailed explanation of steps to teach the user.

الهدف من المشروع:

- تطبيق لحل المعادلات الخطية و عرض خطوات الحل بطريقة مفصلة ابتداءً من تجميع المعادلات ,والاختصار ,وطريقة الحل انتهاءً بالنتيجة النهائية كما انه يقوم بحل جملة المعادلات بأكثر من طريقة كالطرق التالية :
  1. طريقة غاوس
  2. طريقة المقلوب
  3. طريقة كرمر .

كما يقوم التطبيق بكافة العمليات الخاصة بالمصفوفات .

ولم يقتصر التطبيق على ذلك فقط بل على حل المعادلات الخطية من الدرجة N ليكون بشكل أعم كما يقوم التطبيق بحل العمليات الأساسية على كثيرات الحدود.

كما ان التطبيق عالج ما اهملته بعض التطبيقات من قراءة كافة انواع الدخل .

وتم مناقشة الحل البياني لجمل المعادلات الخطية.

و تم استخدام الكاميرا لإدخال المعادلات ,كل ذلك مع شرح مفصل لكافة خطوات الحل ب هدف تعليم المستخدم.

أهمية المشروع:

- على الرغم من معرفة الطلاب بطرق حل المعادلات المختلفة إلا أن ليس الكثير منهم يتقن تطبيقها بشكلها الصحيح ,وذلك لقلة التمارين ,و الأمثلة وبما أننا أصبحنا في عالم السرعة والتطور وأصبح لدى كل طالب جهاز الكتروني يمكنه من الاطلاع على أحدث البرامج ,والاستفادة منها بمجالات الحياة المختلفة وهنا تكمن أهمية هذا التطبيق الذي سيلقى اهتماماً كبيراً من قبل الطلاب وذلك ليتمكنوا من التدرب على طرق الحل, وتوسيع نطاق المعرفة لديهم ,وتنمية ميولهم كما أن هذا التطبيق يساعد الأشخاص الضعيفين بحل المعادلات إذا يمكنهم من حل المعادلات والمسائل التي يجدون صعوبة بها.

النتائج المتوقعة :

- أن يكون التطبيق قادراً على حل جملة المعادلات الخطية و بطرقها المختلفة(طريقة غاوس , طريقة كرامر , طريقة مقلوب مصفوفة) بالإضافة لعرض الخطوات التفصيلية للحل بشكل غير معقد بحيث يتمكن المستخدم من تلقي النتيجة بسهولة تامة مع تعلم طريقة الحل,كما يقوم التطبيق بالقيام بالعمليات الأساسية على المصفوفات, كذلك فالتطبيق قادر على حل أي معادلة ذات مجهول واحد أيا كانت درجتها و القيام بالعمليات الأساسية عليها,كذلك فإن التطبيق قادر على اشتقاق المعادلات المختلفة ذات البنى المختلفة(حدود أسية , حدود مثلثية , حدود لوغارتمية) ,كما أن التطبيق يحل المعادلات من الشكل :

$$(ax + by)^n$$

مع إمكانية إضافة المعادلات من خلال الكاميرا ,إضافة للتمثيل البياني لجملة المعادلات , علما أن التطبيق قادر على معالجة الدخل أيا كان.

الفصل الثاني

الدراسة المرجعية

بما أننا نعيش بعالم السرعة والتطور نجد الهواتف الذكية تحتل العالم ,والتي تتضمن تطبيقات رياضية شجعت على حل المعادلات مهما كانت درجة تعقيدها ,وإيجاد الحل بكل سهولة ,وكان هذا سبباً رئيسياً لتشجيع الشركات على إصدار تطبيقات تهتم بمجال الرياضيات

اخترنا في هذا الفصل دراسة تطبيقين من التطبيقات الرياضية

❖ Quadratic Equation

وهو تطبيق بسيط لحل المعادلات من الدرجة الثانية كما أنه سهل الاستخدام ويدعم اللغة الانكليزية مع المفردات البسيطة التي تمكن المستخدم من التعامل معه بسهولة من خلال الواجهة البسيطة لحل معادلة من الدرجة الثانية وعرض كامل مع شرح خطوات حل المعادلة إعطاء القيم الناتجة لها كما يتمتع التطبيق بأداء جيد وعرض النتائج النهائية بزمن عالي.

لكن لا يخلو التطبيق من بعض السلبيات مثل :

١. التطبيق لا يدعم سوى اللغة الانكليزية مع المفردات البسيطة .

٢. لم يعالج شكل الأدخال من المستخدم وقد تجلى ذلك من خلال جعل لكل معلومة من المعلومات التي يحتاجها التطبيق لكي يتم عملية الخرج مكاناً مخصصاً لها .

٣. التطبيق كان مقتصراً على معالجة المعادلات الخطية من الدرجة الثانية فقط .

٤. لم يعالج الرسم البياني بعد حل المعادلة .

❖ Equation step by step calc

تطبيق يمتلك واجهة بسيطة لحل المعادلات الجبرية ,ولكن أفضل من سابقه
وإظهار الحل كما عالج حالة القيمة المطلقة والتي تعتبر نقطة قوة له
ويعالج المعادلات ذات الأشكال المعقدة (جذر بقلبه تابع مثلثي ...الخ)

ويعالج التوابع اللوغارتمية والتوابع الاسية ,وانواع مختلفة من الأشكال المثلثية (Cos,Sin,Tan,Ctan,Exp)

وهذا التطبيق ليس كسابقه بل انه عالج مشكلة الادخال من المستخدم بجميع الحالات.

ولكن لا يخلو الامر من بعض السلبيات :

١. لم يعالج جمل المعادلات بل ظل مقتصراً على المعادلات الوحيدة مهما كان شكلها .

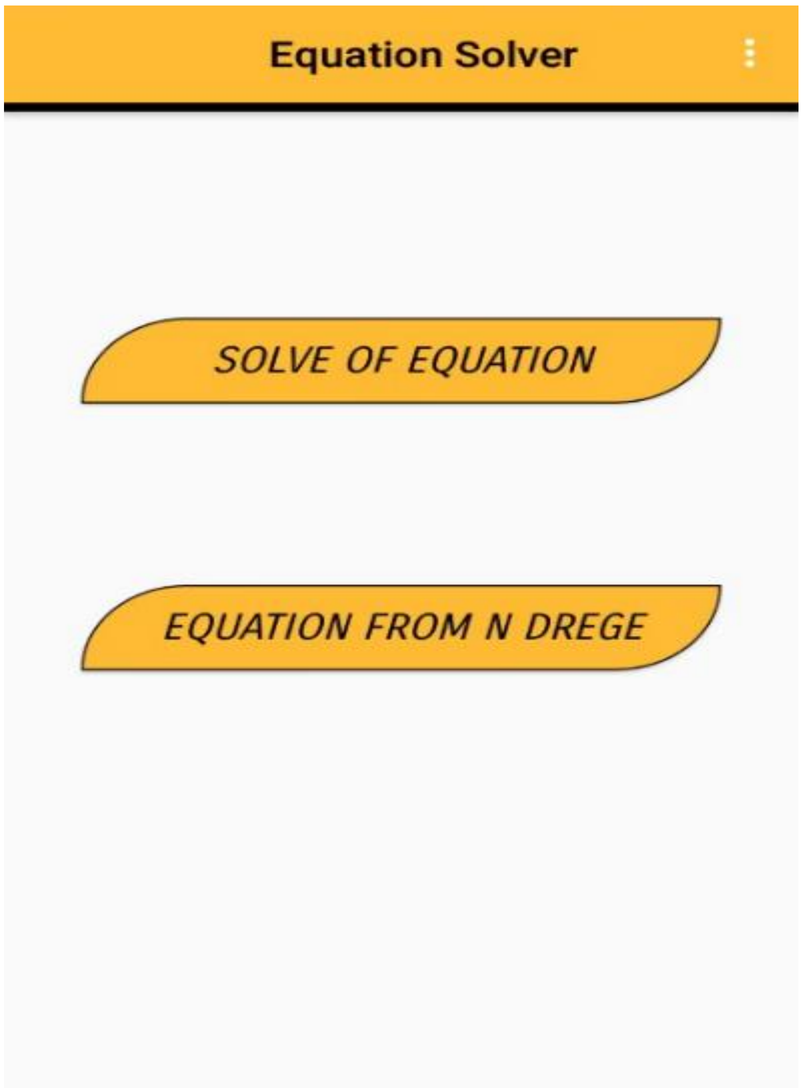
٢. لم يعالج الحل البياني.

٣. لايدعم سوى اللغة الانكليزية ذات المفردات البسيطة والمفهومة للمستخدم .

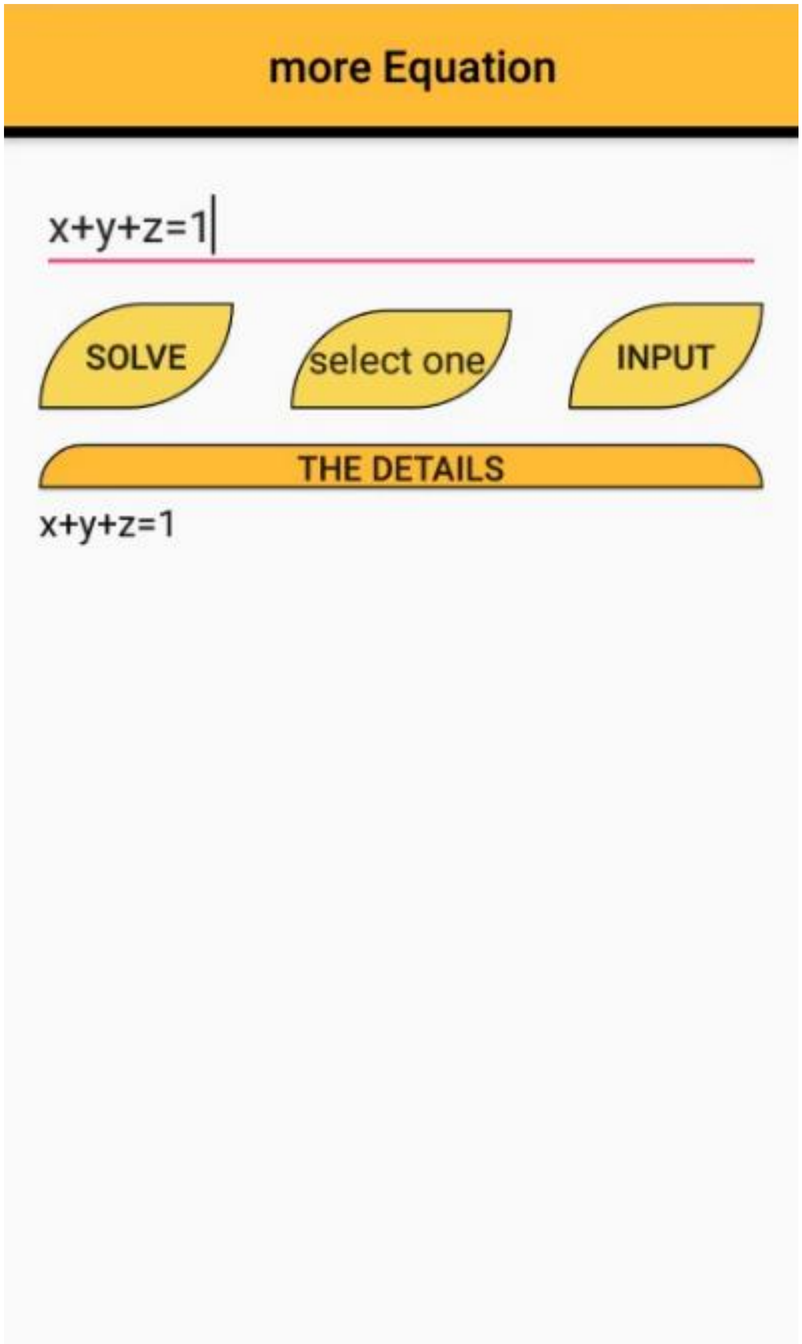
الفصل الثالث

التطبيق العملي

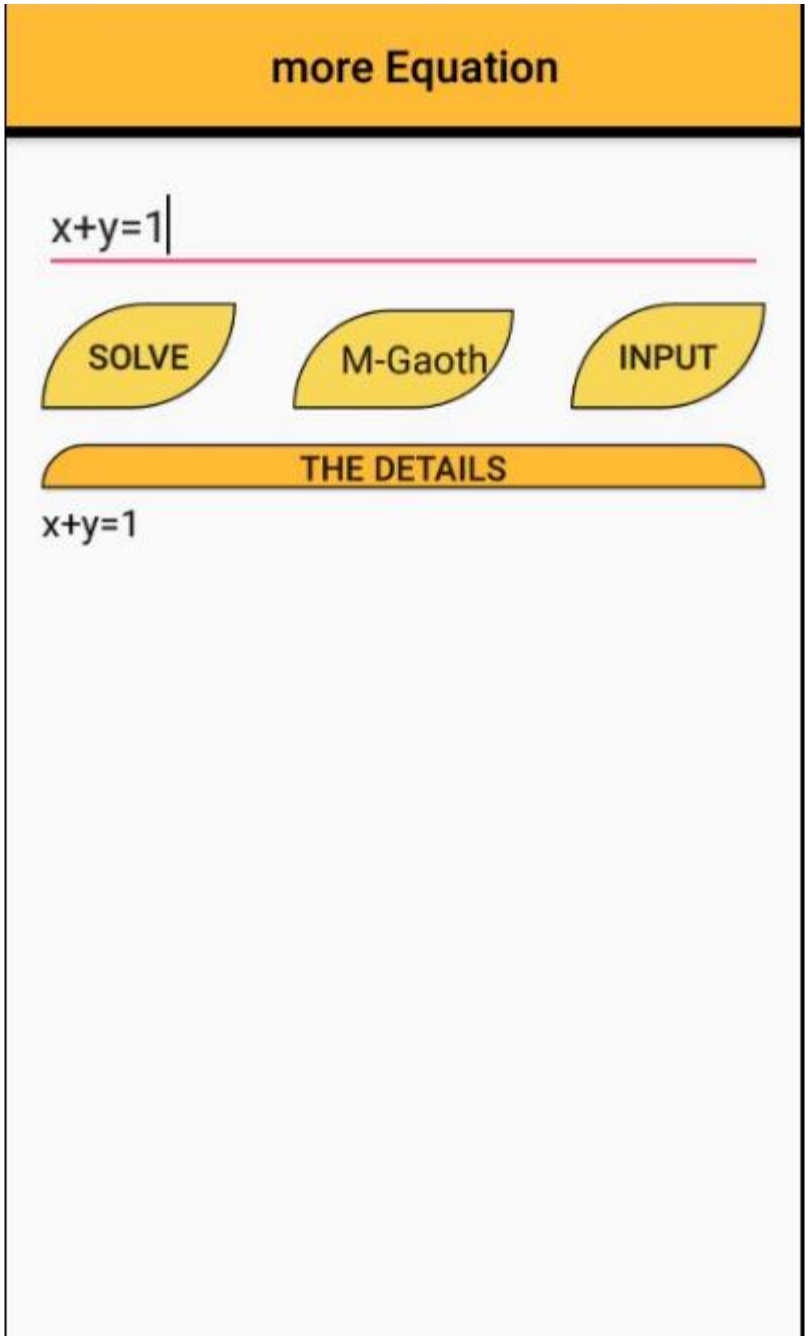
الواجهة الرئيسية للتطبيق



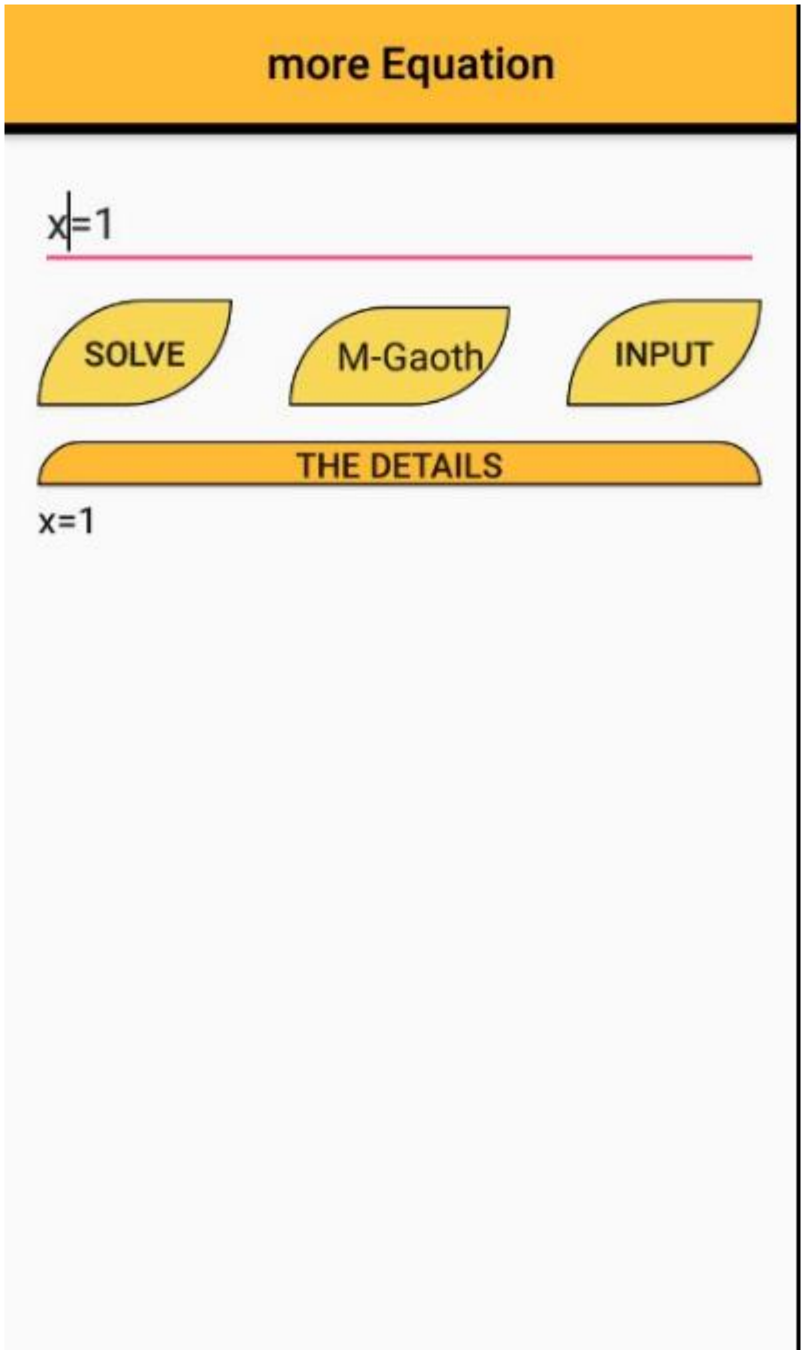
بفرض قام المستخدم باختيار حل جمل المعادلات الخطية فسوف تظهر له هذه الواجهة ويقوم بإدخال اول معادلة :



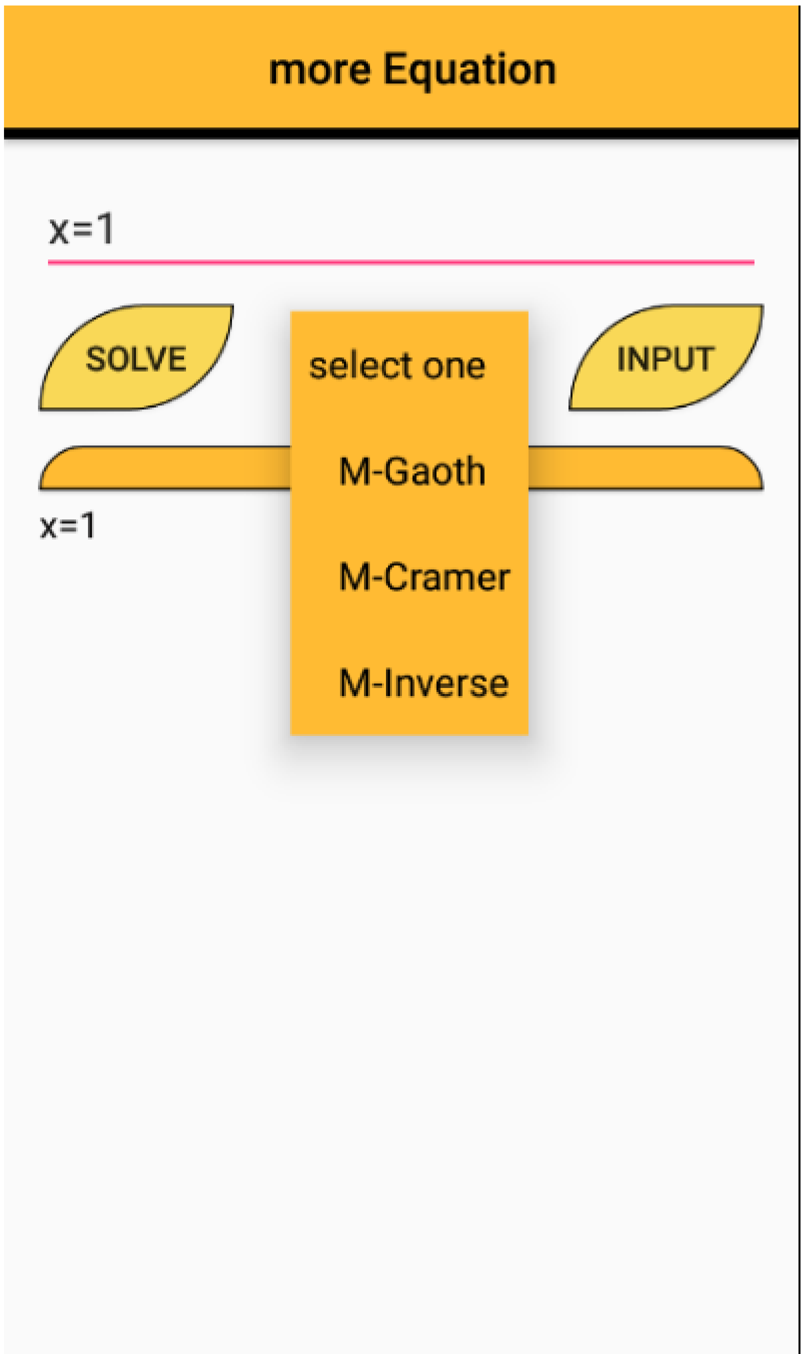
ثم أدخال المعادلة الخطية الثانية فتظهر للمستخدم المعادلة المدخلة لكي يتم التأكد من صحتها من قبله :



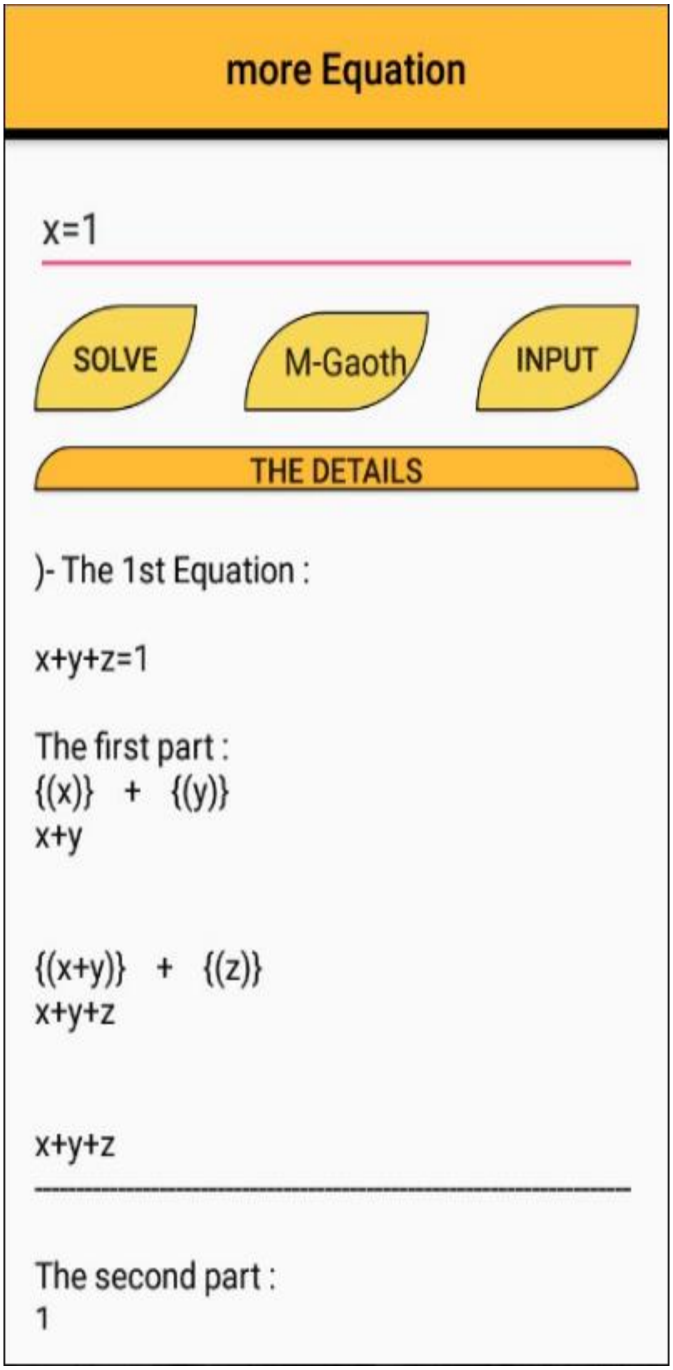
وكذلك المعادلة الثالثة :

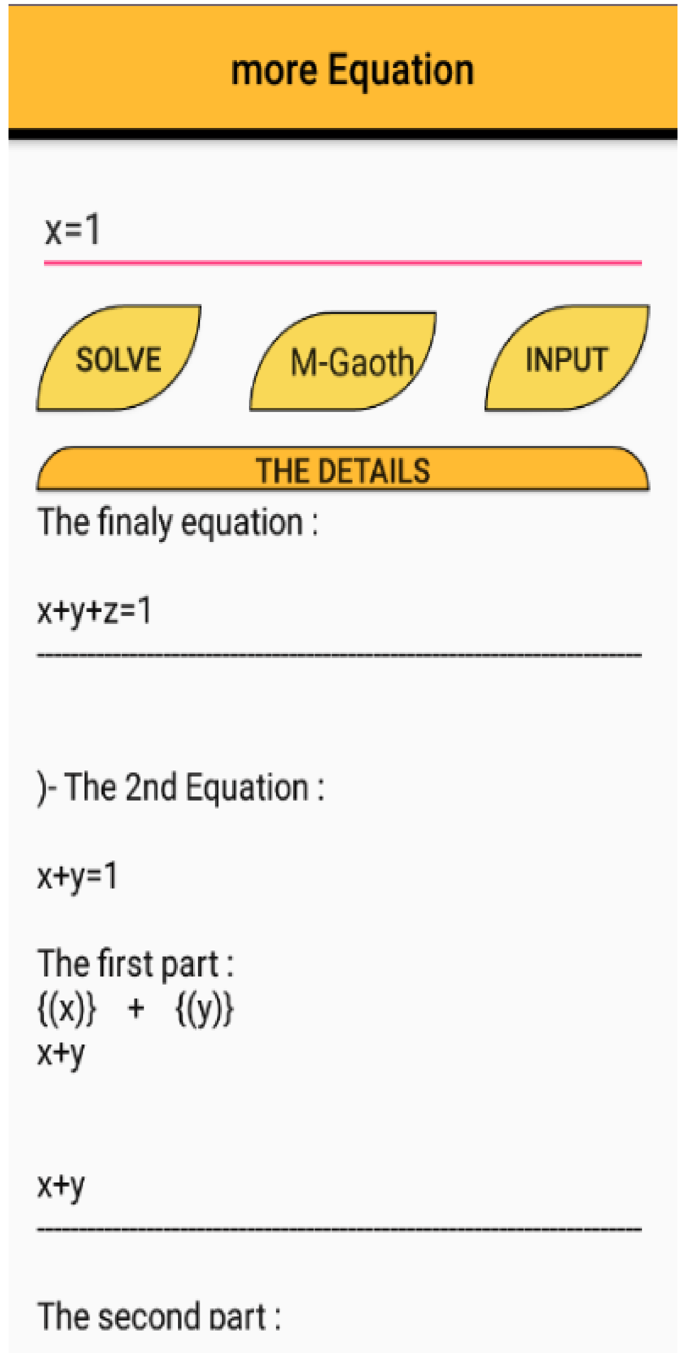

more Equation
x=1
SOLVE
M-Gaoth
INPUT
THE DETAILS
x=1

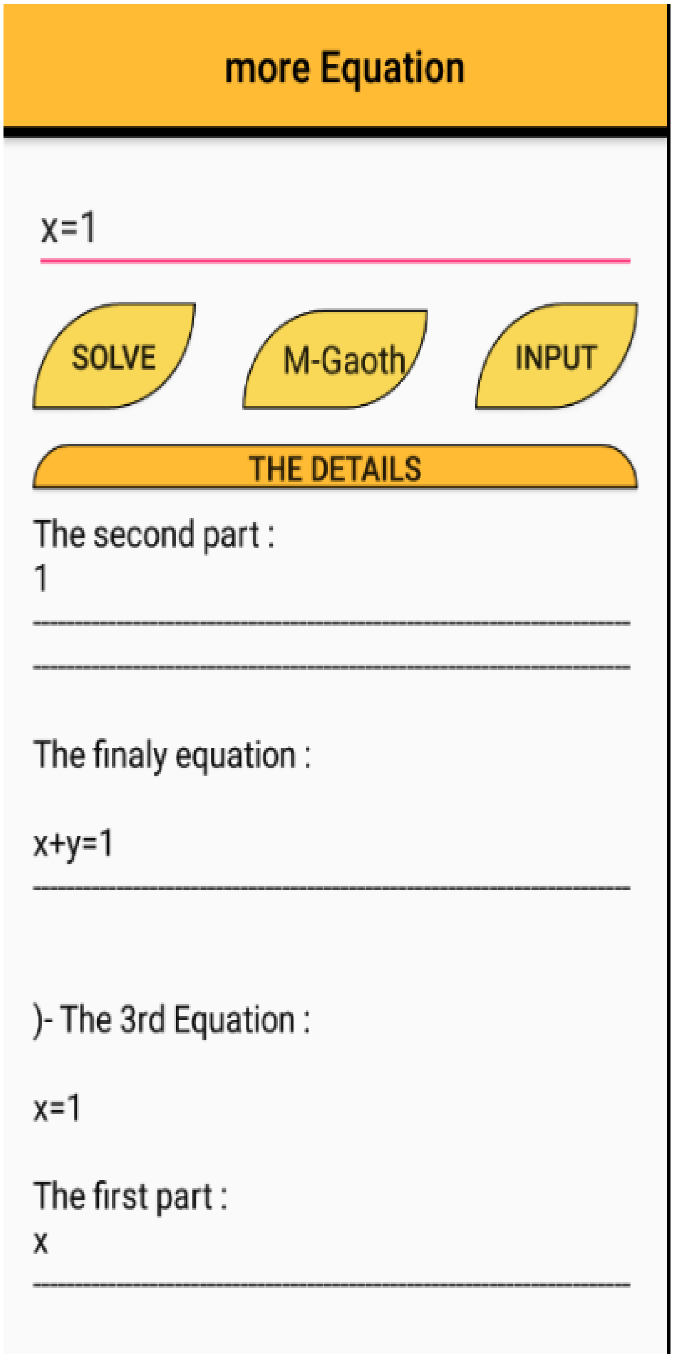
وبفرض تم الاختيار من قبل المستخدم الحل بطريقة غاوس فتظهر له القائمة المنسدلة لكي يتم الاختيار منها :

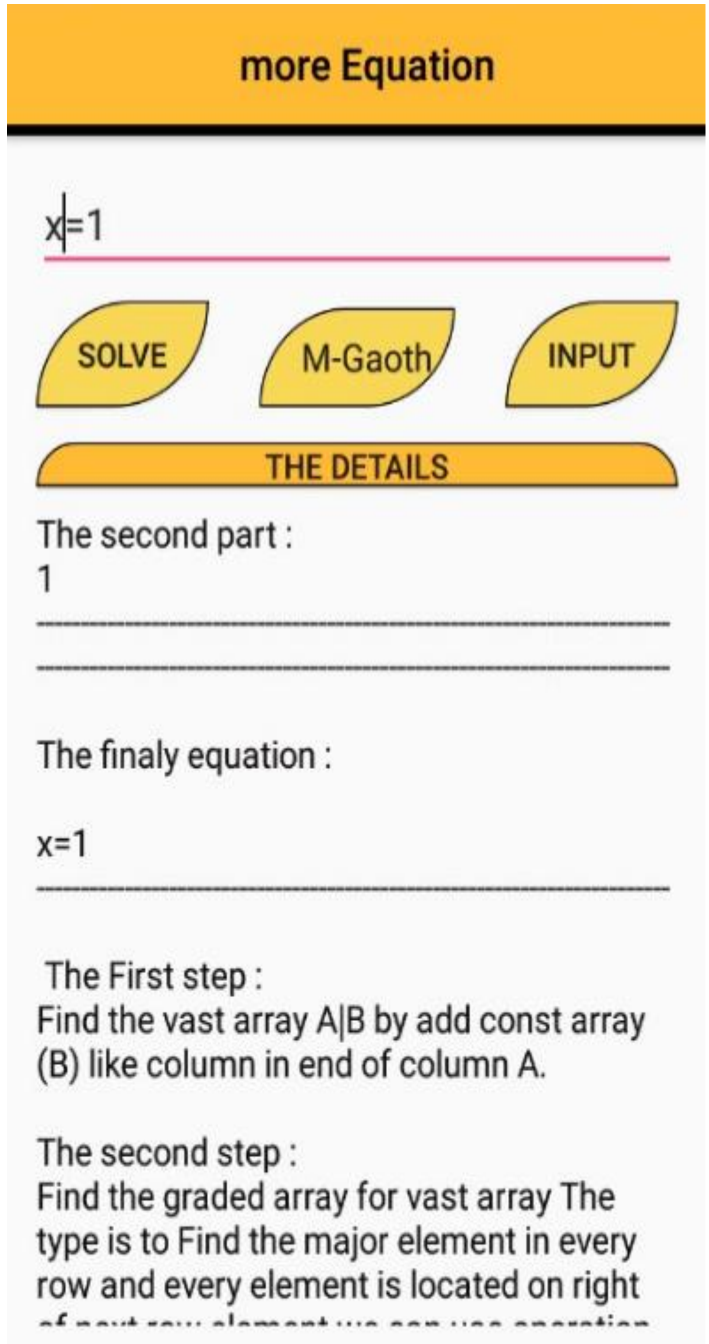


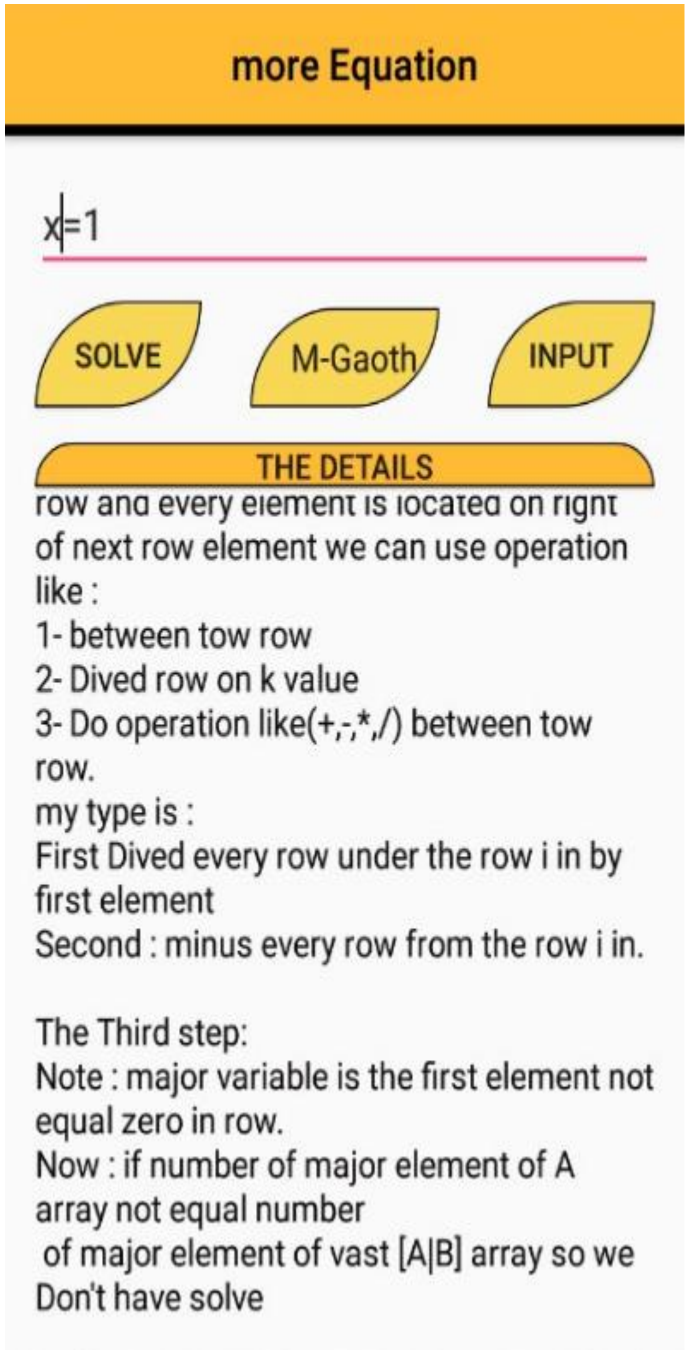
عرض نتائج الحل مع تفاصيل جمع الحدود كل معادلة على حدى :



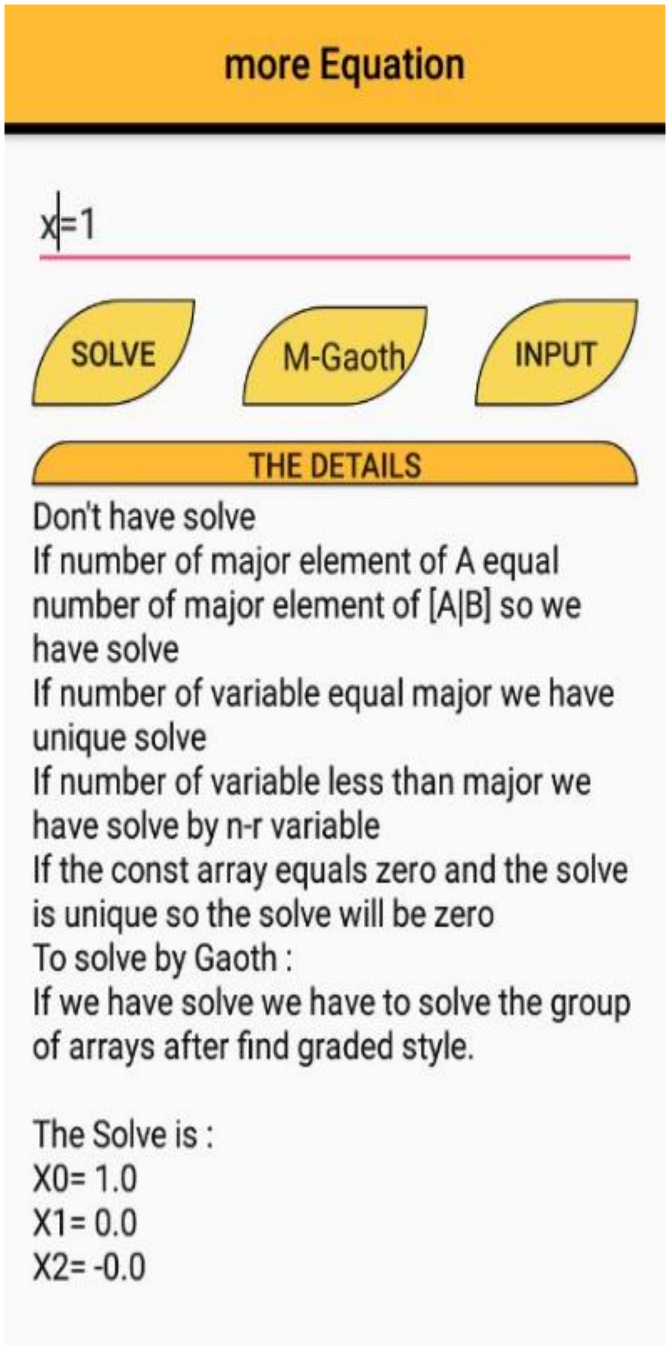



more Equation
x=1
SOLVE
M-Gaoth
INPUT
THE DETAILS
The second part :
1
The finaly equation :
x+y=1
)- The 3rd Equation :
x=1
The first part :
x

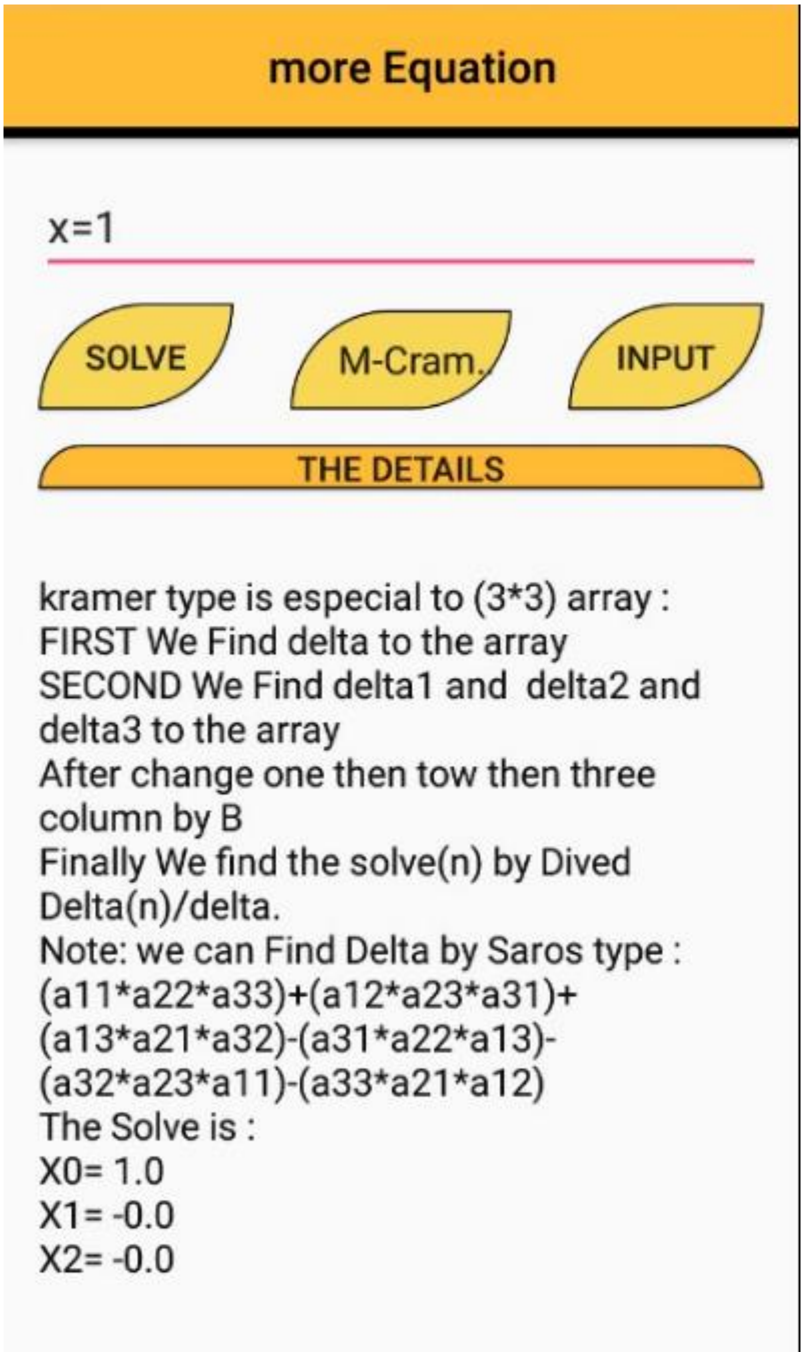

more Equation
x=1
SOLVE
M-Gaoth
INPUT
THE DETAILS
The second part :
1
The finaly equation :
x=1
The First step :
Find the vast array A|B by add const array (B) like column in end of column A.
The second step :
Find the graded array for vast array The type is to Find the major element in every row and every element is located on right


more Equation
x=1
SOLVE
M-Gaoth
INPUT
THE DETAILS
row and every element is located on right
of next row element we can use operation
like :
1- between tow row
2- Dived row on k value
3- Do operation like(+,-,*,/) between tow
row.
my type is :
First Dived every row under the row i in by
first element
Second : minus every row from the row i in.
The Third step:
Note : major variable is the first element not
equal zero in row.
Now : if number of major element of A
array not equal number
of major element of vast [A|B] array so we
Don't have solve

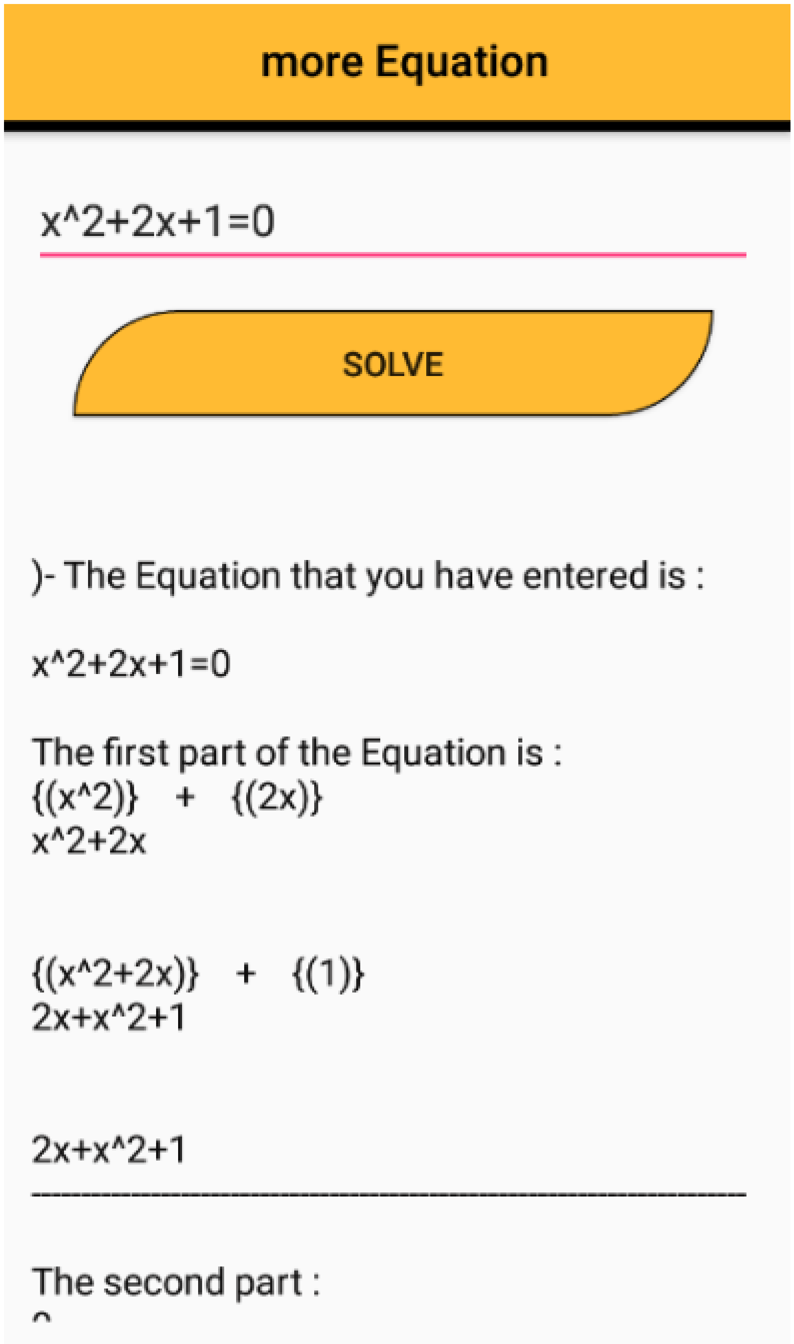
حتى اظهار الناتج للنهائي للمستخدم:



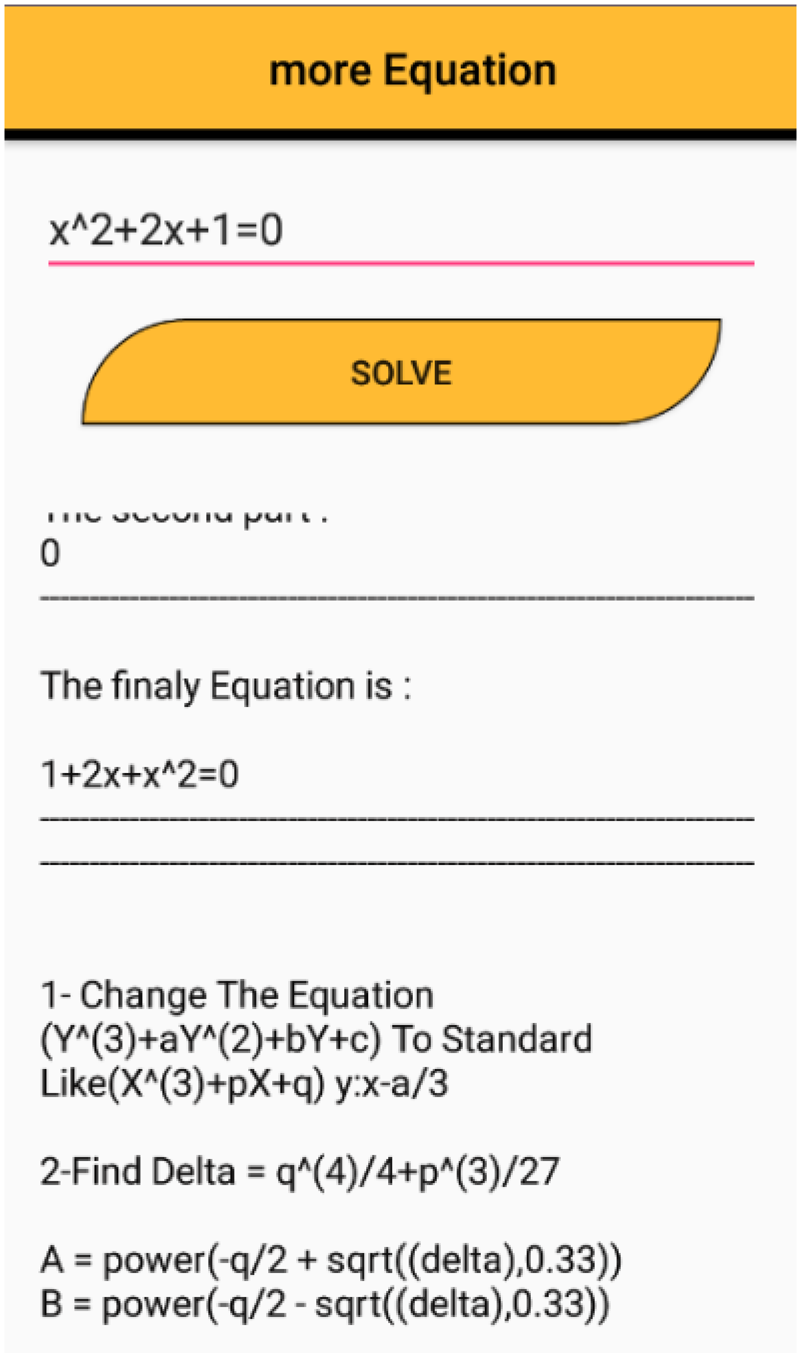
أو حبذ المستخدم اختبار طريقة كرامر في حل جملة المعادلات الخطية فانه سوف يظهر له نفس النتائج السابق مع اختلاف بالشريحة الأخير هذه وكذلك الامر للطريقة الثالثة :



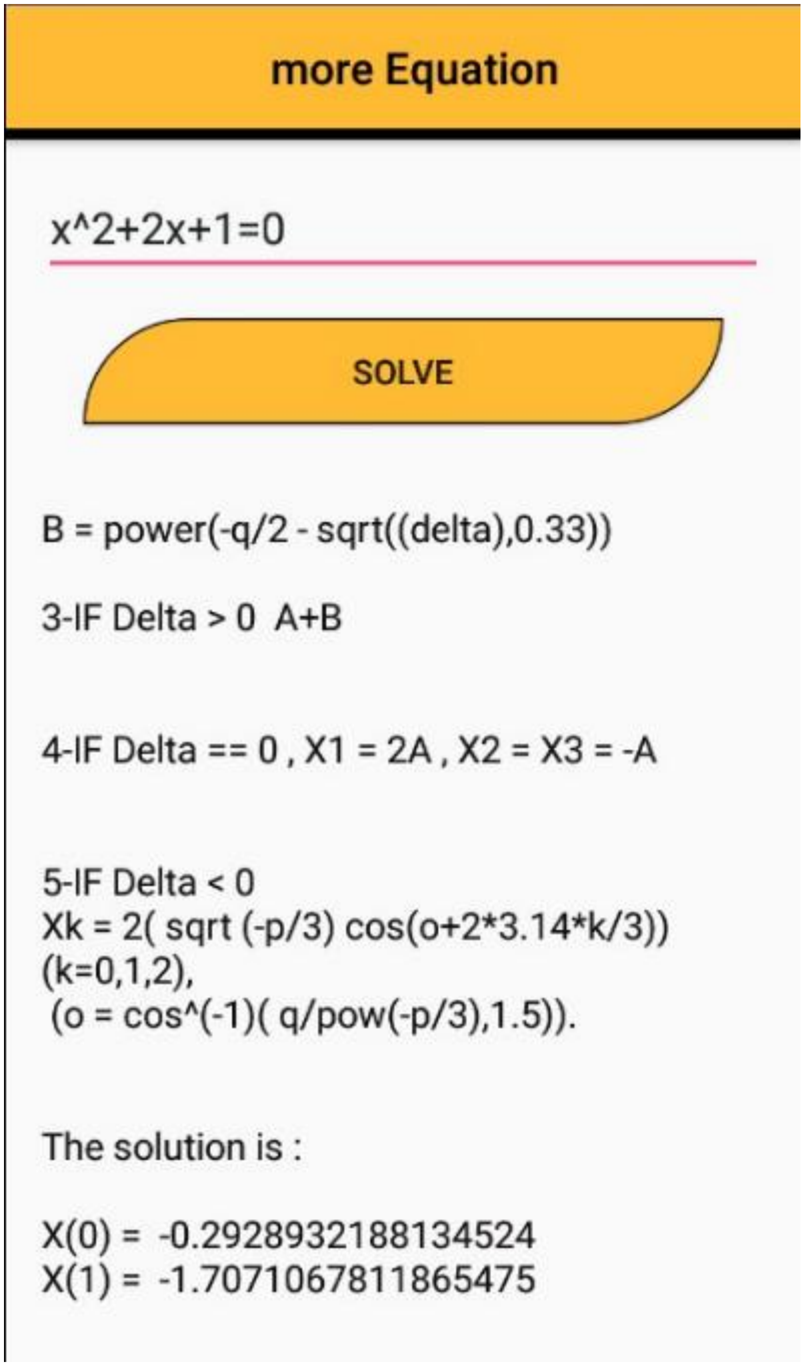
أو تم اختيار حل من الدرجة n الخيار الثاني في القائمة الرئيسية عندها
أيضا يقوم بإدخال المعادلة :



اظهار تفاصيل تجميع المعادلة :



حتى عرض الناتج النهائي لها :



كما قمنا بإضافة قائمة تخبر المستخدم ما يقوم به التطبيق :

شرح التوابع الهامة في الكود :

إن دخل التطبيق هو عبارة عن سلسلة من نمط string والتي تعبر عن المعادلة المدخلة , لذلك لا بد من تحويل هذه السلسلة إلى الشكل النهائي المختصر للمعادلة من أجل سهولة استخدامها فيما بعد .

بداية:

إن معرفة أولوية العمليات بين الحدود في السلسلة الي تم إدخالها يكون مستحيلا , لذلك لا بد لنا من اتباع خوارزمية معينة تجزء لنا هذه السلسلة إلى حدود , وتظهر لنا الأولويات بين هذه الحدود .

وهذه الخوارزمية الشهيرة تسمى ب infix to postfix expression algorithm.(خوارزمية التحويل من التعبير بالشكل infix إلى التعبير من الشكل postfix).

أمثلة عن التعبير من الشكل infix & postfix :

- إن التعبير infix:هو الشكل النظامي المعادلة المدخلة , مثال : a*(b+c) , (a+b).

- التعبير postfix:هو يظهر أولوية العمليات بين الحدود , مثال : a b +

هنا يعني أن بين الحد a و الحد b عملية جمع .

لنقم الآن بشرح خوارزمية التحويل من الشكل infix إلى الشكل postfix

خوارزمية التحويل من الشكل infix إلى الشكل postfix :

-الدخل عبارة عن سلسلة نصية تعبر عن المعادلة المطلوبة .

الخرج عبارة عن سلسلة نصية تعبر عن الحدود وأولوية العمليات -بينهم .

-Data structures are used :

1- Stack .
2- String .

-Auxiliary functions :

Has_precedence .

هذا التابع يرد قيمة تدل على أولوية العملية .

Is_operator .

هذا التابع يختبر إذا كانت السلسلة الممررة عملية رياضية أم لا .

آلية عمل الخوارزمية :

نحتاج في البداية:

١- مكدس من أجل تخزين العمليات و الأقواس(إن وجدت).

٢- متحول من نوع string نحزن فيه جميع الحدود والعمليات والأقواس(إن وجدت) , يكون ترتيب الحدود في المتحول من نوع string

دال على أولوية العمليات بينهم .

الآن نمر على كامل السلسلة فعندما نصادف عملية رياضية نقوم بإضافتها إلى المكدس بشرط أن تكون أولويتها أكبر من أولوية العملية في قمة المكدس , وإلا فنقوم بإفراغ المكدس ومن ثم نضيفها .

وإذا صادفنا قوس مفتوح نقوم بإضافته إلى المكدس بغض النظر عن الأولوية , لأنه يعتبر أعلى أولوية من أي عملية رياضية أخرى .

وإذا صادفنا قوس مغلق , نقوم بإفراغ المكدس إلى أن تصبح قمة المكدس هي قوس مفتوح .

وعندما لا يكون المحرف عملية رياضية أو قوس , نقوم بإضافته إلى متحول من نوع string , وعندما نقوم بالإفراغ من المكدس نخزن أيضا في ال string .

وعندما تنتهي السلسلة نقوم بإفراغ المكدس ونضيفه إلى السلسلة التي تحتوي على الحدود و العمليات (في حال كان يحتوي على عمليات أو أقواس).

وطبعا يفصل بين الحدود و العمليات فراغ من أجل سهولة تقسيم السلسلة إلى حدود و عمليات , لاستخدامها فيما بعد .

وهكذا نكون قد فرقنا الحدود و عرفنا من هم الحدود الأكثر أولوية .

وهذا هو الهدف من استخدام هذه الخوارزمية .

والآن بعد أن استخدمنا خوارزمية التحويل من الشكل infix إلى الشكل postfix , الآن سنشرح الخوارزمية التي ستقوم بإيجاد ناتج المعادلة النهائية .

-خوارزمية إيجاد الشكل النهائي لمعادلة خطية:

يوجد لدينا vector يحتوي على الحدود والأولوية بين العمليات .

ولدينا مكدس مساعد من أجل إجراء العمليات .

نقوم بالمرور على هذا vector فعندما نصادف معامل نقوم بإضافته إلى المكدس , أما عندما نصادف عملية رياضية , عندئذ نقوم بإخراج معاملين من المكدس ونجري بينهما العملية المطلوبة ومن ثم نقوم بإضافة الناتج إلى المكدس .

ونكرر هذه العملية حتى نهاية ال vector .

Data structures are used :

1- Vector .
2-String .
3-Stack .
4-Treeset .
5-Treemap .

إن دخل هذا التابع هو عبارة ٣ متحولات من نوع string .

والتي هي :

١- المعامل الأول.

٢- العملية الرياضية .

٣-المعامل الثاني.

والآن لنشرح آلية عمل هذا التابع :

لدينا سلسلتين نريد إجراء عملية رياضية فيما بينهما , في البداية نقوم بتقسيم كل سلسلة إلى حدود , حيث يفصل بين الحد والحد عملية جمع أو طرح .

ونقوم بتحويل الحد من نمط string إلى نمط integer من أجل القيام بالعمليات الرياضية.

ومن ثم نمر على حدود كل سلسلة على حدى , ونقوم بإجراء العمليات.

أي إذا كانت هناك عملية طرح أو جمع نجري هذه العملية بين الحدود المتشابهة , وأما إذا كانت العملية ضرب أو قسمة فلا داعي هنا لأن تكون الحدود متشابهة .

والآن بعد أن أصلحنا كل سلسلة على حدى بقي أن نجري العملية المطلوبة بين هاتين السلسلتين .

والآن نقوم بتقسيم السلسلتين الناتجتين بعد الإصلاح إلى حدود , نقوم بإجراء العمليات بين الحدود المتشابهة إذا كانت عملية (جمع أو طرح) .

أما إذا كانت العملية المطلوبة هي ضرب أو قسمة , فهنا لا حاجة لنا في أن تكون الحدود متشابهة .

وهنا أيضا يوجد بعض الشروط من أجل عدم حصول أي من الأخطاء.

باستخدام الخوارزمية السابقة نقوم بإجراء العمليات ذات الأولويات الأكبر ومن ثم الأقل , وهكذا نضمن عدم حصول أخطاء في الحساب .

وهكذا نحصل على المعادلة النهائية المطلوبة .

أما بالنسبة لتوابع الحساب المستخدمة :

توابع حل معادلة بمجهول واحد ذات n درجة :

البنية :

Int n   درجة كثير الحدود

Float function [n]   أمثال كثير الحدود

Float soulation [n]   جذور المعادلة

التوابع :

الباني الافتراضي : بناء المعادلة.

الباني بالقيم : تشكيل المعادلة حسبى بن سابقة.

تابع الطباعة : لطباعة المعادلة المدخلة أو الجذور.

تابع حل المعادلات من الدرجة الأولى :

الدخل : المعادلة.

الخرج : جذر المعادلة.

آلية عمل التابع : يقوم التابع بإيجاد جذر المعادلة من خلال عكس إشارة أمثال x0 و تقسيمها على أمثال x1.

تابع حل المعادلات من الدرجة الثانية :

الدخل : المعادلة.

الخرج : جذري المعادلة .

آلية عمل التابع : يقوم التابع بإيجاد Δ للمعادلة $\Delta = b^2 - 4ac$

في حال Δ!=0 نحسب الجذرين :

$x_1 = \left(-\mathrm{b} + \sqrt{\Delta}\right)2 *$

a

$x_2 = \left(-\mathrm{b} + \sqrt{\Delta}\right)2 * a$

تابع حل المعادلات من الدرجة الثالثة :

الدخل : المعادلة.

الخرج : جذور المعادلة .

آلية عمل التابع : لدينا التابع :

$$y^3 + ay^2 + by \quad + c = 0$$

نعوض $y = x - \frac{a}{3}$: فتنتج لدينا المعادلة المخفضة :

$$x^3 + px + q = 0$$

الآن نحسب $\Delta = q^2/4 + p^3/27$ فيكون لدينا :

$\alpha = \sqrt[3]{-\frac{q}{2} + \sqrt{\Delta}}$ $\beta = \sqrt[3]{-\frac{q}{2} - \sqrt{\Delta}}$

في حال Δ=0 :

$$x_1 = 2 * a$$

$$x_2 = x_3 = -a$$

Δ<0 :

$$x_1 = b + a$$

$$x_2 = -0.5(a + b) + i\sqrt{3}/2(a - b)$$

$$x_2 = -0.5(a + b) - i\sqrt{3}/2(a - b)$$

Δ>0 :

$$x_{1;2;3} = 2\sqrt{\frac{-p}{3}}cos(\ (\theta\ +\ 2k\pi)/3)$$

$$\Theta = cos^{-1}(\frac{q}{-p/3^{1.5}})$$

نحسب الجذور و نردها في مصفوفة.

تابع حل المعادلات من الدرجة الرابعة فما فوق:

الدخل : المعادلة.

الخرج : جذور المعادلة.

آلية عمل التابع : لدينا التابع : نحل المعادلة من خلال نظرية حيث قوم بإيجاد عوامل أمثال الحدد الأول و الأخير و ننسبهما و نختبر إذا كان باقي القسمة على x-a معدوم فالعدد جذر حقيقي للمعادلة و نضيفه لمصفوفة الحل.

تابع القسمة :

الدخل : معادلتي القسمة.

الخرج : الناتج+الباقي.

آلية عمل التابع : نقوم باتباع الطريقة المعروفة بقسمة كثيرات الحدود حيث نقوم بقسمة الحد ذو الدرجة الأكبر على أعلى حد ,ونضع الناتج في مصفوفة الناتج ,و نضربه بمعادلة المقسوم عليه ,و المعادلة الناتجة نطرحها من المعادلة السابقة ,و نكرر العملية حتى نصل لحد درجته أصغر من درجة المقسوم عليه.

تابع قسمة المعادلات حسب جدول هورنر:

الدخل : المعادلة و قيمة a.

الخرج : الناتج + الباقي .

آلية عمل التابع : نقوم بإيجاد الناتج حسب طريقة هورنر حيث نوجد مصفوفة الحل و مصفوفة العمل ,و لأجل كل حد من حدود الحل نقوم بضربه ب a ,و من ثم نجمع الناتج مع أمثال الحد الأدنى , و هكذا حتى نوجد حدود كامل المعادلة الناتجة.

تابع إيجاد عوامل عدد :

الدخل : عدد.

الخرج : مصوفة تحوي عوامل العدد.

آلية عمل التابع : يقوم التابع بقسمة العدد من الصر حتى نصف قيمة العدد و أي عدد اتج القسمة عليه يساوي الصفر فهو من عوامل هذا العدد.

تابع لضرب كثيري حدود :

الدخل : المعادلتان المراد ضربهما.

الخرج : المعادلة الناتجة عن الضرب.

آلية عمل التابع : من أجل كل حد بالمعادلة الأولى نضربه بكامل حدود المعادلة الثانية و نضيف الناتج للخانة المناسبة من مصفوفة المعادلة الناتجة.

تابع لجمع كثيري حدود :

الدخل : المعادلتان المراد جمعهما.

الخرج : المعادلة الناتجة عن الجمع .

آلية عمل التابع : من أجل كل حد بالمعادلة الأولى نجمعه مع الحد المناسب من المعادلة الثانية و نضيف الناتج للخانة المناسبة من مصفوفة المعادلة الناتجة.

جملة المعادلات(PROJECT_ARRAY) :

البنية :

طول المصفوفة (عدد المعادلات) Int length

عرض المصفوفة (عدد المتحولات) Int width

أمثال المصفوفة (أمثال المعادلات) Float my_array[][]

التوابع الرئيسية :

1. تابع الباني الافتراض :

PROJECT_ARRAY ( ) .

2. تابع الباني بالقيم :

PROJECT_ARRAY (int Length , int Width, Float[][] My_array).

3. التابع enter () : بناء بنية جملة المعادلات .

الخرج : بنية جملة معادلات.

٤. التابع () enter_b :

الدخل : طول المصفوفة الجاري حلها(عدد المعدلات).

الخرج : بنية جملة معادلات تمثل الثوابت.

٥. التابع () print: طباعة جملة المعادلات.

الدخل : بنية جملة المعادلات.

٦. التابع () Draw_pro : رسم المستقيمات الخاصة بالجملة.

الدخل : بنية الجملة + قيم المتحولات + القيمة العليا + القيمة الدنيا.

الخرج : مصفوفة النقطتين الأولى و الثانية من كل مستقيم.

آلية العمل: من أجل كل معادلة نوجد y للنقطة العليا و الدنيا و نخزن النقاط في المصفوفة.

٧. التابع ()solve : تابع العمل.

آلية العمل : نبني بنية الجملة و الثوابت ثم نختار طريقة الحل و من ثم نطبع الحل.

توابع العمليات الرئيسية على المصفوفات :

٨. التابع () sum : جمع مصفوفتين.

الدخل : مصفوفتي الجمع.

الخرج : المصفوفة الناتجة عن الجمع.

٩. التابع () product : جداء مصفوفتين.

الدخل : مصفوفتي الجداء.

الخرج : المصفوفة الناتجة عن الجداء.

١٠.التابع ()exponent : رفع المصفوفة للدرجة n .

الدخل : المصفوفة.

الخرج : المصفوفة بعد الرفع.

آلية العمل : ضرب المصفوفة بنفسها n مرة.

١١. التابع () square : اختبار المصفوفة المربعة.

الدخل : المصفوفة.

الخرج : قيمة بولانية.

١٢.التابع () small : إيجاد صغير مصفوفة من الدرجة k .

الدخل : المصفوفة + k .

الخرج : قيمة صغير المصفوفة من الدرحة k .

آلية العمل : نخزن في مصفوفة k قيمة مختلفة عشوائية أصغر من length و في مصفوفة أخرى أيضا نخزن k قيمة عشوائية مختلفة أصغر من width و من ثم نوجد المحدد للمصفوفة المتكونة من تقاطع الأسطر التي تمثلها الأرقام في المصفوفة الأولى مع الأعمدة التي تمثلها الأرقام في المصفوفة الثانية.

توابع الحل ب طريقة المعكوس :

١٣. التابع () acomp : إيجاد مصفوفة المتممات الجبرية.

الدخل : مصفوفة + طول المصفوفة.

الخرج : مصفوفة المتممات الجبرية.

آلية العمل: من أجل كل عنصر نوجد المتمم عنده للمصفوفة الخالية من سطر هذا العنصر و عاموده و نخزن الناتج في المصفوفة الجديدة بنفس موقع العنصر.

١٤.التابع () div : حذف السطر i و العمود j من المصفوفة.

الدخل : مصفوفة + i + j .

الخرج : المصفوفة بعد الحذف.

آلية العمل : نعيد تخزين كامل المصفوفة في مصفوفة جديدة عدا العناصر الواقعة في السطر i أو العمود j .

١٥.التابع () invert : إيجاد معكوس مصفوفة.

الدخل : بنية المراد حلها.

الخرج : بنية تحوي المصفوفة المعكوسة.

آلية العمل : نوجد مصفوفة المتممات الجبرية من خلال التابع ()acomp و بعدها نوجد المصفوفة المنقولة لها و من ثم من أجل كل حد نقسمه على Δ det .

١٦.التابع ()solve_invert : حل الجملة بطريقة المعكوس.

الدخل : بنية الجملة و الثوابت.

الخرج : حل الجملة.

آلية العمل : نوجد معكوس المصفوفة و نضرب المعكوس بمصفوفة الأمثال.

١٧. التابع ()Det : إيجاد محدد المصفوفة.

الدخل : المصفوفة + الطول + قيمة تحدد الهدف من المحدد (محدد أو متمم)

الخرج : قيمة المحدد.

آلية العمل : نوجد المحدد من أجل كل عنصر في السطر الأول و هكذا حتى نصل لمصفوفة ثنائية.

١٨. التابع ()T : إيجاد منقول المصفوفة.

الدخل : المصفوفة + الطول.

الخرج : المصفوفة المنقولة.

آلية العمل: وضع السطر i في العامود i و العامود j في السطر j في المصفوفة الجديدة.

توابع الحل ب طريقة كرمر :

١٩. التابع ()solve_kramer : حل الجملة بطريقة كرمر(المصفوفة المربعة من المرتبة ٣).

الدخل : البنية المراد حلها.

الخرج : حل الجملة.

آلية العمل : من أجل كل حل نوجد محدد الجملة i (تنتج الجملة i من استبدال العامود i ب عامود الثوابت) و نقوم ب تقسيمه على محدد المصفوفة الأساسية.

٢٠. التابع () det3 : إيجاد محددات المصفوفة الثلاثية المربعة.

الدخل : مصفوفة ثلاثية.

الخرج : قيمة المحدد.

آلية العمل: حسب طريق ساروس.

توابع الحل ب طريقة غاوس :

٣١. التابع () l : إيجاد الشكل المدرج للمعادلة.

الدخل : المصفوفة + الطول + العرض.

الخرج : المصفوفة المدرجة.

آلية العمل : من أجل كل سطرز (نبدأ من السطر ٢ و للأسفل) نقسم السطر على العنصر j-1 و نطرحه من الأسطر الأعلى (السطر j-1) و نكرر العملية حتى نصل للسطر الأعلى مباشرة .

٣٢. التابع () vast : إيجاد المصفوفة الموسعة.

الدخل : بنية الجملة + بنية الثوابت.

الخرج : بنية تمثل المصفوفة الموسعة.

آلية العمل : إدخال عامود الثوابت بعد أعمدة المصفوفة في بنية جديدة نشكلها.

٢٣. التابع () able2 : يختبر إمكانية حل الجملة ب طريقة غاوس.

الدخل : بنية الحل

الخرج : قيمة بولانية.

آلية العمل : يختبر عدم تواجد عنصر غير معدوم وحيد على مستوى السطر (في العامود الأخير) في أول سطر غير الصفري (نبدأ من الأسفل) أي نختبر ($\mathrm{r}_a = \mathrm{r}_v$).

٢٤. التابع () raaed_place : إيجاد أماكن العناصر الرائدة في المصوفة المدرجة.

الدخل : بنية الجملة (المصفوفة مدرجة)

الخرج : مصفوفة int تحوي أماكن العناصر الرائدة

آلية العمل : من أجل كل سطر نحدد مكان العنصر الرائد و نخزنه في المصفوفة.

٢٥. التابع () solve_gaoth : حل الجملة ب طريقة غاوس.

الدخل : بينة الجملة + مصفوفة العناصر الرائدة.

الخرج : حل الجملة.

آلية العمل : نوجد عدد الحلول من أجل الحل الوحيد (عدد المتحولات = عدد العناصر الرائدة) من أجل كل حل x_i نستدعي التابع solve_X و نخزن القيمة في مصفوفة الحل.

من أجل أكثر من حل (عدد المتحولات > عدد العناصر الرائدة) نوجد المعادلات المعبرة عن الحل بدلالة (n-r) متحول.

٣٦. التابع () solve_x : لإيجاد قيمة x في المعادلة المعطاة.

الدخل : مصفوفة أحادية تمثل المعادلة + مصفوفة الحلول.

الخرج : قيمة x.

آلية العمل : نعوض المتحولات الموجودة معنا من مصفوفة الحلول (المصفوفة مدرجة) و ننقل كافة القيم للطرف الآخر و نقسمها على أمثال x .

الفصل الرابع

مقارنة مع الآخرين

توجد العديد من التطبيقات التي تم إنجازها في هذا المجال, بعضها كان أشبه بالتطبيق الكامل القادر على حل جميع أنواع المعادلات ,والبعض الآخر لم ينجح في تحقيق الهدف المرجو منه , وهنا سنعرض بعض التطبيقات المشابهة , وفي هذا الفصل سندرس مقارنة بسيطة بين تطبيقنا وبعض التطبيقات الأخرى ,إذ أنه مهما تشابهت التطبيقات سيبقى هناك اختلافات مميزة بين كل تطبيق و آخر ,ابتداءاً من الواجهة انتهاءاً بالهدف الاساس للتطبيق , اخترنا تطبيقين من التطبيقات الرياضية المشابهة لتطبيقنا :

❖ Quadratic Equation

وهو تطبيق يعالج المعادلات من الدرجة الثانية يتميز بواجهة بسيطة
ويقوم بشرح خطوات حل المعادلة إعطاء النتيجة النهائية
كما يتمتع التطبيق بأداء جيد وعرض النتائج النهائية بزمن عالي

بينما في مشروعنا قمنا بمعالجة جملة المعادلات و معادات ذات الحدين وعرض تفصيلي اكثر لطرق الحل ,وحل المعادلات بأكثر من طريقة بالإضافة للرسم البياني كما ان تطبيقنا افضل من التطبيق السابق لأنه لم يحدد درجة حل العادلة بل جعلنا المعادلة من الدرجة (n) .

❖ Equation step by step calc .

تطبيق يمتلك واجهة بسيطة لحل المعادلات الجبرية ولكن أفضل من سابقه
وإظهار الحل كما عالج حالة القيمة المطلقة والتي تعتبر نقطة قوة له
ويعالج المعادلات ذات الأشكال المعقدة (جذر بقلبه تابع مثلثي ...الخ)

ويعالج التوابع اللوغرتمية والتوابع الاسية وانواع مختلفة من الأشكال المثلثية (Cos,Sin,Tan,Ctan,Exp)

وهذا التطبيق ليس كسابقه بل انه عالج مشكلة الادخال من المستخدم بجميع الحالات

على الرغم من كثر الميزات لهذا التطبيق إلا ان تطبيقنا كان أسبق بمعالجة الرسم البياني للمعادلة المدخلة

الفصل الخامس

الخاتمة والآفاق المستقبلية

في الوقت القريب في حال توفر المزيد من الوقت سنعمل على إضافة بعض التعديلات وسنسعى لجعل تطبيقنا متكامل وهذه هي بعض الافكار التي ستعجل من تطبيقنا مرغوب به .

- أضافة ميزة الصوت بحيث يتمكن المستخدم من إدخال المعادلة صوتيا.

- إضافة ميزة الكتابة باليد .

- إضافة حسابات للطلاب بحيث يستطيع الطالب إذا أراد ان يفتح حساب بالتطبيق واختبار معلوماته بحيث نطرح عليه أسئلة ونطلب منه حلها ونتأكد من صحة حلها وعرض نتيجته النهائية.

- كما نفكر بإضافة حساب للمعلمين حيث المدرس يكون قادر على إدخال الأسئلة واختبار الطلاب بها و محاكاة مدرسة افتراضية بكافة مستواها.

- إتاحة التواصل مع الأساتذة و الدكاترة ذوو الخبرة للشرح و الإجابة على أسئلة المستخدم.

- حل الدوال التكاملية مع خطوات الحل.

الفصل السادس

المراجع

الكتب العلمية :

- منشورات جامعة دمشق –الرياضيات للمهندسين(١) للمؤلف: د.طالب عمران ود.معن الأزهري .
- الجبر الخطي ٢ لكلية الرياضيات للمؤلف د.أ.نور لحام
- Numerical analysis third Edition Steven T.Karris

المواقع التعليمة:

- www.Tutorailpoint.com
- www.w3school.com
- mailto:-www.Mathwork.com
- mailto:-www.Mathway.com