# الباب الاول

# المقدمة

# الباب الأول

# المقدمة

## 1.1 مدخل :

المساحة هى العلم الذي يختص بتحديد مواقع النقاط بالنسبة لبعضها البعض سواء كانت على سطح الأرض أو تحته عملية قياس الفرق فى المناسيب بين مجموعة من النقاط على سطح الأرض جزءاً أساسياً لعلمية الرفع المساحي وأساليب عديدة للميزانية .

وقياس المناسيب تحتوي على أخطاء ويمكن تقليلها وبطرق أقل التربيعات ( the Method of least squares) تعتمد طريقة أقل التربيعات على نظرية معينة ، وتنص على أن التصحيحات المعطأة للكميات المرصودة يكون مجموع مربعات الأخطاء المتبقية أقل مايمكن .

- وكذلك تعتمد على أن يكون المجموع الموزون لمربعات الأخطاء المتبقية أقل مايمكن في وجود شروط رياضية معين .
- هي طريقة تستخدم بغرض الضبط في اعمال المساحة وتعتبر أسهل من الطرق الاخري ( الأزاحة المتساوية ) ..

## 1-2أسباب أدت إلى أستعمال هذه الطريقة :-

1-الحصول على حل أوحد للقيم الأكثر أحتمالا .

2-يمكن أستخدام أرصادات من مصادر مختلفة (مسافات ، زوايا ، أعمال ميزانية ) ..

- يشترط لتطبيق طريقة أقل الترتيبات أن يكون عدد الأرصاد أكبر من عدد المجاهيل الأرصادات الزائدة "

من طرق معادلات الحل بأستخدام طريقة أقل التربيعات .

1. طريقة معالادت الرصد .
2. طريقة المعادلات الشرطية .
3. الطريقة الموحدة .

الغرض من هذا المشروع إيجاد فرق الارتفاع بين أسطح المستوي والمقارنة بينهما في الطرق الثلاثة .

## 3-1 الهدف من البحث :

أستخدمت للبحث المقارنة بين طرق أقل التربيعات وجدت طريقة معالادت الرصد الشرطية تعطي نتائج متشابهة في حالة استخدام مصفوفة الوزن مصفوفة وحدة ، أما في حالة مصفوفة الوزن غير مصفوفة وحدة يكون النتائج غير متشابهة .

# الباب الثاني

## الأخطاء وتأثيرها على الأرصاد المساحية

# الباب الثاني

# الأخطاء وتأثيرها على الأرصاد المساحية

لايمكن أن يخلو اي عمل مساحي من الأخطاء . ولكن يتوقف حجم الأخطاء صغرها أو كبرها على نوعية الجهاز وعلى الطريقة المستخدمة للرصد أو القياس بالاضافة الى خبرة الراصد نفسة ويمكن تعريف الخطاء الناتج من أي عملية قياس بان مقدار الفرق بين القيمة المقاسة أو المرصودة لأى كمية والقيمة الحقيقة لها ...

يكون موجباً إذا كانت القيمة المقاسة أكبر فإن كانت أصغر يكون سالباً ..

## 2-1 تصنف الأخطاء إلى ثلاثة أنواع :

- أخطاء جسيمية .
- أخطاء منتظمة أو تراكمية .
- أخطاء متكافئة (عشوائية أو عرضية ) :

### 2-1-1 أخطاء جسيمية :

وهي تحدث نتيجة لعدم أنتباه الراصد أثناء عمله أو نتيجة أهمال أو لقلة الخبرة ..

تحـــدث نتيجـــة للبيئـــة أو الظـــروف التـــي يـــتم فيهـــا العمـــل وعـــورة الارض أو تقلبات الطقس ..

يمكن أكتشاف هـــذه الخطـــاء فـــي الحقـــل أذا أتبـــع الراصـــد نظامـــاً مرتبـــاً في الرصد وتدوين النتائج ..

كما يمكن أكتشـــافها بأخـــذ قياســـات أضـــافية تســـاعد علـــى تحقيـــق العمـــل أو إذا كرر القياسات .

ومن أمثلتها الخطـــاء فـــى قـــراءة دائـــرة الثيودلايـــت فـــي تـــدوين القـــراءة الصحيحة .

وكـــذلك الخطـــأ فـــي قـــراءة شـــريط القيـــاس أو حـــذف الشـــريط بأكملـــه عند تدوين قياس أى خط .

**2-1-2 أخطاء منتظمة أو تراكمية :**

هـــي أخطـــاء ذات آثـــار معلومـــة طبيعتهـــا تراكميـــة مواجبـــة كلهـــا أو سالبة كلها ..

ويمكـــن حســـابها وتصـــحيحها والـــبعض الآخـــر يمكـــن الـــتخلص مـــن تأثيرها بأتباع نظام مرتب للرصد ..

### 2-1-3 أخطاء متكافئة : (عرضية أو عشوائية) :

هي أخطاء التي قد تحدث في أي قياس ولايمكن معرفة حجمها مثل الأخطاء المنتظمة .

## 2-2 الأخطاء في القياسات الطولية :

**تم تقسيمها الى ثلاثة أنواع**

- **أخطاء منتظمة**
- **عدم أفقية الجهاز**
- **الارتخاء**

### 2-2-1 أخطاء منتظمة .

وهي ثلاثة أنواع :

### 2-2-1-1 الخطأ فى طول الشريط :

وهي تراكمي سالب أو موجب وهي من أكبر المصادر جلبا للأخطاء لذا يجب أختيار جميع الاشرطة للتاكد من طولها الحقيقي وذلك قبل أستعمالها في القياسات .

### 2-2-1-2 خطأ في التوجيه :

وهي أخطاء صغيرة نسبياً اذا كان الغرض من التوجيه أيجاد طول الخط فقط ...

**2-2-1-3 اعوجاج الشريط:**

وهي خطأ تراكمي موجب وهو يشبه الخطأ في التوجيه من حيث تأثيره على القياسات ولكنه اكبر حجماً من الصعب معرفة مقداره خاصة اذا كان الشريط اعوجا.

عندما يكون الشريط منحنياً او معقداً في عدة اماكن وينتج عن ذلك.. ان تكون المسافة بين طرفي الشريط اقصر من طوله مما يؤدي الي زيادة في طول الخط المقاس.

**2-2-2 عدم أفقية الشريط:**

وهي اخطاء تراكمية موجبة تحدث في حالة القياس بالتدرج نتيجة لعدم شد الشريط افقياً كما يحدث لاغفال الانحدارات الصغيرة وهي تؤثر علي القياسات بنفس القدر الذي يؤثر فيه الخطأ في التوجيه الا انه يتم في المسقط الرأسي بدلاً من المسقط الافقي.

**2-2-3 الارتخاء:**

وهي اخطاء تراكمية موجبة اذا كان الشريط مشدود في الهواء ي حالة القياس بالتدرج على أرض منحدرة او في حالة وجود مانع يستدعي لرفع الشريط في الهواء منحدرة او في حالة وجود مانع يستدعي لرفع الشريط في الهواء ان الشريط في هذه الحالة ان

يرتجى نسبة لثقله يشكل منحنى سلسلى ينتج عن ذلك ان تكون المسافة الافقية بين طرفيه اقل من طوله ولتقليل الخطأ الناتج ترفع اطوال قصرة من الشريط في الهواء وتشد بقوة .

## 3-2 قانون قاوس :

تستخدم أذا كانت لدينا مجموعة من الكميات ذات علاقة ببعضها البعض عن طريق قانون قاوس يمكن حساب الخطأ المعياري لاى كمية بمعلومية الخطأ المعياري للكميات الآخري ..

## 4-2 تصحيحات القياسات الطولية :

**تنقسم هذه التصحيحات الى فئتين :**

التصحيحات التي تطبق على القياسات الطولية التي تمت في الحقل من أجل تحويلها الى أطوال حقيقية .

التصحيحات التي تطبق على الاطوال الحقيقة تحويلها الى مسافات تستعمل في حساب الأحداثيات .

## 2-5 بعض التعريفات الهامه :

### 2-5-1 القيمة الأكثر أحتمالاً :

يقصد بها القيمة التي تحمل أقل كمية من الأخطاء وهي الكمية التي يكون من ناحية أحتمالات بها أحتمال معين لوجود الأخطاء وتوخذ على أنها تمثل القيمة الحقيقية .

### 2-5-2 القيمة المقاسة :

هي القيمة التي تقاس مباشرة في الميدان أو الحقل .

### 2-5-3 القيمة الحقيقية :

وهي القيمة الصحيحة الخالية من أى خطأ ولايمكن الحصول عليها أطلاقاً .

### 2-5-4 الخطأ الحقيقي :

أيضاً هو الفرق بين القيمة المرصودة والقيمة الحقيقية لها وبما أنه ولكن في بعض الأحيان يمكن معرفة لايمكن معرفة القيمة الحقيقية لايمكن معرفتها فأن الخطأ الحقيقي معلومة هندسية قواعد أو الخطأ الحقيقي من خلال مواصفات (القيمة المرصودة = الخطأ الحقيقي – القيمة الحقيقية ) .

### 2-5-5 الخطأ المتبقي :

هو الفرق بين القيمة المرصودة والقيمة الحقيقية لها .

القيمة الأكثر أحتمالاُ = الخطأ المتبقي – القيمة المرصودة

### 2-5-6 التباين :

التباين هو مؤشر أحصائي يحدد مدى تباين أو أنتشار أو تشتت مجموع من الأرصاد حول القيمة الحقيقية لها والقيمة الأكثر أحتمالاً لها .هو الجذر التربيعي لقيمة التباين .

### 2-5-7 الأنحراف المعياري :

يعتبر الأنحراف المعياري عن مدى أنحراف القيم المقاسة عن القيمة الأكثر أحتمالاً وقيمتها تساوي الجذر التربيعي لتباين العينة **2-5-8**

**الأنحراف المعياري المتوسط :**

الأنحـــراف المعيـــاري المتوســـط الحســـابي هـــو حاصـــل قســـمة الانحـــراف المعياري للعينة على الجزر التربيعي لعدد الأرصاد .

# الباب الثالث

# طرق أقل التربيعات

# الباب الثالث

# طرق أقل التربيعات

## 1-3 مقدمة :

من مبادي العمل المساحي أننا نقوم بقياس عدد من الأرصاد أكثر من العدد الفعلي المطلوب وذلك ليتوفر لدينا أرصاد زائد تمكننا من توفير فرصة المراجعة والتحقيق الحسابي وفحص الأرصاد فمثلا من الممكن أن نكتفي بقياس زاويتين في مثلث ونقوم بحساب الزاوية الثالثة لكننا في الواقع نقيس الزوايا الثلاثة حتي نتحقق من أن مجموعتهم يساوي 180° وبالتالي نتاكد من وجودة القياسات ونستطيع أن نحدد قيمة الأخطاء وهنا تكن لينا رصدة واحدة زايدة حيث أن عدد الأرصاد الفعلية للمثلث هو 2 بينما عدد الأرصاد المقاسه 3 وللتغلب على وجود (أحتمالات للقيمة المطلوبة ) هنالك اربعة اساليب :

1. أختيار أنسب مجموع أرصاد من حيث الثقة فيهم عيب هذة الطريقة أننا سنهمل جزء من باقي الارصاد ولن ندخلها في الحسابات .

2. حساب القيمة المجهولة بأتباع كل الحلول والمعادلات المتاحة ثم حساب متوسط كل هذة الحلول لكن هذة الطريقة تحتاج الى وقت أطول ومجهود أكبر .
3. ضبط الأرصاد بصورة بسيطة ثم الأعتماد على الأرصاد المضبوطة أو المصححة لكن عيب هذة الطريقة أنها تحتاج الى مجهود اكبر لكنها تكون مناسبة للأعمال البسيطة .
4. ضبط الأرصاد الاعتماد على شرط أو خاصية محدده أو بأسلوب معين مشروط وهذة مايعرف بضبط الشبكات .

## 2-3 ضبط الشبكات بطريقة مجموعة أقل التربيعات :

أن أي قياسات تجري بغرض أيجاد كميات مجهولة تحتوي على أخطاء تصحيح الأخطاء الجسيمة المنتظمة بالطرق سالفة الذكر يتبقي لدينا الاخطاء العشوائية ويلجأ الراصد الى رصد كميات أضافية بحيث يكون العدد الكلي للارصاد اكثر من مجرد الضروري ومن هنا ينشأ تناقض في الأرصاد في ويلزم البحث عن طرقه للحصول على الافضل منها وذلك بأضافة تصحيحات لها بحيث تكون هذة التصحيحات صغيرة لاتزيل التناقصات

الناشئة عن الأرصاد الزائده فيحصل على قيم للمجاهيل المطلوبة أكثر أحتمالا من أي قيم أخرى .

وتوجد طرق مختلفة تفيد ببعض هذة المتطلبات بدرجات متفاوتة وتعتبر أفضل هذة الطريق هي تلك التي أوجدها جاوس التي أستنبطها ممن نظرية الأحصاء على أساس أن التوزيع التكراري للأخطاء هو توزيع عادي وتسمي هزة النظرية أقل من التربيعات وهي تنص على أن التصحيحات المعطاه للكميات المرصوده تكون بحيث أن مجموع مربعتها أقل ما يمكن ومن المميزات البارز لنظرية أقل التربيعات :

1. أنها تعطي قيمة واحده وهي الأكثر أحتمالاً .
2. تعطي تقييماً لدقة كل الكميات المرصوده والكميات المضبوطة أى انها تعطي الخطاء المعياري للمجاهيل .

أنها تستوعب قيم مرصود مختلفة في نوعيتها ودقتها ودقة القيم المرصود. عباده عن مصفوفة تعرف بمصفوفة الوزن نرمز لها بالرمز (W) وهي مصفوفة مربعة الابعاد (n x m) حيث n تمثل عدد الارصاد وهزة المصفوفة في الأغلب تكون مصفوفة قطرية وهذا يعني ان دقة القيم لايعتمد بعضها على بعض .

في حالة الإرصاد لم تؤخذ بنفس الدقة فإن مصفوفة الوزن (W) تكون :

$$w_{nXn} = \begin{bmatrix} \sigma_1^{\frac{1}{2}} & 0 & 0 \\ 0 & \sigma_2^{\frac{1}{2}} & 0 \\ 0 & 0 & \sigma_n^{\frac{1}{2}} \end{bmatrix}$$

حيث $\sigma^2$ هي مربع المخطط المعياري .

أما في حالة جميع القيم المرصودة قد رصدت بنفس الدقة أصبح مصفوفة الوزن مصفوفة وحدة :

$$w_{nXn} = \begin{bmatrix} 1 & \cdots & 0 \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & \cdots & 1 \end{bmatrix}$$

يوجد أسلوبين لتنفيذ ضبط الشبكات بطريقة مجموع اقل التربيعات :

### 3-2-1 طريقة معادلات الرصد (Observation Equations Method)

يتم تكوين معادلات رياضية تربط بين القيمة المرصودة والقيمة المجهولة ثم يتم حل هذة المعادلة معاً كما تسمي هذة الطريقة ايضاً بأسم الضبط المباشر أن القيم المجهولة تظهر مباشرة في معادلات الرصد المطلوبة حلها .

تكتب رسالة اقل التربيعات كمايلي :

حيث:

V Ξ مصفوفة الأخطا التبقية وزات ابعاد (n x 1)

W Ξ مصفوفة الوزن وزات ابعاد (n x n)

A Ξ مصفوفة معاملات المجاهيل وزات ابعاد (n x m)

W Ξ مصفوفة تحتوي على القيم المرصوده أو القيم المحسوبة من القيم المرصودة وزات ابعاد (n x 1) .

x Ξ مصفوفة المجاهيل وزات ابعاد (m x 1)

لدينا :

n Ξ تمثل عدد الأرصاد .

m Ξ عدد المجاهيل

قام العالم لاجرانج بحل المساله أعلاه وذلك بجمع المعادلات في داله واحده سميت دالة لاجرانج ومن ثم أضاف مجاهيل جديدة k سميت بمضاعفات لاجرانج :

$$(\emptyset = V^T W_v + 2K^T(Ax - b - v) \text{ .....(3-1)}$$

لكي نتحصل على القيم الأكثر إحتمالاً نوجد المشتقة الأولى وللدالة بالنسبة للأخطاء المتبقية ومضاعف لاجرانج والمجاهيل .

القيمة الأكثر أحتمالاً للمجاهيل

$$\hat{x} = [A^T WA]^{-1}. A^T wb \text{ ..... (3-2 )}$$

الخطأ المتبقي

$$\hat{v} = A\hat{x} - b \text{..... (3-3)}$$

مراجعة الحل

$$A^T wb = 0 \text{ .....(3- 4)}$$

**مميزات الطريقة :**

هذة الطريقة تعطينا حلا مباشراً للمجاهيل .

الطريقة سهلة جداً لأن كل قيمة مرصودة يجب أن تنتج عنها معادلة تحتوي على المجاهيل .

**2-2-3 طريقة المعادلات الشرطية :**

يتم تكوين معالادت شرطية بحيث تحقق كل معادلة منهم شرطاً رياضياً معيناً يجب تحقيقه في الأرصاد المساحيه . ثم يتم تحويل هذة المعادلات معا لحساب قيم العناصر المجهولة وتسمي هزة الطريقة أيضاً بأسم الضبط الشرطى .

تكتب مسالة أقل التربيعات كما يلي :

صغر $v^T wv$ بالنسبة ل $Cv = b$

المصفوفات أعلاه كما يلي :

V ≡ مصفوفة الأخطاء المتبقية وزات أبعاد (n x 1)

W ≡ مصفوفة الوزن وزات أبعاد (n x n)

b ≡ مصفوفة خطاء القفل وزات أبعاد (d x 1)

C ≡ مصفوفة معاملات الأخطاء المتبقية وزات أبعاد (d x n)

لدينا :

d ≡ حاصل طرح الأرصاد ناقصاً المجاهيل ونعرف بالأرصاد الزئده وهي الشروط التي يجب أستيفائها .

في طريقة المعادلات الشرطية :

✓ المعادلات تساوي الشروط المستقلة التي يجب أستيفائها .

✓ لايوجد حل مباشر للمجاهيل أنما يكون في خطوة اخري .

قام العالم لاجراج بحل المساله أعلاه وذلك بجمع المعادلات في دالة واحدة سميت دالة لاجرانج ومن ثم أضاف مجاهيل جديده .

K سميت بمضاعات لاجرانج :

ولكي نتحصل على القيم الأكثر أحتمالا لانوجد المشتقة الأولي للدالة بالنسبة للمجاهيل .

**الخطأ المتبقي**

$$\hat{v} = W^{-1}C^T(-CW^{-1}C^T)^{-1}b \dots\dots\dots\dots\dots\dots (3-5)$$

**مراجعة الحل**

$$C\hat{v} = b \dots\dots\dots\dots\dots (3-6)$$

نجد بأن المعادلات الشرطية تستعمل في تعديل الكثير من المشاريع المساحية ولكن ثمه بعض المشاكل في أستعمالها وهي مجملة كما في التي :

1. صعوبة تكوين كل المعادلات اللأزمة لحل المسالة المعنية خاصة في الشبكات الكبيرة .
2. الوصول الى حلول صحيحة لابد من كتابة جميع المعالادت الشرطية .
3. عدد المعادلات قليل وبالتالي يقلل ذلك من الحده الحسابيه للمسالة .

3 ضبط أقل التربيعات للمعادلات قليل وبالتالي يقلل ذلك من الحده الحسابية للمساله .

4 ضبط أقل التربيعات للمعادلات غير الخطية :

تعتمد نظرية أقل التربيعات في أساسها على المعادلات الرياضية الخطية فقط لكن هنالك الكثير من التطبيقات المساحية التي تكون العلاقة الرياضية بين الأرصاد والعناصر المجهولة ليست علاقة خطية ولتطبيق طريقة بضبط اقل التربيعات يجب تحويل هزة العلاقة الي النوع الخطي .

### 3-2-3 الطريقة الموحده (الطريقة العامه ) :

يمكن كتابة الأطار الرياضي الغير خطي للطريقة الموحده كما يلي:

$$\wedge \int(x\,,l) = 0 \dots\dots\dots\dots\dots (3-7)$$

حيث $x$ l, تمثل القيم الحقيقة للمجاهيل والارصاد على التوالي :

$$X = X + X^{\circ}$$

$$L = L + V$$

بتطبيق سلسلة تايلور على المعادلة (1) نحصل على الغطار الرياضي الخطي .

$$F(x) = f\left(x^0, \bar{l}\right) + \frac{df}{d\bar{x}}\left(\bar{l} - l\right) + \cdots = 0$$

$$f\left(x^0, \bar{l}\right) + Ax + cv + \cdots = 0$$

$$Ax + cv = f\left(x^0, \bar{l}\right)$$

$$Ax + cv - b = 0$$

وهو الإطار الرياضي الخطي للطريقة العامة

ولكي نتحصل علي القيمة الأكثر إحتمالاً للمجاهيل المقدرة للطريقة العامة نستخدم دالة لاجرانج للإطار الرياضي الخطي للطريقة العامة :

$$\emptyset = V^T W_v + 2K^T(Ax - Cv - b) \dots\dots\dots (3-8)$$

للحصول على القيم الأكثر أحتمالاً

إذا كان مصفوفة الوزن ومصفوفة تفاضلات المجاهيل مصفوفة وحدة

يعطينا :

$$\hat{x} = [A^T WA]^{-1}. A^T \text{ wb} \dots\dots\dots (3\text{-}9)$$

إذا كان مصفوفة الوزن ومصفوفة تفاضلات المجاهيل مصفوفة دون وحدة

يعطينا :

$$\hat{x} = A^T[(Cw^{-1}C^T)^{-1}A]A^T(Cw^{-1}C^T)^{-1}b \dots\dots\dots\dots (3-10)$$

# الباب الرابع

# الماتلاب MATLAB

# الباب الرابع

# الماتلاب MATLAB

الماتلاب من أدوات البرمجة الحديثة والمخصصة للتطبيقات العلمية والهندسية والتي تطورت نتيجة لجمهور وخبرات متراكمة للعديد من مراكز الأبحاث والجامعات التي وصلت إلى شكلها الحالي .

ال MATLAB هي أحدى منتجات شركة THE MATH WORK الأمريكية المتخصصة في برمجيات الحاسوب الخاصة بالتطبيقات العلمية والهندسية .

ويرتبط مع الماتلاب منتجات أخرى لهذة الشركة مثل SIMULINK والذي يمكننا من عمل محاك ( SIMULATION) للأنظمة الهندسية على أختلاف أنوعها : الخطية ( LINEAR) وغير الخطية ( NOU LINEAR) المتصلة والمنفصلة .

ويرتبط مع الماتلاب أيضا مجموعة من التطبيقات الخاصة بدراسة حقول هندسية معينة مثل أنظمة التحكم ومعالجة الأشارة ومعالجة الصور وأضافة على عديد من التطبيقات نظريات التحكم

الحديثة مثل النطق والمنطق المشتق مثل أو القائم والشبكات وغيرها .

حيث أن الماتلاب من الأدوات البرمجية الحديثة وان التطبيقات العلمية والهندسية الكثيرة والمتطورة دائما ( حيث يظهر دائما وفي ل عام تطبيقات جديدة مرتبطة بال MATLAB

فقداً صبح تعلمها ضرورة لكل من يعمل في المجالات العلمية وخاصة المهندسين والطلبة من مختلف التخصصات العلمية .

- أساسيات أستخدام ( MATLAB):-
- جاءت تسمية الماتلاب ( MATLAB )

## 1-4 اساسيات استخدام (MATLAB):

جاءت تسمية الماتلاب (MATLAB) كترتيب من كلمتين انجليزيتين matrix laboratory، اى مختبر المصفوفة وفي ال MATLAB يتم التعامل مع اى متغير باعتبار انه مصفوفة ( حتى المتغير الذى يوصف بعدد واحد فيمكن اغتباره مصفوفة من القياس 1×1.

ويمكن استخدام ال MATLAB اجراء مختلف عمليات الرياضيه على المصفوفة بإستخدام اوامر بسيطة مطبقة على المفوفة كل

حدة واحدة فمثلا فى إيجاد معكوس مصفوفة معينة فاننا نستخدم الأمر in (والذى هو اختصار لكلمة الانجليزية inverse والذى يطبق على تلك المصفوفة دفعة واحدة ويعطينا معكوس تلك المصفوفة مباشرة ، ودون الحاجه الى تحد يد قياسها او طبيعة عناصرها.

كما يمكن بواسطة ال MATLAB التعامل مع الترتيبات (arrays) من قياسات عليا ( مثل الترتيبات من القياس الثلاثى او اعلى ، والتى عادة ماتستخدم لدراسة الأنظمة المعقده )

ويعطينا الماتلاب ايضاً امكانيات كبيرة لرسم النتائج بطرق مختلفة ليسهل علينا فهمها.

## 2-4 مميزات الماتلاب:

تمتاز البرمجة باستخدام ال Mata lab عن البرمجه باستخدام لغات البرمجة الأخرى بميزات عديدة أهمها.

1-لا حاجة للتعريف المسبق لقياس المصفوفة ، حيث يتم ذلك فى ال mat lab بشكل اوتوماتيكى عند أدخال المصفوفة وعند استخراج النتائج

2-لا حاجة للتعريف المسبق للقيم المركبة.

3-النتائج والقيم التى كانت تعتبر خاطئة أو غير معرفة في بعض الغات الأخرى ، مثل تلك الناتجة عن القسمة على الصفر او 0/0 لا تعتبر خاطئة فى ال MATLAB .الرمز info فى الماتلاب هو اختصار infinity والتى تعنى ما لا نهاية بينما الرمز nan هو اختصار المصطلح not number والذى يعنى قيمة غير عددية .

4-عند التعامل مع المصفوفات بإستخدام الماتلاب يتم التعامل مع المصفوفة كوحدة واحدة بينما اللغات الأخري يتم التعامل مع كل عنصر من عناصر المصفوفة الوحدة ومفصولة عن باقى العناصر.

5-يمكن باستخدام ال mat lab إيجاد حلول عامة وليس حلولاً لقيم عددية معينة فقط كما فى باقى اللغات.

6-يمكن بإستخدام ال mat lab ايجاد الحلول للمسائل العلمية والهندسية بطرق مختلفة مثل الطرق العددية والمحاكاة وغيرها.

كما يمكن دمج هذه الطرق مع بعضها لايجاد الحلول

7-وتمتاز لغة ال mat lab بسهولة وتنوع طرق عرض نتائج الحلول.فيمكن عرض النتائج بصورة عددية ورسمها بطرق مختلفة.

8-يرتبط مع ال mat lab مجموعة من التطبيقات الخاصة بدراسة حقول هندسية معينة مثل أنظمة التحكم ومعالجة الأشارة ومعالجة الصور وغيرها.

## 3-4 البرمجة باستخدام ال mat lab

البرمجة هى مجموعة من الأوامر المختلفة التى تنفذ تباعاً عند أستدعاء البرنامج.

وهذه الأوامر قد تكون أوامر لادخال وإخراج المعطيات أو لتنفيذ العمليات الرياضية المختلفة أو للتحكم بطريقة سير البرنامج.

ويكتب البرنامج المراد تنفيذه بإستخدام المحرر (editor) والذى يستخدم ايضاً لفحص صحة البرنامج واكتشاف الأخطاء به (debugging).

## 4-4 واجهة الماتلاب :

### 1-4-4 مكونات واجهة برنامج الماتلاب من :

- نافذة الأوامر ( command window)
- منطقة العمل ( workspace)

- نافذة تسجيل الأوامر ( command history )

### 4-4-2 شريط القوائم يتكون من :

- قائمة الملف
- قائمة التعديل (file )
- قائمة ( debug )
- قائمة ( desktop )
- قائمة ( windows)
- قائمة (help)

### 4-4-3 محتويات قائمة المساعدة ( help ):

- قائمة المحتويات ( contents )
- قائمة الفهرس (index )
- قائمة البحث ( search )
- قائمة ( demos )

## 4-5 تطبيقات الماتلاب :

في مجال الأكاديمي

- عمل التفاضل والتكامل
- حل المعادلات الجبرية
- حل المعادلات التفاضلية

- عمل التفاضل الجزئي وعمليات الكسر الجزئي

## 6-4 في المجالات التطبيقية :

- معالجة الصور
- محاكاة الإلكترونيات
- مجال صناعة السيارات
- مجال الطيران والدفاع الجوي
- مجال الربورت وغيرها الكثير من المجالات .

# الباب الخامس

# الحسابات والنتائج

# الباب الخامس

## المقارنة بين طرق أقل التربيعات

للمقارنة كونت شبكة مساحية من ثلاثة نقاط نقطتين مجهولتي الأرتفاعات الى البنشمار الذي قيمتة متر هذة الشبكة تحتوي على إرصادات تمثل فروقات إرتفاع بين النقاط السابقة هذة الشبة تم حلها بطرق أقل التربيعات الثلاث المذكورة في الباب الثالث بمراحل مختلفة لمقارنة النتائج المتحصل عليها من ل طريقة فأعتبرنا الرصد في بداية الأمر بنفس الدقة وفي مرحلة اخري بدقة مختلفة ومن ثم زدنا في عدد النقاط .

### 5-1 المرحلة الأولى :-

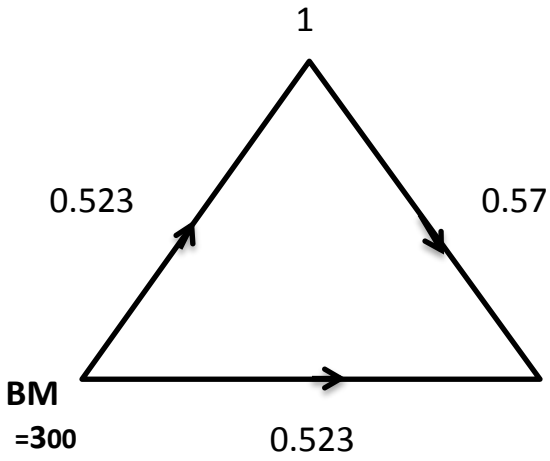
نقطتين وبشمارك (B . M)

حالة الارصاد العادية :

في حالة الأرصاد رصدت بنفس الدقة ( مصفوفة الوزن مصفوفة وحدة )

**جدول (5-1) يوضح فرق الأرتفاع**

| من | الى | فرق الإرتفاع ( متر ) | ملاحظات |
|---|---|---|---|
| **B.M** | 1 | 0.523 | إرتفاع |
| **1** | 2 | 0.517 | إرتفاع |
| **2** | B.M | 1.058 | إنخفاض |




**الشكل ( 5-1 )**

**5-1-1 نتائج الحل بطريق المعادلات الشرطية من المعادلة رقم (3-5) الجدول (5-2)**

| النقاط | القيم الأكثر إحتمالاً للإرتفاع (متر ) |
|---|---|
| X1 | **300.529** |
| X2 | **301.052** |

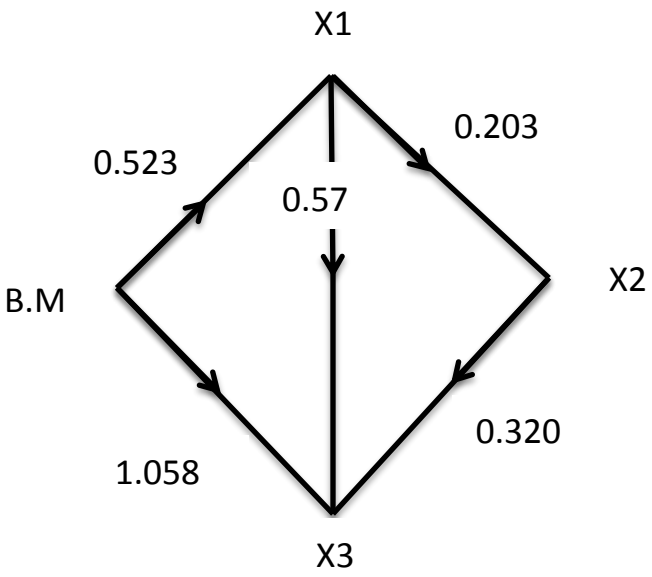
### 5-1-2 نتائج الحل بطريقة معادلات الرصد من المعادلة رقم (3-2) الجدول (5-3)

| النقاط | القيم الأكثر إحتمالاً للإرتفاع (متر ) |
|---|---|
| X1 | 300.529 |
| X2 | 301.052 |

### 5-1-3 نتائج الحل بإستخدام الطريقة العامة من المعادله رقم (3-9) جدول (5-4)

| النقاط | القيم الأكثر إحتمالاً للإرتفاع (متر ) |
|---|---|
| X1 | 300.529 |
| X2 | 301.052 |

## 5-2 المرحلة الثانية ثلاثة نقاط وبشمارك (BM)




الشكل ( 5-2)

**5-2-1 نتائج الحل بطريقة المعادلات الشرطية من المعادلة رقم (3-5) جدول (5-5)**

| النقاط | القيم الأكثر إحتمالاً للإرتفاع (متر ) |
|---|---|
| X1 | **300.5180** |
| X2 | **301.732** |
| X3 | **301.0510** |

**5-2-2 طريقة معادلات الرصد من المعادله رقم (3-2) الجدول (5-6)**

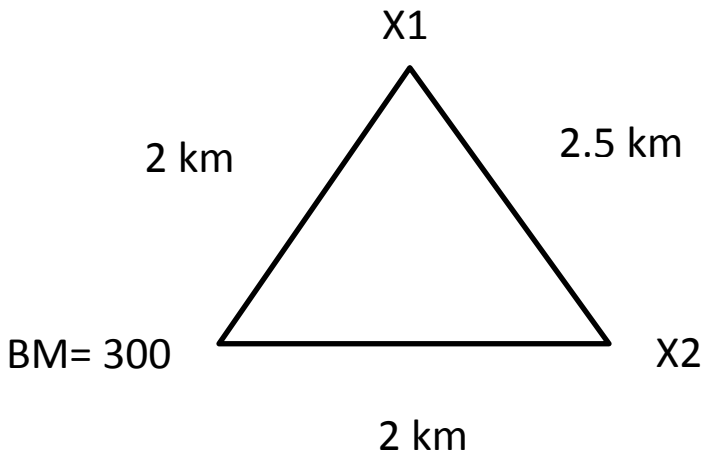
| النقاط | القيم الأكثر إحتمالاً للإرتفاع (متر ) |
|---|---|
| X1 | 300.5180 |
| X2 | 301.732 |
| X3 | 301.0510 |

**5-2-3 الطريقة العامة نتائج الحل بالطريقة العامه من المعادلة في الباب الثالث رقم (3-9) الجدول (5-7)**

| النقاط | القيم الأكثر إحتمالاً للإرتفاع (متر ) |
|---|---|
| X1 | 300.5180 |
| X2 | 301.732 |
| X3 | 301.0510 |

## 3-5 المرحلة الثالثة :-

إستخدام مصفوفة وزن ليس مصفوفة وحدة




$$W = 1/ Si^2$$

$$SI = 10 \sqrt{12}$$

**معادلات الرصد**

مصفوفة الوزن W

$$S_1 = 10\sqrt{2} = 14.1421$$

$$S2 = 10\sqrt{2.5} = 15.8114$$

$$S_3 = 10\sqrt{3} = 17.3205$$

$$W_1 = 1/(1401421)^2 = 0.0050$$

$$W_2 = 1/(15.8004)^2 = 0.0040$$

$$W_3 = 1/(17.3205)^2 = 0.0033$$

$$W = \begin{bmatrix} 0.0050 & 0 & 0 \\ 0 & 0.0040 & 0 \\ 0 & 0 & 0.0033 \end{bmatrix}$$

$$W = \begin{bmatrix} 200 & 0 & 0 \\ 0 & 250 & 0 \\ 0 & 0 & 300 \end{bmatrix}$$

### 1-3-5 نتائج الحل بطريقة المعدلات الشرطية من المعادله رقم (3-5) الجدول (5-8)

| النقاط | القيم الأكثر إحتمالاً للإرتفاع (متر ) |
|---|---|
| X1 | 300.524 |
| X2 | 301.054 |

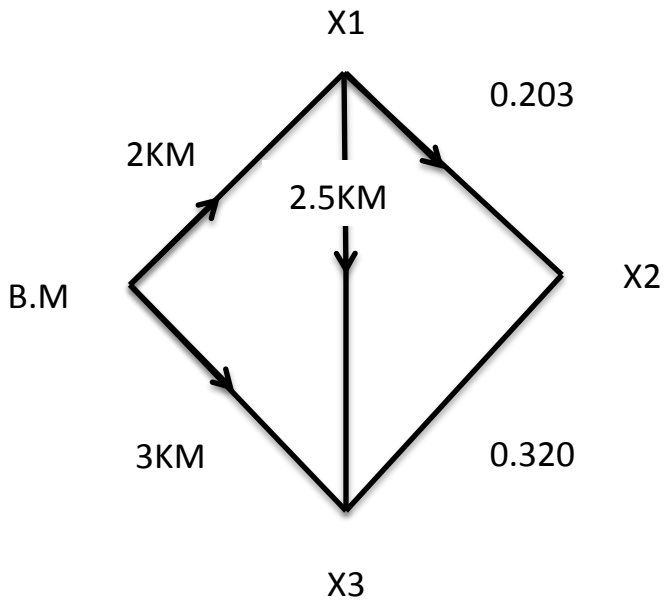
### 2-3-5 نتائج الحل بطرقة معادلات الرصد من المعادله رقم (3-2) الجدول رقم (5-9) :-

| النقاط | القيم الأكثر إحتمالاً للإرتفاع (متر ) |
|---|---|
| X1 | 300.524 |
| X2 | 301.054 |

### 3-3-5 الطريقة العامة نتائج الحل بطرقة معادلات الرصد من المعادله رقم (8-3) الجدول رقم (5-10) :-

| النقاط | القيم الأكثر إحتمالاً للإرتفاع (متر ) |
|---|---|
| X1 | 300.5180 |
| X2 | 301.732 |
| X3 | 301.0510 |

## 4-5 المرحلة الرابع :-




الشكل (4-5)

### 5-4-1 نتائج الحل بالطريقة الشرطية من المعادله في الباب الثالث رقم (3-5) الجدول (5-11)

| النقاط | القيم الأكثر إحتمالاً للإرتفاع (متر ) |
|---|---|
| X1 | 300.528 |
| X2 | 301.370 |
| X3 | 301.0500 |

### 5-4-2 نتائج الحل بالطريقة معادلات الرصد في الباب الثالث رقم (3-2) الجدول (5-12)

| النقاط | القيم الأكثر إحتمالاً للإرتفاع (متر ) |
|---|---|
| X1 | 300.520 |
| X2 | 300.730 |
| X3 | 301.050 |

### 5-4-3 نتائج الحل بالطريقة العامة في الباب الثالث رقم (9) الجدول (5-13)

| النقاط | القيم الأكثر إحتمالاً للإرتفاع (متر ) |
|---|---|
| X1 | 300.5. 28 |
| X2 | 300.730 |
| X3 | 301.050 |

## 5-5 المقارنة النهائية بين طرق أقل التربيعات الجدول (5-14)

| مصفوفة الوزن مصفوفة وحدة | | |
|---|---|---|
| الطريقة | عدد أرصاد أقل | عدد أرصاد ونقاط أكثر |
| الطريقة الشرطية | X1=300.529 | X1=300.518 |
| | X2=301 .052 | X2=300.732 |
| | | X3=301.051 |
| طريقة معادلات الرصد | X1=300.529 | X1=300.518 |
| | X2=301.052 | X2=300.732 |
| | | X3=301.051 |
| الطريقة العامة | X1=300.529 | X1=300.518 |
| | X2=301.052 | X2=300.732 |
| | | X3=301.051 |

## 5-6 مصفوفة الوزن ليس مصفوفة وحدة الجدول رقم (1-15)

| الطريقة | عدد أرصاد أقل | عدد أرصاد ونقاط أكثر |
|---|---|---|
| الطريقة الشرطية | X1=300.520 | X1=300.500 |
| | X2=301 .050 | X2=300.730 |
| | | X3=301.050 |
| طريقة معادلات الرصد | X1=300.520 | X1=300.500 |
| | X2=301.050 | X2=300.730 |
| | | X3=301.050 |
| الطريقة العامة | X1=300.520 | X1=300.500 |
| | X2=301.050 | X2=300.730 |
| | | X3=301.050 |

# الباب السادس

# الخلاصة و التوصيات

# الباب السادس

# الخلاصة والتوصيات

## 6-1 الخلاصة :

في حالة مصفوفة الوزن وبدأ ان الدقة تلون أقل من أستخدام مصفوفة غير مصفوفة

1. في حالة زيادة النقاط الدقة تكون أقل والعكس صحيح .
2. إذا كانت العلاقة غير خطية فأنسب طريقة هي الطريقة الموحدة .
3. اما إذا كانت عدد النقاط بسيطة فأنسب طريقة هي الشرطية
4. أما في حالة عددالنقاط كثيرة فأنسب طريقة هي معادلات الرصد.

## 2-6 التوصيات

1-أستخدام الأجهزة المتطورة في إيجاد فروقات لأرتفاعات

2-لابد من مراعاة الناحية الفنية مع مراعاة الزمن

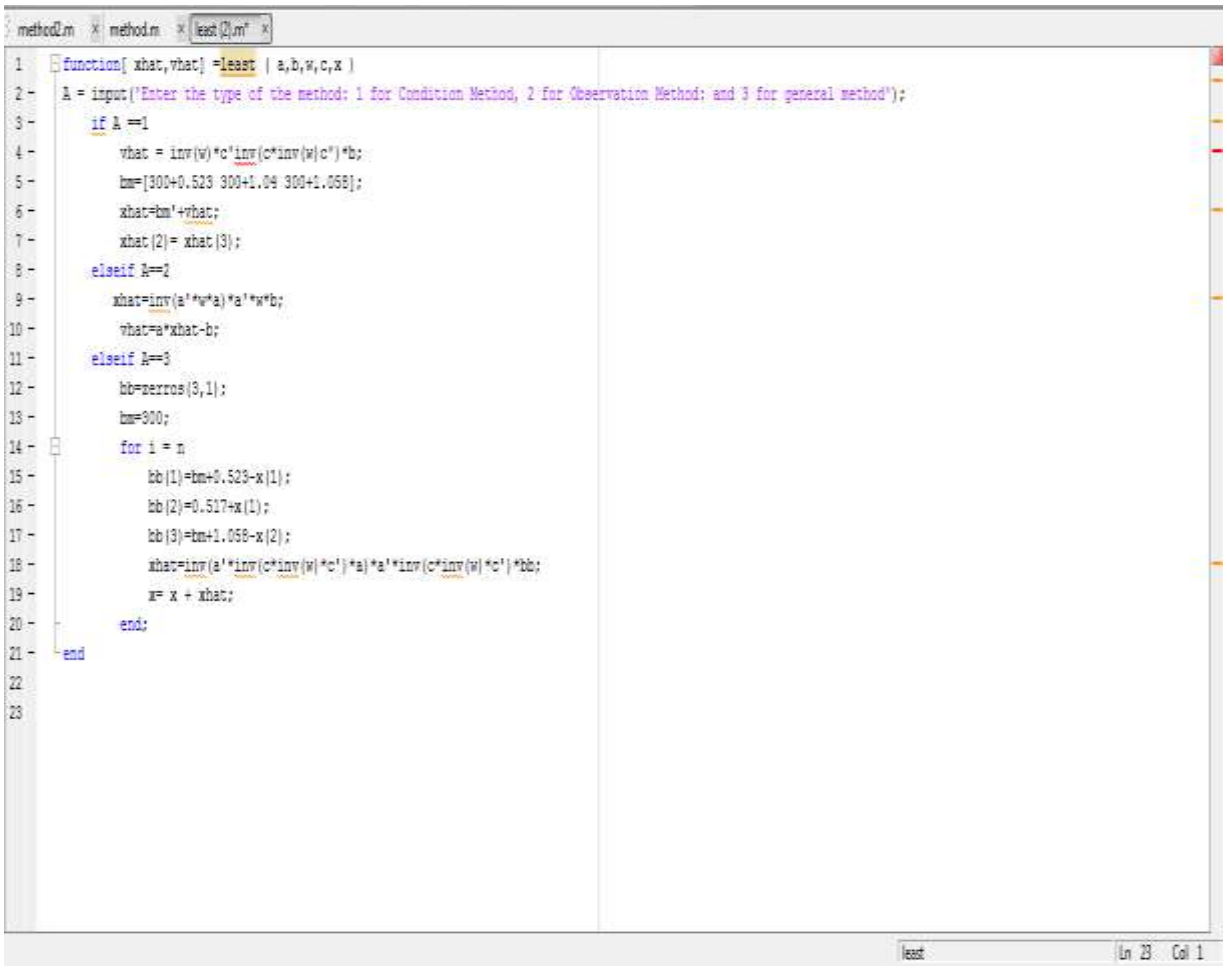
3-الأهتمام بجميع النتائج في الحقل

4-لابد للباحث أن يستعين ببعض البرامج في العمليات الحسابية

**المراجع**

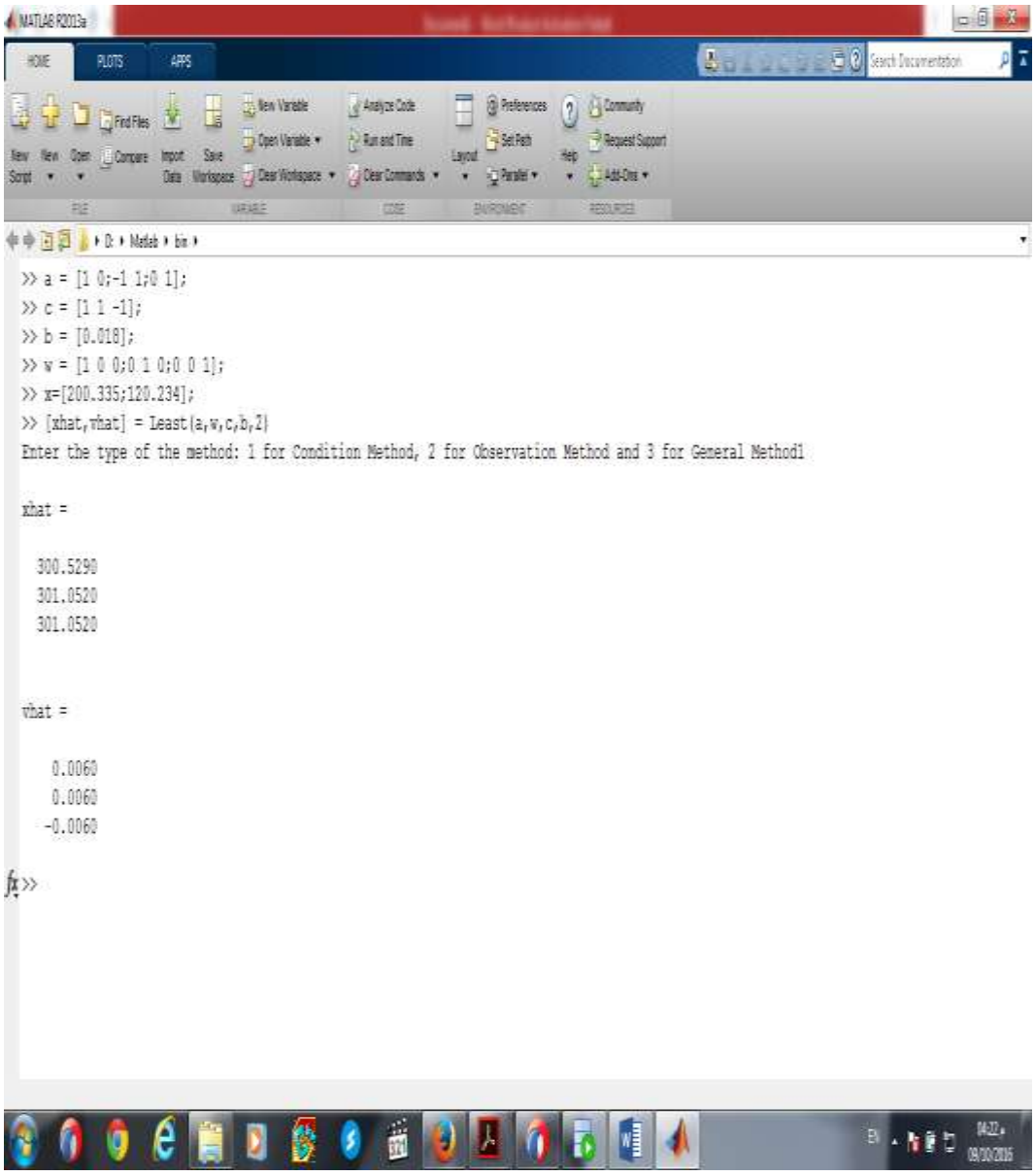

- شـــريف فتحـــي الشـــافعي ، ضـــبط الشـــبكات المســـاحية المختلفـــة ، 2005م ، دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع .
- محمـــد البـــاقر خليفـــة ، مبـــادئ المســـاحة الأرضـــية ، رئـــيس قســـم هندســـة المســـاحة ســـابقاً ، كليـــة الهندســـة والعمـــارة جامعـــة الخرطوم ،1996م ، دار النشر جامعة الخرطوم.
- جمعـــة داؤد ، أســـس المســـاحة الجيوديســـية و ال GPS ،2012م ، دار النشر ، مكة.
- ياســـين أحمـــد الشـــبول ، تطبيقـــات المـــاتلاب (الحلـــول العدديـــة) ، 2003 ، دار ومكتبة الحامدة م ، عمان.

## البرنامج المستخدم لضبط الارصاد بطرق اقل التربيعات

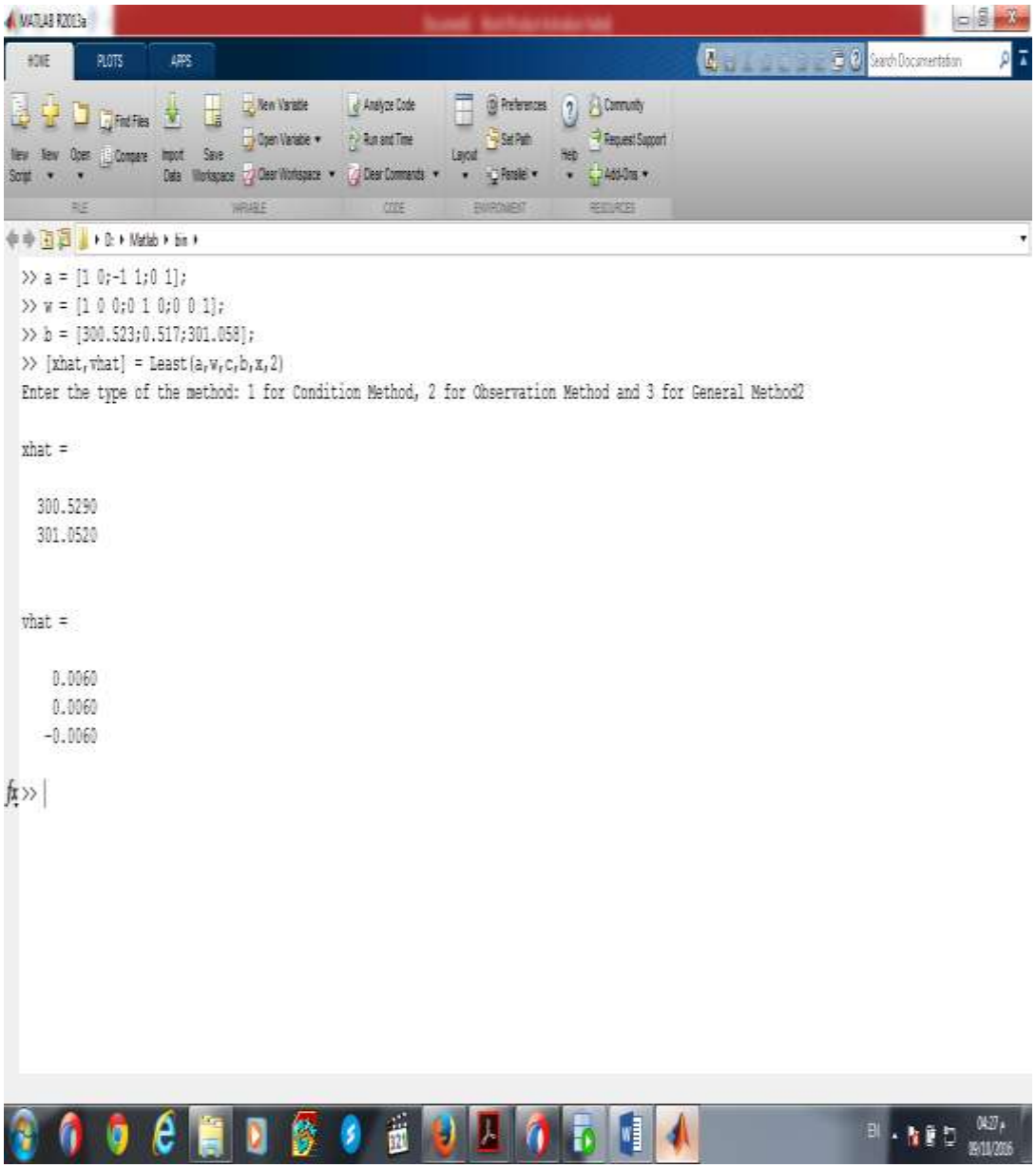


```
function[ xhat,vhat] =least ( a,b,w,c,x )
A = input('Enter the type of the method: 1 for Condition Method, 2 for Observation Method: and 3 for general method');
    if A ==1
        vhat = inv(w)*c'inv(c*inv(w)c')*b;
        bm=[300+0.523 300+1.09 300+1.058];
        xhat=bm'+vhat;
        xhat(2)= xhat(3);
    elseif A==2
       xhat=inv(a'*w*a)*a'*w*b;
        vhat=a*xhat-b;
    elseif A==3
        bb=zeros(3,1);
        bm=300;
        for i = n
            bb(1)=bm+0.523-x(1);
            bb(2)=0.517+x(1);
            bb(3)=bm+1.058-x(2);
            xhat=inv(a'*inv(c*inv(w)*c')*a)*a'*inv(c*inv(w)*c')*bb;
            x= x + xhat;
        end;
end
```

## 1- مخرجات الطريقة الشرطية في برنامج ماتلاب:



## 2- مخرجات طريقة الرصد في برنامج ماتلاب:



### 3 – مخرجات الطريق العامة في برنامج ماتلاب: