ضبط المضلع باستخدام لغة البرمجة بايثون

أبوبكر موسى حامد[1]، أنور خليفة محمد[2]، محمد سلام الهيالي[3]، عبدالله حسن الربيب[4]، عبدالكريم بشير عثمان[5]

1- قسم الهندسة المدنية ، كلية العلوم و التقنية الحرابة ، abomousa1970@gmail.com .

2- قسم الهندسة المدنية ، كلية العلوم و التقنية الحرابة ، anoarkhalifa912@gmail.com .

3- قسم الهندسة المدنية ، المعهد العالي للعلوم والتقنية تيجي ، luqmantiji@gmail.com .

4- قسم الهندسة المدنية ، كلية الهندسة ، جامعة صبراتة alrabib67@yahoo.com .

5- قسم الهندسة المدنية ، المعهد العالي للعلوم والتقنية تيجي ، ali2131975@gmail.com .

الملخص:

في عملية المسح (الأرصاد) يعتمد تحديد موقع نقاط المضلع و اتجاه أضلاعه على قياس الزوايا و الاتجاهات بشكل متكرر، و في بعض الأحيان نجد أخطاء قفل للمضلع المغلق. الطريقة التقليدية لإيجاد خطأ القفل و من ثم تصحيحه طويلة و مملة و مرهقة و يمكن تحدث أخطاء أثناء إجراء الحسابات. من أجل تسهيل هذه العملية و تجنب الأخطاء الحسابية المختلفة، يقدم هذا البحث برنامجاً يقوم بتصحيح أخطاء القفل الناتجة عن قياس أطوال أضلاع المضلع المغلق باستخدام لغة البرمجة (Python) . ثم شرح تصميم البرنامج و وصفه بوضوح مع مراعاة نظرية التقريب لتقليل أخطاء التقريب، أخيراً تم تجميع البرنامج و عمله كتطبيق يمكن استخدامه على أجهزة الكمبيوتر.

المفاتيح (Keywords) : المضلع، الشماليات، الشرقيات، البايثون، المسح، برمجة، الانحراف.

Abstract:

In surveying measurements (observations), determining the location of the points of the traverse and the direction of its sides depends on measuring the angles and directions repeatedly, and sometimes we find misclosure for the closed traverse. The traditional method of finding misclosure and who has been corrected is long, tedious and cumbersome, and errors can occur while performing

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

calculations. In order to facilitate this process and avoid various arithmetic errors, this research presents a program that corrects the misclosure resulting from measuring the lengths of the sides of a closed traverse using the programming language (Python). Then he explained the design of the program and described clearly, taking into account the theory of rounding to reduce rounding errors. Finally, the program was compiled and worked as an application that can be used on computers.

Keywords: Traverse, Latitude, Departure, Python, survey, Programming, Bearing.

1. المقدمة:

تعمل التكنولوجيا على تغيير كل جانب من جوانب حياة الإنسان بسرعة، حيث أن أنظمة الأقمار الصناعية وتكنولوجيا الكمبيوتر تبشر ببيئة عمل متكاملة، وأصبحت المدخلات الضرورية للمسح رقمية بالكامل، وبالتالي تعتمد على تكنولوجيا الأقمار الصناعية والحاسوب.[1]

تتمثل إحدى المهام الرئيسية للمسح في جميع المجالات البشرية تقريباً (بدأً من ترسيم الحدود، وتحديد ملامح الطريق، وتحديد أبار النفط وما إلى ذلك) في تحديد إحداثيات النقاط على سطح الأرض، ومن أجل الحصول على الإحداثيات النهائية لنقاط على سطح الأرض يجب ربط النقاط بسلسلة من الخطوط المستقيمة المتصلة. يتم قياس كل من المسافة لكل خط والزاوية التي تربطها بالخط التالي بشكل صحيح ودقيق، في هذه الأثناء قد تواجه المساح وجود أخطاء في قياس الأطوال أو الزوايا الداخلية للمضلع المغلق و التي يمكن معرفتها عند إيجاد مجموع الشماليات و الشرقيات للمضلع و كذلك يمكن ملاحظتها عند إيجاد إحداثيات نقاط المضلع.

في هذا البحث تم تطوير برنامج لحساب انحراف أضلاع المضلع المغلق بمعرفة انحراف أحد أضلاعه و كذلك يقوم البرنامج بتصحيح أخطاء القفل الناتجة عن قياس أطوال أضلاع المضلع المغلق، حيث يقوم بتنفيذ جميع العمليات الحسابية الفرعية وإنشاء نموذج يمكن طباعته والاحتفاظ به، وقد تم اعتماد لغة البايثون (Python) نظرًا للطريقة التي تعمل بها ، ووجود العديد من المكتبات المضمنة بها، وقابليتها لقراءة الكود وبناء الجملة المختصر الذي يسمح للمبرمج بكتابة التطبيقات باستخدام عدد أقل من أسطر، ويتم تحويل النتائج إلى ملف Excel و تخزينها.

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

1. لغة البايثون Python

هي لغة برمجة عالمية ديناميكية ذات مستوى عالي مفتوحة المصدر تتميز بسهولة التعلم، وأن الشفرة الخاصة بهذه اللغة تتميز بأنها سهلة التعلم للغاية من حيث الفهم والقراءة، حيث وفق استطلاع للرأي كان قد تم في الولايات المتحدة الأمريكية جاءت النتائج أن لغة البايثون تعد ثاني أسهل لغات البرمجة تعلماً بعد LM HT، وتعد لغة البايثون قريبة جداً إلى لغة البشر أي ليس هنالك دواعي لكتابة أقواس أو فواصل أثناء الاستخدام، كما أن لغة البايثون تساعد مستخدميها على تعلم تطوير الويب في وقت قياسي جداً.

تدعم لغة البايثون العديد من الأنماط البرمجية وهي البرمجية جانبية التوجيه، التوجيه ألكائني، البرمجية الوظيفية. كما أن لغة البايثون تعمل وبشكل جيد أيضاً على أي نظام تشغيل ومما يجعلها مميزة للغاية، حيث سواء كان نظام التشغيل لينكس أو ويندوز أو ماكنتوش لا يشكل فرق أبداً في الاستخدام، بالإضافة إلى إنها تعتبر سهلة التنصيب سواء على أجهزة الحاسب أو الهواتف المحمولة.

1.2 تحليل لغة البايثون Python والبيانات المكانية

في الماضي كانت لغة Visual Basic،Fortran تُستخدم في الغالب لتطوير تطبيقات معالجة البيانات الاستقصائية، و كانت تلك اللغات مناسبة جدًا للبرمجة العلمية، ومع ذلك فإن هذه اللغات لها حدودها التي تجعل لغات البرمجة الشيئية الأحدث مثل Python هي أكثر سهولة في الاستخدام ، وهي لغة برمجة مفسرة وموجهة للكائنات وعالية المستوى مع دلالات ديناميكية.

إن هياكل البيانات المدمجة عالية المستوى جنبًا إلى جنب مع الكتابة الديناميكية والربط الديناميكي تجعلها جذابة للغاية لتطوير التطبيقات السريعة (RAD) ، وكذلك لاستخدامها كلغة نصية أو لغة لصق لربط المكونات الموجودة [2]. تؤكد لغة البرمجة على قابلية قراءة الكود وبناء الجملة المختصر الذي يسمح للمبرمج بكتابة التطبيقات باستخدام عدد أقل من أسطر التعليمات البرمجية أكثر مما تتطلبه لغات البرمجة الأخرى. يمكن للمبرمج أيضًا استخدام أسلوب الترميز الذي يلبي الاحتياجات المختلفة، ونظراً لأن Python تدعم أساليب الترميز الوظيفية والإلزامية والموجهة نحو الكائن والإجرائية. بالإضافة إلى ذلك الطريقة التي تعمل بها Python ، و نظراً لوجود العديد من المكتبات المضمنة بها فإنها تُستخدم في جميع أنواع

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

المجالات، وهي تصلح للاستخدامات التعليمية وغيرها من الاستخدامات التي يمكن أن تقصر لغات البرمجة الأخرى فيها. علاوة على ذلك تدعم Python الوحدات والحزم، مما يشجع على نمطية البرنامج وإعادة استخدام الكود. يتوفر مترجم Pythonوالمكتبة القياسية الشاملة في شكل مصدر أو ثنائي بدون مقابل لجميع المنصات الرئيسية ويمكن توزيعها مجانًا. في كثير من الأحيان يفضل معظم المبرمجين العمل مع Pythonبسبب الإنتاجية المتزايدة التي يوفرها. نظرًا لعدم وجود خطوة تجميع، فإن دورة التحرير والاختبار والتصحيح سريعة وسهلة بشكل لا يصدق.

بناءً على هذه الحقائق، أصبحت Python لغة برمجة سريعة النمو في مختلف المجالات مع إمكانات جيدة في مجال الجيوماتكس. بالإضافة إلى ذلك فإن Python لديها القدرة على معالجة البيانات المقدمة في تنسيقات مختلفة بما في ذلك الملفات النصية (مثل csv)، وجداول البيانات (Excel أو تنسيقات مماثلة)، وبالتالي، فهي قابلة لمعالجة البيانات الميدانية الجيوماتيكية التي يتم تقديمها غالبًا بهذه التنسيقات.[3] ومن هنا تم اختياره كلغة برمجة لهذا البحث.

3. المنهجية في البرمجة بلغة البايثون

تم اعتماد العملية التالية خطوة بخطوة لتصميم البرامج الخالية من الأخطاء التي تحقق المخرجات المطلوبة.

التحليل :يحدد بيان المشكلة و يقدم فكرة واضحة عن البيانات (المدخلات) المعطاة و العلاقة بين المدخلات و المخرجات.[4]

التصميم :خطط لحل المشكلة. يتم فيها البحث عن تسلسل منطقي للخطوات الدقيقة التي تحل المشكلة، مثل هذا التسلسل من الخطوات يسمى خوارزمية. يتضمن التخطيط أيضاً استخدام البياناتالتمثيلية لاختيار منطق الخوارزمية يدوياً للتأكد من صحتها. في هذه المرحلة يتم تحديد متغيرات القرار.

اختيار الواجهة :اختيار الكائنات (مربعات النص و أزرار الأوامر ،،،،الخ). نحدد كيف سيتم الحصول على المدخلات و كيف سيتم عرض المخرجات، كذلك يتم إنشاء أزرار أوامر مناسبة للسماح للمستخدم بالتحكم في البرنامج. المصمم سوف يفكر في كيفية إدخال المعلومات المختلفة في النظام و الذي يفي بالغرض و لا يزال يوفر النتيجة المطلوبة بشكل صحيح.

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

الكود: ترجمة الخوارزمية إلى لغة برمجة.

الترميز: هو الكلمة الفنية لكتابة البرنامج. خلال هذه المرحلة يتم كتابة البرنامج بلغة البايثون و إدخاله في الكمبيوتر، يستخدم المبرمج الخوارزمية التي تم وضعها في مرحلة التصميم بمعلومية البايثون.الرموز المناسبة تستخدم لتمثيل الصيغ الرياضية و المنطقية المختلفة المشاركة في المهمة.

الاختبار :هو عملية البحث عن الأخطاء في البرنامج.

التصحيح :هو عملية تصحيح الأخطاء التي تم العثور عليها.

أكمال التوثيق: ينظم كل المواد التي تصف البرنامج. التوثيق يهدف إلى السماح لشخص آخر أو للمبرمج في وقت لاحق بفهم البرنامج، و يتكون التوثيق الداخلي من عبارات في البرنامج لم يتم تنفيذها، و لكنها تشير إلى أغراض أجزاء مختلفة من البرنامج.

3. المضلعات

عند إجراء العمليات المساحية الدقيقة مثل عمليات الرفع و التوقيع نلجأ إلى إنشاء ما يسمى بالمضلع، و المضلع يعتبر المرجع و الرابط للأعمال المساحية المحيطة بكل مرصد(النقطة التي يتم منها رصد المسافات و الزوايا).

يعرف المضلع على أنه شكل يتكون من عدة أضلاع مستقيمة متصلة من اطرافها ببعض وتحصر فيما بينها زوايا، وعادة تختار هذه الأضلاع بحيث تمر بحدود المنطقة المطلوبة أو القريبة منها حتى يسهل إجراء العمل المساحي بها، ويكون شكل المضلع المستخدم حسب طبيعة المنطقة المراد عمل خريطة لها، وتنقسم المضلعات إلى ثلاثة أنواع وهي المضلع المقفل والمضلع الموصل والمضلع المفتوح.

1.3 المضلع المغلق:

المضلع المقفل هو المضلع الذي يبدأ من نقطة معلومة الإحداثيات و ينتهي إلى نفس نقطة البداية، كما يجب أن يبدأ بانحراف خط معلوم أو يمكن حساب انحرافه، و يستخدم في رفع المناطق المحدودة و المباني و القرى، و هذا النوع يسهل ضبطه و التحقق من أرصاده.

2.3 المضلع الموصل:

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

وهو المضلع الذي يبدأ من نقطة معلومة الإحداثيات وينتهي عند نقطة أخرى معلومة الإحداثيات أيضاً، كما يجب أن يربط عند نقطة الابتداء بضلع معلوم أو يمكن حساب انحرافه، وكذلك يجب أن يربط عند نقطة الانتهاء بضلع آخر معلوم انحرافه أو يمكن حساب انحرافه، ويستخدم في رفع المناطق الممتدة طولياً مثل المصارف والطرق، كما يستخدم في المناطق التي توجد بها نقط مضلعات قديمة معلومة الإحداثيات، وهذا النوع يسهل ضبطه والتحقق من أرصاده.

3.3 المضلع المفتوح:

يبدأ المضلع المفتوح من نقطة معلومة الإحداثيات أو غير معلومة الإحداثيات وينتهي عند نقطة أخرى غير معلومة الإحداثيات، ويمكن ربط عند نقطة الابتداء بضلع معلوم انحرافه، أما نقطة الانتهاء فلا تربط بضلع معلوم انحرافه، ويستخدم في رفع المناطق التي لا تحتاج إلى دقة عالية في عملية الرفع.

4.3 قياس المضلعات

في تطبيقات الهندسة المدنية يجب رصد جميع زوايا و أضلاع المضلع المقفل، في هذه الورقة اعتبرنا قياس الزوايا تم بواسطة جهاز الثيودوليث وان كل الزوايا صحيحة وكذلك انحراف الضلع AB و الأطوال تم قياسها بالأجهزة الالكترونية EDM .

5.3 إيجاد انحراف أضلاع المضلع $\propto$

بعد قياس انحراف الضلع الأول AB و قياس الزوايا الداخلية للمضلع يمكن إيجاد انحراف باقي الأضلاع حسب الخطوات التالية :

- إيجاد الانحراف الخلفي لضلع AB

$$\propto_{BA} = \propto_{AB} \pm 180^\circ$$

(+) إذا كان $\propto_{AB} < 180^\circ$

(−) إذا كان $\propto_{AB} > 180^\circ$

- إيجاد الانحراف الأمامي لضلع BC

$$\propto_{BC} = \propto_{BA} + \widehat{B}$$

مع ملاحظة الآتي :

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

إذا كان $\propto_{BC} < 0$ نضيف $360°$ و إذا كان $\propto_{BC} > 360°$ نطرح $360°$

و هكذا لباقي الأضلع .

6.3 إيجاد الشماليات Latitude و الشرقيات Departure

يتم التحقق من المضلع بحساب الشماليات و الشرقيات و يمكن حسابهما من خلال المعادلتين التاليتين:

$$Latitude = L \cos \propto$$
$$Departure = L \sin \propto$$

حيث:

L هو طول الضلع ، $\propto$ هو انحراف الضلع

و بعد حساب الشماليات و الشرقيات لكل ضلع نجد المجموع لكل منهما فإذا كان المجموع يساوي صفر فإن المضلع مضبوط و لا يحتاج إلى ضبط و إذا كان المجموع لا يساوي صفر فيجب علينا تصحيح خطأ القفل .

7.3 ضبط المضلع

لأي مضلع مغلق أخطاء في الطول يجب توزيعها خلال المضلع المغلق، على الرغم من أنه خطأ لا يكاد يذكر عند رسم المضلع، و توجد العديد من الطرق لضبط المضلع منها:

الطريقة العشوائية

طريقة بوديتش

طريقة كراندال

طريقة المربعات الصغيرة

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

في هذه الورقة استخدمنا طريقة بوديتش Bowditch لأن هذه الطريقة الأكثر استخداماً في الأعمال المساحية و فيها يتم التصحيح (الضبط) وفقاً للقواعد التالية[7] :

$$\frac{correction\ in\ latitude\ for\ AB}{misclosure\ in\ latitude} = \frac{length\ of\ AB}{perimeter\ of\ traverse}$$

$$\frac{Correction\ in\ departure\ for\ AB}{misclosure\ in\ departure} = \frac{Length\ of\ AB}{perimeter\ of\ traverse}$$

من المعادلة الأولى نحسب مقدار التصحيح في الشمالية لضلع AB

مقدار التصحيح في الشمالية لضلع AB = (خطأ القفل في الشماليات \ محيط المضلع) × طول الضلع AB

و لإيجاد الشمالية المصححة لضلع AB نقوم بإضافة مقدار التصحيح في الشمالية لضلع AB بعكس إشارته إلى مقدار الشمالية الغير مصححة لضلع AB .

الشمالية المصححة لضلع AB = − (مقدار التصحيح في الشمالية لضلع AB) + الشمالية الغير مصححة لضلع AB

و كذلك الأولى نحسب مقدار التصحيح في الشرقية لضلع AB

مقدار التصحيح في الشرقية لضلع AB = (خطأ القفل في الشرقيات \ محيط المضلع) × طول الضلع AB

و كذلك لإيجاد الشرقية المصححة لضلع AB نقوم بإضافة مقدار التصحيح في الشرقية لضلع AB بعكس إشارته إلى مقدار الشرقية الغير مصححة لضلع AB .

الشرقية المصححة لضلع AB = − (مقدار التصحيح في الشرقية لضلع AB) + الشرقية الغير مصححة لضلع AB

و نطبق نفس الخطوات على باقي أضلاع المضلع و لتأكد من ضبط المضلع يجب أن يكون مجموع الشماليات يساوي صفر وكذلك مجموع الشرقيات يساوي صفر.

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

8.3 إحداثيات نقاط المضلع (X, Y)

بمعلومية إحداثيات النقطة A يمكن إيجاد إحداثيات باقي نقاط المضلع وذلك كالتالي:

$$Y_{\mathrm{B}} = Y_A + latitude\ AB$$
$$X_B = X_A + departure\ AB$$

وهكذا لباقي نقاط المضلع.

4. اختبار البرنامج:

لاختبار البرنامج قمنا باستخدام البيانات الموضحة في الجدول رقم (1) وهو مضلع متكون من ستة أضلاع، و قمنا بإدخال الزوايا الداخلية و انحراف الضلع AB بطريقة عشرية (`128° 57 = 128.95) .

جدول (1) بيانات المضلع ABCDEF [7]

الضلع	الطول	الزاوية الداخلية	الانحراف الدائري	الشماليات	الشرقيات
AB	569.10	128° 57`	32° 21`		
BC	818.93	138° 03`			
CD	899.67	110° 23`			
DE	1070.79	125° 56`			
EF	1173.90	85° 56`			
FA	637.14	130° 45`			

1.4 تصميم شاشة الإدخال:

تم تصميم شاشة الإدخال حسب الشكل رقم (1)، حيث يتم في العمود الأول إدخال اسم أو رمز الخط (الضلع) Line name، و العمود الثاني يتم فيه إدخال طول الضلع Length ، و يتم إدخال الزاوية الداخلية angle و إدخال انحراف الضلع AB في العمود الرابع bearing، و منها يتم حساب انحراف باقي الأضلاع ومنها يتم حساب الشماليات في العمود الخامس latitude، و في العمود السادس يتم حساب الشرقيات departure.

Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

شكل (1) شاشة إدخال البيانات

و بتحريك شاشة التطبيق إلى اليمين تظهر لنا أعمدة حساب الشماليات المصححة و الشرقيات المصححة و إحداثيات نقاط المضلع كما هو موضح بالشكل (2) .

شكل (5) شاشة إدخال البيانات (الإحداثيات)

2.4 إدخال البيانات:

يتم إدخال البيانات كما هو موضح بالشكل (3) حسب الخطوات التالية:

- يتم إدخال اسم الخط بالضغط على أيقونة اسم الخط (line name) أسفل شاشة الإدخال.
- يتم إدخال طول الخط بالضغط على أيقونة طول الخط (line length) المقابلة لأيقونة إدخال اسم الخط.

Copyright © GJT
حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

- يتم إدخال الزوايا الداخلية بالطريقة العشرية و بالضغط على أيقونة (angle).

شكل (3) إدخال البيانات

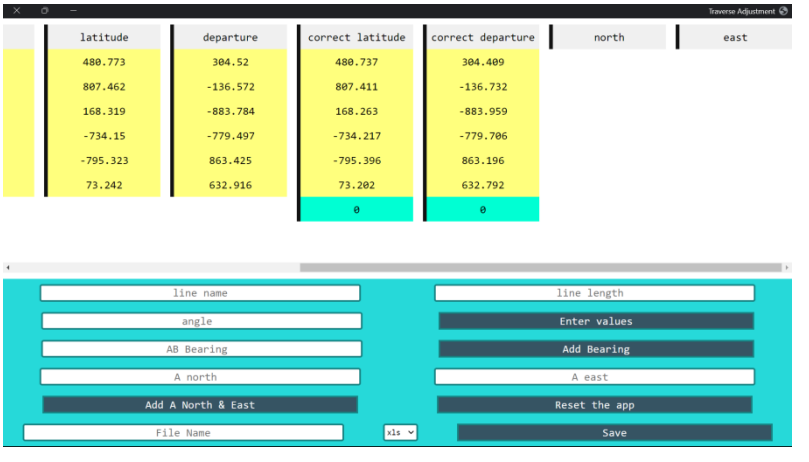
- لإدخال بيانات الضلع التالي نقوم بالضغط على أيقونة Enter value .
- بعد استكمال إدخال البيانات السابقة نقوم بإدخال انحراف الضلع AB بالضغط على أيقونة AB Bearing فيقوم البرنامج بحساب انحراف باقي أضلاع المضلع.

شكل (4) يبين إدخال بيانات انحراف الضلع AB

Copyright © GJT
حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

شكل (5) نتائج انحراف باقي الأضلاع و الشماليات و الشرقيات

- و لتأكد من صحة ضبط المضلع يقوم البرنامج بحساب مجموع الشماليات و مجموع الشرقيات و التي يجب أن تساوي صفر كما هو موضح بالشكل



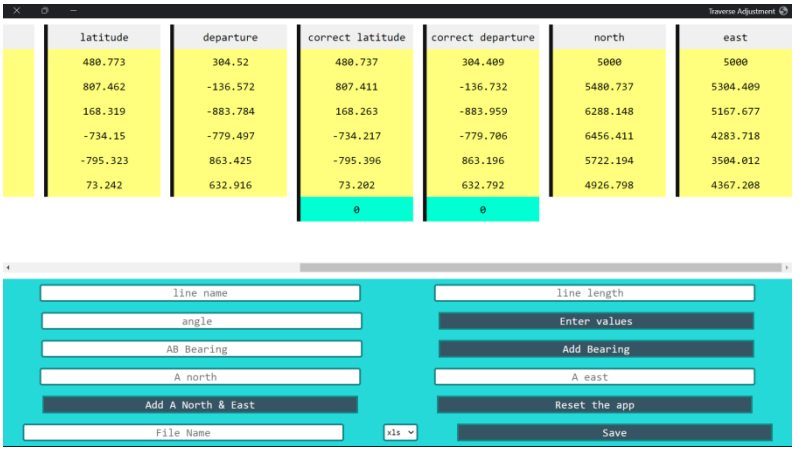
شكل (6) يبن مجموع الشماليات و الشرقيات

- لإيجاد إحداثيات نقاط المضلع يتم إدخال إحداثيات النقطة A كما في الشكل (7).

Copyright © GJT
حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

شكل (7) إدخال إحداثيات النقطة A

- بعد إدخال إحداثيات النقطة A يقوم البرنامج بحساب إحداثيات باقي نقاط المضلع كما بالشكل (8).



شكل (8) إحداثيات نقاط المضلع

3.4 تخزين البيانات و النتائج

لتخزين البيانات و النتائج قمنا بتصميم ثلاث أيقونات وهي:

- اسم الملف (File name) و يتم فيه كتابة اسم الملف حسب اختيار المستخدم و قد اخترنا (Traverse-Adjustment-1) كما هو موضح بالشكل (8).

Copyright © GJT
حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

- وضع امتدادين لتخزين في ملف Excel و هما xlsx , xls و ذلك حسب الإصدار الذي يشتغل عليه المستخدم .
- التخزين (Save) يتم بالضغط عليه تخزين البيانات و تصديرها لملف Excel كما هو موضح بالشكل (9).

A1 | Line Name

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Line Name	length	angle	bearing	latitude	departure	correct lat	correct de	north	east	
2	AB	569.1	128.95	32.35	480.773	304.52	480.737	304.409	5000	5000	
3	BC	818.93	138.05	350.4	807.462	-136.572	807.411	-136.732	5480.737	5304.409	
4	CD	899.67	110.3833	280.783	168.319	-883.784	168.263	-883.959	6288.148	5167.677	
5	DE	1070.79	125.9333	226.716	-734.15	-779.497	-734.217	-779.706	6456.411	4283.718	
6	EF	1173.9	85.93333	132.649	-795.323	863.425	-795.396	863.196	5722.194	3504.012	
7	FA	637.14	130.75	83.399	73.242	632.916	73.202	632.792	4926.798	4367.208	
8							0	0			
9											
10											

شكل (9) تصدير البيانات لملف Excel

- لإدخال بيانات مضلع آخر نقوم بالضغط على زر Reset the app فنحصل على شاشة إدخال مثل الموضحة بالشكل (3).
- تم عمل تطبيق لأجهزة الكمبيوتر المحمول التي تعمل بإصدارات ويندز 8 فما فوق (64 bit) حيث بالدخول على الرابط أدناه لتحميل البرنامج على جهاز الحاسوب لكي يشتغل حتى بدون وجود شبكة انترنت، و يتم إدخال البيانات و الحصول على البيانات المطلوبة للمضلع المضبوط.

https://github.com/devmousa/Traverse-Adjustment/releases/download/v1.0.0/Traverse.Adjustment.exe

Copyright © GJT
حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

5. الاستنتاجات:

من خلال استخدام البرنامج تم التوصل للاستنتاجات التالية:

1. الصيغ المستخدمة في البرنامج هي صيغ شائعة الاستخدام في حسابات المسح اليومية.
2. سهولة استخدام البرنامج.
3. سرعة العمليات الحسابية للحصول على المطلوب.
4. دقة النتائج و يتضح ذلك من مجموع الشرقيات يساوي صفر و كذلك مجموع الشماليات يساوي صفر.

6. التوصيات:

1. عمل تطبيق يشتغل على أجهزة الهاتف المحمول ليسهل على المستخدم الاستفادة من البرنامج و الاستعانة به في أي وقت.
2. استخدام البرنامج على المضلع الموصل.
3. أدراج مثل هذه البرامج ضمن الخطة الدراسية في كليات الهندسة المدنية.

المراجع:

[1] د.علي سالم شكري، د.محمود حسني عبدالرحيم، د.محمد رشاد الدين مصطفى،1995، المساحة الطبوغرافية و تطبيقاتها في الهندسة المدنية، منشأة المعارف بالإسكندرية، مصر.

[2] Ndukwe, K. N, (2001) Digital Technology in Surveying and Mapping. Pp2, 19

[3] Python Software Foundation, "What is Python? Executive Summary." 2020. [Online]. Available

[4] 'Ifeanyi A. Ugwuanyi, Obinna C.D. Anejionu' (2022), Development of Python Application for Automated Geomatics Data Processing, Analysis, and Visualisation, ,https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-1834013/v2 .

[5] Schneider, David I (1995) Computer Programming Concepts and Visual Basic. 6th Edition, Pearson Custom Publishing, pp 4 – 5.

[6] Odumosu, J. O ; Ajayi, O. G ; Ibrahim. P; Okorocha, V. C ; Idowu. F. F ,(2014) Development of an Object Oriented Program for Traverse Computation," "International Journal of Scientific Engineering and Technology (ISSN : 2277-1581), Volume No.3 Issue No.7, pp : 967-973

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية

[7] John G. Fryer, Micheal H. Elfick, Russell C. Brinker, Paul R. Wolf, (1987) Elementary Surveying, pp: 201

 Copyright © GJT حقوق الطبع محفوظة لمجلة غريان للتقنية