

**Republic of Iraq
Ministry of Higher Education & Scientific Research
University of Technology
Building and Construction Engineering Department**



TOPOGRAPHIC MAP PRODUCTION USING DIGITAL CLOSE RANGE PHOTOGRAMMETRY

**A THESIS SUBMITTED TO THE
BUILDING AND CONSTRUCTION ENGINEERING DEPARTMENT OF
UNIVERSITY OF TECHNOLOGY**

**IN A PARTIAL
FULFILLMENT OF THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF
MASTER OF SCIENCE IN
BUILDING AND CONSTRUCTION / GEOMATICS ENGINEERING**

BY

Sally Salwan Salman

Supervised by

Asst. Prof. Dr. Abbas Zedan Khalaf

1437

300

2015

55-M-2015

ABSTRACT

Topographic survey is used to determine the relative locations of points (coordinates) on the earth's surface by measuring horizontal distances, different combinations in elevation and direction. The basic principle in topographic survey is to determine the three-dimensional coordinates of ground points. Generally, the production of large scale topographic maps requires precise topographic survey with land surveying instrument.

The objective of this research is to produce topographic maps using digital close range photogrammetry. The digital close range photogrammetry method is characterized by low effort, the speed of topographic survey works, as well as the possibility of measuring and / or assessing places inaccessible.

It was selected as a part from University of Technology used as a case study with area (400 m²). The fieldwork started with establishing of ground control points around the area of interest. A theodolite (Wild T2) was employed to ground measure the (X, Y, and Z) coordinates for GCPs within the study area. The imaging work was done to capture the strip consists of eight overlapped images, overlap more than 60%, by using a single non metric digital camera (Canon EOS 500D) with image size (4752 x 3168) pixels.

After capturing images for study area, two steps were adopted for processing data. The first step was to process the images for producing 3D coordinates using different methods and software. The first software was developed by Matlab, using different methods of Sequential (R-I) software and bundle adjustment (BA) software methods for calculating the 3D coordinates for all points appeared in overlap area and calculating the Root mean square error (RMSE) depending on the check points. And the other software was ERDAS IMAGINE (LPS) using bundle block adjustments. A

bundled solution was computed and included the exterior orientation parameters of each image in a block and the X, Y, and Z coordinates of tie points and adjusted ground control points (GCPs). This method depends on the lowest number of ground control point. And the second step was the use of GIS software to produce a large scale topographical map.

The (RMSE) was computed for check points in three methods (Resection – Intersection, Bundle Adjustment and Bundle Adjustment Block) and it was found that the total RMSE in R-I method was (2.917cm), total RMSE and in B-A method was (2.882cm) and total RMSE in Bundle Block Adjustment method is (3.112cm); according to the (ASPRS) standard the final topographic map scale allowable from (1:200 and 1:100).

الخلاصة

يستخدم المسح الطوبوغرافي لتحديد المواقع النسبية للنقاط (الاحداثيات) على سطح الأرض عن طريق قياس المسافات الأفقية، والاختلافات في الارتفاعات والاتجاهات. المبدأ الأساسي في المسح الطوبوغرافي هو تحديد الأبعاد الثلاثية للنقاط الأرضية. ان إنتاج الخرائط الطبوغرافية بمقياس رسم كبير يتطلب دقة في المسح الطوبوغرافي باستخدام اجهزة المسح الأرضي.

الهدف من هذا البحث هو إنتاج الخرائط الطبوغرافية عن طريق استخدام المسح التصويري الرقمي ذو المدى القريب ، وتتميز طريقه المسح التصويري الرقمي بانخفاض الجهد، وسرعة اعمال المسح الطوبوغرافي ، وكذلك إمكانية قياس ابعاد بعض الاماكن التي يصعب الوصول إليها . تم اختيار منطقه الدراسه في جزء من الجامعة التكنولوجيا بمساحة (400 م²) يبدأ العمل الحقلية بتوزيع مجموعة من نقاط الضبط الأرضية في جميع أنحاء المنطقة وتم قياس الاحداثيات الأرضية (X ، Y ، Z) باستخدام الثيودوليت نوع (Wild T2) لنقاط الضبط الأرضي في منطقة الدراسة، تمت عمليه جمع البيانات لالتقاط مجموعه من الصور الذي يتكون من ثمانية صور المتداخله ، حيث كانت نسبة التداخل أكثر من 60٪، باستخدام كاميرا واحده غير قياسيه (Canon EOS 500 D) وكان حجم الصور (4752 x 3168) بكسل . بعد التقاط الصور لمنطقة الدراسة تم استخدام خطوتين لمعالجة البيانات، الخطوة الأولى استخدمت لمعالجة هذه الصور لإنتاج الاحداثيات الثلاثية باستخدام طرق وبرامجيات مختلفة وكان البرنامج الاول هو Matlab باستخدام طرق مختلفة تشمل Sequential (R-I software) وطريقة(BA software) Bundle Adjustment استخدام هذه الطرق لحساب الاحداثيات الثلاثية لجميع النقاط التي تظهر في منطقة التداخل وحساب RMSE اعتمادا على نقاط check point، وتم استخدام برنامج اخر (ERDAS IMAGINE (LPS باستخدام حزمه واحده . وهذا يتضمن حساب عناصر التوجيه الخارجي لكل صوره في ال block وال (X, Y, Z) لنقاط ال tie point و نقاط الضبط الأرضي المصححه وهذه الطريقة تعتمد على أقل عدد من نقاط الضبط الأرضي. وكانت الخطوة الثانية استخدام برمجيات نظم المعلومات الجغرافية (GIS) لإنتاج الخريطة الطبوغرافية بمقياس كبير . تم حساب ال (RMSE) لنقاط check point باستخدام ثلاث طرق هي (Bundle Adjustment، Resection–Intersection و Bundle Adjustment) Block وجد ان RMSE باستخدام طريقه R-I هي (2.917 cm) وال RMSE باستخدام طريقه B-A هي (2.882 cm) وال RMSE باستخدام طريقه Bundle Block Adjustment method (3.112 cm) ; وفقا لمعايير (ASPRS) مقياس الرسم النهائي للخارطة الطبوغرافية المسموح به هو (1:200,1:100)



جمهورية العراق
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
الجامعة التكنولوجية
قسم هندسة البناء والانشاءات

انتاج الخارطة الطوبوغرافية باستخدام المسح التصويري الرقمي ذو المدى القريب

رسالة مقدمة الى قسم هندسة البناء والانشاءات في

الجامعة التكنولوجية

وهي جزء من متطلبات نيل درجة الماجستير في
علوم هندسة البناء والانشاءات / هندسة الجيوماتيك

من قبل

سالي سلوان سلمان

باشراف

أ.م. د. عباس زيدان خلف