



المساحة التصويرية

إشراف/ الإدارة العامة للمناهج

عادل عبدالمجيد العرفاوي

١٤٤١هـ



١٠ دقائق





تهدف هذه الحقيبة إلى إكساب المتدرب المعارف والمهارات التأسيسية في التعامل مع الصور الجوية الرقمية، وإجراء العمليات الهندسية الضرورية عليها لإجراء القياسات وحساب الإحداثيات والكميات ورسم الخرائط . وكذلك، تعريفه بطائرات الدرون وتجهيز خريطة الطيرانوكيفية الحصول على رخصة طيار الدرون.





تقدم هذه الحقبة معرفة شاملة بالمساحة التصويرية، وآلات التصوير الجوي. وتزود المتدرب بالمهارات الأساسية لاستخراج المعلومات ورسم الخرائط وحساب الكميات من الصور الرقمية بواسطة الحاسب الآلي، وكيف يصحح الصور الرقمية بعدة طرق بواسطة البرامج المتخصصة في الحاسب الآلي. وكذلك، كيفية الحصول على إحداثيات وارتفاعات الأهداف والمعالم على سطح الأرض بالطرق الرقمية. وتعرفه بطائرات الدرون واستخدامها في المساحة التصويرية،



وتخطيط رحلات التصوير الجوي ، وكيفية الحصول على رخصة طيار
الدرون.



الوحدة	عنوان الوحدة	زمن الوحدة (ساعة)
الأولى	مقدمة في المساحة التصويرية	2
الثانية	أساسيات في المساحة التصويرية	2
الثالثة	تصحيح الصور الرقمية	4
الرابعة	عمليات الصور الرقمية	4
الخامسة	تخطيط رحلات التصوير الجوي	4



من المتوقع في نهاية هذه الحقيبة التدريبية أن يكون المتدرب قادراً وبكفاءة على أن:

- يتعرف على الصور الجوية وخصائصها.
- يستخدم الحاسب الآلي لتجسيم الصور الرقمية.
- يجري القياسات على الصور الرقمية باستخدام البرامج الخاصة.
- يجهز خريطة الطيران للمشروع.
- يصحح الصور الرقمية بأنواعها هندسياً.

الأهداف التفصيلية للحقيبة



- يقوم بالتحقق الحقلي.
- يتعرف على الاختبارات اللازمة للحصول على رخصة طيار الدرون.



مقدمة في المساحة التصويرية



من المتوقع في نهاية هذه الوحدة التدريبية أن يكون المتدرب قادراً وبكفاءة على أن:

- يعرف علم المساحة التصويرية.
- يميز بين اقسام علم المساحة التصويرية.
- يعرف استخدامات المساحة التصويرية.
- يعرف خطوات انتاج الخرائط.



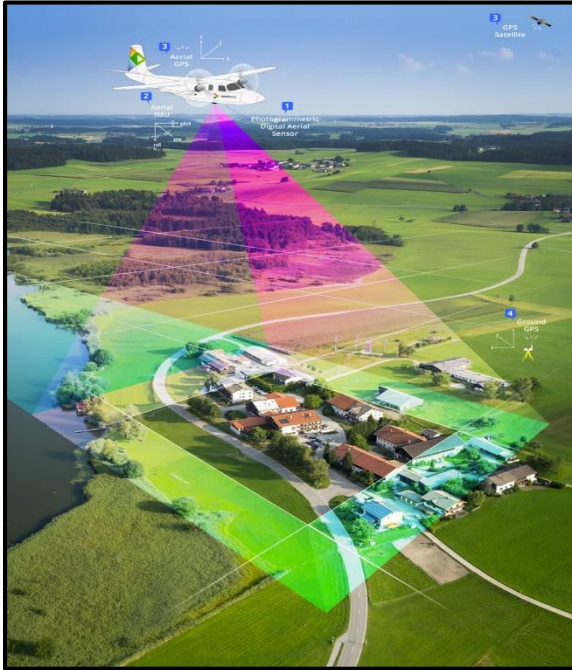
الوقت المتوقع للتدريب على هذه الوحدة: ٢ ساعة تدريبية.

الوسائل التدريبية المساعدة:

• نماذج من الصور الجوية بانواعها وابعادها المختلفة.



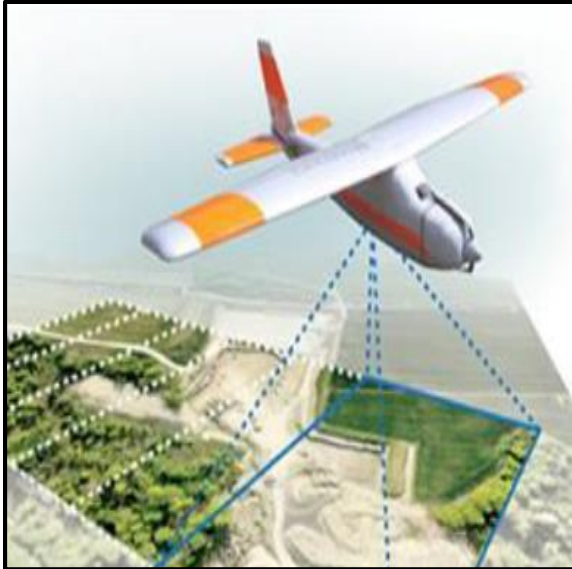
المساحة التصويرية علم وفن تكنولوجيا الحصول على معلومات كميّة ونوعية عن المعالم الطبيعية والصناعية لمنطقةً ما بواسطة صور فوتوغرافية أو غير فوتوغرافية لهذه المنطقة. وتختلف المساحة التصويرية عن المساحة الأرضية في أن المساحة الأرضية تتعامل مع الطبيعة بشكل مباشر، أمّا المساحة التصويرية فيتم الحصول على المعلومات والقياس من الصور بدون احتكاك مباشر مع الطبيعة في أغلب مراحل العمل.





هناك العديد من الحقول و المجالات التي تعتبر استخدام المساحة التصويرية فيها على جانب كبير من الاهمية و فيما يلي موجز لاهم هذه التطبيقات:

- اعداد المخططات و الخرائط الطبوغرافية بدقة عالية و سرعة و تكلفة اقل.
- استكشاف و تخطيط و تصميم شبكات المواصلات المختلفة و السدود و قنوات الري و الاتصالات و غيرها من المشاريع المدنية.





- يمكن استخدام الصور الجوية او الفضائية كبديل عن الخرائط في المناطق التي لا تتوفر لها اية معلومات مساحية او خرائط.
- تستخدم المساحة التصويرية في حقل الجيولوجيا (علم الارض) للتنقيب عن المعادن و المياه الجوفية و دراسات التربة و سطح الارض لمعرفة مدى ملائمتها للاغراض المختلفة من زراعة او صناعة و معرفة انواع الصخور الموجودة على سطح الارض و في باطنها.
- تستخدم المساحة التصويرية في حل و مراقبة المشاكل المرورية.



- تستخدم المساحة التصويرية في حقل الاستخبارات العسكرية و ذلك بامداد الجيش بمعلومات عن مواقع و معدات و اعداد و تحركات العدو.
- تستخدم المساحة التصويرية في المجالات الطبية مثل استخدام اشعة اكس و صناعة الاطراف الصناعية.
- تستخدم المساحة التصويرية الجوية في اعمال الحصر، مثل الحصر السكاني و الحصر الزراعي.



- تستخدم المساحة التصويرية في حقل الاستخبارات العسكرية و ذلك بامداد الجيش بمعلومات عن مواقع و معدات و اعداد و تحركات العدو.
- تستخدم المساحة التصويرية في المجالات الطبية مثل استخدام اشعة اكس و صناعة الاطراف الصناعية.
- تستخدم المساحة التصويرية الجوية في اعمال الحصر، مثل الحصر السكاني و الحصر الزراعي.



1) حسب المسافة الفاصلة بين آلة التصوير والشئ المصوّر:

• المساحة التصويرية الأرضية (Terrestrial Photogrammetry)

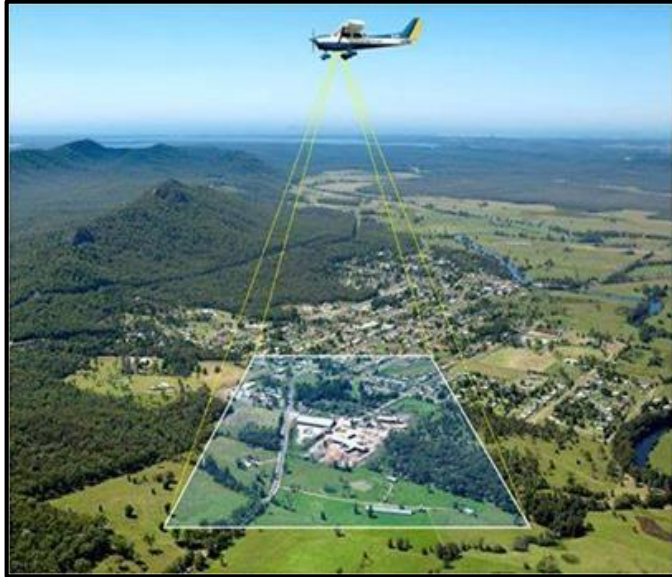
في هذا القسم تكون الصور مأخوذ بالة تصوير توضع علي حامل علي سطح الارض ويغلب استخدام هذا النوع في اعداد الخرائط للأبنية والمنشات الهندسية والاماكن الاثرية. وقد تقل المسافة بين آلة التصوير والشئ المصوّر لتصبح قصيرة جدًا كما هي في التطبيقات الطبية وذلك فيما يُعرف بالمساحة التصويرية قصيرة المدى .





• المساحة التصويرية الجوية (Areal Photogrammetry)

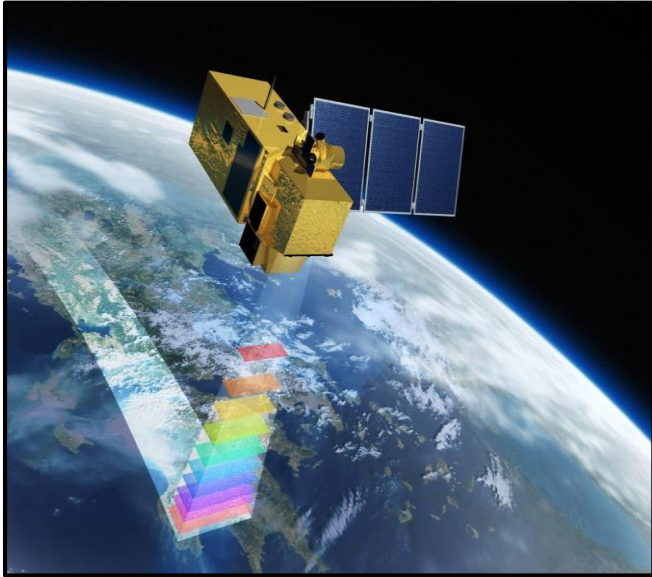
تستخدم هنا الصور الملتقطة من الجو حيث تكون الة التصويرية مثبتة في الطائرة ويتم التصوير طبقا لخطه تعد مسبقا تسمي خطة الطيران ويتم تحديد ارتفاع الطيران واماكن اخذ الصور وغير ذلك. و تستخدم المساحة التصويرية الجوية لاغراض المساحة التصويرية المترية و المساحة التصويرية التفسيرية.





• المساحة التصويرية الفضائية (Space Photogrammetry)

في هذا القسم يتم التصوير بالاقمار الصناعية والمحطات الفضائية وهذه النوعية من الصور تستخدم في الاغراض التفسيرية مثل الارصاد الجوية ودراسات الفضاء و الخرائط المصورة محدودة الدقة



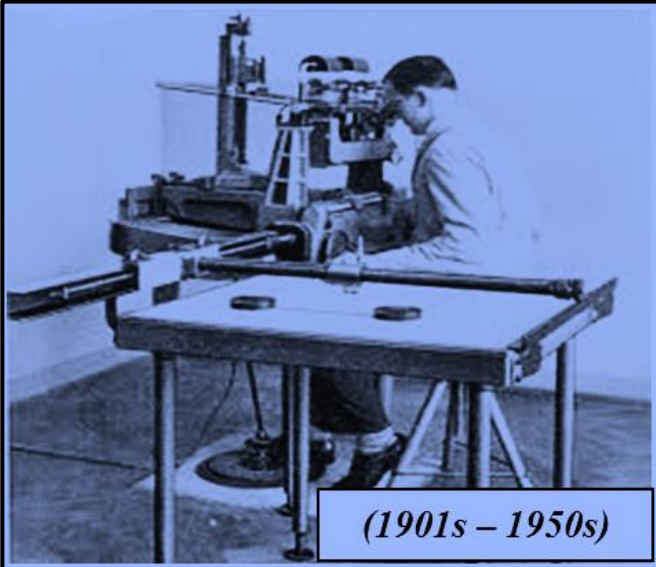


(2) حسب درجة استخدام الحاسب الآلي الي:

• المساحة التصويرية البدائية او العادية (Analogue

Photogrammetry)

وفيها يتم بناء أو تكوين النموذج المجسم من صورتين جويتين وعمل التوجيه والقياسات للنموذج ، كما يمكن رسم النموذج بواسطة ذراع رسم خاص يمتد الى طاولة الرسم ويتم الرسم تبعاً للحركة على النموذج (لا يوجد استخدام للحاسب الآلي في هذا النوع)،



(1901s – 1950s)



- المساحة التصويرية الحاسوبية (Numerical Photogrammetry) وهذا النوع عبارة عن جهاز الرؤية المجسم المستخدم في النوع السابق مع إضافة مستشعر للحركة وكذلك إضافة عداد على محاور النموذج المجسم الثلاثة (x,y,z) . وتم استخدام الحاسب الآلي في هذا النوع وهنا يتم انتاج الخريطة باستخدام الحاسب الالي استخداما محدودا جدا.



• المساحة التصويرية التحليلية (Analytical Photogrammetry)

وفي هذا النوع تكون درجة استخدام الحاسب الالي عالية نسبيا ولكن ما زال المستخدم في حالة لضبط علامة القياس المجسمة بنفسه.





• المساحة التصويرية الرقمية (Digital Photogrammetry)

في هذا النوع الصور المستخدمة والتي يتم عرضها في النموذج المجسم أصبحت رقمية ، ويقوم الحاسب الألي بتكوين النموذج المجسم ، كما تتم جميع عمليات انتاج الخرائط بطرق رقمية



(1990s – Present)



حتى تتمكن من انتاج المخططات و الخرائط من الصور الجوية لا بد ان نمر
بالمراحل الرئيسية التالية:

- (1) منطقة مطلوب عمل خريطة لها بمقياس و دقة محددة.
- (2) جمع المعلومات من الخرائط او الصور القديمة و الاستكشاف المدني.
- (3) التخطيط لعملية الطيران.
- (4) انشاء نقاط التحكم الاصطناعية لتظهر في الصورة.

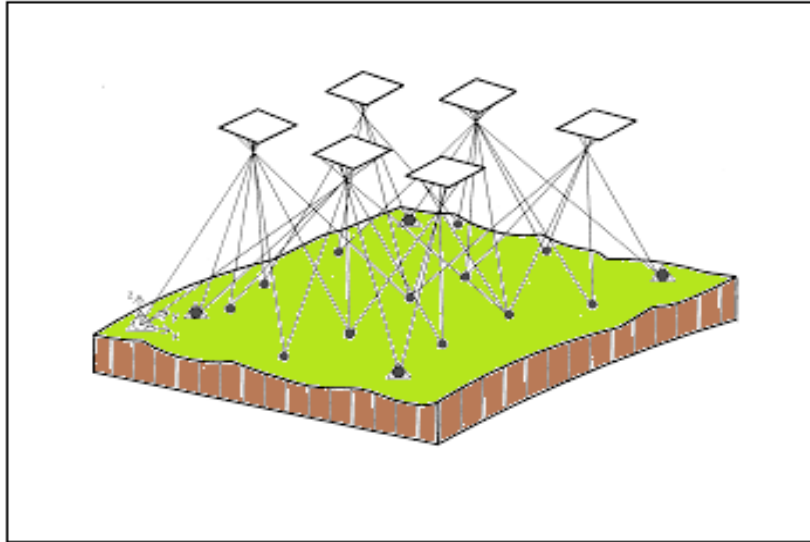




(5) تنفيذ عملية التصوير و طبع الصور و تصحيحها.

(6) ايجاد نقاط التحكم الافقية و الراسية بطرق المسح الارضي اذا لم تكن

متوفرة، او تكثيفها بطرق التثليث الجوي





- (7) استخراج الخريطة الاساس باحد طرق المسح الجوي.
- (8) التعديل الحقلي و ذلك بالزيارة الميدانية للموقع لاختبار طقة الخريطة و تحديد هوية بعض المعالم غير الواضحة في الصور و استكمال المسميات.
- (9) الاخراج النهائي للخريطة و طبعتها و توزيعها.



الهدف:

- ان تتعرف من خلال الصور المختلفة على اقسام المساحة التصويرية.
- ان تتعرف على مفهوم المساحة التصويرية المترية و التفسيرية من خلال امثلة على الصور.
- زيارة ميدانية للاطلاع على بعض الاجهزة الموجودة بالمعهد و استخداماتها.



الهدف:

- مشاهدة ظاهرة الرؤية المجسمة.

الوسائل و الادوات:

- صور مختلفة فضائية و ارضية و جوية.
- جهاز الاستريوسكوب.
- الةهزة و المعامل الجوية الموجودة بالمعهد و بعض منتجاتها.



- 1) عرف علم المساحة التصويرية؟
- 2) اذكر اقسام علم المساحة التصويرية؟
- 3) ما هي مجالات استخدام المساحة التصويرية؟
- 4) اذكر بعضا من استخدامات علم المساحة التصويرية في ميادين العمل المختلفة؟
- 5) ما هو الفرق بين طرق المساحة الارضية و المساحة الجوية؟
- 6) ما هي مراحل انتاج الخريطة باستخدام علم المساحة التصويرية؟



أساسيات في المساحة التصويرية



من المتوقع في نهاية هذه الوحدة التدريبية أن يكون المتدرب قادراً وبكفاءة على أن:

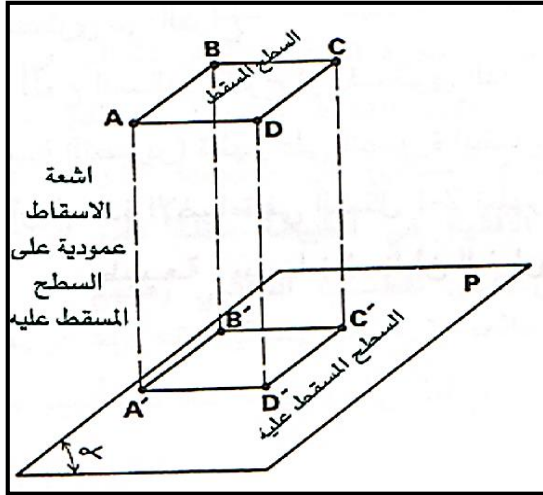
- يلم بتركيب كاميرات التصوير الجوي.
- يميز انواع كاميرات التصوير المستخدمة في عمليات المسح الجوي.
- يفهم طريقة عمل كاميرات التصوير الجوي.
- يلم ببعض المصطلحات المهمة في علم المساحة التصويرية.



الوقت المتوقع للتدريب على هذه الوحدة: ٢ ساعة تدريبية.

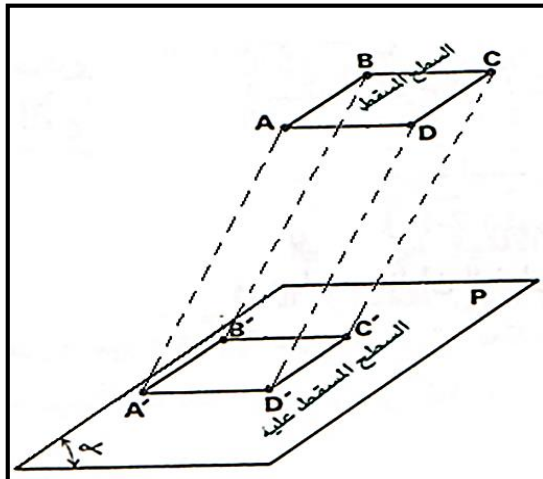
الوسائل التدريبية المساعدة:

- نماذج من الصور الجوية ملتقطة بأنواع مختلفة من كاميرات التصوير الجوي.



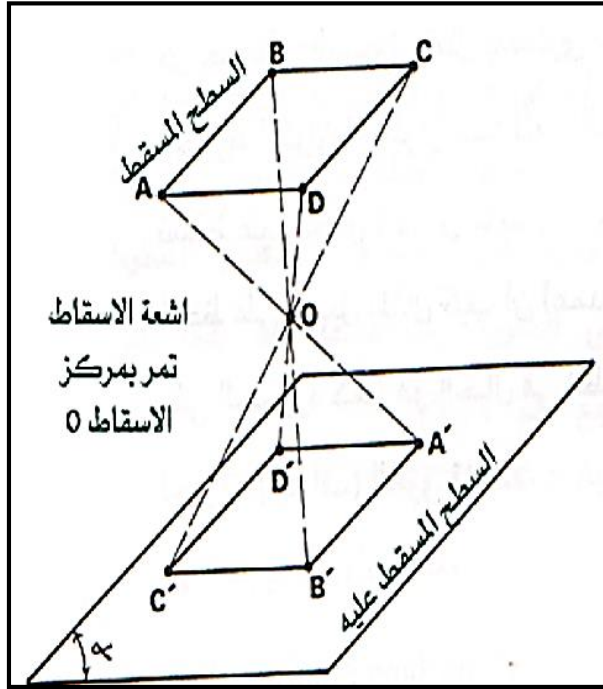
(Orthogonal Projection) الاسقاط العمودي (1)

و يعني سقوط الاشعة علي مستوي الاسقاط عمودية ومتوازية. وهو سقوط السطح المسقط علي السطح المسقط عليه بشكل عمودي.



(Parallel Projection) الاسقاط المتوازي (2)

و يعني سقوط الاشعة متوازية وغير عمودية علي مستوي الاسقاط.

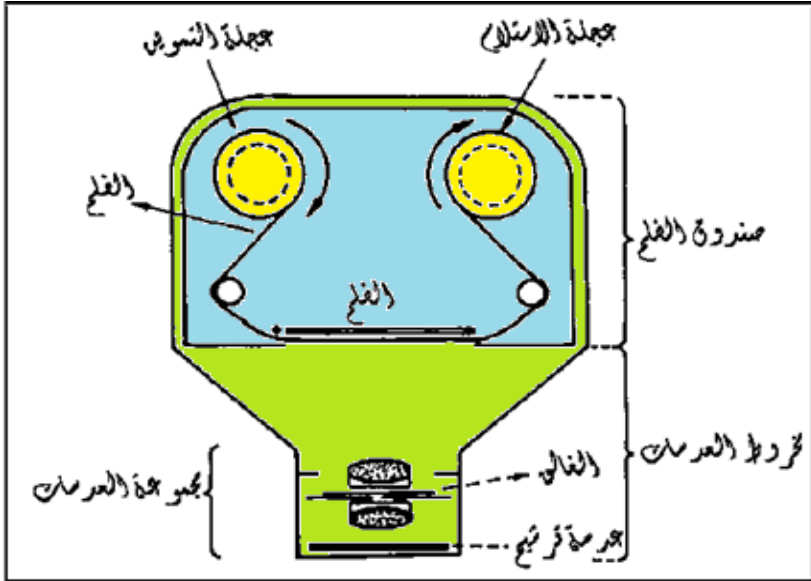


(Perspective Projection) الاسقاط المركزي (3)

هو سقوط جميع الاشعه على سطح الارض مرورا بنقطه تسمي مركز الاسقاط.



علي الرغم من بعض الاختلافات في اشكال آلات التصوير، الا انها تتشابه جميعها من حيث العناصر الاساسية نفسها على غرار:



(١) مجموعة العدسات Lens Assembly.

(٢) مخروط آلة التصوير Camera Cone.

(٣) مخزن الفيلم Film Magazine.

(٤) جسم آلة التصوير Camera Body.

تصنيف آلات التصوير وطرق الحصول على الصورة الرقمية:



1) تصنيف آلات التصوير الجوي من حيث الهدف:

يمكن تصنيف آلات التصوير الجوي من حيث الهدف الذي صممت لاجله الي

قسمين:

• آلة التصوير الجوية الاستطلاعية:

يصمم هذا النوع من الات التصوير ليعطي صورا ذات وضوح عالي وتغطية

كبيرة لاستخدامها في مجال التفسير والتعرف علي المعالم الطبيعية

والاغراض العسكرية .

تصنيف آلات التصوير وطرق الحصول على الصورة الرقمية:



• آلة التصوير الجوية المساحية:

هي التي يتم تصميمها خصيصا لالتقاط صور جوية ذات درجة عالية من الدقة الهندسية تسمح بالقياس الدقيق منها.

تصنيف آلات التصوير وطرق الحصول على الصورة الرقمية:



(2) تصنيف آلات التصوير الجوي من حيث التصميم:

يمكن تصنيف آلات التصوير الجوي من حيث التصميم الي اربعة انواع:

• آلة تصوير ذات العدسة الواحدة (Single-Lens Frame Camera)

هي ابسط انواع الات التصوير الجوية واكثرها استخداماً في عمليات المسح

الجوي ، حيث انها تعطي صوراً ذات خصائص هندسية جيدة .

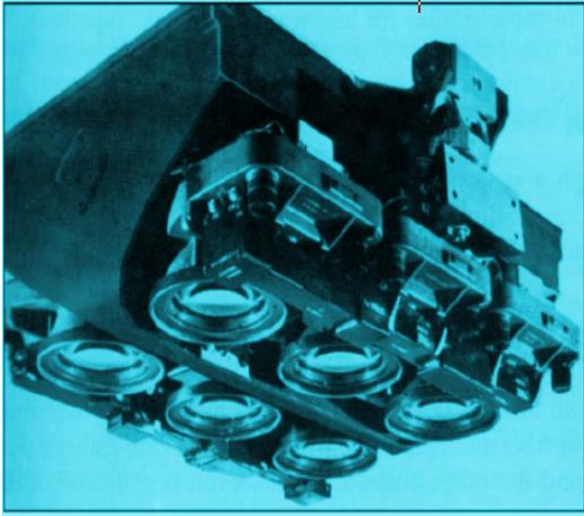


تصنيف آلات التصوير وطرق الحصول على الصورة الرقمية:



• آلة التصوير متعددة العدسات (Multilens Frame Camera)

لهذا النوع من الآلات التصوير عدستان او اكثر، و يمكن بالتالي التقاط صورتين او اكثر في آن واحد. و فيما يتعلق بالاجزاء الرئيسية المكونة لآلة التصوير فهي تماثل الى حد كبير تلك المكونة لآلة التصوير ذات العدسة الواحدة.



تصنيف آلات التصوير وطرق الحصول على الصورة الرقمية:



• آلة التصوير الشريطية (Strip Camera)

يمتاز هذا النوع من الات التصوير بانه يبقي على عملية التصوير مستمرة في
بداية الشريط الارضي (المراد تصويره) حتى نهايته. و يمكن ان تتم عملية
التصوير في هذا النوع من الكاميرات اما باستخدام عدسة واحدة او
باستخدام عدستين.

تصنيف آلات التصوير وطرق الحصول على الصورة الرقمية:

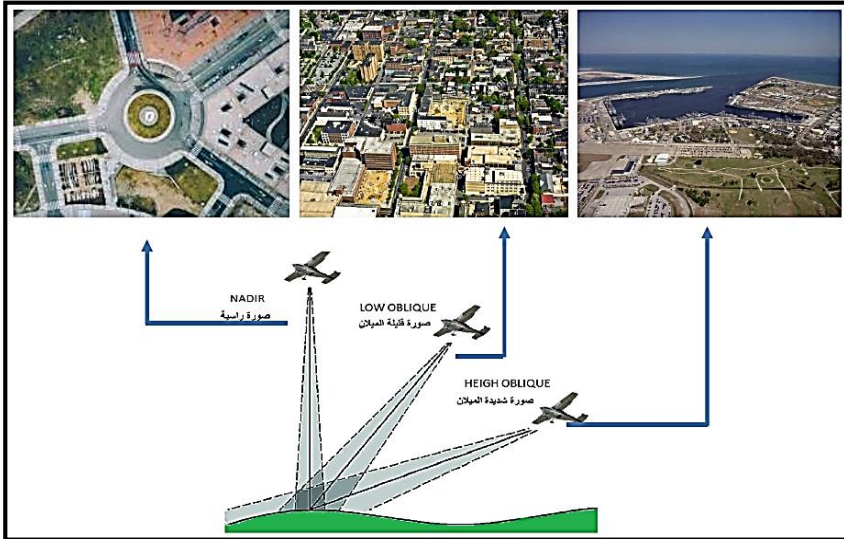


• آلة التصوير البانورامية او شاملة الرؤية (Panoramic Camera)

يسمح هذا النوع من الات التصوير بتغطية للارض المراد تصويرها تمتد من

اقصى اليمين عند خط الافق (Horizon) الى اقصى اليسار عند خط الافق

و بشكل متعامد على اتجاه خط الطيران.



تصنيف آلات التصوير وطرق الحصول على الصورة الرقمية:



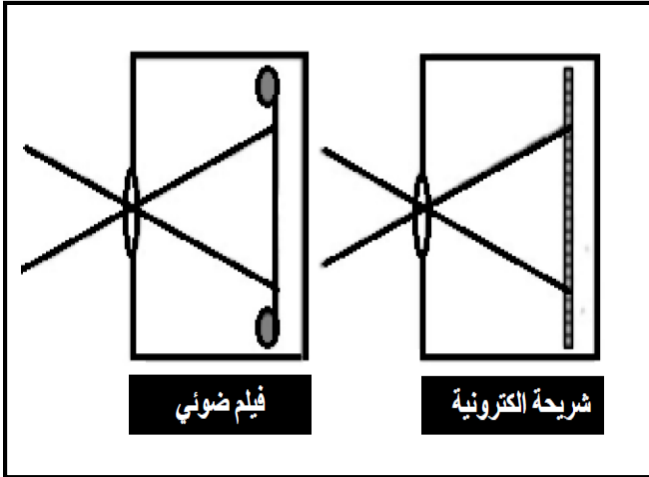
(3) الصور الرقمية (Digital Photograph)

هذا النوع من الصور يكون على هيئة رقمية حيث تتكون الصورة من مربعات صغيرة تسمى (Pixels)، و كل بكسل يسجل قيمة ضوئية على هيئة شفرة رقمية بلغة الحاسب، و تحفظ في اجهزة التخزين الالكترونية، و تتم العمليات المختلفة عليها باستخدام برامج متخصصة، و يمكن عرضها باستخدام اجهزة عرض الكترونية.



يمكن الحصول على الصورة الرقمية بطريقتين:

1) آلة التصوير الرقمية Digital Camera



الفيلم يستبدل في آلة التصوير الرقمية بشريحة إلكترونية مؤلفة من حساسات تحول الضوء الساقط عليها إلى جهد كهربائي تختلف شدته باختلاف شدة الضوء الساقط على الحساس، و بعد ذلك يتم تحويله إلى شفرة رقمية تختلف من لون إلى آخر، و الجدير بالذكر انه كلما زاد عدد الحساسات زاد وضوح الصورة.



(2) المسح الضوئي للصور التقليدية

يستخدم في هذه الطريقة اجهزة تعمل بنفس مبدأ الكاميرات الرقمية تقوم
بمسح الصور التقليدية و تحويلها الى صورة رقمية يمكن التعامل معها عن
طريق الحاسب.



الهدف:

- ان تتعرف من خلال الصور المختلفة على اقسام المساحة التصويرية.
- ان تتعرف على مفهوم المساحة التصويرية المترية و التفسيرية من خلال امثلة على الصور.
- زيارة ميدانية للاطلاع على بعض الاجهزة الموجودة بالمعهد و استخداماتها.
- مشاهدة ظاهرة الرؤية المجسمة.



الوسائل و الادوات:

- صور مختلفة فضائية و ارضية و جوية.
- جهاز الاستريوسكوب.
- الأجهزة و المعامل الجوية الموجودة بالمعهد و بعض منتجاتها.



- 1) ماهو المقصود بالاسقاط؟
- 2) و اذكر طرق الاسقاط ذات العلاقة بالصورة؟
- 3) بين بالرسم مع كتابة البيانات عليه الفرق بين الاسقاط العمودي و

الاسقاط المركزي؟

4) ما المقصود بكل مما يلي:

- علامات اطار الصورة
- مخزن الفيلم

تمارين الوحدة:

المؤسسة العامة للتدريب التقني والمهني
Technical and Vocational Training Corporation



- المرشح
- الحاجب
- مقياس الميل
- تاريخ التصوير
- الغالق
- رقم و نوع الة التصوير



(5) ما هي العناصر الأساسية و العمدة التي تشكل آلة التصوير الجوية؟

(6) ما هي انواع كاميرات التصوير الجوية؟



تصحيح الصورة الرقمية



من المتوقع في نهاية هذه الوحدة التدريبية أن يكون المتدرب قادراً وبكفاءة على أن:

- يتعرف على أهمية المسح الجوي الرقمي.
- يقوم بجميع عملياته الحسابية من توجيه داخلي و مطلق.
- يقوم بعمليات التثليث الجوي.
- يفهم عناصر هذه الصورة.
- يفهم نسب التداخل الطولي و العرضي بين الصور.

الأهداف التفصيلية للوحدة



- يقوم بتفسير الصورة الجوية.



الوقت المتوقع للتدريب على هذه الوحدة: 4 ساعات تدريبية.

الوسائل التدريبية المساعدة:

- الامام بتشغيل الحاسب الالى.
- القدرة على الرؤية المجسمة.
- تشغيل برامج المسح الجوي الرقمي.
- استخدام ادوات المسح الجوي الرقمي.



تعتبر الاجهزة الرقمية Digital instruments النواة الحقيقية للتطورات المذهلة و المتلاحقة في مجال المساحة الجوية الرقمية التي يمكن تعريفها بالمساحة التصويرية الرقمية = المساحة التصويرية + عمليات الصور الرقمية

Digital Photogrammetry = photogrammetry + Digital image processing

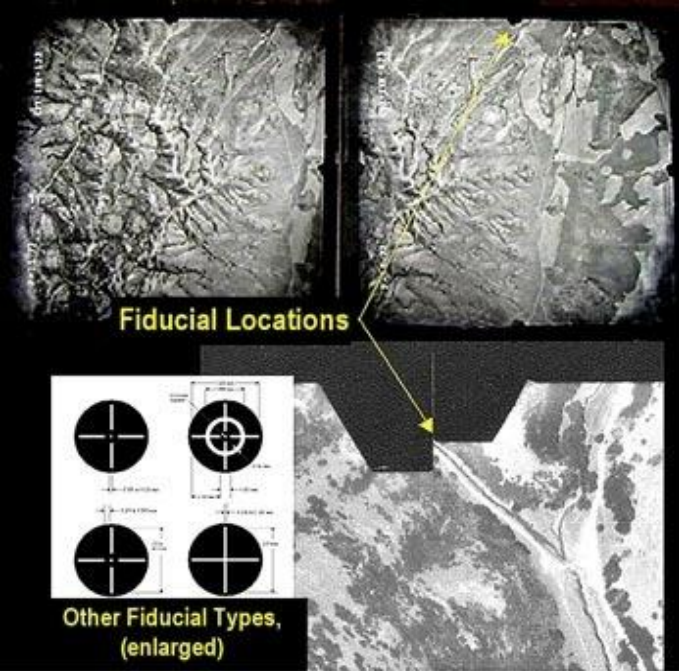


(1) مرحلة التوجيه الداخلي:

وهي الخطوات التي يتم تنفيذها على الصورة بشكل فردي لوضعها في المكان المخصص لها بالجهاز بالطريقة الصحيحة.

(2) مرحلة التوجيه النسبي:

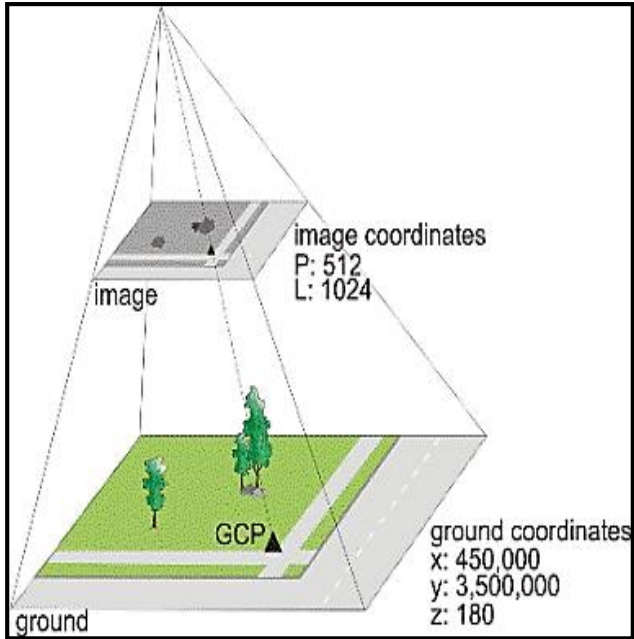
وهي الخطوات التي يتم تنفيذها على الصورتين لتكوين النموذج الجسم بداخل الجهاز.

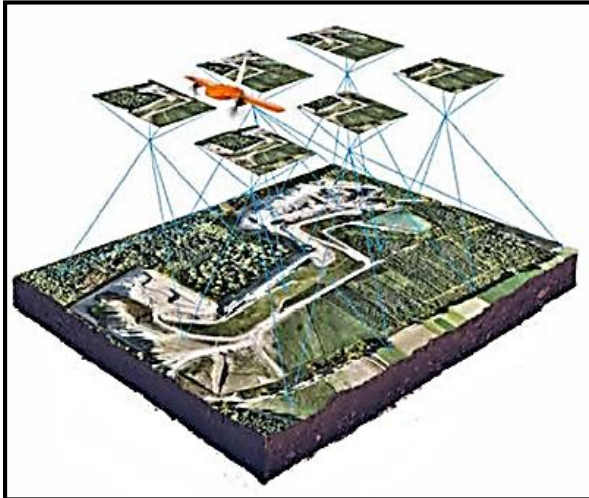
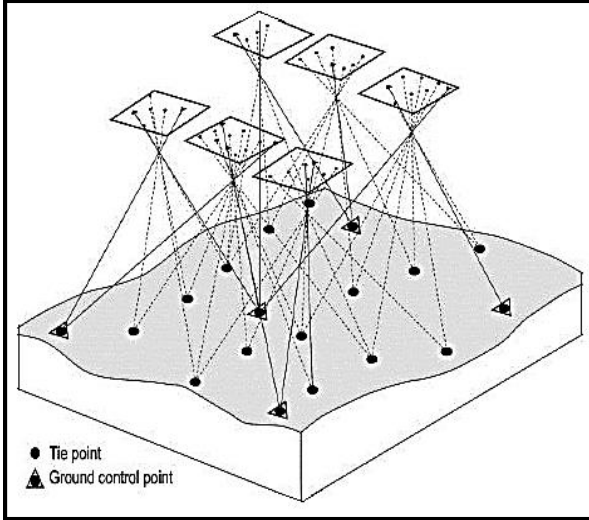




(3) مرحلة التوجيه المطلق:

وهي الخطوات التي يتم تنفيذها على النموذج المجسم المتكون بداخل الجهاز حتى يكون هذا النموذج المجسم حقيقيا صحيح الابعاد مطابقا للطبيعة.

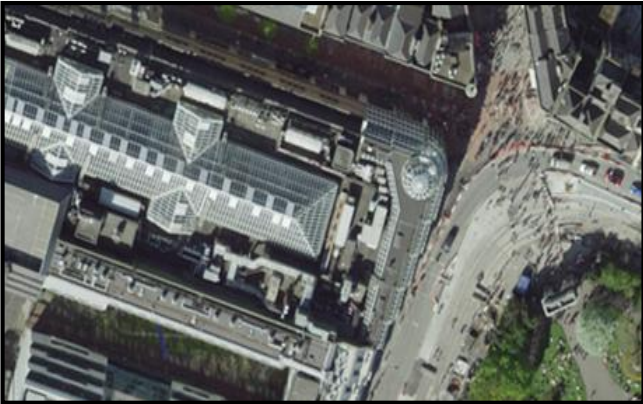
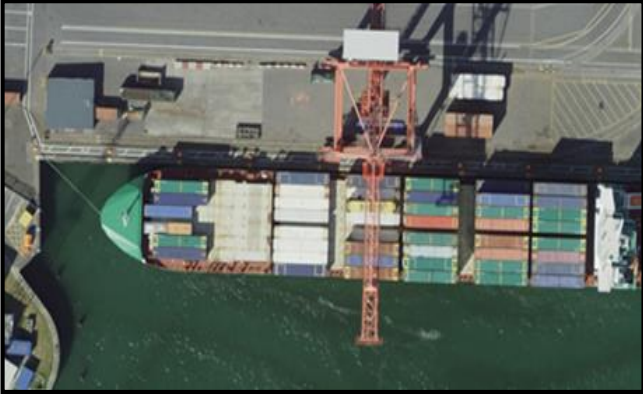




التثليث الجوي يشمل عمليات تعيين احداثيات الفراغية (X,Y,Z) لنقط الضبط الارضية اللازمة لعمليات الضبط المطلق للنماذج و الصور الجوية من خلال قياس احداثيات هذه النقط من الصور الجوية الرقمية و معرفة الاحداثيات الارضية لعدد محدود من نقاط الضبط الارضي المعلومة الاحداثيات.



يقصد بالصورة المصححة هي الصورة الخالية من الاخطاء بمواقع المعالم على الصورة نتيجة ميلان الصورة و اختلاف التضاريس مع بقاء الازاحة الناشئة عن بروز المعلم الصناعية كجدران الابنية و اعمدة الكهرباء و بهذا فان الصورة المصححة تجمع الى حد بعيد بين الصورة من حيث كمية المعلومات و الخرائط من حيث تجانس المقياس.





الهدف:

- اجراء القياسات و معالجتها و ضبط الصور الرقمية و تكوين النماذج المجسمة الصحيحة و ضبطها.
- تدريب المتدربين على اعمال القياسات من الصور الرقمية و معالجتها.
- التدريب على عمليات التوجيه الداخلي و المطلق للصور الجوية و تكوين النماذج المجسمة الرقمية.
- ضبط النماذج المجسمة.



الوسائل و الادوات:

- نظام مسح جوي كامل يشمل البرامج و الاجهزة و ادوات الرؤية المجسمة و ادوات القياس المجسم.
- صور رقمية لتكوين نموذج مجسم بعد اجراء عمليات الضبط و التصحيح و التوجيه.
- ملف المعايرة المحتوي على احداثيات علامات الحافة الضلعية.
- ملف نقاط الضبط الارضي لمنطقة المشروع.



- ملف الصور الرقمية المتتالية لمنطقة المشروع.



- 1) عرف التصحيح الداخلي للصور الرقمية؟
- 2) عرف التصحيح المطلق للصور الرقمية؟
- 3) كيف يتم تكوين النموذج المجسم للصور الرقمية؟
- 4) كيف يتم تصحيح النموذج المجسم للصور الرقمية؟
- 5) ماهي اهمية نقاط الضبط الارضية؟
- 6) ما هو مفهوم التثليث الجوي؟
- 7) ماهي خصائص الصور المصححة؟



عمليات الصورة الرقمية



من المتوقع في نهاية هذه الوحدة التدريبية أن يكون المتدرب قادراً وبكفاءة على أن:

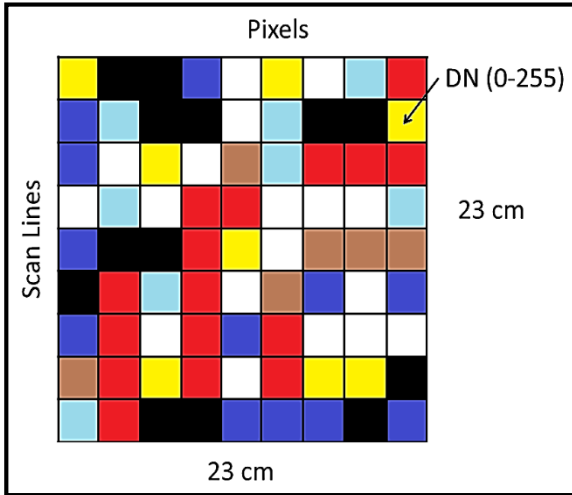
- يتعرف على نموذج السطوح الرقمي Digital Terrain Model.
- يتعرف على نموذج التضاريس الرقمي Digital Surface Model.
- يتمكن من ربط الصور Mosaic.
- يتمكن من طباعة الخريطة المصورة.



الوقت المتوقع للتدريب على هذه الوحدة: 4 ساعات تدريبية.

الوسائل التدريبية المساعدة:

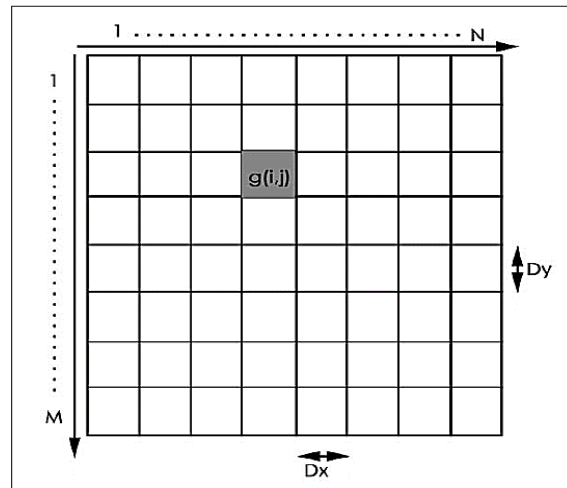
- الامام بتشغيل الحايب الالي.
- تشغيل برامج المسح الجوي الرقمي.
- استخدام ادوات المسح الجوي الرقمي.
- القدرة على انشاء نماذج DTM و DSM.



اننا نعلم ان الحاسب الالي لا يتعامل مع الصورة كما نراها او نتعامل نحن معها، و انما يعتبرها ارقاما و يتعامل معها على هذا الاساس.

و الصورة الرقمية تتكون من مصفوفة (سوف نرمز لها بالرمز g) ذات

بعدين (صف و عمود)، و تظم هذه المصفوفة عناصر عديدة (ذات رمز $g(i,j)$



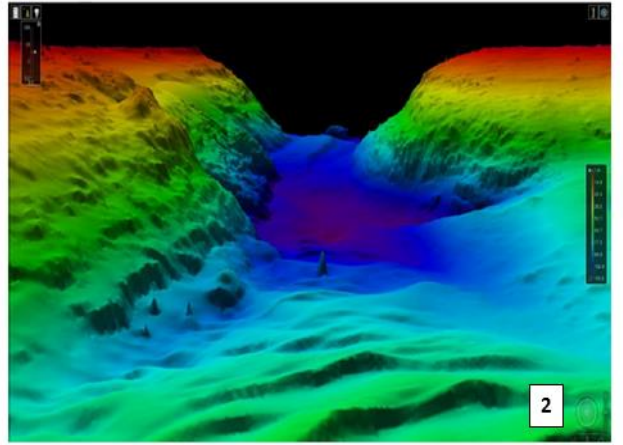
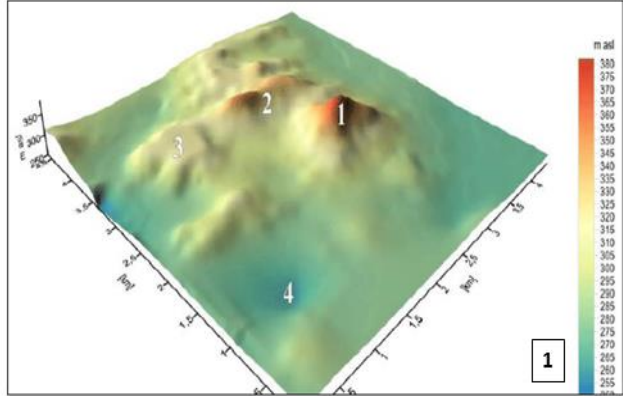


يعد علم المساحة التصويرية الرقمية الجوية ذو أهمية كبيرة وواسعة حيث تمثل منتجاته أهم طرائق وتطبيقات نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد والتطبيقات الهندسية والعمرانية والبيئية وغيرها. ونجد أن نماذج الارتفاعات الرقمية هي أبرز المنتجات ذات التطبيقات المتعددة، والمهمة.



1) نموذج السطوح الرقمي (Digital Terrain Model – DTM)

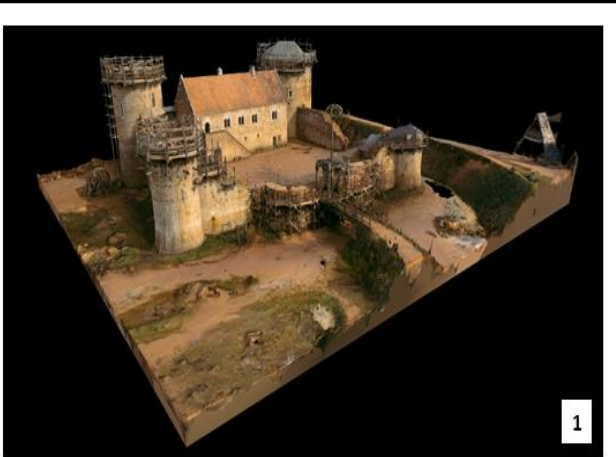
وهو عبارة عن جميع مرتفعات سطح الأرض مُجرده من جميع الأجسام التي تعلوها مثل النباتات والمباني والجسور وغيرها.





2) نموذج التضاريس الرقمي (Digital Surface Model – DSM)

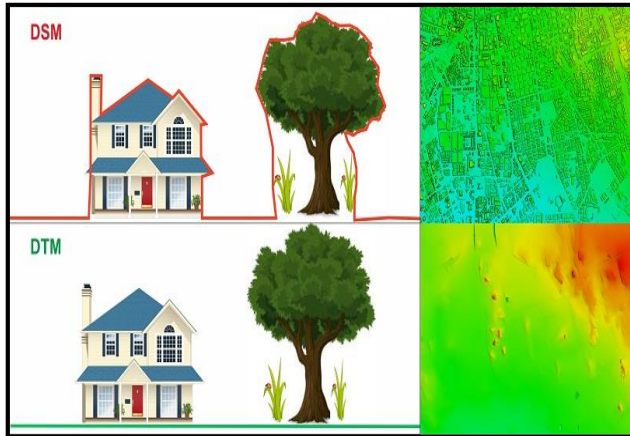
وهو عبارة عن جميع مرتفعات سطح الأرض مُتضمنه جميع الاجسام التي تعلوها مثل النباتات والمباني والجسور وغيرها.





3) الفرق ما بين الـ DTM والـ DSM

من التعريفين السابقين، نلاحظ أن الفرق ما بين النموذجين هو تضمين الـ DSM لما يعلو سطح الأرض من مباني ونباتات وغيرها وتجريد الـ DTM لما يعلو سطح الأرض من مباني ونباتات وغيرها.



تعريف مصفوفة الصور الرقمية:

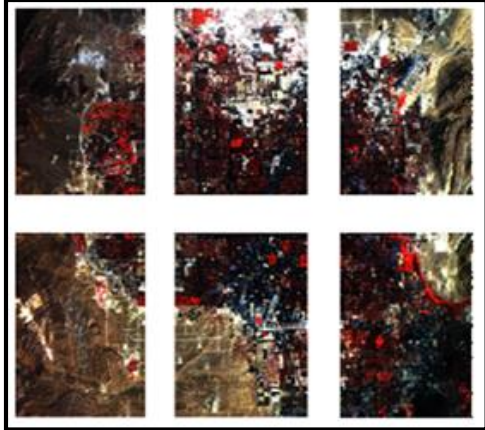


يمكن تعريف مصفوفة الصور الرقمي (الموزايك) بأنها عملية ربط لمجموعة من الصور الرقمية المتجاورة فيما بينها و ذلك بهدف انشاء صورة رقمية واحدة تغطي كامل المنطقة الجغرافية التي تغطيها الصور المفردة المستخدمة.

تعريف مصفوفة الصور الرقمية:

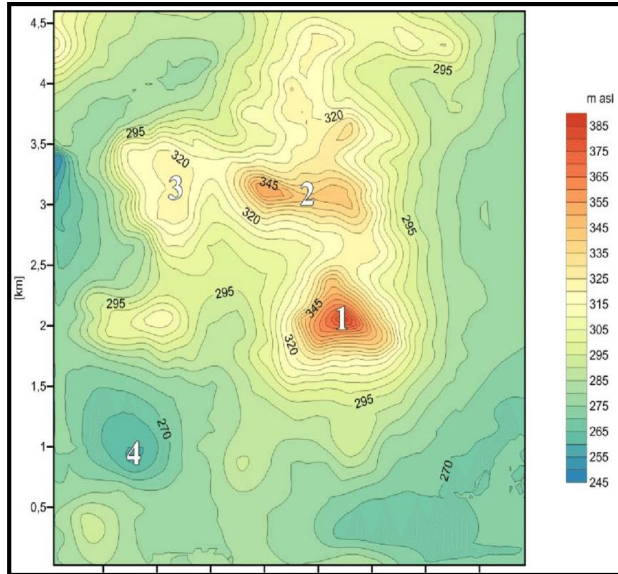


و تجدر الاشارة الى ان جميع الصور الرقمية المطلوب عمل موزاييك لها يجب ان تكون مصححة هندسيا فيما بينها.





بعد انتهاء اعمال مراجعة الخرائط على جهاز الحاسب الالى و معالجة اخطاء الرسم و السهو في رسم بعض المعالم كليا او جزئيا، تبدا عمليات المراجعة الحقلية و مقارنة المعالم على الخريطة بنظائرها على الطبيعة، و تتم كذلك في اثناء عمليات المراجعة الحقلية اضافة المسميات مثل اسماء الشوارع و المباني العامة و المنشآت العامة ذات الاهمية الخاصة و اسماء الوديان و ابار المياه و خلفه من المواقع ذات الاهمية الاقتصادية و التاريخية.





بعد الانتهاء من اعمال المراجعة الحقلية و تعديل الخرائط و اضافة
المسميات حسب التقارير الحقلية و بيانات الجهات المسؤولة عن التسمية
الترقيم تبدا عمليات طباعة الخرائط في صورتها النهائية سواء في طبعات
ورقية او رقمية على اسطوانات مدمجة تمهيدا لاتها للمستخدمين بكافة
تخصصاتهم و كافة التطبيقات المتعلقة باستخدام الخرائط الرقمية مثل
تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية.



الهدف:

- تدريب المتدربين على عمليات الصورة الرقمية واخذ القياسات منها:
- نماذج الأرض الرقمية DTM/DEM.
- ربط الصور Mosaic .
- طباعة الخريطة المصورة.



الوسائل و الادوات:

- نظام مسح جوي كامل يشمل اجهزة الحاسب الالي Hardware وبرامج Software خاصة بعمليات الصور الرقمية.
- صور رقمية لتكوين نماذج DEM.
- ملف صور رقمية مصححة.
- ملف صور رقمية (صورتين متجاورتين).
- ملف الصور الرقمية (مجموعة صور متجاورة).



- (1) ما هو مفهوم نموذج الارتفاعات الرقمي DEM؟
- (2) ماهي خصائص نموذج السطوح الرقمي DTM؟
- (3) ماهي خصائص نموذج التضاريس الرقمي DSM؟
- (4) على ماذا يعتمد ربط الصور الرقمية Mosaic؟
- (5) اهي المرحلة التي تسبق طباعة الخريطة المصورة؟



تخطيط رحلات التصوير الجوي



من المتوقع في نهاية هذه الوحدة التدريبية أن يكون المتدرب قادراً وبكفاءة على أن:

- يعرف الاسلوب المستخدم في عملية التصوير الجوي.
- يعرف معرفة خطوات تنفيذ رحلة التصوير الجوي.
- يعرف عناصر خطة الطيران و العوامل المؤثرة فيها.
- يصمم و يرسم خطة الطيران.
- يعرف التصوير الجوي بالدرون و طريقة ضبطه.



الوقت المتوقع للتدريب على هذه الوحدة: 4 ساعات تدريبية.

الوسائل التدريبية المساعدة:

- الصور الجوية بانواعها وابعادها المختلفة للتعرف على المسافة التي تغطيها كل صورة.
- ادوات الرسم و صحائف ورقية لرسم خريطة الطيران.



يعتبر التخطيط لرحلات التصوير الجوي من العمليات الاساسية و
الضرورية للحصول في النهاية على صورة جوية تفي بالغرض المطلوب و باقل
تكلفة ممكنة، فالتخطيط لانتاج صورة تستخدم لانتاج الخرائط المساحية
الدقيقة يختلف عن التخطيط لتصوير صور تستخدم لاغراض التفسير او
عمل الخرائط المصورة.



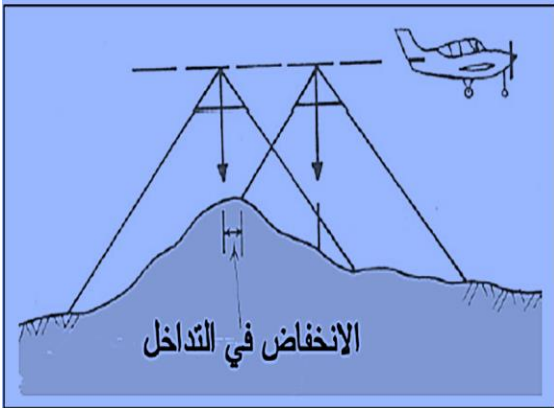
لكي تتم عملية التصوير بنجاح بحيث نحصل على صور بالمواصفات المطلوبة و باقل تكلفة ممكنة يجب اتباع الخطوات التالية:

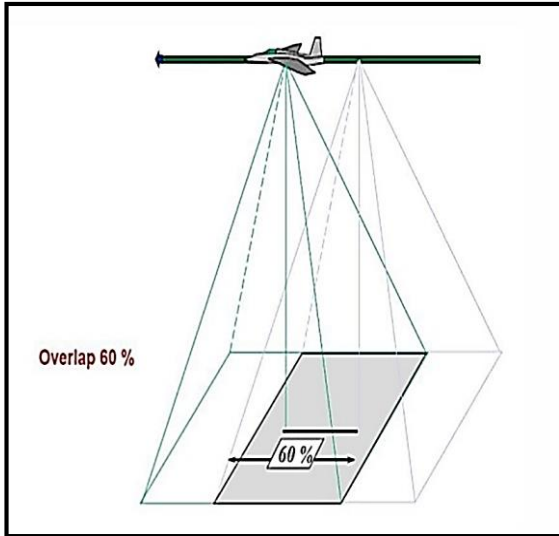
(1) جمع المعلومات عن المنطقة المطلوب تصويرها.

(2) تحديد مقياس الصورة

(3) اختيار آلة التصوير.

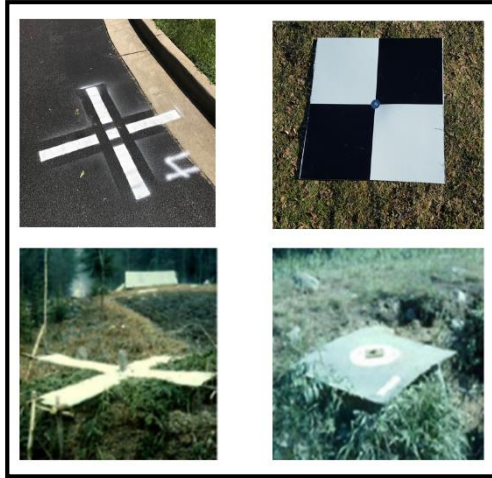
(4) تحديد ارتفاع الطيران.





- (5) تحديد اتجاه خطوط الطيران.
- (6) تحديد قيمة التداخل الطولي و الجانبي.
- (7) تحديد عدد الشرائح (خطوط الطيران).
- (8) تحديد عدد الصور في الشريحة الواحدة.
- (9) تحديد الزمن بين التقاط الصور.

الخطوات المتبعة في رحلات التصوير الجوي:



(10) رسم خريطة الطيران.

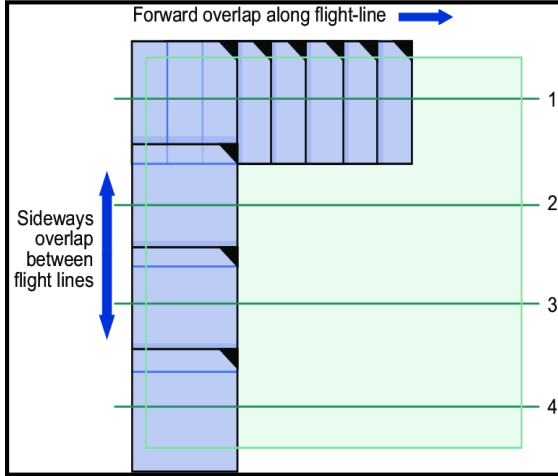
(11) تحديد الوقت المناسب لعملية التصوير

(12) وضع العلامات الاصطناعية قبل عملية التصوير.



عدد خطوط الطيران يعتمد على المتغيرات التالية:

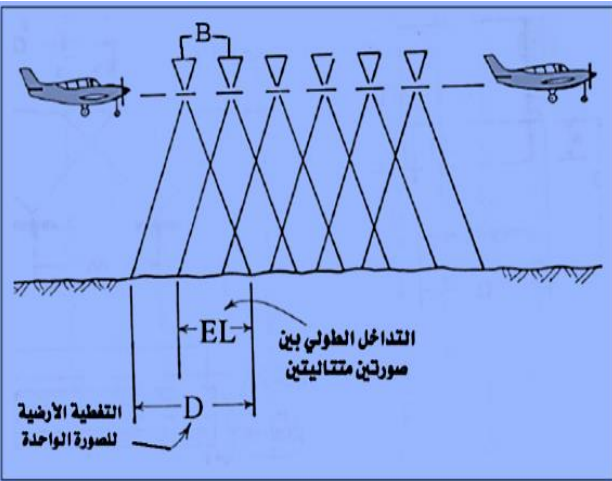
- المسافة على الطبيعة التي سوف يتم تغطيتها بشكل خطوط الطيران متجاورة، غالبا عرض المنطقة (Wide).
- الابعاد على الطبيعة التي تغطيها الصورة، و التي يحددها المقياس المتوسط للصورة المطلوبة.
- المسافة بين خطي الطيران (W) و التي تعتمد على قيمة التداخل الجانبي (SL).





عدد خطوط الطيران يعتمد على المتغيرات التالية:

- المسافة على الطبيعة التي سوف يغطيها خط الطيران الواحد، غالباً طول المنطقة (Long).
- الأبعاد على الطبيعة التي تغطيها الصورة، والتي يحددها المقياس المتوسط للصورة المطلوبة.
- المسافة بين خطي محطتي التصوير (خط القاعدة الجوي B)، والتي يحددها قيمة التداخل الأمامي (EL).





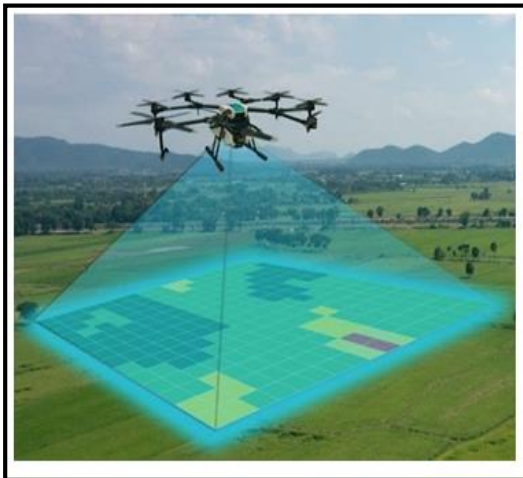
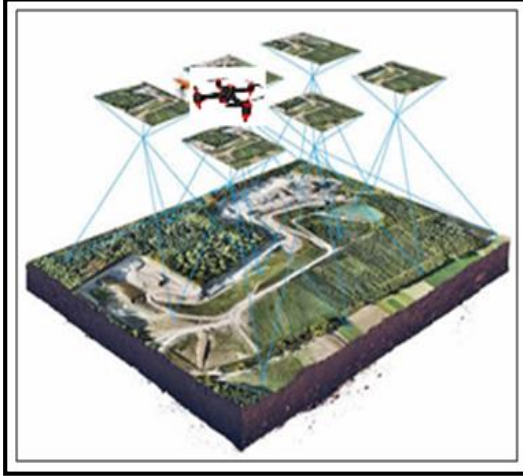
يتم رسمها بمقياس يناسب مساحة المنطقة و مساحة الصحيفة و ذلك حسب الخطوات التالية:

- اختيار مقياس الرسم المناسب لمساحة المنطقة و صحيفة الرسم.
- رسم حدود المنطقة المراد تصويرها على الصحيفة بمقياس الرسم الذي تم تحديده.
- حساب البعرض الكلي الذي سوف تغطيه الصور على الارض في الاتجاه العمودي على خطوط الطيران.

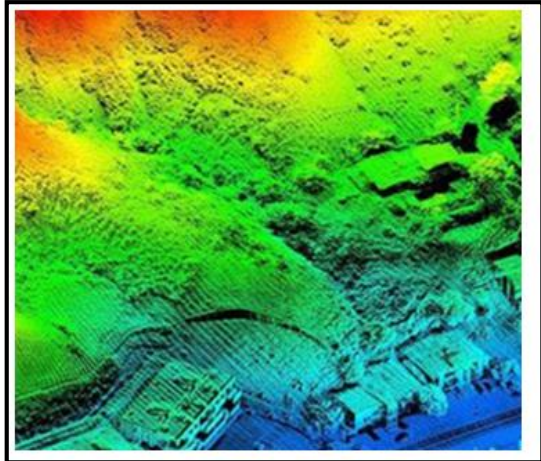
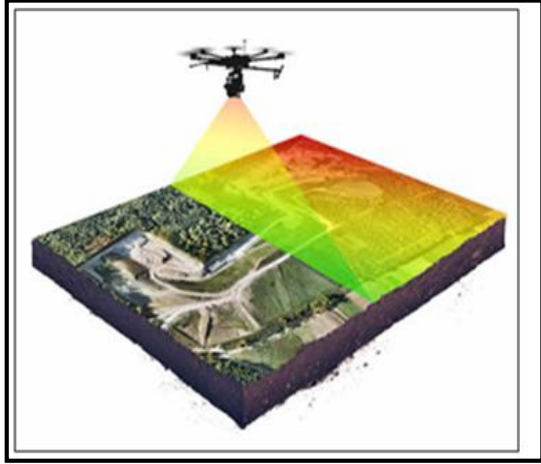


الدرون (Drones أو UAV : Unmanned Aerial Vehicles) هي طائرات بدون طيار حيث تستخدم في مجالات متعددة منها الاستطلاع للتنقيب عن النفط والغاز، مراقبة الطقس. كما تتمثل غالبية مهام المسح ورسم الخرائط في رسم خرائط الممرات لمشاريع مثل الطرق والسكك الحديدية وخطوط الطاقة وغيرها من المباني والمواقع الخطية الخ...

تخطيط رحلات التصوير الجوي لطائرات الدرون:



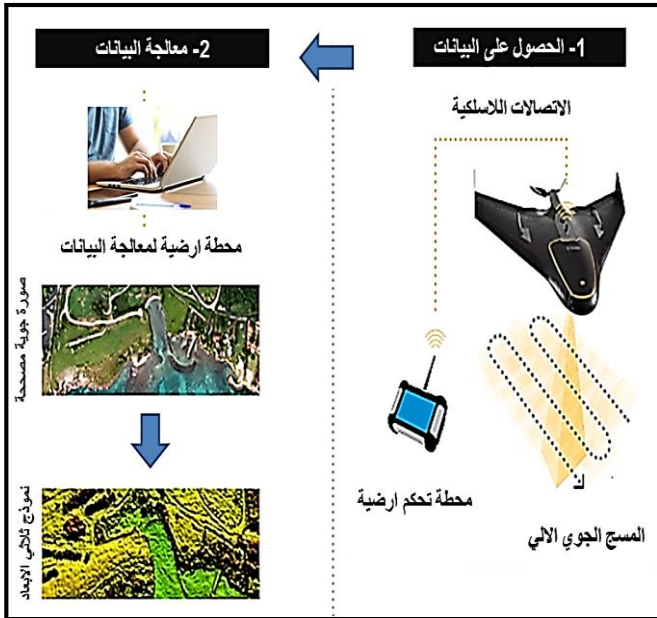
تختلف أنواع البيانات التي تقدمها هذه التقنية بحسب الأجهزة التي نعملها
بها، فكاميرات التصوير عالية الدقة تعطينا الصور الرقمية،



وأجهزة الليدار LiDAR تعطينا سحابة النقاط (3D Point Clouds)، والتي بدمجها معاً نحصل على النمذجة الواقعية (3D Reality Modeling) بالاضافة للصور الحرارية من كاميرا خاصة بهذا الغرض.



تساعد تقنية نظام التموقع العالمي GPS الموجودة على هذه الطائرات على التحكم بها بشكل أسهل، فبقليل من التدريب واستخدام التحكم الاتوماتيكي قد لا نحتاج إلى خبير لتسيير هذه الطائرات أو اللحاق بها لنرى إن كانت على المسار الصحيح. ستطيع رسم مخطط الطيران على برنامج الكمبيوتر أو الهاتف الذكي لتقوم هي بباقي العمل.





الهدف:

تدريب المتدربين على اجراء مختلف الحسابات على رحلات التصوير الجوي

على غرار:

- حساب عدد خطوط الطيران.
- حساب عدد محطات التصوير لكل خط طيران.
- رسم وتصميم خريطة الطيران.



الوسائل و الادوات:

- نظام مسح جوي كامل يشمل اجهزة الحاسب الالي Hardware وبرامج Software خاصة بعمليات الصور الرقمية.
- صور رقمية مصححة لاجراء الحسابات.
- ملف الصور الرقمية (مجموعة صور متجاورة).



- (1) ما هو الاسلوب المستخدم في التصوير الجوي؟
- (2) ماهي الخطوات المتبعة في تخطيط رحلات التصوير الجوي؟
- (3) ما هي وسائل جمع المعلومات عن المنطقة قبل عملية التصوير؟
- (4) ما هي العوامل التي تحدد مقياس الصورة؟
- (5) ماهي العوامل التي تحدد اختيار نوع الة التصوير؟



الجغرافية والكارتوجرافية، المؤتمر الدولي الثاني (التنمية المستدامة في الوطن العربي بين الإمكانيات وطموحات الشعوب) ٢-٤ فبراير (٢٠١٩).

مبادئ المساحة، تاريخ الدخول ١٤٣٦/٩/٩: من جامعة أم القرى :
<https://old.uqu.edu.sa/page/ar/204649>. داود، جمعة محمد (٢٠١٢).



Evaluation of DSMs generated from multi-temporal aerial photographs using emerging structure from motion-multi-view stereo technology Geomorphology 268 67. Ishiguro S, Hiroya Y, and Hiroyuki O (2016).

Photogrammetry Engineering & Remote Sensing. American Society for Photogrammetry and Remote Sensing. pp A1 – A26, 0099-1112/15/813-A1. Vol 81, No 3, March, (2015).



<https://www.propelleraero.com/blog/drone-photogrammetry-how-drone-photos-turn-into-3d-surveys/>

<https://www.onyxscan-lidar.com/aerial-photogrammetry-and-drone-based-lidar-for-surveying-missions/>



تم بحمد الله