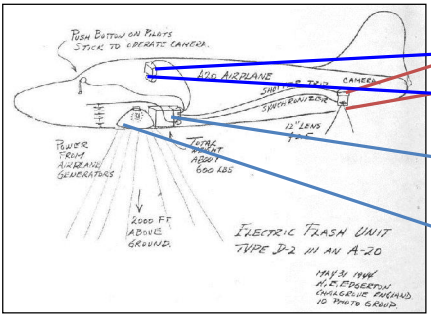
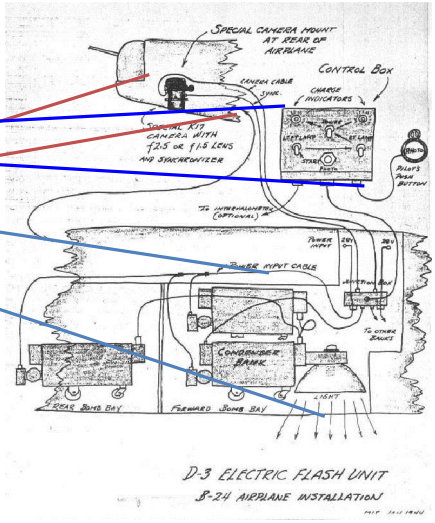
المعهد التقاني الهندسي
قسم المساحة

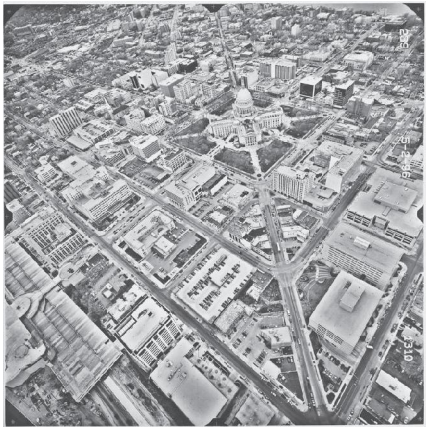
مقرر المساحة التصويرية
المحاضرة الثانية





د.م. مجد الشوا

أنواع الصور بحسب زاوية الالتقاط

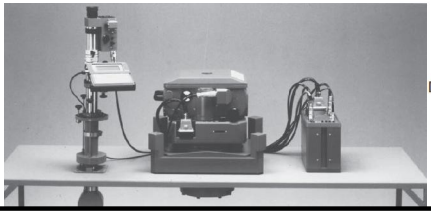


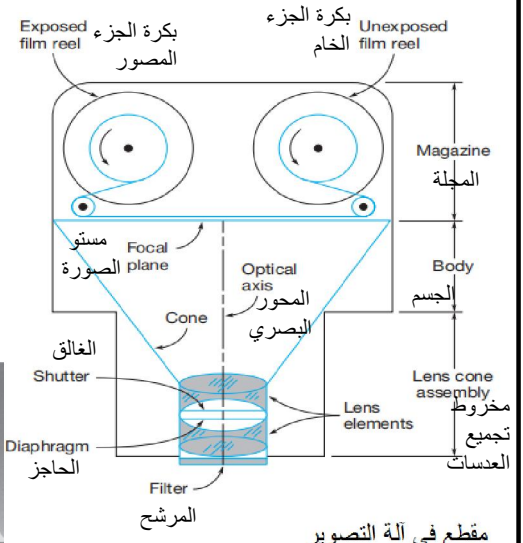
صورة جوية مائلة

صورة جوية عمودية (رأسية)

آلات التصوير الجوية

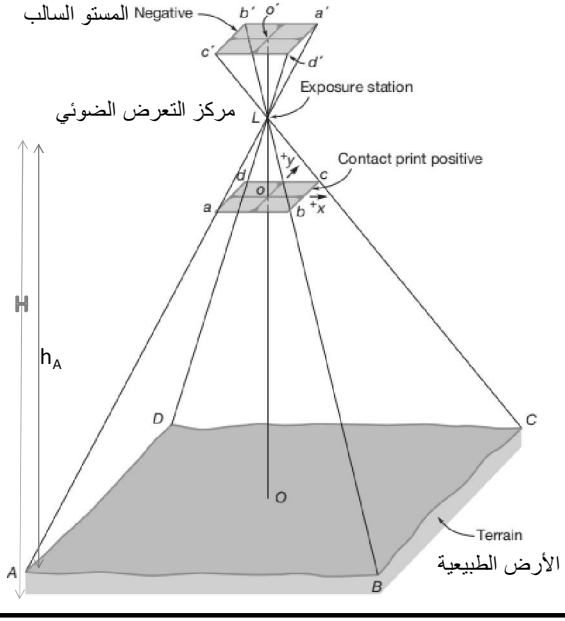
تمتاز آلات التصوير الجوي بغرفة تصويرية واسعة وبعد محرقي كبير وعدسة ذات دقة عالية جدا، كما أنها ترتبط بأجهزة أخرى كأجهزة الملاحة العطالية من أجل تسجيل ميل الطائرة على الصور. يتم أخذ الصور بشكل اتوماتيكي بواسطة عدادات مرتبطة بأجهزة قياس سرعة الطائرة مما يضمن التزامن الكامل ويؤدي لتداخل كاف بين الصور





مقطع في آلة التصوير

هندسة الصور الجوية الرأسية

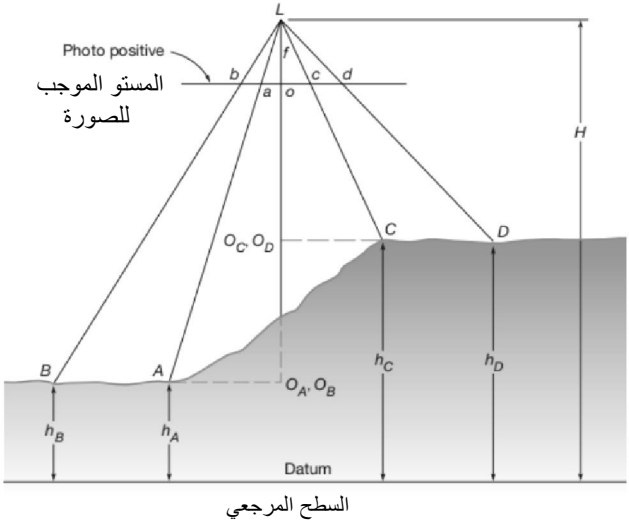


$$\frac{ab}{AB} = \frac{La}{LA}$$

$$\frac{La}{LA} = \frac{f}{H - h_A}$$

$$S_A = \frac{f}{H - h_A}$$

مقياس الصور الجوية الرأسية



السطح المرجعي

$$S_B = f/(H - h_B)$$

$$S_C = f/(H - h_C)$$

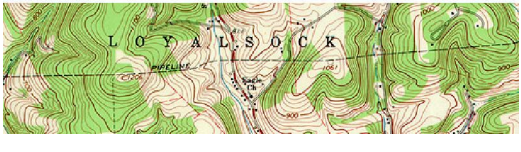
$$S_D = f/(H - h_D)$$

يزداد المقياس للنقاط ذات المنسوب الاعلى والعكس بالعكس. يمكن تعديل علاقة المقياس الوسطي في حال توفر الارتفاع الوسطي عن السطح المرجعي كالآتي

$$S_{avg} = \frac{f}{H - h_{avg}}$$

المقياس في حال توفر مخطط أو خريطة

$$\text{photo scale} = \frac{\text{photo distance}}{\text{map distance}} \times \text{map scale}$$



قيس مهبط مطار على صورة جوية وكان 24.4 سم بينما كان طوله على خريطة بمقياس 1:10000 مساويا لـ 72.9 سم . احسب مقياس الصورة عند منسوب المهبط المذكور.

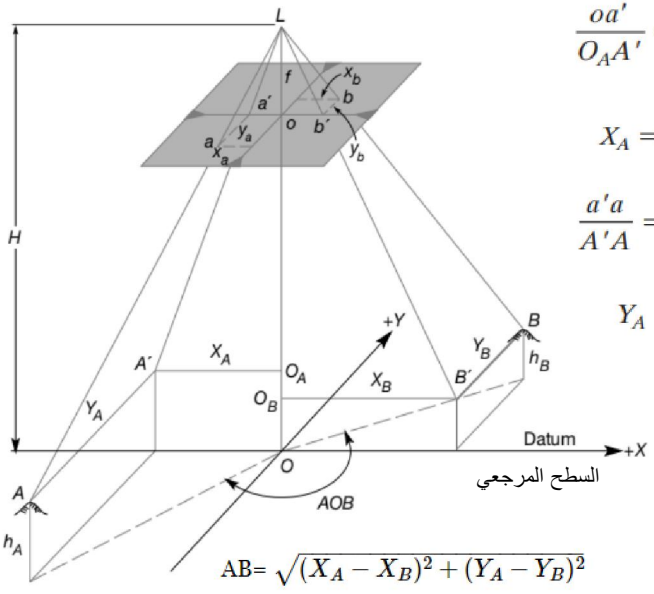
$$S = \frac{4.24}{7.92}\left(\frac{1}{10000}\right) =$$

1/18679

مثال 2

- في احدى الصور الجوية تم قياس خط حفرية بطول 5280 متر وكان طوله المصور 32.3 سم . على ذات الصورة قيس عقار فكان 1.74*0.83سم . احسب المساحة التقريبية لهذا العقار بالهكتار.

الاحداثيات العامة المستوية من صورة رأسية



$$\frac{oa'}{O_A A'} = \frac{f}{H - h_A} = \frac{x_a}{X_A}$$

$$X_A = \frac{(H - h_A)x_a}{f}$$

$$\frac{a'a}{A'A} = \frac{f}{H - h_A} = \frac{y_a}{Y_A}$$

$$Y_A = \frac{(H - h_A)y_a}{f}$$

وبشكل مشابه

$$X_B = \frac{(H - h_B)x_b}{f}$$

$$Y_B = \frac{(H - h_B)y_b}{f}$$

$$AB = \sqrt{(X_A - X_B)^2 + (Y_A - Y_B)^2}$$

انزياح التضاريس في الصور الجوية

$$\frac{r_a}{R} = \frac{f}{H} \qquad r_a H = fR$$

$$\frac{r_b}{R} = \frac{f}{H - h_B} \quad \text{or} \quad r_b(H - h_B) = fR$$

بمساواة العلاقتين

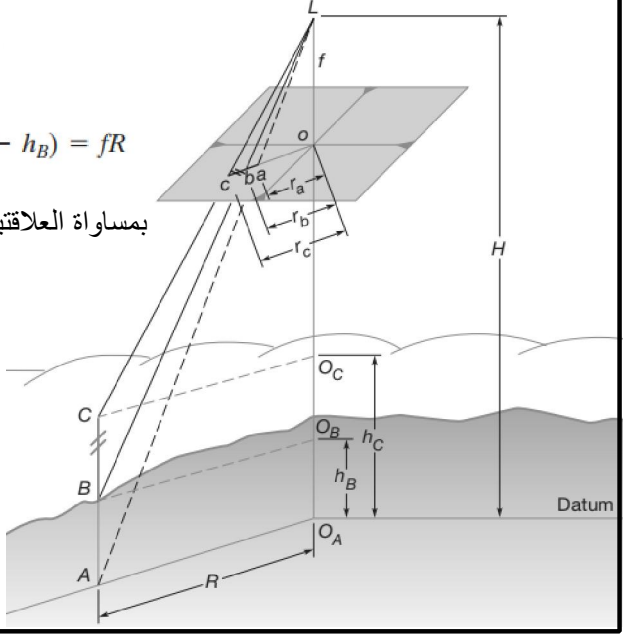
$$r_a H = r_b (H - h_B)$$

$$r_b - r_a = \frac{r_b h_B}{H}$$

لندعو

$$d_b = r_b - r_a$$

$$d = \frac{rh}{H}$$



انزياح التضاريس في الصور الجوية

مثال : ليكن لدينا $r_0 = 75.23$ mm

$r = 76.45$ mm

أما ارتفاع الطيران $H = 1219.2$ m

وارتفاع A عن السطح المرجعي

$h_A = 137.16$ m

ما هو ارتفاع البرج ؟

الحل:

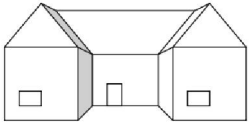
السطح المرجعي

$d = 76.45 - 75.23 = 1.22$ mm

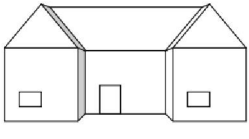
$$d = \frac{rh}{H} \quad \text{so} \quad 1.22 = \frac{76.45h}{1219.2\text{-}137.16} \qquad h = \frac{1082\ (1.22)}{76.45} = 17.27 \text{ m}$$

موقع آلة التصوير والبعد المحرقي

لتوضيح الاختلاف نأخذ مثال عن حالة أرضية : ابعاد مختلفة للتصوير وزوايا تصوير مختلفة

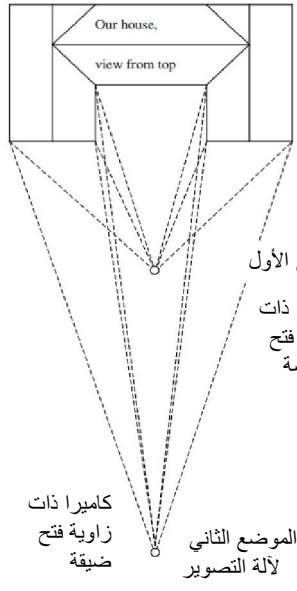


الصورة الملتقطة من الموضع الأول

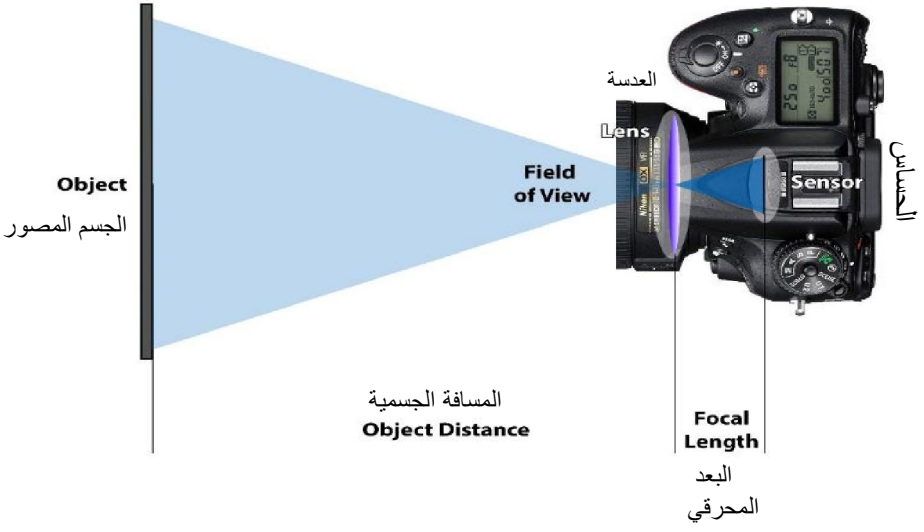


الصورة الملتقطة من الموضع االثاني

من حيث النتيجة نحصل على صورتين لهما ذات الامتداد المكاني لكن التفاصيل المنظورية لآلة التصوير ذات الزاوية العريضة تكون اغنى واكثر

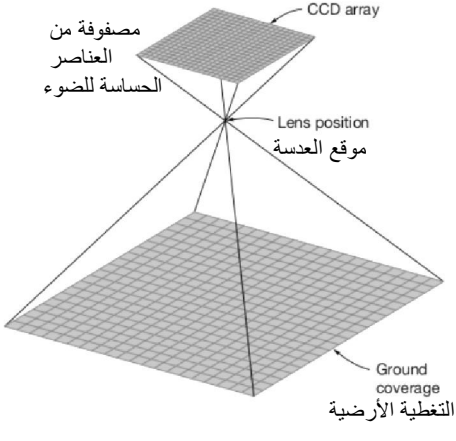


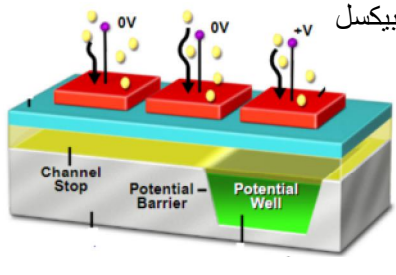
أساسيات في الصور الرقمية



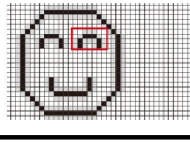
أساسيات في الصور الرقمية

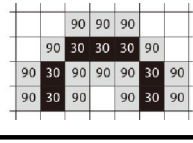
يتألف حساس آلة التصوير الرقمية من مصفوفة من العناصر الحساسة للضوء والتي تطلق الكترون عند تعرضها للفوتون . وفق المبدأ السابق تقسم هذه الحساسات المتناهية الصغر المشهد إلى خلايا وتدعى كل خلية بالبيكسل





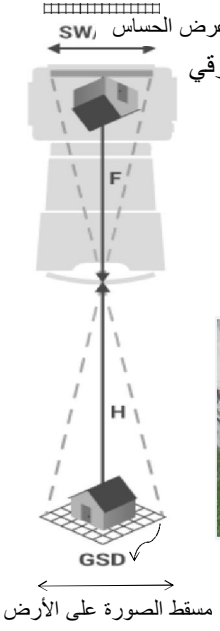
الواقع


التمثيل
بواسطة
الخلايا



القيم اللونية
لجزء من
الصورة

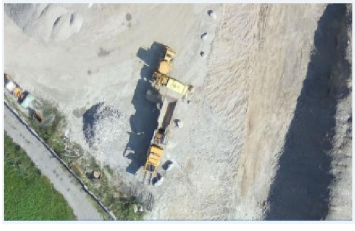
قياس البيكسل على الأرض GSD



اخذت صورة بواسطة مسيّر على ارتفاع طيران 100 متر وكان البعد المحرقي لآلة التصوير المستخدمة 15.4 mm . يبلغ عرض الحساس sw = 13.125 mm ويتألف من 4608 بيكسل . احسب قياس البيكسل على الارض

قياس البيكسل في الحساس : $\frac{13.125}{4608}$=0.00285 mm

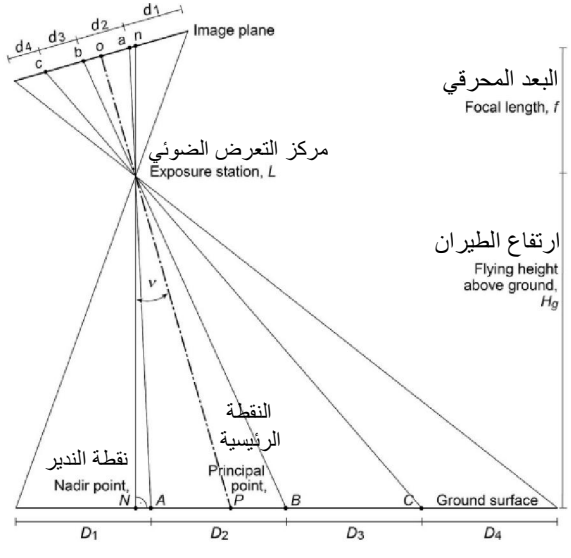
قياس البيكسل على الارض: $\frac{100}{15.4*10^{-3}}$ *0.00285= 18.5 mm



GSD of 5 cm
(5*5 = 25 square centimeters).

GSD of 30
(30*30 = 900 square centimeters)

الصور الجوية المائلة



يختفي مفهوم المقياس الموحد لنقاط الصورة تماما وتصبح المسافات المتساوية على الصورة غير متساوية على الأرض وأما نقطة النديد (أثرالناظم على الارض الذي يمر من فتحة عدسة آلة التصوير) فلا تنطبق على النقطة الرئيسية (امتداد المحور البصري للعدسة نحو الأرض) . كل ذلك يؤدي الى تعقيدات حسابية ولكن لا بد من استخدام تلك الصور بسبب حقل رؤيتها الواسع والحاجة اليها ي حالات معينة وخصوصا التصوير الارضي