

تمرین شماره ۲ - قسمت یک



A. در صورت که با دوربینی به فاصله کانونی ۱۵۲ میلیمتر عکس غیر قائمی با زوایه تیلت ۵ درجه اخذ گردیده باشد، اگر فاصله شعاعی نقطه ایزوسنتر تا تصویر نقطه A برابر با ۱۱۰ میلیمتر باشد. زوایه بین خط اصلی و خط واصل نقطه ایزوسنتر تا نقطه مطلوب برابر با ۳۰ درجه باشد. آنگاه خطای جابجایی ناشی از تیلت را حساب نمایید؟

B. همچنین اگر ارتفاع این نقطه در بالای ساختمان ۵ طبقه به ارتفاع ۱۵ متر و فاصله آن تا نقطه نادیر برابر با ۱۰۰ میلیمتر باشد. اگر هواپیما در ارتفاع ۸۰۰ متری از منطقه پرواز کرده باشد؛ در آن صورت میزان جابجایی ناشی از ارتفاع را برای این نقطه حساب نمایید؟

52 Analytical Photogrammetry- Refinement
N. Tatar Jundi Shapur

جواب قسمت A

$$f = 152mm = 0.152m$$

$$t = 5^\circ [deg] = 0.087266 [rad]$$

$$r = 110mm = 0.11m$$

$$\lambda = 30^\circ [deg] = 0.523599 [rad]$$

$$dr_{tilt} = \frac{r^2 \sin t \cos \lambda}{f - r \sin t \cos \lambda} = \frac{0.11^2 \times \sin 5^\circ \times \cos 30^\circ}{0.152 - 0.11 \times \sin 5^\circ \times \cos 30^\circ} = 0.006356m = 6.356mm$$

جواب قسمت B

$$h = 15m$$

$$r = 100mm = 0.1m$$

$$H' = 800m$$

$$dr_{height} = \frac{rh}{H'} = \frac{0.1 \times 15}{800} = 0.001875 = 1.875mm$$

جابجایی ناشی از تیلت و جابجایی ناشی از اختلاف ارتفاع به ترتیب حدود 6.356 و 1.875 میلیمتر می باشند.

تمرین شماره ۲ - قسمت دوم

C. در صورتی که فاصله کانونی دوربین فتوگرامتری برابر با ۱۸۰ میلیمتر و هواپیمای ویژه فتوگرامتری سازمان نقشه برداری کشور با سرعت ۸۰۰ کیلومتر بر ساعت در ارتفاع ۲ کیلومتری از سطح زمین پرواز نماید. در صورتی که سرعت باز و بسته شدن شاتر دوربین برابر با ۱/۵۰۰ ثانیه تنظیم گردیده باشد، میزان خطای کشیدگی تصویر چند میکرون است؟

53

Analytical Photogrammetry- Refinement
N. Tatar Jundi Shapur

جواب قسمت C

$$H = 2km = 2000m$$

$$t = \frac{1}{500} s$$

$$h_a = 0m$$

$$f = 180mm = 0.18m$$

$$V = 800 \frac{km}{h} \Rightarrow V = 800 \times \frac{1000}{3600} \times \frac{m}{s}$$

$$\Delta r = V.t. \frac{f}{H - h_a} = 800 \times \frac{1000}{3600} \times \frac{1}{500} \times \frac{0.18}{2000} = 0.00004m = 40micron$$

خطای کشیدگی تصویر حدودا برابر با 40 میکرون می باشد.



تمرین شماره ۲ - قسمت سوم

D. در صورتی که فاصله کانونی دوربین فتوگرامتری برابر با ۱۸۰ میلیمتر باشد. مقدار تصحیح خطای کرویت زمین برای نقطه واقع بر فاصله ۶۰ میلیمتری از نقطه نادیر عکس که دارای مختصات (۰, ۴۵) بوده است را حساب نمایید.

- هواپیما در ارتفاع ۱۵۰۰ متری از سطح زمین پرواز کرده است.

$$f = 180\text{mm} = 0.18\text{m}$$

$$r = 60\text{mm} = 0.06\text{m}$$

$$H = 1500\text{m}$$

$$R = 6372230\text{m}$$

$$\Delta r = \frac{Hr^3}{2Rf^2} = \frac{1500 \times 0.06^3}{2 \times 6372230 \times 0.18^2} \approx 7.8 \times 10^{-7} \text{m} = 0.78 \text{micron}$$

خطای جابجایی ناشی از کرویت برای این نقطه در این شرایط حدود ۱ میکرون است. که با توجه به ابعاد کوچکترین واحد حساس فیلم / آشکارساز قابل چشم پوشی است. در حال حاضر ابعاد کوچکترین واحد حساس فیلم های آنالوگ ۳ میکرون و ابعاد هر سلول در آشکارسازهای رقومی حدود ۵ میکرون می باشد.



تمرین شماره ۲ - قسمت چهارم

E. یک گزارش کالیبراسیون دوربین اظهار می‌دارد که فاصله کانونی کالیبره شده برابر با

$f = 152/206$ میلیمتر و مختصات نقطه اصلی برابر است با $x_p = 0/008$ و $y_p = -0/001$ میلیمتر.

$$\begin{aligned} k_1 &= 0/2296, & k_2 &= -35/89 \\ k_3 &= 1018, & k_4 &= 12/100 \end{aligned}$$

با بهره‌گیری از این مفادیر کالیبره شده، مختصات تصحیح شده نقطه تصویر به مختصات میلیمتر $x = 62/579$ و $y = -80/916$ را نسبت به محورهای فیدوشال محاسبه نمایید.

نکته: فاصله کانونی کالیبره عبارتست از فاصله کانونی که بر حسب آن توزیع متوسطی از اعوجاجات شعاعی در تمام سطح عکس خواهیم داشت.

55

Analytical Photogrammetry- Refinement
N. Tatar Jundi Shapur

جواب قسمت E:

نکته 1: برای محاسبه جابجایی شعاعی، بایستی شعاع بر حسب متر باشد.

نکته 2: مختصات نهایی بایستی در سیستم مختصات علائم کناری محاسبه شود.

$$x_{p.p} = 0.008mm \quad y_{p.p} = -0.001mm$$

$$x_{old} = 62.579mm$$

$$y_{old} = -80.916mm$$

$$k_1 = 0.2296 \quad k_2 = -35.89 \quad k_3 = 1018 \quad k_4 = 12.1$$

$$r = \sqrt{(x_{old} - x_{p.p})^2 + (y_{old} - y_{p.p})^2} = \sqrt{(62.579 - 0.008)^2 + (-80.916 + 0.001)^2} = 102.285mm = 0.102285m$$

$$\Delta r = k_1 r + k_2 r^3 + k_3 r^5 + k_4 r^7 = 0.2296 \times 0.102285 + \dots + 12.1 \times 0.102285^7 = -0.00352mm$$

$$x_{new} = x_{old} \left(1 - \frac{\Delta r}{r}\right) \Rightarrow x_{new} = 62.579 \left(1 - \frac{-0.00352}{102.285}\right) = 62.5812mm$$

$$y_{new} = y_{old} \left(1 - \frac{\Delta r}{r}\right) \Rightarrow y_{new} = -80.916 \left(1 - \frac{-0.00352}{102.285}\right) = -80.9188mm$$