

M aa-57.2050 Fotogrammetrian yleiskurssi
Tentti, 19.12.2007
Petri Rönnholm, Henrik Haggrén, Anna Erving

1. Kuvaile seuraavat koordinaatistojärjestelmät (piirrä jokaisesta myös kuva) (6p)
 - a. Kuvakoordinaatisto
 - b. Kamerakoordinaatisto
 - c. Mallikoordinaatisto
 - d. Kohdekoordinaatisto

2. Korkeusmallien tuottaminen sekä fotogrammetrisesti että käyttämällä laserkeilausta (6p)

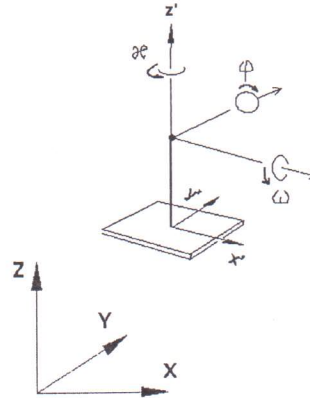
3. Kuvan sisäisessä orientoinnissa määritetään pääpiste ja havainnoista korjataan systemaattiset kuvausvirheet. Oheisessa taulukossa on esitetty sisäisen orientoinnin tulos kuvalla, jossa kameran pääpiste on kalibroitu reunamerkkien 1 – 8 suhteen. Taulukossa on esitetty reunamerkkien kamerakoordinaatit (Camera), reunamerkkien havainnot digitoidulta kuvalta (Observed) ja reunamerkkien havaintojen jäännösvirheet orientoinnin jälkeen (Residuals).
 - a. Mitkä ovat pääpisteen x- ja y-kamerakoordinaatit? (3p.)
 - b. Laske kameran pääpisteen x- ja y-koordinaatit myös kuvahavainnoista. (3p.)

Interior Orientation Report

Pt ID	Camera (mm)		Observed (pixel)		Residuals (um)	
	x	y	x	y	vx	vy
1	105,988	-105,995	2634,355	2745,095	-13,200	-80,167
2	-106,006	-106,006	135,270	2716,679	-4,855	45,978
3	-105,988	105,995	161,280	235,529	19,725	-51,462
4	106,005	106,005	2660,649	261,205	-13,880	56,532
5	-0,007	-111,999	1383,637	2800,220	30,224	59,727
6	-112,003	-0,002	77,948	1475,677	-32,660	-35,179
7	0,004	112,003	1411,595	177,842	7,604	22,571
8	112,003	0,005	2718,065	1503,989	7,041	-18,001

4. Kiertomatriisi $R (= R_{i_{to}_o})$ kiertää kamerakoordinaatit kohdekoordinaatistoon. Esimerkissä määritettiin kuvan ulkoinen orientointi ja sen kiertomatriisille R saatiin oheiset arvot. Laske kiertokulmat kappa κ , fii ϕ ja omega ω . (6p)

$$R = \begin{bmatrix} 0,9991711 & 0,000975 & -0,0407 \\ -0,001346 & 0,999958 & -0,0091 \\ 0,0406866 & 0,009151 & 0,99913 \end{bmatrix}$$



$$R_{i_{to}_o} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix}_i$$

$$R_{i_{to}_o} = \begin{bmatrix} \cos\phi \cos\kappa & -\cos\phi \sin\kappa & \sin\phi \\ \cos\omega \sin\kappa + \sin\omega \sin\phi \cos\kappa & \cos\omega \cos\kappa - \sin\omega \sin\phi \sin\kappa & -\sin\omega \cos\phi \\ \sin\omega \sin\kappa - \cos\omega \sin\phi \cos\kappa & \sin\omega \cos\kappa + \cos\omega \sin\phi \sin\kappa & \cos\omega \cos\phi \end{bmatrix}$$

5. Mitä eri asioita on otettava huomioon, kun fotorealistinen 3D-malli tehdään kuvilta mittaamalla? (6 p)

Maa - 57.2050

tarkennus
tenttikäsymykseen
(lehti)

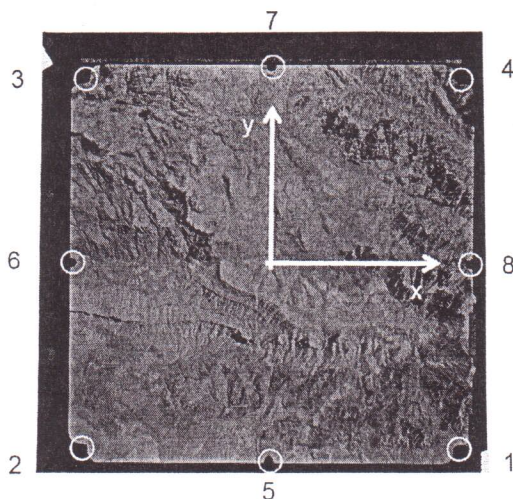
3

Kuvan sisäisessä orientoinnissa määritetään pääpiste ja havainnoista korjataan systemaattiset kuvausvirheet. Oheisessa taulukossa on esitetty sisäisen orientoinnin tulos kuvalla, jossa kameran pääpiste on kalibroitu reunamerkkien 1 – 8 suhteen. Taulukossa on esitetty reunamerkkien kamerakoordinaatit (Camera), reunamerkkien havainnot digitoidulla kuvalla (Observed) ja reunamerkkien havaintojen jäännösvirheet sisäisen orientoinnin jälkeen (Residuals).

- Mitkä ovat pääpisteen x- ja y-kamerakoordinaatit? (3p.)
- Laske kameran pääpisteen x- ja y-koordinaatit digitoidulla kuvalla. (3p.)

Interior Orientation Report

Pt ID	Camera (mm)		Observed (pixel)		Residuals (um)	
	x	y	x	y	vx	vy
1	105,988	-105,995	2634,355	2745,095	-13,200	-80,167
2	-106,006	-106,006	135,270	2716,679	-4,855	45,978
3	-105,988	105,995	161,280	235,529	19,725	-51,462
4	106,005	106,005	2660,649	261,205	-13,880	56,532
5	-0,007	-111,999	1383,637	2800,220	30,224	59,727
6	-112,003	-0,002	77,948	1475,677	-32,660	-35,179
7	0,004	112,003	1411,595	177,842	7,604	22,571
8	112,003	0,005	2718,065	1503,989	7,041	-18,001



Kalibroidut reunamerkit.