

ภาคผนวก ก

ในการสังเกตการณ์และเก็บข้อมูลความมาตรฐาน โดยเทคนิค ซี ซี ซี โฟโตเมตรี ข้อมูลที่ได้จะเป็นภาพของดาว และถูกเก็บบันทึกไว้ในคอมพิวเตอร์ จากนั้นทำการถ่ายโอนแฟ้มข้อมูลเข้าสู่โปรแกรม CCDRED (An Astronomical CCD Image Reduction Package) เพื่อทำการวัดหาค่า Instrumental Magnitude โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ใช้คำสั่ง ENTER ในการวางตำแหน่งไฟล์ที่ต้องการวัด ลงใน Image Buffer

CCD > ENTER AD101B.IMG

2. เมื่อต้องการเห็นภาพที่เราสังเกตการณ์ โดยการใช้คำสั่ง VIEW

CCD > VIEW

คำสั่งนี้เป็นคำสั่งเพื่อดู CCD Image หลังจากที่ถูกไว้ใน Buffer Image โดยใช้คำสั่ง ENTER Key Word จะเป็นตัวกำหนดว่าจะให้แสดง Buffer ไหน Default Buffer เป็นตัวสุดท้ายที่จะแสดงหรือ Buffer A หากจอภาพแสดงผลนั้นชัดเจนดี การปรากฏ Image จะถูกกำหนดโดยคำสั่ง RESCALE, COLOR, GRAY หรือ RGRAY ซึ่งจะอธิบายในขั้นตอนต่อไป

3. เมื่อใช้คำสั่ง VIEW แล้วภาพจะยังไม่ปรากฏบนจอภาพ ต้องใช้คำสั่ง PAN

Command Format : PAN [/A]/[B]/[C]

คำสั่ง PAN ใช้กับ image ซึ่งไม่ได้บรรจุไว้ใน Image Display Window ซึ่งสามารถเกิดขึ้นได้หาก ZOOM Factor ได้ถูกกำหนดไว้สูง (ให้ดูคำสั่ง ZOOM ประกอบ) หรือ Image ประกอบด้วยแถวและ Column มากกว่าที่ Display Window จะทำให้เหมาะสม คำสั่งนี้กำหนด PAN และ ZOOM ไว้เพื่อ Display Image ให้ผู้ใช้วาง Cursor ในตำแหน่งของ Image ที่จะทำเป็นจุดศูนย์กลางใน Image Window และกดปุ่ม Mouse ด้านขวาหรือแป้น R กดปุ่มด้านซ้าย(หรือแป้น L) จะแสดงตำแหน่ง Pixel (คอลัมน์และจำนวนแถว) และค่าข้อมูลตรงตำแหน่ง Cursor ในขณะที่อยู่ใน

คำสั่ง PAN เป็นไปได้ที่จะเพิ่มหรือลด ZOOM Factor เป็นขั้นตอนโดยให้คเป็น + หรือ - ตามลำดับ พิมพ์ X ก็จะถูกออกจากคำสั่ง

4. คำสั่ง ZOOM

Command Format : ZOOM < Zoom Factor > [/A]/[B]/[C] [/NODISP]

กำหนด (Zoom Factor สำหรับ Display < Zoom Factor > เป็นจำนวนเต็มซึ่งจะเป็นตัวกำหนดว่า แต่ละ Pixel จะถูก Replicated กี่ครั้งใน Display คือ Zoom Factor = 3 จะแสดงแต่ละ CCD Pixel โดยใช้ 3x3 Screen Pixels, Zoom Factor=4 จะแสดงแต่ละ CCD Pixel เป็น 4x4 Screen Pixels เป็นต้น Zoom Factor ที่เป็น Negative จะเป็นแสดงข้อมูลทั้งหมด เราสามารถกำหนด Zoom Factor โดยใช้คำสั่ง Pan ได้

5. เมื่อทำขั้นตอนดังกล่าวมาเรียบร้อยแล้ว แต่ภาพดาวที่ปรากฏบนจอภาพยังไม่ชัดเจน เราต้องปรับให้ชัดเจนยิ่งขึ้นโดยใช้คำสั่ง RESCALE

Command Format : RESCALE [/A]/[B]/[C]/[NODISP]/[PLOT]

ในการทำงาน RESCALE จะแสดง Histogram ตรง Window ทางด้านขวามือ ถ้าโครงนี้จะแสดงถึงความถี่ของการเกิดของค่าต่างๆ ในข้อมูล ดังนั้นผู้ใช้จะใช้ค่าข้อมูลมากที่สุด (Maximum Data Values) และน้อยที่สุด (Minimum Data Values) ในการแสดงจอภาพ

คำสั่ง RESCALE มีผลต่อการแสดงภาพเท่านั้น แต่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงในข้อมูล Image ตามความเป็นจริง คำ RESCALE ใช้กับ Image Buffer เท่านั้น

6. เมื่อผู้ใช้ต้องการเห็นภาพดาวให้เป็นสีเพื่อที่จะง่ายต่อการวัดหาค่า Magnitude ได้ถูกต้อง ต้องใช้คำสั่ง COLOR

Command Format : COLOR

คำสั่งนี้เปลี่ยน Display จากการแสดงภาพ Gray-Scale เป็นการแสดงภาพใน False-Color มีบางครั้งเมื่อรายละเอียดของ Image บางอย่างเป็นสิ่งที่ไม่ง่ายในการดูในการแสดงภาพเป็นสีไม่จริง ใน Mode การแสดงนี้มีลำดับของสีต่อไปนี้ (จากค่าข้อมูลจำนวนสูงสุดถึงต่ำสุด) ขาว แดง เหลือง เขียว ฟ้า ม่วง สีต่างๆ จะแสดงความเข้มที่แตกต่างกัน เพื่อให้จำนวนของ 16 ระดับ บนหน้าจอการคั้งนี้ สามารถกำหนดด้วยคำสั่ง RESCALE

7. เมื่อผู้ใช้เห็นภาพของดาวเป็นสีแล้ว ต้องการกลับไปเป็นสีเดิมใช้คำสั่ง GRAY

Command Format : GRAY

คำสั่งนี้เปลี่ยน Image เป็น Gray-Scale ธรรมดาในขณะที่ความเข้มของจอภาพจำนวนสูงสุดเป็นสีขาว และความเข้มน้อยสุดเป็นสีดำ

8. ก่อนที่จะมีการวัดค่า Magnitude ของดาว ผู้วิจัยควรเช็ค Aperture (ช่องรับแสง) ก่อนเพื่อให้แน่ใจว่าเหมาะสมที่จะใช้กับดาวที่จะวัดหรือไม่ โดยใช้คำสั่ง SHOAPT

Command Format : SHOAPT

คำสั่งนี้จะแสดง Aperture ในวัตถุและ Sky Annulus ใน CCD Image เมื่อถูกสั่งให้ทำงาน คำสั่งนี้จะใส่ Cursor ใน Image ซึ่งสามารถจะวางตำแหน่งโดยใช้เป็นลูกศรหรือ Mouse ก็ได้ เมื่อกดแป้น ENTER หรือปุ่ม Mouse The Aperture และ The Annulus จะถูกดึงกลับมายังตำแหน่ง Cursor ต่อจากนั้น Cursor สามารถจะวางในตำแหน่งใหม่ได้ แล้วกระบวนการก็จะทำซ้ำอีกที่ Version ที่ผ่านมาของ CCDRED ไม่ได้ถูกออกแบบมาเพื่อการเทียบแสงในสถานที่แออัด (คือต้องแยกดวงดาวออกมาให้ชัดเจน) ดังนั้นโดยกระบวนการนี้ผู้ใช้สามารถแน่ใจได้เลยว่า รัศมีที่เลือกไว้นั้นเหมาะสมสำหรับผู้ใช้ พร้อมกับดวงดาวทั้งหมดซึ่งกระทำการวัดใน Image คือรัศมีจะเป็นช่องรับแสง (Aperture) วัตถุประกอบด้วยดาวดวงเดียวเท่านั้น และวงแหวนท้องฟ้าจะไม่ประกอบด้วยดาวที่อยู่ด้านหลังใดๆ เลย พิมพ์ X ก็จะออกจากการใช้งาน

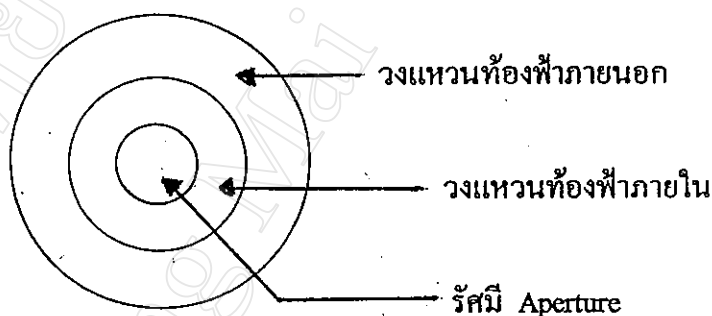
9. เมื่อเราเห็น Aperture จากการใช้คำสั่ง SHOAPT ซึ่งจะทำให้เราเห็นรัศมี Pixel ถ้าหากว่ารัศมี Pixel ของ Aperture พอดีกับดวงดาวที่เราต้องการวัด Magnitude เราก็สามารถทำขั้นตอนต่อไป

ได้เลย แต่ถ้ารัศมี Pixel ของ Aperture ไม่พอดีเราต้องปรับ Aperture ให้พอดีกับดวงดาวที่ต้องการวัด โดยใช้คำสั่ง SETAPT

Command Format : SETAPT < OBJECT RADIUS > < INnersKY > < OUTersKY >

ในการวัด Instrumental Magnitude ของดาวใน CCD Image จะต้องใช้ Aperture หลากหลายรอบ ๆ ตัววัตถุและข้อมูล Pixel ใน Aperture ก็จะสรุปผลออกมา พื้นที่ท้องฟ้าจะวัดด้วยวงแหวนขนาดใหญ่ ซึ่งอยู่รอบ ๆ วัตถุและ Aperture คำสั่ง SETAPT จะทำให้ผู้ใช้สามารถกำหนดขนาดของ Aperture และ Sky Annulus โดยเรียกว่า CCD Pixels ค่า Default จะถูกกำหนดไว้ใน configuration file CCDPHOT.CNF ค่าใน Configuration File ใน Distribution Disk 8nv 5,10 และ 15 Pixel ในรัศมีของ Aperture คือวงแหวนท้องฟ้าภายใน และภายนอกตามลำดับ

ลักษณะของ Aperture



ในการกำหนดรัศมีของ Aperture ควรจะให้พอดีกับดวงดาวคือรัศมีในสุด เมื่อ aperture มีขนาดพอดีแล้วขั้นตอนต่อไปคือการวัด Instrumental Magnitude

10. ใช้คำสั่ง EXTRACT ในการวัด Instrumental Magnitude

Command Format : EXTRACT [/A]/[B]/[C] < File Name >

โดยใช้ TAUDAT เป็นชื่อของ Output File ให้ตอบ Y ทุกคำถามที่เกี่ยวข้องกับ Image Data จากนั้นให้วาง Cursor ไปที่ดาวที่เราต้องการวัด และกดปุ่ม Mouse ด้านขวา หรือพิมพ์ R ให้พิมพ์ 1 หรือทำ Default ID ให้ถูกต้อง ถ้าในภาพมีดาวอยู่หลายดวงแล้วต้องการวัด Magnitude

ต่อก็คงเป็น Return ให้ทำกระบวนการซ้ำอีก สำหรับดาวดวงต่อไปจนหมดทุกดวงที่ต้องการวัด พร้อมทั้งกำหนดค่า Default ID ให้ถูกต้องเช่นวัดดาวดวงที่สองก็ใส่เลข 2 ตรงช่อง ID ต่อไปพิมพ์ X ก็ออกจากการใช้คำสั่ง EXTRACT และให้ตอบ Y ทุกคำถามที่เกี่ยวกับการเขียน File ทำเช่นเดียวกันนี้กับดาวดวงอื่นๆ จนกระทั่งครบ Image

วิธีและขั้นตอนในการหาค่า Instrumental Magnitude ดังกล่าว สามารถทำได้ทั้งดาวมาตรฐานและดาวโปรแกรม

ภาคผนวก ข

การวิเคราะห์หาค่ามวลอากาศ โดยเทคนิคทาง ซี ซี ดี โฟโตเมตรี โดยใช้โปรแกรม CCDPHOT (An Astronomical CCD Photometry Package) มีขั้นตอนดังนี้

1. หลังจากใช้โปรแกรม CCDRED ทำการวัด Instrumental Magnitude แล้วให้ Copy File TAU.DAT จาก CCDRED ไปสู่ CCDPHOT
2. เข้าสู่โปรแกรม CCDPHOT แล้วเรียก File CCDPHOT.CNF เพื่อใส่ค่า Longitude และ Latitude ของตำแหน่งที่ผู้สังเกตการณ์ซึ่งก็คือตำแหน่งของหอดูดาวสิรินธร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มีค่าดังนี้

LONGITUDE = $98^{\circ} 55' 29.9''$ ตะวันออก

LATITUDE = $18^{\circ} 47' 19.6''$ เหนือ

ในการใส่ค่า LONG และ LAT ต้องอ่านคำแนะนำให้ดี ต้องใส่ค่าตามคำแนะนำของ File CCDPHOT.CNF จากนั้นก็ออกจาก CCDPHOT.CNF

2. เรียกค่า Standard ของดาวมาตรฐาน ซึ่งมีอยู่แล้วใน Catalog ของดาวมาตรฐาน ซึ่งผู้วิจัยต้องใส่ค่า Epoch, RA, DEC, B, V, B-V, U-B

3. ใส่คำสั่ง INST

Command Format : INST

4. เมื่อถูกขอไฟล์ข้อมูล Input ให้พิมพ์ TAU.DAT Catalog File จะเป็นไฟล์ที่ต้องการต่อไป ซึ่งเป็นไฟล์ของ Standard.dat นั่นเอง สำหรับชื่อ Output File ให้ใช้ TAU.INS

5. ผู้วิจัยสามารถจะขอผลลัพธ์ของคำสั่ง INST โดยพิมพ์ Output File ดังนี้

DO "TYPE TAU.INS" หรือ "EDIT TAU.INS"

ผลลัพธ์ที่ได้คือ Air Mass , Heliocentric Julian Dates และ Instrumental Magnitude เพื่อนำมาวิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์การลดของแสงดาว เนื่องจากผลของบรรยากาศของโลก และค่าจุดตัดแกนศูนย์ (Zero-Point Values)

สำหรับดาวโปรแกรม ก็ทำเช่นเดียวกับความมาตรฐานทุกขั้นตอน แต่ผลข้อมูลที่ต้องการคือ ค่ามวลอากาศ เพื่อนำมาวิเคราะห์หาค่าโชติมาตรปรากฏในช่วงความยาวคลื่นสีน้ำเงิน(B) และสีเขียว(V) โดยอาศัยข้อมูลจากความมาตรฐานคือ ค่าสัมประสิทธิ์การลดของแสงดาว เนื่องจากผลของบรรยากาศของโลกอันดับที่หนึ่ง และค่าจุดตัดแกนศูนย์

ภาคผนวก ค

แฟ้มข้อมูลของดาวที่ทำการสังเกตการณ์ เพื่อหาค่าโชติมาตรปรากฏของสมาชิกในกระจุกดาวเปิด M41

แฟ้มข้อมูลที่ 1 เป็นข้อมูลที่ได้จากการสังเกตการณ์ความมาตรฐาน 68 TAU
เมื่อวันที่ 22 ธันวาคม 2540

แฟ้มข้อมูลที่ 2 เป็นข้อมูลที่ได้จากการสังเกตการณ์ความมาตรฐาน 68 TAU
เมื่อวันที่ 23 ธันวาคม 2540

แฟ้มข้อมูลที่ 3 เป็นข้อมูลที่ได้จากการสังเกตการณ์ความมาตรฐาน 68 TAU
เมื่อวันที่ 24 ธันวาคม 2540

แฟ้มข้อมูลที่ 4 เป็นข้อมูลที่ได้จากการสังเกตการณ์สมาชิกในกระจุกดาว M41
เมื่อวันที่ 22 ธันวาคม 2540

แฟ้มข้อมูลที่ 5 เป็นข้อมูลที่ได้จากการสังเกตการณ์สมาชิกในกระจุกดาว M41
เมื่อวันที่ 23 ธันวาคม 2540

แฟ้มข้อมูลที่ 6 เป็นข้อมูลที่ได้จากการสังเกตการณ์สมาชิกในกระจุกดาว M41
เมื่อวันที่ 24 ธันวาคม 2540

แฟ้มข้อมูล 1

OBSERVED 22/12/2540

INSTRUMENTAL MAGNITUDES

Object	Filter	Hel.J.D	UT(hours)	X	Mag
D301b Standard s-001	B	50805.3221	19.6067	1.2605	16.042
D301v Standard s-002	V	50805.3233	19.6336	1.2541	14.206
D302b Standard s-003	B	50805.3347	19.9069	1.1954	16.006
D302v Standard s-004	V	50805.3352	19.9208	1.1927	14.291
D303b Standard s-005	B	50805.3411	20.0622	1.1667	16.009
D303v Standard s-006	V	50805.3419	20.0819	1.1633	14.392
D304b Standard s-007	B	50805.3470	20.2028	1.1433	15.973
D304v Standard s-008	V	50805.3476	20.2181	1.1409	15.997
D306b Standard s-009	B	50805.3713	20.7872	1.0685	16.071
D306v Standard s-010	V	50805.3718	20.7986	1.0674	14.350
D307b Standard s-011	B	50805.3814	19.6067	1.0467	15.865
D307v Standard s-012	V	50805.3818	19.6336	1.0459	14.318
D308b Standard s-013	B	50805.3949	19.6067	1.0244	15.895
D308v Standard s-014	V	50805.3953	19.6336	1.0238	14.319
D309b Standard s-015	B	50805.4018	19.6067	1.0159	15.961
D309v Standard s-016	V	50805.4026	19.6336	1.0151	14.392
D310b Standard s-017	B	50805.4169	19.6067	1.0037	15.870
D310v Standard s-018	V	50805.4179	19.6336	1.0033	14.315

แฟ้มข้อมูล 2

OBSERVED 23/12/2540

INSTRUMENTAL MAGNITUDES

Object	Filter	Hel.J.D	UT(hours)	X	Mag
D311b Standard s-019	B	50806.3047	19.1886	1.3570	16.042
D311v Standard s-020	V	50806.3065	19.2317	1.3439	14.419
D312b Standard s-021	B	50806.3152	19.4417	1.2854	16.047
D312v Standard s-022	V	50806.3158	19.4542	1.2822	14.445
D313b Standard s-023	B	50806.3228	19.6222	1.2416	15.985
D313v Standard s-024	V	50806.3235	19.6403	1.2376	14.432
D314b Standard s-025	B	50806.3321	19.8458	1.1945	15.939
D314v Standard s-026	V	50806.3325	19.8572	1.1923	14.429
D316b Standard s-027	B	50806.3525	20.3361	1.1141	15.902
D316v Standard s-028	V	50806.3533	20.3556	1.1114	14.399
D317b Standard s-029	B	50806.3589	20.4906	1.0942	15.906
D317v Standard s-030	V	50806.3595	20.5053	1.0924	14.338
D318b Standard s-031	B	50806.3638	20.6072	1.0807	15.915
D318v Standard s-032	V	50806.3642	20.6158	1.0797	14.317
D319b Standard s-033	B	50806.3740	20.8528	1.0561	15.908
D319v Standard s-034	V	50805.3745	20.8650	1.0550	14.273
D320b Standard s-035	B	50806.3820	21.0436	1.0404	15.899
D320v Standard s-036	V	50805.3824	21.0528	1.0398	14.315
D321b Standard s-037	B	50806.4163	21.8683	1.0027	15.867
D321v Standard s-038	V	50805.4168	21.8792	1.0025	14.302

เพิ่มข้อมูล 3

OBSERVED 24/12/2540

INSTRUMENTAL MAGNITUDES

Object	Filter	Hel.J.D	UT(hours)	X	Mag
D322b Standard s-039	B	50807.3344	19.9022	1.1719	15.977
D322v Standard s-040	V	50807.3348	19.9122	1.1701	14.396
D323b Standard s-041	B	50807.3432	20.1150	1.1366	16.019
D323v Standard s-042	V	50807.3438	20.1283	1.1346	14.323
D324b Standard s-043	B	50807.3506	20.2917	1.1112	15.983
D324v Standard s-044	V	50807.3511	20.3036	1.1096	14.396
D325b Standard s-045	B	50807.3550	20.3978	1.0975	15.938
D325v Standard s-046	V	50807.3557	20.4142	1.0955	14.253
D326b Standard s-047	B	50807.3617	20.5569	1.0790	15.913
D326v Standard s-048	V	50807.3622	20.5708	1.0775	14.418
D327b Standard s-049	B	50807.3762	20.9069	1.0460	15.931
D327v Standard s-050	V	50807.3767	20.9181	1.0451	14.414
D328b Standard s-051	B	50807.3825	21.0581	1.0347	15.914
D328v Standard s-052	V	50807.3830	21.0700	1.0339	14.393
D329b Standard s-053	B	50807.3881	21.1917	1.0262	15.928
D329v Standard s-054	V	50807.3885	21.2008	1.0256	14.363
D330b Standard s-055	B	50807.3905	21.3905	1.0228	15.921
D330v Standard s-056	V	50807.3909	21.3909	1.0223	14.419
D331b Standard s-057	B	50807.4284	21.4284	1.0002	15.908
D331v Standard s-058	V	50807.4288	21.4288	1.0002	14.454

แฟ้มข้อมูล 4

OBSERVED 22/12/2540

INSTRUMENTAL MAGNITUDES M41(1)

Object	Filter	Hel.J.D	UT(hours)	X	Mag
program st-001	B	50805.5163	0.2708	1.0704	19.729
program st-002	V	50805.5189	0.3333	1.0687	17.907
program st-003	B	50805.5204	0.3681	1.0679	19.642
program st-004	V	50805.5209	0.3797	1.0676	17.849
program st-005	B	50805.5226	0.4214	1.0668	19.535
program st-006	V	50805.5239	0.4536	1.0663	17.647

INSTRUMENTAL MAGNITUDES M41(2)

Object	Filter	Hel.J.D	UT(hours)	X	Mag
program st-001	B	50805.5163	0.2708	1.0704	22.067
program st-002	V	50805.5189	0.3333	1.0687	20.947
program st-003	B	50805.5204	0.3681	1.0679	22.017
program st-004	V	50805.5209	0.3797	1.0676	20.521
program st-005	B	50805.5226	0.4214	1.0668	21.924
program st-006	V	50805.5239	0.4536	1.0663	20.359

INSTRUMENTAL MAGNITUDES M41(3)

Object	Filter	Hel.J.D	UT(hours)	X	Mag
program st-001	B	50805.5163	0.2708	1.0704	21.654
program st-002	V	50805.5189	0.3333	1.0687	20.517
program st-003	B	50805.5204	0.3681	1.0679	21.517
program st-004	V	50805.5209	0.3797	1.0676	20.314
program st-005	B	50805.5226	0.4214	1.0668	21.532
program st-006	V	50805.5239	0.4536	1.0663	20.002

INSTRUMENTAL MAGNITUDES M41(4)

Object	Filter	Hel.J.D	UT(hours)	X	Mag
program st-001	B	50805.5163	0.2708	1.0704	20.451
program st-002	V	50805.5189	0.3333	1.0687	18.900
program st-003	B	50805.5204	0.3681	1.0679	20.445
program st-004	V	50805.5209	0.3797	1.0676	18.808
program st-005	B	50805.5226	0.4214	1.0668	20.443
program st-006	V	50805.5239	0.4536	1.0663	18.781

INSTRUMENTAL MAGNITUDES M41(5)

Object	Filter	Hel.J.D	UT(hours)	X	Mag
program st-001	B	50805.5163	0.2708	1.0704	21.586
program st-002	V	50805.5189	0.3333	1.0687	19.990
program st-003	B	50805.5204	0.3681	1.0679	21.555
program st-004	V	50805.5209	0.3797	1.0676	19.948
program st-005	B	50805.5226	0.4214	1.0668	21.448
program st-006	V	50805.5239	0.4536	1.0663	19.870

INSTRUMENTAL MAGNITUDES M41(6)

Object	Filter	Hel.J.D	UT(hours)	X	Mag
program st-001	B	50805.5163	0.2708	1.0704	21.976
program st-002	V	50805.5189	0.3333	1.0687	20.283
program st-003	B	50805.5204	0.3681	1.0679	21.859
program st-004	V	50805.5209	0.3797	1.0676	219.876
program st-005	B	50805.5226	0.4214	1.0668	21.789
program st-006	V	50805.5239	0.4536	1.0663	19.678

INSTRUMENTAL MAGNITUDES M41(7)

Object	Filter	HelJ.D	UT(hours)	X	Mag
program st-001	B	50805.5163	0.2708	1.0704	20.850
program st-002	V	50805.5189	0.3333	1.0687	19.375
program st-003	B	50805.5204	0.3681	1.0679	20.829
program st-004	V	50805.5209	0.3797	1.0676	19.282
program st-005	B	50805.5226	0.4214	1.0668	20.817
program st-006	V	50805.5239	0.4536	1.0663	19.012

INSTRUMENTAL MAGNITUDES M41(8)

Object	Filter	HelJ.D	UT(hours)	X	Mag
program st-001	B	50805.5163	0.2708	1.0704	21.523
program st-002	V	50805.5189	0.3333	1.0687	20.098
program st-003	B	50805.5204	0.3681	1.0679	21.498
program st-004	V	50805.5209	0.3797	1.0676	19.728
program st-005	B	50805.5226	0.4214	1.0668	21.400
program st-006	V	50805.5239	0.4536	1.0663	19.514

แผ่นข้อมูล 5

OBSERVED 23/12/2540

INSTRUMENTAL MAGNITUDES M41(1)

Object	Filter	Hel.J.D	UT(hours)	X	Mag
program st-001	B	50806.3991	21.4569	1.2006	19.594
program st-002	V	50806.4000	21.4794	1.1990	17.837
program st-003	B	50806.4535	22.7625	1.1933	19.355
program st-004	V	50806.4541	22.7769	1.1910	17.653
program st-005	B	50806.4590	22.8947	1.1732	19.348
program st-006	V	50806.4596	22.9103	1.1710	17.584

INSTRUMENTAL MAGNITUDES M41(2)

Object	Filter	Hel.J.D	UT(hours)	X	Mag
program st-001	B	50806.3991	21.4569	1.2006	22.337
program st-002	V	50806.4000	21.4794	1.1990	20.992
program st-003	B	50806.4535	22.7625	1.1933	22.232
program st-004	V	50806.4541	22.7769	1.1910	20.831
program st-005	B	50806.4590	22.8947	1.1732	22.024
program st-006	V	50806.4596	22.9103	1.1710	20.603

INSTRUMENTAL MAGNITUDES M41(3)

Object	Filter	Hel.J.D	UT(hours)	X	Mag
program st-001	B	50806.3991	21.4569	1.2006	21.918
program st-002	V	50806.4000	21.4794	1.1990	20.664
program st-003	B	50806.4535	22.7625	1.1933	21.820
program st-004	V	50806.4541	22.7769	1.1910	20.537
program st-005	B	50806.4590	22.8947	1.1732	21.716
program st-006	V	50806.4596	22.9103	1.1710	20.386

INSTRUMENTAL MAGNITUDES M41(4)

Object	Filter	Hel.J.D	UT(hours)	X	Mag
program st-001	B	50806.3991	21.4569	1.2006	21.202
program st-002	V	50806.4000	21.4794	1.1990	19.448
program st-003	B	50806.4535	22.7625	1.1933	20.549
program st-004	V	50806.4541	22.7769	1.1910	19.162
program st-005	B	50806.4590	22.8947	1.1732	20.498
program st-006	V	50806.4596	22.9103	1.1710	18.876

INSTRUMENTAL MAGNITUDES M41(5)

Object	Filter	Hel.J.D	UT(hours)	X	Mag
program st-001	B	50806.3991	21.4569	1.2006	21.937
program st-002	V	50806.4000	21.4794	1.1990	20.742
program st-003	B	50806.4535	22.7625	1.1933	21.329
program st-004	V	50806.4541	22.7769	1.1910	19.846
program st-005	B	50806.4590	22.8947	1.1732	21.322
program st-006	V	50806.4596	22.9103	1.1710	19.184

INSTRUMENTAL MAGNITUDES M41(6)

Object	Filter	Hel.J.D	UT(hours)	X	Mag
program st-001	B	50806.3991	21.4569	1.2006	22.215
program st-002	V	50806.4000	21.4794	1.1990	20.221
program st-003	B	50806.4535	22.7625	1.1933	21.949
program st-004	V	50806.4541	22.7769	1.1910	20.034
program st-005	B	50806.4590	22.8947	1.1732	21.591
program st-006	V	50806.4596	22.9103	1.1710	19.827

INSTRUMENTAL MAGNITUDES M41(7)

Object	Filter	Hel.J.D	UT(hours)	X	Mag
program st-001	B	50806.3991	21.4569	1.2006	21.856
program st-002	V	50806.4000	21.4794	1.1990	20.600
program st-003	B	50806.4535	22.7625	1.1933	21.747
program st-004	V	50806.4541	22.7769	1.1910	20.307
program st-005	B	50806.4590	22.8947	1.1732	21.591
program st-006	V	50806.4596	22.9103	1.1710	19.671

INSTRUMENTAL MAGNITUDES M41(8)

Object	Filter	Hel.J.D	UT(hours)	X	Mag
program st-001	B	50806.3991	21.4569	1.2006	21.155
program st-002	V	50806.4000	21.4794	1.1990	20.003
program st-003	B	50806.4535	22.7625	1.1933	20.930
program st-004	V	50806.4541	22.7769	1.1910	19.364
program st-005	B	50806.4590	22.8947	1.1732	20.764
program st-006	V	50806.4596	22.9103	1.1710	18.539

แฟ้มข้อมูล 6

OBSERVED 24/12/2540

INSTRUMENTAL MAGNITUDES M41(1)

Object	Filter	Hel.J.D	UT(hours)	X	Mag
program st-001	B	50807.4012	21.5064	1.1029	20.149
program st-002	V	50807.4016	21.5169	1.0988	18.541
program st-003	B	50807.4056	21.6136	1.0623	19.711
program st-004	V	50807.4063	21.6292	1.0566	17.938
program st-005	B	50807.4103	21.7169	1.0475	19.509
program st-006	V	50807.4110	21.7273	1.0417	17.602

INSTRUMENTAL MAGNITUDES M41(2)

Object	Filter	Hel.J.D	UT(hours)	X	Mag
program st-001	B	50807.4012	21.5064	1.1029	22.567
program st-002	V	50807.4016	21.5169	1.0988	21.479
program st-003	B	50807.4056	21.6136	1.0623	22.207
program st-004	V	50807.4063	21.6292	1.0566	20.799
program st-005	B	50807.4103	21.7169	1.0475	22.108
program st-006	V	50807.4110	21.7273	1.0417	20.510

INSTRUMENTAL MAGNITUDES M41(3)

Object	Filter	Hel.J.D	UT(hours)	X	Mag
program st-001	B	50807.4012	21.5064	1.1029	21.830
program st-002	V	50807.4016	21.5169	1.0988	20.603
program st-003	B	50807.4056	21.6136	1.0623	21.792
program st-004	V	50807.4063	21.6292	1.0566	20.424
program st-005	B	50807.4103	21.7169	1.0475	21.621
program st-006	V	50807.4110	21.7273	1.0417	20.356

INSTRUMENTAL MAGNITUDES M41(4)

Object	Filter	Hel.J.D	UT(hours)	X	Mag
program st-001	B	50807.4012	21.5064	1.1029	20.748
program st-002	V	50807.4016	21.5169	1.0988	19.291
program st-003	B	50807.4056	21.6136	1.0623	20.704
program st-004	V	50807.4063	21.6292	1.0566	19.105
program st-005	B	50807.4103	21.7169	1.0475	20.687
program st-006	V	50807.4110	21.7273	1.0417	18.962

INSTRUMENTAL MAGNITUDES M41(5)

Object	Filter	Hel.J.D	UT(hours)	X	Mag
program st-001	B	50807.4012	21.5064	1.1029	21.554
program st-002	V	50807.4016	21.5169	1.0988	19.917
program st-003	B	50807.4056	21.6136	1.0623	21.458
program st-004	V	50807.4063	21.6292	1.0566	19.827
program st-005	B	50807.4103	21.7169	1.0475	21.260
program st-006	V	50807.4110	21.7273	1.0417	19.736

INSTRUMENTAL MAGNITUDES M41(6)

Object	Filter	Hel.J.D	UT(hours)	X	Mag
program st-001	B	50807.4012	21.5064	1.1029	22.215
program st-002	V	50807.4016	21.5169	1.0988	20.252
program st-003	B	50807.4056	21.6136	1.0623	21.940
program st-004	V	50807.4063	21.6292	1.0566	20.152
program st-005	B	50807.4103	21.7169	1.0475	21.669
program st-006	V	50807.4110	21.7273	1.0417	20.003

INSTRUMENTAL MAGNITUDES M41(7)

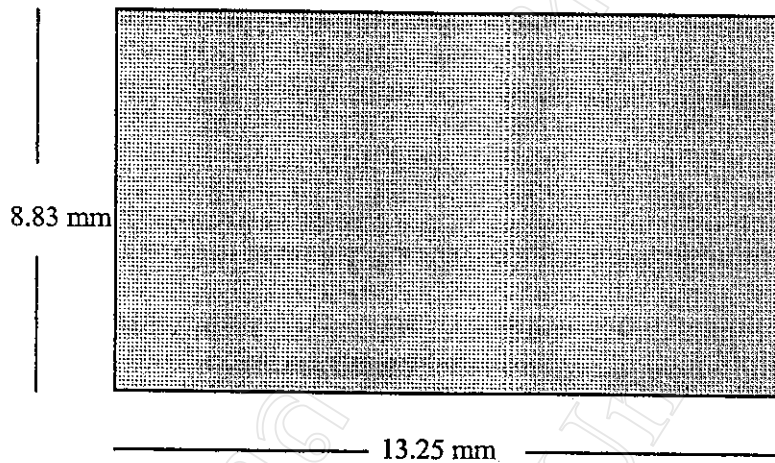
Object	Filter	Hel.J.D	UT(hours)	X	Mag
program st-001	B	50807.4012	21.5064	1.1029	21.838
program st-002	V	50807.4016	21.5169	1.0988	20.435
program st-003	B	50807.4056	21.6136	1.0623	21.542
program st-004	V	50807.4063	21.6292	1.0566	20.002
program st-005	B	50807.4103	21.7169	1.0475	21.103
program st-006	V	50807.4110	21.7273	1.0417	19.438

INSTRUMENTAL MAGNITUDES M41(8)

Object	Filter	Hel.J.D	UT(hours)	X	Mag
program st-001	B	50807.4012	21.5064	1.1029	22.275
program st-002	V	50807.4016	21.5169	1.0988	20.863
program st-003	B	50807.4056	21.6136	1.0623	21.504
program st-004	V	50807.4063	21.6292	1.0566	19.643
program st-005	B	50807.4103	21.7169	1.0475	20.659
program st-006	V	50807.4110	21.7273	1.0417	18.876

ภาคผนวก ง

1. ขนาดของ ซี ซี ดี โฟโตมิเตอร์ ที่ใช้ทำการวิจัยมีขนาดดังนี้



- มีจำนวน Pixel 384 X 576 Pixel
- แต่ละ Pixel มีขนาด 23 X 23 ไมครอน
- มีขนาดเท่ากับ 8.83 X 13.25 มิลลิเมตร

2. การคำนวณหาค่าขนาดของภาพ

2.1 แปลงหน่วยวัดมุมจากหน่วยเรเดียนเป็นฟิลิปดา

$$\begin{aligned} 1 \text{ เรเดียน} &= 57^\circ 17' 45'' \\ &= 206,265'' \end{aligned}$$

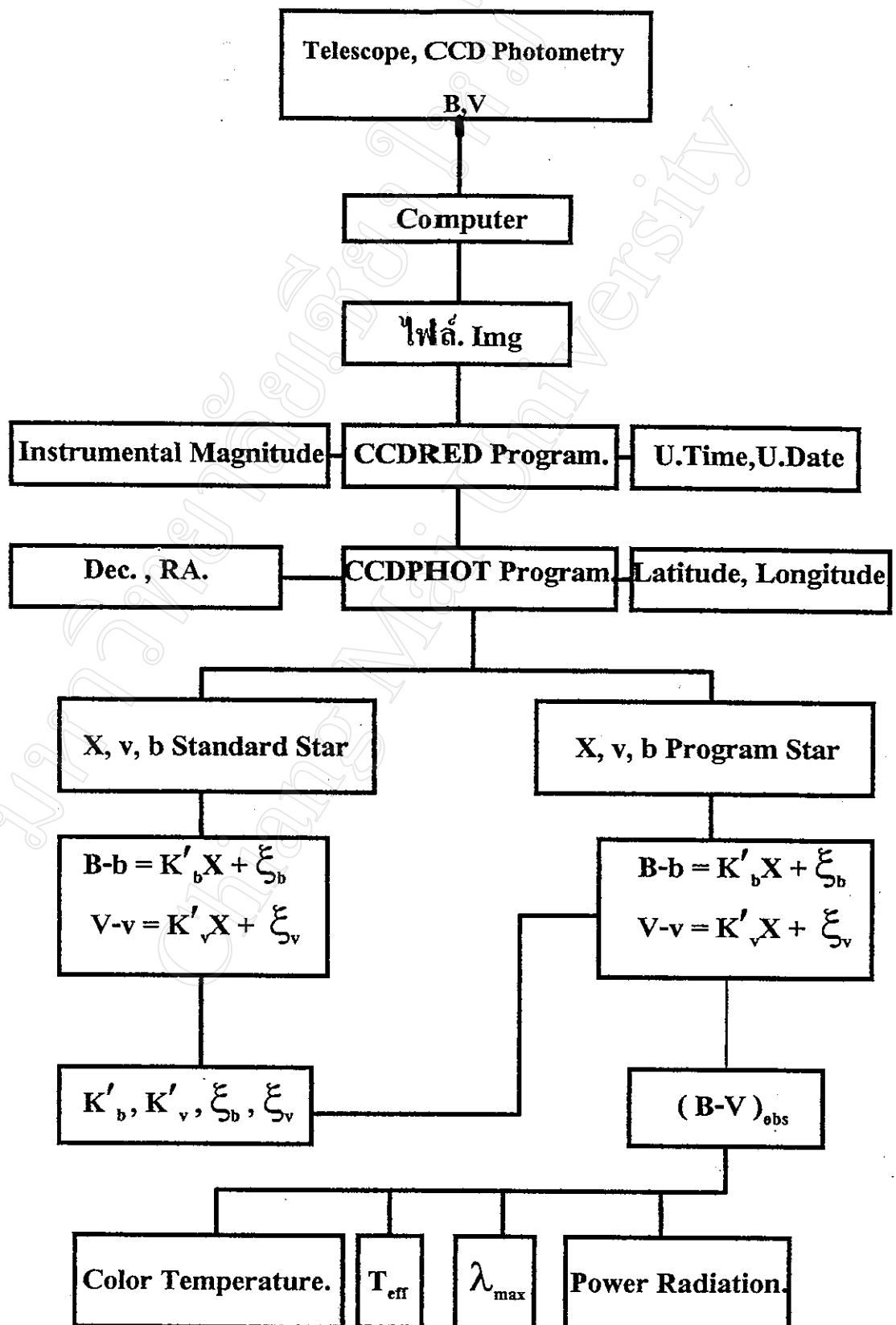
2.2 หาขนาดของภาพโดยใช้สมการ

$$[206,265 / \text{ความยาวโฟกัส(mm)}] \times \text{ขนาด ซี ซี ดี}$$

จากการวิจัยใช้กล้องโทรทรรศน์ขนาด 16 นิ้ว

ดังนั้น จากการคำนวณจะได้ขนาดภาพ 611.36" X 407.42"

แผนผังขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล



ประวัติการศึกษา

ชื่อ นางสาวยุพงค์ ถิ่นทมครบุรี

วัน เดือน ปีเกิด 19 มีนาคม 2512

ภูมิลำเนา นครราชสีมา

ประวัติการศึกษา

- สำเร็จการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จากโรงเรียนนครบุรี จังหวัดนครราชสีมา เมื่อปี พ.ศ. 2527
- สำเร็จการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จากโรงเรียนสุรนารี จังหวัดนครราชสีมา เมื่อปี พ.ศ. 2530
- สำเร็จการศึกษาปริญญาตรี ครุศาสตร์บัณฑิต (ค.บ.) วิชาเอก ฟิสิกส์ วิทยาลัยครูนครราชสีมา เมื่อปี พ.ศ. 2534

ประสบการณ์ในการทำงาน ปี พ.ศ. 2534 ถึงปัจจุบัน รับราชการครู ที่โรงเรียนหนองหงส์พิทยาคม อำเภอหนองหงส์ จังหวัดบุรีรัมย์