รายการอ้างอิง

Conger, J. Microsoft Foundation Class Primer. U.S.A. : Waite Group Press, 1993.

Ezzell, B. WINDOWS 3.1 Graphic Programming. California : Ziff-Davis Press, 1992.

Foley, J. D. and others. Computer Graphics Principles and Practice. 2nd ed. U.S.A. : Addison-Wesley, 1992.

Gonzalez, R. C. and Woods, R. E. Digital Image Processing. U.S.A. : Addison-Wesley, 1992.

Holzner, S. Heavy Metal Visual C++ Programming. U.S.A. : IDG Books, 1994.

Kay, D. C. and Levine, J. R. Graphics File Formats. New York : Windcrest/McGraw-Hill, 1992.

Lindley, C. A. Practical Image Processing in C. U.S.A. : John Wiley & Sons, 1991.

Luse, M. Bitmapped Graphics Programming in C++. U.S.A. : Addison-Wesley, 1993.

Myler, H. R. and Weeks A. R. Computer Imaging Recipes in C. New Jersey : Prentice-Hall, 1992.

Pradit Pinyopaskul. "Color image input using black-and-white image input device". Master's Thesis, Chulalongkorn University, 1995.

Rimmer, S. Supercharged Bitmappped Graphics. U.S.A. : Windcrest/McGraw-Hill, 1992.

Thorell, L.G. and Smith, W.J. Using Computer Color Effectively : An Illustrated References. U.S.A. : Prentice-Hall, 1990.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก.

การพัฒนาโปรแกรมบนวินโดวส์

ก.1 ขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมบนวินโดวส์

Conger (1993) กล่าวถึงขั้นตอนในการพัฒนาโปรแกรมบนวินโดวส์ดังแสดงในรูปที่ ก.1 ซึ่งอธิบายได้โดยสังเขปดังต่อไปนี้

1. สร้างแฟ้มข้อมูลส่วนที่เป็นภาษา C หรือ C++ โดยใช้นามสกุล .C หรือ .CPP
2. สร้างแฟ้มข้อมูลกำหนดมอดูล โดยใช้นามสกุล .DEF
3. _สร้างแฟ้มข้อมูลทรัพยากร โดยใช้นามสกุล .RC
4. สร้างโปรแกรมผลลัพธ์โดยใช้ตัวแปลโปรแกรมภาษา C++ แปลโปรแกรมภาษา C++ ให้เป็นภาษาจุดหมาย (นามสกุล .OBJ) แล้วทำการเชื่อมโปรแกรมภาษาจุดหมายที่ได้เข้าด้วยกันกับข้อมูลในแฟ้มกำหนดมอดูลแล้วนำมาเชื่อมกับแฟ้มข้อมูลทรัพยากรที่ถูกแปลด้วยตัวแปลโปรแกรมทรัพยากร (Resource Compiler) ก็จะได้โปรแกรมที่ทำงานได้ภายใต้สภาพแวดล้อมแบบวินโดวส์

ก.2 โครงสร้างหลักของโปรแกรมที่พัฒนาด้วย Microsoft Visual C++

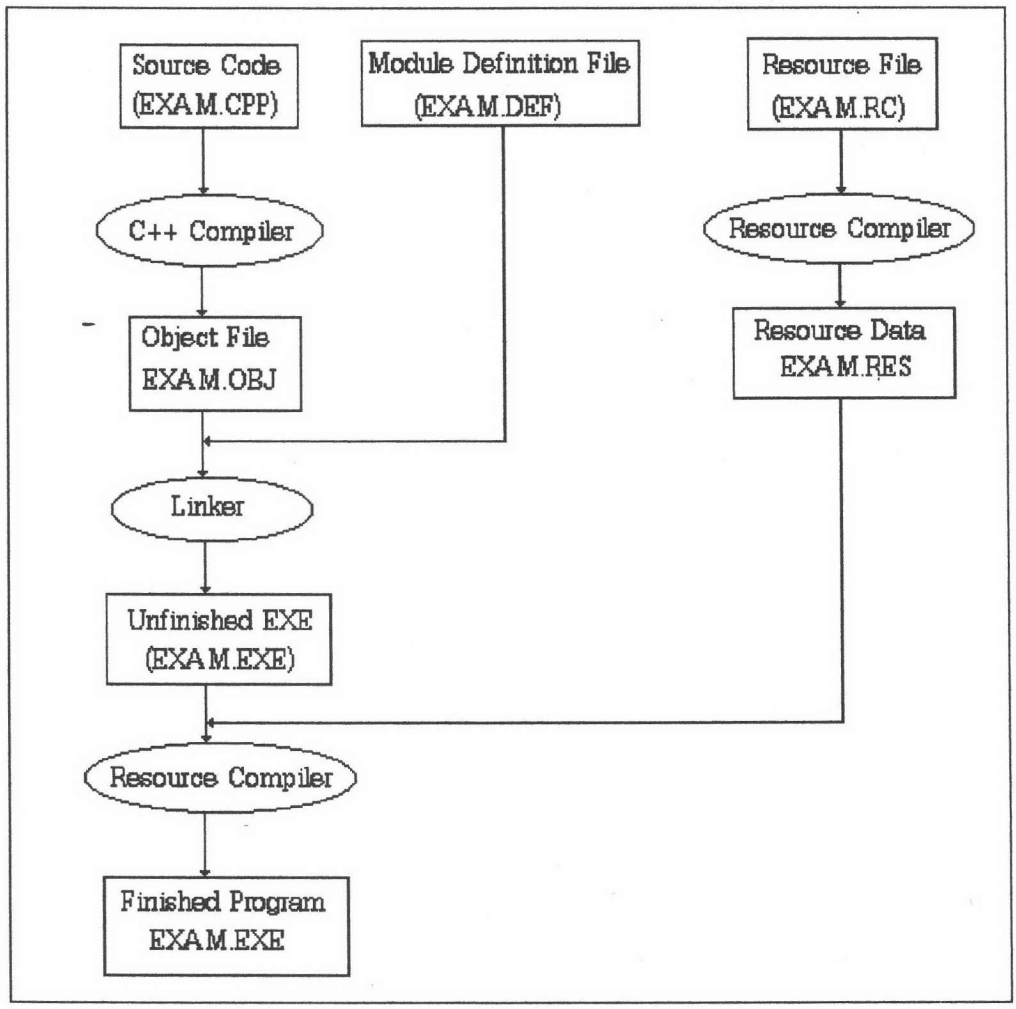
Holzner (1994) กล่าวถึงการพัฒนาโปรแกรมด้วย Microsoft Visual C++ โดยใช้คลาสพื้นฐาน (Microsoft Foundation Class) ว่าประกอบด้วยคลาสหลัก 4 คลาสคือ คลาสแอพพลิเคชั่น (Application Class) คลาสหน้าต่างหลัก (Main Window Class) คลาสมุมมอง (View Class) และคลาสเอกสาร (Document Class) ความสัมพันธ์ของคลาสหลักทั้งสี่แสดงได้ดังในรูปที่ ก.2 ส่วนรายละเอียดของคลาสหลักแต่ละคลาสอธิบายได้ดังต่อไปนี้

1. คลาสแอพพลิเคชั่น ถ่ายทอดคุณสมบัติมาจากคลาสพื้นฐานชื่อ CWinApp ทำหน้าที่เป็นตัวอินเตอร์เฟสกับวินโดวส์ กำหนดค่าเริ่มต้น (Initialize) ดำเนินงาน (Run) และสิ้นสุดการทำงานของแอพพลิเคชั่น (Terminate)

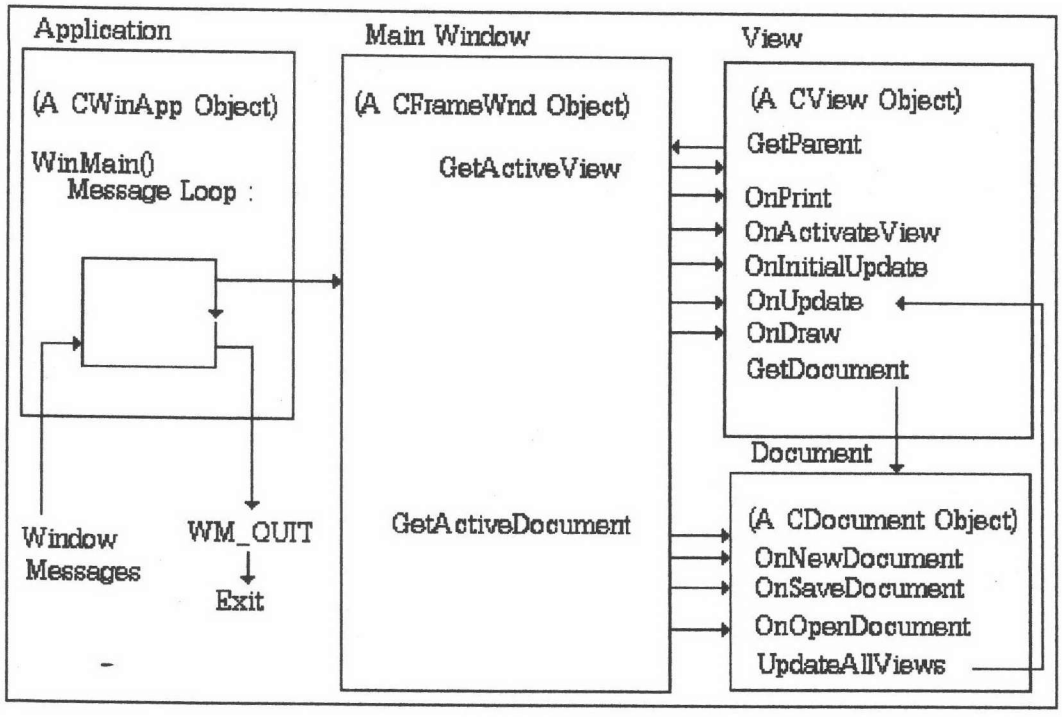
2. คลาสหน้าต่างหลัก ถ่ายทอดคุณสมบัติมาจากคลาสพื้นฐาน CFrameWnd คลาสหน้าต่างหลักนี้จะเป็นโครงสร้างหลักของโปรแกรมประกอบด้วยส่วนเมนู (CMenu) ส่วนแถบแสดงสถานะ (CStatusBar) ส่วนแถบเครื่องมือ (CToolBar) และส่วนต้นแบบเอกสาร (CDocTemplate)

3. คลาสมุมมอง ถ่ายทอดคุณสมบัติมาจากคลาส CView ซึ่งเป็นคลาสพื้นฐานสำหรับคลาสมุมมอง รับผิดชอบการแสดงผล

4. คลาสเอกสาร ถ่ายทอดคุณสมบัติมาจากคลาส CDocument รับผิดชอบการจัดเก็บข้อมูล มีฟังก์ชันที่ใช้ในการเรียกข้อมูล จัดเก็บข้อมูลและสร้างข้อมูลชุดใหม่ ส่วนเอกสารนี้จะไม่มีส่วนของการแสดงผลอยู่ ต้องอาศัยส่วนมุมมองในการติดต่อกับผู้ใช้



รูปที่ ก.1 แสดงขั้นตอนในการพัฒนาโปรแกรมบนวินโดวส์



รูปที่ ก.2 แสดงความสัมพันธ์ของคลาสหลักทั้งสี่ของโปรแกรมที่พัฒนาด้วย Microsoft Visual C++

ภาคผนวก ข.

แฟ้มข้อมูลภาพแบบบีเอ็มพี (BMP)

แฟ้มข้อมูลภาพแบบบีเอ็มพี (Kay and Levine, 1992) ใช้เก็บภาพแบบบิตแม็พ มี 2 แบบคือแฟ้มข้อมูลภาพบีเอ็มพีบนไมโครซอฟต์วินโดว์ และแฟ้มข้อมูลภาพบีเอ็มพีบนโอเอสทูพรีเซนเตชันแมเนเจอร์ (OS/2 Presentation manager) แฟ้มข้อมูลภาพบีเอ็มพีประกอบด้วย 3 ส่วนคือ ส่วนหัวของแฟ้มข้อมูล (File Header) ส่วนหัวของภาพบิตแม็พ (Bitmap Header) และส่วนข้อมูลภาพ (Bitmap Data) ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ข.1 <u>ส่วนหัวแฟ้มข้อมูล</u> แสดงได้ดังตารางที่ ข.1

ตารางที่ ข.1 แสดงส่วนหัวของแฟ้มข้อมูลภาพแบบบีเอ็มพีเรียกโครงสร้างนี้ว่า บิตแม็พไฟล์เฮดเดอร์ (BITMAPFILEHEADER)

ไบต์ที่	ขนาด	ชื่อข้อมูล	ความหมาย
0	2	bfType	มีค่าเป็น "BM" เสมอแสดงว่าเป็นแฟ้มข้อมูลภาพแบบบีเอ็มพี
2	4	bfSize	ขนาดของแฟ้มข้อมูล
6	2	bfReserved1	มีค่าเป็น 0
8	2	bfReserved2	มีค่าเป็น 0
10	4	bfOffBits	ไบต์ออฟเส็ตของข้อมูลภาพ

ข..2 <u>ส่วนหัวของภาพบิตแม็พ</u>

แฟ้มข้อมูลภาพแบบบีเอ็มพีบนไมโครซอฟต์วินโดว์ และแฟ้มข้อมูลภาพบีเอ็มพีบนโอเอสทู จะมีส่วนที่แตกต่างกันอยู่ในส่วนหัวของภาพบิตแม็พ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ข.2.1 <u>ส่วนหัวของแฟ้มข้อมูลภาพบีเอ็มพีบนไมโครซอฟต์วินโดวส์</u>

ส่วนหัวของภาพบิตแม็พอยู่ต่อจากส่วนหัวของแฟ้มข้อมูลเรียกโครงสร้างนี้ว่า บิตแม็พอินโฟเฮดเดอร์ (BITMAPINFOHEADER) ถ้าภาพจำเป็นต้องใช้ตารางสีก็จะเก็บต่อจากส่วนนี้ โครงสร้างของบิตแม็พอินโฟ-เฮดเดอร์ที่มีส่วนของตารางสีด้วยเรียกว่าบิตแม็พอินโฟ (BITMAPINFO) โครงสร้างนี้แสดงดังในตารางที่ ข.2

จำนวนรายการในตารางสีพิจารณาได้จากเขตข้อมูล biBitCount ว่ามีค่าเป็นเท่าไร ถ้า biBitCount มีค่าเป็น 1 แสดงว่ามีรายการในตารางสี 2 รายการ ถ้า biBitCount มีค่าเป็น 4 แสดงว่ามี 16 รายการ และถ้า biBitCount มีค่าเป็น 8 แสดงว่ามี 256 รายการ แต่ในตารางสีอาจไม่ได้มีจำนวนรายการนี้ก็ได้ให้พิจารณาเพิ่มเติมจากเขตข้อมูล biClrUsed ว่ามีค่าเป็น 0 หรือไม่เขตข้อมูลนี้จะระบุจำนวนสีที่ใช้ซึ่งหมายถึงจำนวนสีในตารางสี ส่วนภาพ 24 บิต ไม่ใช้ตารางสีแต่จุดภาพแต่ละจุดจะเก็บค่าของสีแดง สีเขียวและสีน้ำเงินโดยตรง ค่าองค์ประกอบในแต่ละรายการของตารางสีประกอบด้วย 4 ไบต์เรียกว่า RGBQUAD ดังในตารางที่ ข.3

ข.2.2 ส่วนหัวของแฟ้มข้อมูลภาพบีเอ็มพีบนโอเอสทู

ส่วนหัวของแฟ้มข้อมูลภาพบีเอ็มพีบนโอเอสทูเรียกว่าบิตแม็พคอร์เฮดเดอร์ (BITMAPCORE-HEADER) และถ้ามีส่วนที่เป็นตารางสีด้วยก็จะเรียกว่า บิตแม็พคอร์อินโฟ (BITMAPCOREINFO) ซึ่งมีรายละเอียดดังในตาราง ข.4 ส่วนค่าสีที่เก็บในตารางสีแสดงได้ดังในตารางที่ ข.5

ข.3 ส่วนข้อมูลภาพ

ข้อมูลภาพสำหรับภาพที่ใช้ตารางสีจะเก็บเป็นดัชนีที่ชี้ไปยังตารางสี ซึ่งอาจเก็บแบบอัดข้อมูลหรือไม่ก็ได้ ไบต์แรกที่ต่อจากส่วนหัวของภาพบิตแม็พจะถูกนำแสดงผลที่ตำแหน่งมุมล่างซ้าย ส่วนภาพ 24 บิตจะเก็บค่าของสีแดง สีเขียว และสีน้ำเงิน โดยเก็บตามลำดับของสีน้ำเงิน สีเขียว และสีแดง ในแต่ละแถวของภาพจะถูกเติมด้วย 0 เพื่อให้ลงตัวในตำแหน่งจำนวนเท่าของ 4 ไบต์ (DWORD) พอดี

ตารางที่ ข.2 แสดงโครงสร้างของส่วนหัวของแฟ้มข้อมูลภาพบีเอ็มพีบนไมโครซอฟต์วินโดวส์

ไบต์ออฟเส็ต	ขนาด	ชื่อข้อมูล	ความหมาย
14	4	biSize	ขนาดของส่วนหัวของภาพบิตแม็พ (40 ไบต์)
18	4	biWidth	ความกว้างของภาพ หน่วยเป็นจำนวนจุดภาพ
22	4	biHeight	ความสูงของภาพ หน่วยเป็นจำนวนจุดภาพ
26	2	biPlanes	จำนวนระนาบของภาพ มีค่าเป็น 1
28	2	biBitCount	จำนวนบิตต่อจุดภาพมีค่าเป็น 1,4,8 หรือ 24
30	4	biCompression	ชนิดของการเข้ารหัสข้อมูลภาพ
34	4	biSizeImage	ขนาดเป็นไบต์ของภาพที่ถูกเข้ารหัสแล้ว
38	4	biXPelsPerMeter	ความละเอียดตามแนวนอน หน่วยเป็นจุดภาพต่อเมตร
42	4	biYPelsPerMeter	ความละเอียดตามแนวตั้ง หน่วยเป็นจุดภาพต่อเมตร

ตารางที่ ข.2 (ต่อ) แสดงโครงสร้างของส่วนหัวของแฟ้มข้อมูลภาพบีเอ็มพีบนไมโครซอฟต์วินโดวส์

ไบต์ออฟเส็ต	ขนาด	ชื่อข้อมูล	ความหมาย
46	4	biClrUsed	จำนวนสีที่ใช้
50	4	biClrImportant	จำนวนสีที่จำเป็นต้องใช้
54	4*N	bmiColors	ตารางสี

ตารางที่ ข.3 แสดงองค์ประกอบในรายการของตารางสีของแฟ้มข้อมูลภาพแบบบีเอ็มพีบนไมโครซอฟต์วินโดวส์

ไบต์ออฟเส็ต	ชื่อเขตข้อมูล	ความหมาย
0	rgbBlue	ค่าสีน้ำเงิน
1	rgbGreen	ค่าสีเขียว
2	rgbRed	ค่าสีแดง
3	rgbReserved	มีค่าเป็น 0

ตารางที่ ข.4 แสดงโครงสร้างของส่วนหัวของแฟ้มข้อมูลภาพบีเอ็มพีบนโอเอสทู

ไบต์ออฟเส็ต	ขนาด	ชื่อข้อมูล	ความหมาย
14	4	bcSize	ขนาดของส่วนหัวของภาพบิตแม็พ (12 ไบต์)
18	2	bcWidth	ความกว้างของภาพ หน่วยเป็นจำนวนจุดภาพ
20	2	bcHeight	ความสูงของภาพ หน่วยเป็นจำนวนจุดภาพ
22	2	bcPlanes	จำนวนระนาบของภาพ มีค่าเป็น 1
24	2	bcBitCount	จำนวนบิตต่อจุดภาพมีค่าเป็น 1,4,8 หรือ 24
26	3*N	bmciColors	ตารางสี

ตารางที่ ข.5 แสดงองค์ประกอบในรายการของตารางสีของแฟ้มข้อมูลภาพแบบบีเอ็มพีบนโอเอสทู

ไบต์ออฟเส็ต	ชื่อเขตข้อมูล	ความหมาย
0	rgbtBlue	ค่าสีน้ำเงิน
1	rgbtGreen	ค่าสีเขียว
2	rgbtRed	ค่าสีแดง

ภาคผนวก ค.

แฟ้มข้อมูลภาพแบบพีซีเอ็กซ์ (PCX)

การเก็บภาพแบบพีซีเอ็กซ์ (Kay and Levine, 1992) ใช้กับภาพที่เก็บแบบบิตแม็พ ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ ส่วนหัวแฟ้มข้อมูล (File Header), ส่วนข้อมูลภาพ และส่วนที่เป็นตารางสี โดยภาพ 256 สี จะมีตารางสี 256 สีอยู่ที่ท้ายแฟ้มข้อมูลภาพ ซึ่งจะได้กล่าวถึงดังต่อไปนี้

ค.1 <u>ส่วนหัวแฟ้มข้อมูล</u> มีขนาด 128 ไบต์ ดังโครงสร้างในตารางที่ ค.1

ตารางที่ ค.1 แสดงส่วนหัวของแฟ้มข้อมูลภาพแบบพีซีเอ็กซ์

ไบต์ออฟเส็ต	ขนาด(ไบต์)	ข้อมูล	หมายเหตุ
0	1	รหัสประจำแฟ้มข้อมูลภาพแบบพีซีเอ็กซ์	10 (0Ah)= แฟ้มข้อมูลภาพแบบพีซีอ็กซ์
1	1	หมายเลขรุ่น	0=พีซีเพนต์บรัชรุ่น 2.5 1=พีซีเพนต์บรัชรุ่น 2.8 มีตารางสี 3=พีซีเพนต์บรัชรุ่น 2.8 ไม่มีตารางสี 4=พีซีเพนต์บรัชสำหรับวินโดว์ 5=พีซีเพนต์บรัชรุ่น 3.0 หรือใหม่กว่านี้
2	1	วิธีการเข้ารหัส	1=วิธีการเข้ารหัสแฟ้มข้อมูลภาพพีซีเอ็กซ์แบบอาร์แอลอี
3	1	จำนวนบิตต่อจุดภาพ	จำนวนบิตต่อจุดภาพในระนาบ
4	8	มิติของภาพ	ขอบเขตของภาพ อันได้แก่ ตำแหน่งบนสุด (Xmin) ตำแหน่งซ้ายสุด (Ymin) ตำแหน่งล่างสุด (Xmax) และตำแหน่งขวาสุด (Ymax) เป็นจำนวนจุดภาพ
12	2	ความละเอียดของภาพตามแนวนอน	จำนวนจุดต่อนิ้วทางแกน X
14	2	ความละเอียดของภาพตามแนวตั้ง	จำนวนจุดต่อนิ้วทางแกน Y

ตารางที่ ค.1 (ต่อ) แสดงส่วนหัวของแฟ้มข้อมูลภาพแบบพีซีเอ็กซ์

ไบต์ออฟเส็ต	ขนาด(ไบต์)	ข้อมูล	หมายเหตุ
16	48	ตารางสี 16 สีในส่วนหัว	-
64	1	ไม่ใช้	มักจะเป็น 0
65	1	จำนวนระนาบสี	จำนวนของระนาบสีหรือระนาบของระดับความเทา
66	2	จำนวนไบต์ต่อบรรทัด	ขนาดของหน่วยความจำที่ใช้สำหรับระนาบสีของแต่ละเส้นตามแกน X 1 ระนาบสี
68	2	รหัสระบุชนิดของตารางสี	1=ตารางสีหรือขาว-ดำ 2=ระดับความเทา
70	2	ขนาดของจอภาพทางแกน X	จำนวนจุดภาพทางแกน X-1
72	2	ขนาดของจอภาพทางแกน Y	จำนวนจุดภาพทางแกน Y-1
74	54	ไม่ใช้	เป็นช่องว่างไปจนถึงสิ้นสุดส่วนหัว

ค.2 <u>ส่วนข้อมูลภาพ</u>

กรณีของภาพ 256 สี จะมีตารางสีที่ท้ายแฟ้มข้อมูลภาพ ข้อมูลภาพจะเก็บเป็นตัวชี้ไปยังตารางสี ซึ่งเก็บชุดของค่าองค์ประกอบสีแดง สีเขียวและสีน้ำเงิน ถ้ากำหนดให้ P เป็นตัวชี้ จะได้ว่าข้อมูลที่เก็บมีรูปแบบดังนี้

(บรรทัด 0) : PPPPPPP...

(บรรทัด 1) : PPPPPPP...

ความยาวของ P ขึ้นกับจำนวนบิตต่อจุดภาพต่อระนาบ เช่น ถ้าค่าดังกล่าวมีขนาด 8 บิต P ก็จะมีขนาดหนึ่งไบต์ การเข้ารหัสข้อมูลบิตแม็พจะไม่เข้ารหัสข้ามบรรทัดการกราดตรวจ ไม่ใช้รหัสใดๆคั่นระหว่างข้อมูลของบรรทัดการกราดตรวจแต่ละบรรทัด ไม่ว่าจะเป็นภาพชนิดใดจะใช้วิธีการเข้ารหัสข้อมูลแบบอาร์แอลอีเหมือนกัน

ส่วนกรณีของภาพ 24 บิต ไม่มีการใช้ตารางสี ข้อมูลภาพจะเก็บเป็นค่าของสีแดง สีเขียวและสีน้ำเงินโดยตรงโดยเก็บสีละระนาบ ดังตัวอย่าง

(บรรทัด 0):RRRRRRR...GGGGGGG...BBBBBBB...

(บรรทัด 1):RRRRRRR...GGGGGGG...BBBBBBB...

ค.3 ตารางสี

ภาพชนิด 256 สีจะมีตารางสีที่ท้ายแฟ้มข้อมูลภาพ ใช้เนื้อที่ 768 ไบต์ก่อนสิ้นสุดแฟ้ม ตารางสี 256 สีนี้จะถูกนำหน้าด้วยรหัสการตรวจสอบเป็น 12 (0Ch) ข้อมูลสำหรับแต่ละสีมีขนาด 3 ไบต์ แต่ละไบต์เก็บระดับความเข้มของสีแดง สีเขียวและสีน้ำเงิน ตามลำดับดังนี้

(สี 0:) RGB (สี 1:) RGB (สี 2:) RGB (สี 3:) ...

ภาคผนวก ง.

แฟ้มข้อมูลภาพแบบทิฟฟ์

(TIFF : Tagged Image File Format)

แฟ้มข้อมูลภาพแบบทิฟฟ์ (Kay and Levine, 1992) เป็นการเก็บภาพแบบบิตแม็พซึ่งมี 3 ลำดับชั้น คือส่วนหัวแฟ้มข้อมูล (File Header) ส่วนของสารบบ (Directory) ที่เรียกว่าสารบบแฟ้มข้อมูลภาพ (Image File Directory,IFD) สำหรับเก็บตัวชี้ต่อ (Tagged Pointer) และสุดท้ายคือส่วนข้อมูลภาพ

ง.1 <u>ส่วนหัวแฟ้มข้อมูล</u> มีขนาด 8 ไบต์และมีโครงสร้างดังตารางที่ 6

ตารางที่ ง.1 แสดงส่วนหัวของแฟ้มข้อมูลภาพแบบทิฟฟ์

ไบต์ออฟเส็ต	ขนาด	ข้อมูล
0	2	ลำดับไบต์ เป็น MM (Motorola) หรือ II (Intel)
2	2	หมายเลขรุ่น มักจะเป็น 42
4	4	ค่าตัวชี้ไปยังสารบบแฟ้มข้อมูลภาพตัวแรก

ง.2 <u>สารบบแฟ้มข้อมูลภาพ</u>

ตำแหน่งของสารบบแฟ้มข้อมูลภาพตัวแรก หาโดยใช้ตัวชี้ที่อยู่ในส่วนหัวของแฟ้มข้อมูลภาพแบบทิฟฟ์ ข้อมูลในสารบบแฟ้มข้อมูลภาพประกอบด้วยค่าตัวชี้ต่อขนาด 12 ไบต์ โครงสร้างข้อมูลของสารบบแฟ้มข้อมูลภาพแสดงดังตารางที่ ง.2

ตัวชี้ต่อประกอบด้วยข้อมูลดังตารางที่ ง.3 โดยที่ไบต์ออฟเส็ตเทียบกับภายในตัวชี้ ส่วนที่เป็นแบบชนิดของข้อมูลในตารางมีรหัสเป็นดังนี้

1 หมายถึง เลขจำนวนเต็มขนาด 1 ไบต์ (BYTE)
2 " แอสกีขนาด 1 ไบต์ (ASCII)
3 " เลขจำนวนเต็มขนาด 2 ไบต์ (SHORT)
4 " เลขจำนวนเต็มขนาด 4 ไบต์ (LONG)
5 " เลขเศษส่วนขนาด 8 ไบต์ (RATIONAL) (เศษขนาด 4 ไบต์ตามด้วยส่วน 4 ไบต์)

ตารางที่ ง.2 แสดงโครงสร้างสารบบแฟ้มข้อมูลภาพ

ไบต์ออฟเส็ต	ขนาด	ข้อมูล
0	2	จำนวนตัวชี้
2	2	ตัวชี้ต่อตัวที่ 0
14	12	ตัวชี้ต่อตัวที่ 1
I	I	I
n*12+2	12	ตัวชี้ต่อตัวที่ n
n*12+4	4	ตัวชี้ไปยังสารบบแฟ้มข้อมูลภาพตัวถัดไป (ถ้ามี) หรือ 0000 ถ้าไม่มีสารบบตัวถัดไป

ตารางที่ ง.3 แสดงโครงสร้างตัวชี้ต่อของแฟ้มข้อมูลภาพแบบทิฟฟ์

ไบต์ออฟเส็ต	ขนาด	ข้อมูล
0	2	รหัสต่อ (Tag Code)
2	2	แบบชนิดของข้อมูล
4	4	ขนาดเขตข้อมูล
8	4	ตัวชี้ไปยังข้อมูลหรือเขตข้อมูล

ง.3 ส่วนข้อมูลภาพ

ส่วนข้อมูลภาพของแฟ้มภาพแบบทิฟฟ์แบ่งเป็น 4 ประเภทคือ 1) ข้อมูลพื้นฐาน (Basic Tag Field) 2) ข้อมูลสารสนเทศ (Informational Fields) 3) ข้อมูลโทรภาพ (Facsimile Field) และ 4) ข้อมูลการค้นคืนและหน่วยเก็บเอกสาร (Document Storage and Retreival Field) ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ง.3.1 ข้อมูลพื้นฐาน แสดงได้ดังตารางที่ ง.4

ตารางที่ ง.4 แสดงข้อมูลพื้นฐานของแฟ้มข้อมูลภาพแบบทิฟฟ์

ชื่อข้อมูล	รหัส	แบบชนิดข้อมูล	ความหมาย
BitsPerSample	258 (102 H)	SHORT	จำนวนบิตต่อจุดภาพ
ColorMap	320 (140 H)	SHORT	ตัวชี้ไปยัง 3 ตาราง ได้แก่ตาราง สำหรับสีแดง สีเขียว และสีน้ำเงิน ที่ประกอบกันเป็นตารางสี (Color Palette)

ตารางที่ ง.4 (ต่อ) แสดงข้อมูลพื้นฐานของแฟ้มข้อมูลภาพแบบทิฟฟ์

ชื่อข้อมูล	รหัส	แบบชนิดข้อมูล	ความหมาย
Compression	259 (103 H)	SHORT	รหัสเลขจำนวนเต็ม 1,2,5 หรือ 32773 ระบุรูปแบบของการเข้ารหัสข้อมูล
ColorResponseCurves	301(12D H)	SHORT	ตัวชี้ไปยัง 3 ตารางสำหรับการแก้ไขสีของสีแดง สีเขียวและสีน้ำเงิน (R,G,B Color Correction Table) ซึ่งเก็บค่าตั้งแต่ 0-65535 โดยค่า 0 เป็นความเข้มต่ำสุดและ 65535 เป็นความเข้มสูงสุด
GreyResponseCurve	291 (123H)	SHORT	ตัวชี้ไปยังตารางแก้ไขระดับความเทา (Grayscale Correction Table)
GreyResponseUnit	290 (122 H)	SHORT	เลขจำนวนเต็ม ค่า 1-5 ค่าตัวเลขจำนวนเต็มนั้นเป็น ค่าที่ไม่มีเครื่องหมาย แต่ใช้เป็นเลขยกกำลังของค่า 10 เพื่อหาค่า PhotometricUnit ของ GreyResponseCurve โดยมีความหมายดังนี้ 1 =0.1, 2 = 0.01, 3 = 0.001, 4 = 0.0001 และ 5 = 0.00001 ตามลำดับ
ImageLength	257 (101 H)	SHORT, LONG	จำนวนของเส้นกราดตรวจ
ImageWidth	256 (100 H)	SHORT, LONG	จำนวนจุดตามแนวขวาง
NewSubfileType	254 (FE H)	LONG	บิตบ่งชี้ (Flag Bit) ขนาด 32 บิต เมื่อมีการใช้เขตข้อมูลนี้ แสดงว่าภาพของสารบบแฟ้มข้อมูลภาพนั้นอาจมีความสัมพันธ์กับภาพในอีกสารบบหนึ่ง

ตารางที่ ง.4 (ต่อ) แสดงข้อมูลพื้นฐานของแฟ้มข้อมูลภาพแบบทิฟฟ์

ชื่อข้อมูล	รหัส	แบบชนิดข้อมูล	ความหมาย
PhotometricInterpre-tation	262 (106 H)	SHORT	รหัสเลขจำนวนเต็ม 0-4 เก็บค่าเลขจำนวนเต็มที่แสดงว่าภาพนั้นเป็นภาพสีเดียว (Monochrome) หรือภาพสีและแทนระดับความเข้มแสงอย่างไร
PlanarConfiguration	284 (11C H)	SHORT	เลขจำนวนเต็ม 1 หรือ 2 ระบุระนาบของภาพว่าเป็นระนาบเดียว (Code 1) หรือเป็นระนาบสีซึ่งมีหลายระนาบ (Code 2) ค่าโดยปริยายเป็น 1
Predictor	317 (13D H)	SHORT	เลขจำนวนเต็ม 1 หรือ 0 ใช้สำหรับกรณีที่เป็นการเข้ารหัสข้อมูลแบบแอลแซดดับบลิว (LZW) (ซึ่งรหัสการเข้ารหัสข้อมูลเป็น 5) รหัส 1 แสดงว่าไม่มีการใช้รูปแบบการทำนายก่อนการเข้ารหัส
PrimaryChromaticities	319 (13F H)	RATIONAL	ตัวชี้ไปยังค่าของ CIE จะชี้ไปยังตารางค่า 6 ค่าที่กำหนดสีของแม่สีหลักสีแดง สีเขียวและสีน้ำเงินตามมาตรฐานซีไออีโดยมีคู่ลำดับ X,Y 3 คู่ลำดับสำหรับสีแดง สีเขียวและสีน้ำเงินค่าโดยปริยายคือ สีแดง = 0.635,0.340 สีเขียว=0.305,0.595 และ สีน้ำเงิน= 0.155,0.340

ตารางที่ ง.4 (ต่อ) แสดงข้อมูลพื้นฐานของแฟ้มข้อมูลภาพแบบทิฟฟ์

ชื่อข้อมูล	รหัส	แบบชนิดข้อมูล	ความหมาย
ResolutionUnit	296 (128 H)	SHORT	เลขจำนวนเต็ม 1-3 เขตข้อมูลนี้ระบุหน่วยของการวัดที่ใช้กับค่า XResolution และ YResolution รหัส 1 แสดงว่าไม่มีหน่วย, รหัส 2 แสดงว่าหน่วยเป็นนิ้ว และรหัส 3 แสดงว่าหน่วยเป็นเซนติเมตร
RowsPerStrip	278 (216 H)	SHORT, LONG	ค่าเลขจำนวนเต็ม แฟ้มข้อมูลภาพแบบทิฟฟ์แบ่งภาพที่เก็บเป็นท่อน (Strip) ตามความยาวที่ระบุใน StripByteCounts เขตข้อมูล RowsPerStrip นี้จะระบุถึงจำนวนเส้นกราดตรวจต่อท่อน
SamplesPerPixel	277 (115 H)	SHORT	ค่าเลขจำนวนเต็มบอกถึงจำนวนระนาบสี เช่น 1 สำหรับภาพสีเดียวหรือ 2 สำหรับภาพระดับความเทาและ 3 สำหรับ RGB ค่าโดยปริยายเป็น 1
StripByteCounts	279 (117 H)	SHORT, LONG	ตัวชี้ไปยังตารางเก็บความยาวของท่อน
StripOffsets	273 (111 H)	SHORT, LONG	ตัวชี้ไปยังตารางของจุดเริ่มต้นของท่อน
WhitePoint	318 (13E H)	RATIONAL	ตัวชี้ไปยังคู่ลำดับของ CIE ซึ่งกำหนดจุดของสีขาวไว้สำหรับภาพทั่วไป ค่าโดยปริยาย X = 0.313, Y = 0.329
XResolution	282 (11A H)	RATIONAL	จำนวนจุดต่อหน่วยตามแนวกว้าง
YResolution	283 (11B H)	RATIONAL	จำนวนจุดต่อหน่วยตามแนวยาว

ง.3.2 ข้อมูลสารสนเทศ

เขตข้อมูลเหล่านี้จะใช้อธิบายประกอบภาพซึ่งอาจเป็นประโยชน์กับผู้ใช้ ซึ่งจะกล่าวถึงโดยเรียงตามลำดับชื่อเขตข้อมูลดังตารางที่ ง.5

ตารางที่ ง.5 แสดงข้อมูลสารสนเทศของแฟ้มข้อมูลภาพแบบทิฟฟ์

ชื่อข้อมูล	รหัส	แบบชนิดข้อมูล	ความหมาย
Artist	315(13B H)	ASCII	ชื่อของผู้สร้างภาพหรือเป็นตัวชี้ไปยังชื่อ
DateTime	306 (132 H)	ASCII	ตัวชี้ไปยังวันเวลาในรูป YYYY:MM:DD HH:MM:SS
HostComputer	316 (13C H)	ASCII	ชื่อคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Host Computer) หรือตัวชี้
ImageDescription	270 (10E H)	ASCII	รายละเอียดอื่นๆ หรือตัวชี้ เช่น ชื่อบุคคลในภาพ
Make	271 (10F H)	ASCII	ชื่อของผู้ขายหรือตัวชี้ไปยังชื่อ
Model	272 (110 H)	ASCII	ชื่อแบบหรือตัวชี้ไปยังชื่อ
Software	305 (131 H)	ASCII	ชื่อซอฟต์แวร์หรือตัวชี้ไปยังชื่อ

ง.3.3 ข้อมูลโทรภาพ

แฟ้มข้อมูลภาพแบบทิฟฟ์ยอมให้มีการใช้แฟ้มข้อมูลของข้อมูลโทรภาพได้ โดยให้ใช้การเข้ารหัสเป็น ซีซีไอทีทีกลุ่ม 3 และ 4 (CCITT Group 3 and Group 4) มีรายละเอียดเขตข้อมูลดังในตารางที่ ง.6

ง.3.4 ข้อมูลการค้นคืนและหน่วยเก็บเอกสาร มีรายละเอียดดังในตารางที่ ง.7

ตารางที่ ง.6 แสดงข้อมูลโทรภาพของแฟ้มข้อมูลภาพแบบทิฟฟ์

ชื่อข้อมูล	รหัส	แบบชนิดข้อมูล	ความหมาย
Compression	259 (103 H)	SHORT	เลขจำนวนเต็มมีค่า 3 หรือ 4 ระบุชนิดการเข้ารหัสข้อมูล
Group3Options	292 (124 H)	LONG	บิตบ่งชี้ขนาด 32 บิตจะใช้เพียงบิตลำดับต่ำ 3 บิตเท่านั้น คือบิต 0 เท่ากับ 0 สำหรับการเข้ารหัส 1 มิติ และเท่ากับ 1 สำหรับการเข้ารหัส 2 มิติ, บิต 1 เท่ากับ 1 ถ้าไม่มีการเข้ารหัสข้อมูล และบิต 2 เท่ากับ 1 แสดงว่ามีการปะด้วยบิต 0 ตอนท้ายบรรทัด (EOL)
Group4Options	293 (125 H)	LONG	บิตบ่งชี้ขนาด 32 บิต ใช้บิต 1 เท่านั้นถ้าบิต 1 เท่ากับ 1 แสดงว่าข้อมูลไม่ได้ถูกอัด และถ้าเท่ากับ 0 แสดงว่าใช้การเข้ารหัสข้อมูลฐานสองแบบ 2 มิติ (2-D Binary Compression)

ตารางที่ ง.7 แสดงข้อมูลการค้นคืนและหน่วยเก็บเอกสารของแฟ้มข้อมูลภาพแบบทิฟฟ์

ชื่อข้อมูล	รหัส	แบบชนิดข้อมูล	ความหมาย
DocumentName	269 (10D H)	ASCII	ตัวชี้หรือชื่อของที่มาของภาพ
PageName	285 (11D H)	ASCII	ตัวชี้หรือชื่อหน้าของภาพ
PageNumber	297 (129 H)	SHORT	หมายเลขหน้า (เริ่มที่ค่า 0)
XPosition	286 (11E H)	RATIONAL	ตัวชี้ไปยังตำแหน่ง X บนหน้า
YPosition	287 (11F H)	RATIONAL	ตัวชี้ไปยังตำแหน่ง Y บนหน้า

ประวัติผู้เขียน

นางสาวสมจิต กลับแสง เกิดวันที่ 7 สิงหาคม พ.ศ.2512 ที่อำเภอท่ามะกา จังหวัดกาญจนบุรี สำเร็จการศึกษาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาศาสตร์คอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ในปีการศึกษา 2533 เคยทำงานในตำแหน่งพนักงานเขียนโปรแกรม ฝ่ายคอมพิวเตอร์ ธนาคารกสิกรไทย จำกัด (มหาชน) เป็นระยะเวลา 1 ปี ลาออกจากธนาคาร และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ ที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อ พ.ศ.2535 โดยในระหว่างที่ศึกษาได้รับทุนการศึกษาจากมูลนิธิเพื่อการศึกษาคอมพิวเตอร์และการสื่อสาร เป็นระยะเวลา 2 ปี