รายการอ้างอิง

Dorfman, L., and Neuberger, M.J. C memory management techniques. 1st. ed. Windcrest Books/McGraw-Hill Inc., 1993.

Embree, P.M., and Kimble, B. C language algorithms for digital signal processing. New Jersey: Prentice Hall International Inc., 1991.

Ferraro, R.F. Programmers' guide to the EGA and VGA cards. Addison-Wesley Publishing Co., 1988.

Gonzalez, R.C., and Wintz, P. Digital image processing. Addison-Wesley Publishing Co., 1977.

_____., and Woods, R.E. Digital image processing. Addison-Wesley Publishing Co., 1992.

Kay, D.C., and Levine, J.R. Graphics file formats. 1st. ed. Windcrest Books/McGraw-Hill Inc., 1992.

Lim, J.S. Two-dimensional signal and image processing. New Jersey: Prentice Hall International Inc., 1990.

Lindley, C.A. Practical image processing in C. John Wiley & Sons Inc., 1991.

Myler, H.R., and Weeks, A.R. Computer imaging recipes in C. New Jersey: Prentice Hall International Inc., 1993.

Niblack, W. An introduction to digital image processing. London: Prentice Hall International (UK) Ltd., 1986.

Pratt, W.K. Digital image processing. John Wiley & Sons Inc., 1978.

Rimmer, S. Bit-mapped graphics. 1st. ed. Windcrest Books/McGraw-Hill Inc., 1990.

_____. Graphical user interface programming. 1st. ed. Windcrest Books/McGraw-Hill Inc., 1992.

Rosenfeld, A., and Kak, A.C. Digital picture processing. 2nd. ed. vol.1. Florida: Academic Press Inc., 1982.

Schildt, H. Turbo C : The complete reference. Osborne McGraw-Hill, 1988.

ภาคผนวก

แฟ้มข้อมูลภาพ (Graphics file formats)

แฟ้มข้อมูลภาพที่สามารถใช้กับเครื่องมือในการปรับปรุงภาพดิจิตอลนี้มีได้ 2 ชนิด คือ

1. แฟ้มข้อมูลภาพแบบบีเอ็มพี (BMP file format)

เครื่องมือในการปรับปรุงภาพดิจิตอลนี้ สามารถอ่านแฟ้มข้อมูลภาพแบบบีเอ็มพี ได้ 2 แบบ คือ แฟ้มข้อมูลภาพแบบบีเอ็มพีจากไมโครซอฟต์วินโดว์ 3.0 (Microsoft Windows 3.0) และแฟ้มข้อมูลภาพแบบบีเอ็มพีจากโอเอสทูพรีเซนเตชันแมเนเจอร์ 1.0 (OS/2 Presentation manager 1.0) ซึ่งจะมีข้อแตกต่างกันดังจะได้กล่าวต่อไป แฟ้มข้อมูลภาพแบบบีเอ็มพีจะประกอบด้วย 3 ส่วน คือ

1.1 ส่วนหัวของแฟ้มข้อมูล (file header) เป็นส่วนข้อมูลที่เกี่ยวกับแฟ้มข้อมูลภาพมีรายละเอียดดังนี้ คือ

ไบต์ที่	จำนวนไบต์	ชื่อ	คำอธิบาย
0	2	bfType	รหัสของแฟ้มข้อมูลภาพแบบบีเอ็มพี ซึ่งจะต้องเป็นรหัสตัวอักษร "บีเอ็ม" ("BM") เสมอ
2	4	bfSize	ขนาดของแฟ้มข้อมูลภาพ ถูกกำหนดด้วยตัวเลขที่มีขนาด 4 ไบต์
6	2	bfReserved1	มีค่าเป็น 0
8	2	bfReserved2	มีค่าเป็น 0
10	4	bfOffBits	เป็นออฟเส็ท (offset) หรือจำนวนไบต์ที่บอกให้รู้ว่าส่วนที่เป็นข้อมูลภาพจะถูกเก็บเอาไว้ห่างจากส่วนหัวของแฟ้มข้อมูลหรือตำแหน่งนี้ไปเท่าใด

ตารางที่ 2 แสดงส่วนหัวของแฟ้มข้อมูลภาพแบบบีเอ็มพี

1.2 ส่วนหัวของข้อมูลภาพ (bitmap header) หรือบางครั้งเรียกว่า บิตแมพอินโฟ (Bitmapinfo) เป็นส่วนข้อมูลที่เกี่ยวกับข้อมูลภาพที่ถูกเก็บอยู่ในแฟ้มข้อมูลภาพ สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 แบบ ตามลักษณะของแฟ้มข้อมูลภาพจากไมโครซอฟต์วินโดว์ 3.0 และโอเอสทูพรีเซนเตชันแมเนเจอร์ 1.0 ได้ดังนี้

1.2.1 บิตแมพอินโฟเฮดเดอร์ (Bitmapinfoheader) เป็นส่วนหัวของข้อมูลภาพสำหรับแฟ้มข้อมูลภาพแบบบีเอ็มพีจากไมโครซอฟต์วินโดว์ 3.0 ซึ่งจะมีรายละเอียดดังนี้ คือ

ไบต์ที่	จำนวนไบต์	ชื่อ	คำอธิบาย
14	4	biSize	ขนาดของส่วนหัวของข้อมูลภาพ จะมีขนาด 40 ไบต์
18	4	biWidth	ความกว้างของภาพดิจิตอล บอกเป็นจำนวนพิกเซล
22	4	biHeight	ความสูงของภาพดิจิตอล บอกเป็นจำนวนพิกเซล
26	2	biPlanes	จำนวนของระนาบสี (image plane) จะต้องเป็น 1 เสมอ
28	2	biBitCount	จำนวนบิตต่อพิกเซล เป็น 1, 4, 8 หรือ 24 ถ้ามีค่าเป็น 1, 4 หรือ 8 บิตต่อพิกเซล และมีการกำหนดจำนวนสีที่ใช้เป็น 0 จะต้องใช้ตารางสี (color map) ที่มีจำนวนสีเป็น 2, 16 หรือ 256 สี ตามลำดับ แต่ถ้ากำหนดให้จำนวนสีที่ใช้มีค่าไม่เป็น 0 จำนวนของสีที่อยู่ในตารางสีจะมีจำนวนเท่ากับค่าที่กำหนดนั้น ถ้ามีค่าเป็น 24 บิตต่อพิกเซล ไม่ต้องมีการใช้ตารางสี เพราะข้อมูลภาพจะเป็นค่าสีแดง,เขียว และน้ำเงินของสีที่ใช้
30	4	biCompression	ชนิดของการเข้ารหัสข้อมูลภาพ ถ้ามีค่าเป็น 0 จะไม่มีการเข้ารหัสข้อมูล
34	4	biSizeImage	ขนาดของข้อมูลภาพที่ถูกเข้ารหัสแล้ว แสดงค่าเป็นจำนวนไบต์
38	4	biXPelsPerMeter	ความละเอียดทางแนวนอน เป็นจำนวนพิกเซลต่อเมตร
42	4	biYPelsPerMeter	ความละเอียดทางแนวตั้ง เป็นจำนวนพิกเซลต่อเมตร

ตารางที่ 3 แสดงส่วนหัวของข้อมูลภาพสำหรับแฟ้มข้อมูลภาพแบบบีเอ็มพีจากไมโครซอฟต์วินโดว์ 3.0

ไบต์ที่	จำนวนไบต์	ชื่อ	คำอธิบาย
46	4	biClrUsed	จำนวนของสีที่ใช้ ถ้ามีค่าไม่เป็น 0 แสดงว่าจำนวนของสีในตารางสีมีจำนวนตามที่กำหนดให้ แต่ถ้ามีค่าเป็น 0 แสดงว่าจำนวนของสีในตารางสีจะขึ้นอยู่กับจำนวนบิตต่อพิกเซลที่กำหนดให้เท่านั้น
50	4	biClrImportant	จำนวนสีที่มีความสำคัญ ถ้าถูกกำหนดให้มีค่าไม่เป็น 0 จะแสดงถึงจำนวนของสีที่มีความสำคัญเป็นอันดับแรกในการแสดงภาพ เนื่องจากอุปกรณ์แสดงภาพอาจจะมีจำนวนของสีไม่มากเท่ากับที่ต้องการใช้ในการแสดงภาพนั้น
54	4*N	bmiColors	ตารางสี

ตารางที่ 3 (ต่อ) แสดงส่วนหัวของข้อมูลภาพสำหรับแฟ้มข้อมูลภาพแบบบีเอ็มพี จากไมโครซอฟต์วินโดว์ 3.0

ตารางสี ถูกใช้ในการกำหนดสีต่างๆสำหรับแฟ้มข้อมูลภาพ ซึ่งจำนวนของสีในตารางจะมีจำนวนเท่าใดขึ้นอยู่กับค่าของจำนวนของสีที่ใช้ และจำนวนบิตต่อพิกเซลที่กำหนดให้ดังที่ได้อธิบายไปแล้ว ค่าของสีแต่ละจำนวนที่อยู่ในตารางสีจะถูกแทนด้วยข้อมูลขนาด 4 ไบต์ซึ่งมีลักษณะดังนี้

ตำแหน่งไบต์ออฟเส็ท	ชื่อ	คำอธิบาย
0	rgbBlue	ค่าสีน้ำเงิน
1	rgbGreen	ค่าสีเขียว
2	rgbRed	ค่าสีแดง
3	rgbReserved	มีค่าเป็น 0

ตารางที่ 4 แสดงตารางสีสำหรับแฟ้มข้อมูลภาพแบบบีเอ็มพี จากไมโครซอฟต์วินโดว์ 3.0

1.2.2 บิตแมพคอร์อินโฟ (Bitmapcoreinfo) เป็นส่วนหัวของข้อมูลภาพสำหรับแฟ้มข้อมูลภาพแบบบีเอ็มพีจากโอเอสทูพรีเซนเตชันแมเนเจอร์ 1.0 ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้คือ

ไบต์ที่	จำนวนไบต์	ชื่อ	คำอธิบาย
14	4	bcSize	ขนาดของส่วนหัวของข้อมูลภาพ จะมีขนาด 12 ไบต์
18	2	bcWidth	ความกว้างของภาพดิจิตอล บอกเป็นจำนวนพิกเซล
20	2	bcHeight	ความสูงของภาพดิจิตอล บอกเป็นจำนวนพิกเซล
22	2	bcPlanes	จำนวนของระนาบสี จะต้องเป็น 1 เสมอ
24	2	bcBitCount	จำนวนบิตต่อพิกเซล เป็น 1, 4, 8 หรือ 24 ถ้ามีค่าเป็น 1, 4 หรือ 8 บิตต่อพิกเซล จะต้องใช้ตารางสีที่มีขนาดเป็น 2, 16 หรือ 256 สีตามลำดับ
26	3*N	bmciColors	ตารางสี

ตารางที่ 5 แสดงส่วนหัวของข้อมูลภาพสำหรับแฟ้มข้อมูลภาพแบบบีเอ็มพี จากโอเอสทูพรีเซนเตชันแมเนเจอร์ 1.0

ตารางสี ถูกใช้ในการกำหนดสีต่างๆสำหรับแฟ้มข้อมูลภาพ ซึ่งจำนวนของสีในตารางจะมีจำนวนเท่าใดขึ้นอยู่กับค่าของจำนวนบิตต่อพิกเซลที่กำหนดให้ดังที่ได้อธิบายไปแล้ว ค่าของสีแต่ละจำนวนที่อยู่ในตารางสีจะถูกแทนด้วยข้อมูลขนาด 3 ไบต์ซึ่งมีลักษณะดังนี้

ตำแหน่งไบต์ออฟเส็ท	ชื่อ	คำอธิบาย
0	rgbtBlue	ค่าสีน้ำเงิน
1	rgbtGreen	ค่าสีเขียว
2	rgbtRed	ค่าสีแดง

ตารางที่ 6 แสดงตารางสีสำหรับแฟ้มข้อมูลภาพแบบบีเอ็มพี จากโอเอสทูพรีเซนเตชันแมเนเจอร์ 1.0

1.3 ข้อมูลภาพ (bitmap data) จะเป็นส่วนที่อยู่ต่อจากตารางสี ข้อมูลภาพสำหรับแฟ้มข้อมูลภาพจากโอเอสทูพรีเซนเตชันแมเนเจอร์ 1.0 จะเป็นข้อมูลที่ไม่มีการเข้ารหัส สำหรับแฟ้มข้อมูลภาพจากไมโครซอฟต์วินโดว์ 3.0 นั้น ข้อมูลภาพก็มักจะเป็นข้อมูลที่ไม่มีการเข้ารหัสเช่นเดียวกัน ซึ่งจะมีการกำหนดค่าชนิดของการเข้ารหัสข้อมูลภาพ (biCompression) เป็น 0 แต่ถ้าแฟ้มข้อมูลภาพนั้นใช้จำนวนบิตต่อพิกเซลเป็น 4 และ 8 ก็อาจใช้การเข้ารหัสข้อมูลแบบอาร์แอลอี (RLE หรือ Runlength encoding scheme) ได้ ข้อมูลภาพสำหรับแฟ้มข้อมูลทั้ง 2 แบบจะถูกเก็บเข้าไปในแฟ้มข้อมูลทีละ 1 แถวหรือ 1 บรรทัดของการกราดตรวจ (scan line) โดยข้อมูลแถวแรก

สุดที่ถูกเก็บเข้าไปในแฟ้มข้อมูลภาพจะเป็นข้อมูลแถวล่างสุดในภาพดิจิตอล และข้อมูลภาพในแต่ละแถวจะต้องมีขนาดเป็นจำนวนเท่าของ 4 ไบต์เสมอ (four-byte boundary) ถ้าข้อมูลในแต่ละแถวมีขนาดไม่ลงตัวด้วยจำนวน 4 ไบต์ก็จะมีการเติมค่า 0 ลงที่ท้ายข้อมูลในแต่ละแถว เพื่อทำให้ข้อมูลนั้นมีขนาดลงตัวเป็นจำนวนเท่าของ 4 ไบต์

2. แฟ้มข้อมูลภาพแบบพีซีเอ็กซ์ (PCX file format)

แฟ้มข้อมูลภาพแบบพีซีเอ็กซ์ที่ใช้กับเครื่องมือในการปรับปรุงภาพดิจิตอลขั้นพื้นฐานจะประกอบด้วย 3 ส่วน คือ

2.1 ส่วนหัวของแฟ้มข้อมูลภาพแบบพีซีเอ็กซ์ (PCX file header) เป็นส่วนข้อมูลที่เกี่ยวกับแฟ้มข้อมูลภาพ มีขนาด 128 ไบต์ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้ คือ

ไบต์ที่	จำนวนไบต์	ชื่อ	คำอธิบาย
0	1	manufacturer	รหัสของแฟ้มข้อมูลภาพ ต้องมีค่าเป็น 10 (0a hex) เสมอ
1	1	version	หมายเลขรุ่น (version number) บอกให้รู้ว่าแฟ้มข้อมูลภาพนี้ถูกสร้างจากพีซีเพนท์บรัช (PC Paintbrush) รุ่นใด ซึ่งจะบอกถึงลักษณะของการเก็บข้อมูลภาพด้วย ดังนี้ 0 = พีซีเพนท์บรัช รุ่น 2.5 2 = พีซีเพนท์บรัช รุ่น 2.8 และมีการใช้ตารางสีในส่วนหัวของแฟ้มข้อมูลภาพ 3 = พีซีเพนท์บรัช รุ่น 2.8 แต่ไม่มีการใช้ตารางสีในส่วนหัวของแฟ้มข้อมูลภาพ 4 = พีซีเพนท์บรัชสำหรับไมโครซอฟต์วินโดว์ 5 = พีซีเพนท์บรัช รุ่น 3.0 หรือรุ่นใหม่กว่านี้
2	1	encoding	ชนิดของการเข้ารหัสข้อมูลภาพ ซึ่งจะมีค่าเป็น 1 สำหรับแฟ้มข้อมูลภาพแบบพีซีเอ็กซ์ที่มีการเข้ารหัสแบบอาร์แอลอี
3	1	bits_per_pixel	จำนวนบิตต่อพิกเซลในแต่ละระนาบ (plane)

ตารางที่ 7 แสดงส่วนหัวของแฟ้มข้อมูลภาพแบบพีซีเอ็กซ์

ไบต์ที่	จำนวนไบต์	ชื่อ	คำอธิบาย
4	2	xmin	ตำแหน่งบนสุดของภาพดิจิตอล
6	2	ymin	ตำแหน่งซ้ายสุดของภาพดิจิตอล
8	2	xmax	ตำแหน่งล่างสุดของภาพดิจิตอล ขนาดความสูงของภาพหาได้จากค่าผลต่างระหว่างตำแหน่งล่างสุดของภาพกับตำแหน่งบนสุดของภาพบวกด้วย 1
10	2	ymax	ตำแหน่งขวาสุดของภาพดิจิตอล ขนาดความกว้างของภาพหาได้จากค่าผลต่างระหว่างตำแหน่งขวาสุดของภาพกับตำแหน่งซ้ายสุดของภาพบวกด้วย 1
12	2	hres	ความละเอียด (resolution) ทางแนวนอนของอุปกรณ์ที่ใช้ในการบันทึกภาพดิจิตอล
14	2	vres	ความละเอียดทางแนวตั้งของอุปกรณ์ที่ใช้ในการบันทึกภาพดิจิตอล
16	48	palette	ตารางสี (color palette) สำหรับภาพที่มีจำนวนสีน้อยกว่าหรือเท่ากับ 16 สี แต่ถ้าภาพดิจิตอลนั้นมีจำนวนสี 256 สี จะต้องใช้ตารางสีที่เก็บไว้ท้ายแฟ้มข้อมูลภาพแทน
64	1	reserved	ไม่ใช้
65	1	color_planes	จำนวนของระนาบสี
66	2	bytes_per_line	จำนวนไบต์ของหน่วยความจำที่ต้องใช้ในการเก็บข้อมูลภาพที่ไม่มีการเข้ารหัสจำนวน 1 บรรทัดของการกราดตรวจ (scan line) ในแต่ละระนาบสี ซึ่งมักจะมีค่าเป็นเลขคู่

ตารางที่ 7 (ต่อ) แสดงส่วนหัวของแฟ้มข้อมูลภาพแบบพีซีเอ็กซ์

ไบต์ที่	จำนวนไบต์	ชื่อ	คำอธิบาย
68	2	palette_type	ชนิดของตารางสี 1 = เกรย์สเกล 2 = สี หรือ ขาวดำ
70	58	filler	ไม่ใช้

ตารางที่ 7 (ต่อ) แสดงส่วนหัวของแฟ้มข้อมูลภาพแบบพีซีเอ็กซ์

แฟ้มข้อมูลภาพแบบพีซีเอ็กซ์นี้สามารถเก็บข้อมูลได้หลายแบบด้วยกัน ซึ่งจะสามารถพิจารณาได้จากข้อมูลในส่วนหัวของแฟ้มข้อมูลภาพ คือ จำนวนบิตต่อพิกเซลในแต่ละระนาบ (ไบต์ที่ 3) และจำนวนของระนาบสี (ไบต์ที่ 65) ซึ่งจะทำให้เกิดลักษณะของแฟ้มข้อมูลภาพแบบพีซีเอ็กซ์ชนิดต่างๆ ดังนี้

จำนวนบิตต่อพิกเซลในแต่ละระนาบ	จำนวนระนาบสี	ความหมาย
1	1	ภาพสีเดียว (monochrome image)
1	2	ภาพ 4 สี
1	3	ภาพ 8 สี
1	4	ภาพ 16 สี
2	1	ภาพ 4 สีและมีการใช้ตารางสีในส่วนหัว
2	4	ภาพ 16 สี
4	1	ภาพ 16 สีและมีการใช้ตารางสีในส่วนหัว
8	1	ภาพ 256 สีและมีการใช้ตารางสีที่อยู่ท้ายแฟ้มข้อมูลภาพ
8	3	ภาพ 16,777,216 สี

ตารางที่ 8 แสดงลักษณะการเก็บข้อมูลภาพของแฟ้มข้อมูลแบบพีซีเอ็กซ์สำหรับภาพแบบต่างๆ

2.2 ข้อมูลภาพ (bitmap data) เป็นข้อมูลซึ่งอาจจะเป็นค่าสีหรือค่าระดับความเทาของพิกเซลโดยตรง หรืออาจเป็นค่าที่ใช้เป็นตัวชี้ (pointer) ไปยังค่าสีหรือค่าระดับความเทาที่เก็บอยู่ในตารางสีก็ได้ ซึ่งจะขึ้นอยู่กับจำนวนของระนาบสีและจำนวนบิตต่อพิกเซลในแต่ละระนาบที่ใช้ดังตาราง

ในกรณีที่ไม่มีการใช้ตารางสี ข้อมูลภาพจะเป็นค่าของพิกเซลโดยตรงซึ่งจะถูกเก็บเรียงตามบรรทัดของการกราดตรวจในแต่ละระนาบสี เช่น ภาพที่มีจำนวนระนาบสีเท่ากับ 3 จะมีการเก็บเรียงข้อมูลภาพในระนาบสีที่ 1 ก่อน ตามด้วยข้อมูลภาพในระนาบสีที่ 2 และข้อมูลภาพในระนาบสีที่ 3 ตามลำดับ ดังรูปแบบต่อไปนี้

(บรรทัด 0:) RRRRRR...GGGGGG...BBBBBB...

(บรรทัด 1:) RRRRRR...GGGGGG...BBBBBB...

โดยที่ R,G และ B เป็นค่าองค์ประกอบแต่ละสีสำหรับสีแดง,เขียวและน้ำเงิน ซึ่งเป็นข้อมูลภาพในระนาบสีที่ 1,2 และ 3 ตามลำดับ ค่าสีหรือค่าระดับความเทาของพิกเซลจะได้จากการนำค่าองค์ประกอบของสีในแต่ละระนาบมารวมกันเป็น RGB

ในกรณีที่มีการใช้ตารางสี ข้อมูลภาพจะเป็นตัวชี้ไปยังค่าสีหรือค่าระดับความเทาที่เก็บอยู่ในตารางสี โดยจะให้ค่าออฟเส็ท (offset) ที่นับจากจุดเริ่มต้นของตารางสีที่ใช้ เพื่อบอกให้รู้ว่าข้อมูลภาพนั้นมีค่าตรงกับค่าใดในตารางสี คือมีระยะห่างเท่าใดจากจุดเริ่มต้นของตารางสี ภาพแบบนี้จะมีระนาบสีเพียงระนาบเดียวเท่านั้น ซึ่งข้อมูลของภาพจะถูกเก็บอยู่ในรูปของ

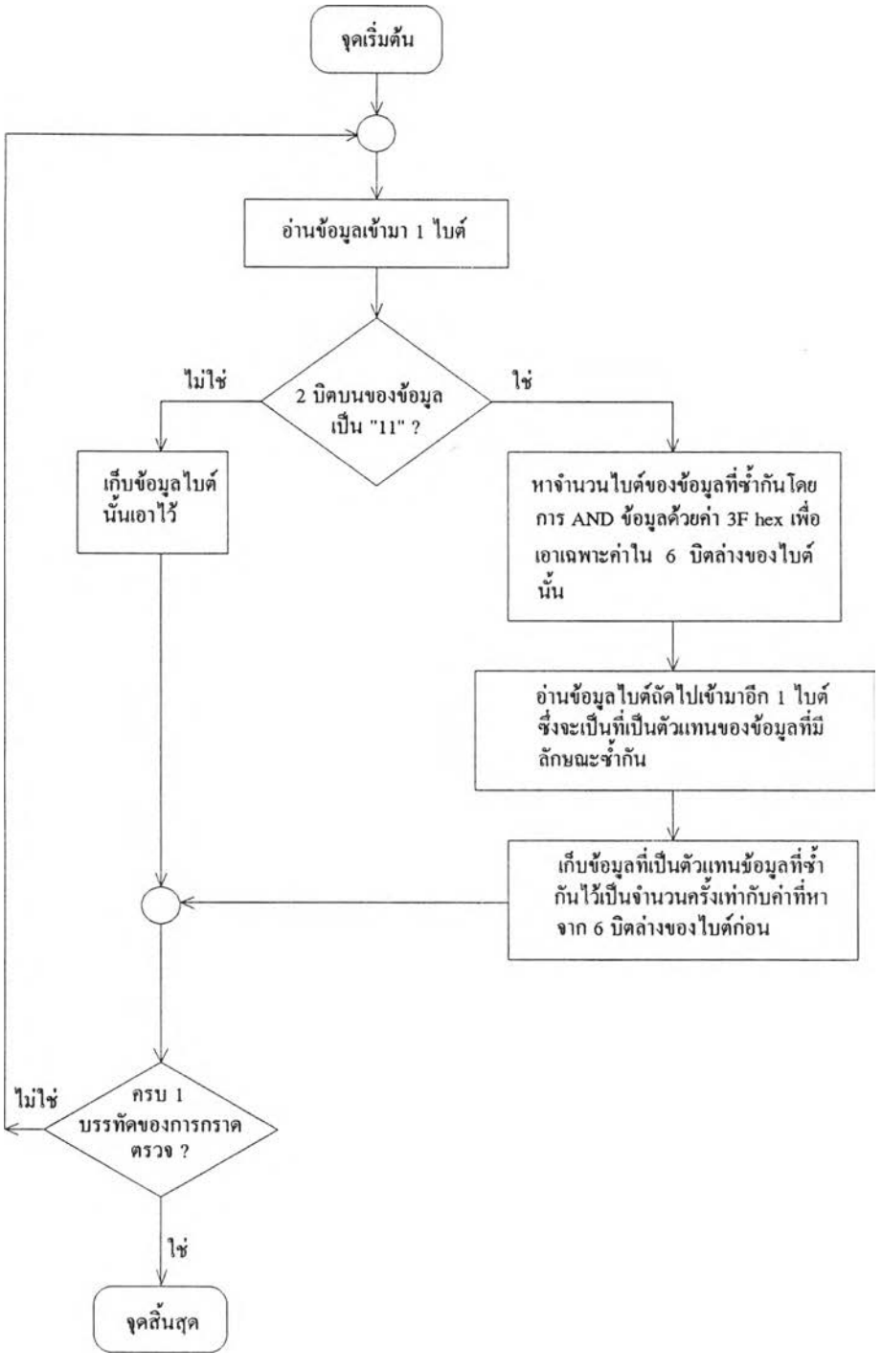
(บรรทัด 0:) PPPPPP...

(บรรทัด 1:) PPPPPP...

โดยที่ P เป็นค่าที่บอกให้รู้ถึงตำแหน่งขององค์ประกอบสีในตารางสี ความยาวของ P จะขึ้นอยู่กับจำนวนบิตต่อพิกเซลในแต่ละระนาบ เช่น ภาพที่มี 16 สี จะมีการใช้ตารางสีในส่วนหัวของแฟ้มข้อมูลภาพเพื่อเก็บค่าของสีทั้ง 16 สี ทำให้จำนวนของระนาบสีเป็น 1 และจำนวนบิตต่อพิกเซล เป็น 4 ดังนั้นขนาดของ P จึงเท่ากับ 4 บิตหรือครึ่งไบต์

การเข้ารหัสข้อมูลภาพสำหรับแฟ้มข้อมูลภาพแบบพีซีเอ็กซ์นี้ จะใช้การเข้ารหัสข้อมูลแบบอาร์แอลอี โดยทำการเข้ารหัสข้อมูลทีละ 1 แถว หรือ 1 บรรทัดของการกราดตรวจ ลักษณะของข้อมูลที่ถูกเข้ารหัสแบบอาร์แอลอีในแฟ้มข้อมูลภาพจะแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะด้วยกัน คือ ข้อมูลที่มีลักษณะซ้ำกันเป็นชุดซึ่งจะถูกอัดเข้ามา และข้อมูลที่ไม่มีการซ้ำกัน โดยตรวจสอบจากข้อมูลภาพแต่ละไบต์ ถ้า 2 บิตบนของข้อมูลมีค่าเป็น 1 ทั้งสองบิต แสดงว่าข้อมูลนั้นเป็นข้อมูลในแบบที่มีลักษณะซ้ำกันเป็นชุด และค่าใน 6 บิตที่เหลือจะบอกให้รู้ถึงจำนวนไบต์ของข้อมูลที่ซ้ำกันซึ่งจะเป็นข้อมูลในไบต์ถัดไป จำนวนไบต์สูงสุดของข้อมูลที่สามารถจะถูกอัดเข้ามาได้สำหรับ

ข้อมูลภาพลักษณะนี้จะมีค่าเป็น 63 (3f hex) เท่านั้น ถ้าข้อมูลมีค่าของ 2 บิตบนค่าใดค่าหนึ่งที่ไม่เป็น 1 แสดงว่าข้อมูลในไบต์นั้นไม่ได้เป็นข้อมูลที่มีลักษณะซ้ำกัน ข้อมูลในไบต์นั้นก็จะต้องถูกอ่านออกมาในลักษณะเช่นเดิม



รูปที่ 63 ผังงานแสดงการถอดรหัสข้อมูลภาพ 1 บรรทัดของการกราดตรวจของแฟ้มข้อมูลภาพแบบพีซีเอ็กซ์

2.3 ตารางสี (color palette) มีอยู่ด้วยกัน 2 แบบคือ ตารางสีที่อยู่ในส่วนหัวของแฟ้มข้อมูลภาพ ซึ่งจะถูกใช้กับภาพที่มี 4 สีหรือภาพที่มี 16 สี และตารางสีที่อยู่ท้ายแฟ้มข้อมูลภาพ ซึ่งจะถูกใช้กับภาพที่มี 256 สี

ตารางสีที่อยู่ในส่วนหัวของแฟ้มข้อมูลภาพ จะมีขนาด 48 ไบต์ ซึ่งจะใช้ข้อมูล 3 ไบต์เพื่อเก็บค่าองค์ประกอบของสีแต่ละสี โดยเก็บค่าสีแดง,เขียว และน้ำเงินในแต่ละไบต์ ทำให้สามารถเก็บค่าสีหรือค่าระดับความเทาได้ถึง 16 ค่า (16 x 3 = 48)

ตารางสีที่อยู่ท้ายแฟ้มข้อมูลภาพ จะมีขนาด 769 ไบต์ ไบต์แรกเก็บค่า 12 (0c hex) เพื่อใช้ในการตรวจสอบว่าเป็นตำแหน่งเริ่มต้นของตารางสีสำหรับภาพที่มี 256 สี ส่วน 768 ไบต์ที่เหลือใช้ในการเก็บค่าองค์ประกอบของสี โดยใช้ข้อมูล 3 ไบต์ในการเก็บค่าสีแดง, เขียว และน้ำเงิน ของแต่ละสี ในแต่ละไบต์เช่นเดียวกันซึ่งจะทำให้สามารถเก็บค่าสีหรือค่าระดับความเทาได้ 256 ค่า (256x3=768)

ประวัติผู้เขียน

นางศรีสุดา จารึก เกิดเมื่อวันที่ 1 มีนาคม พ.ศ. 2503 ที่อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี สำเร็จการศึกษาปริญญาตรีวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า วิทยาเขตธนบุรี ในปีการศึกษา 2524 สมรสกับนายวัชระ จารึก เมื่อ พ.ศ. 2527 เคยทำงานในตำแหน่งเจ้าหน้าที่วิเคราะห์ระบบ ระดับ 3 กองคำนวณและประมวลผล กรมที่ดิน กระทรวงมหาดไทย ลาออกจากราชการและเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต ที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อ พ.ศ. 2532