รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

ธีระพร วีระถาวร. ความน่าจะเป็นเบื้องต้น :ทฤษฎีและการประยุกต์ใช้. กรุงเทพมหานคร: พิทักษ์การพิมพ์, 2533.

ภาษาอังกฤษ

Adrian, L. Introductory Computer Vision and Image Processing. London: McGraw-Hill Book Co.Ltd., 1991.

Ahmed, N., Natarajan, T., and Rao, K. R. Discrete Cosince Transform. IEEE Trans. on Computers vol. C-23 (January 1974): 90-93.

Anderson, G. B., and Huang, T.S. Piecewise Fourier Transformation for Picture Bandwidth Compression. IEEE Trans. on Comm. Tech. vol. COM-19 no. 2 (April 1972): 809-820.

Anil, J., K. Fundamentals of Digital Image Processiog. Prentice Hall Information and System Science series, n.d.

Burrus, C. S. DFT/FFT and Convolution Algorithms. U.S.A: Texas Instrument, 1985.

Embree, P., M., C Language Algorithms for Digital Signal Processing. U.S.A: Prentice-Hall Inc., 1991.

Lim, J., S. Two-Dimensional Signal and Image Processing. U.S.A: Prentice-Hall Inc., 1990.

Lynch, T., J. Data Compression Technique and Applications. U.S.A: Van Nostrand Reinhold Co.Inc., 1991.

Peason, D. Image Processing. London: McGraw-Hill Book Co.Ltd., 1991.

Wallance, G., K. The JPEG Still Picture Compression Standard. Communication of the ACM. Vol. 34 (April 1991): 31-58.

Wintz, P. A. Transform Picture Coding. Proc. IEEE. vol. 60, no. 7 (July 1972): 809-820.

ภาคผนวก ก.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บล๊อคทรันเคชัน (Block Truncation Compression,BTC)

บล๊อคทรันเคชันหรือบีทีซีจัดเป็นการอัดข้อมูลประเภทย้อนกลับไม่ได้วิธีหนึ่ง หลักการของบีทีซีคือ การแทนรหัสความเข้มด้วยรหัสใหม่ที่ใช้เนื้อที่การเก็บน้อยกว่า โดยพยายามคงค่าทางสถิติของรูปภาพไว้ ข้อดีประการหนึ่งของบีทีซีคือให้อัตราส่วนการอัดที่แน่นอน

รูปที่ 62 แสดงข้อมูลความเข้ม $p_0, p_1, .., p_{15}$ ในบล๊อคขนาด 4 x 4 พิกเซล อัลกอลิทึมของบีทีซีจะแบ่งรูปภาพออกเป็นบล๊อคๆ ขนาด 4 x 4 พิกเซล แล้วทำการแทนค่าความเข้มใหม่ด้วยค่าหนึ่งในสองค่าคือ a หรือ b ดังรูปที่ 62 ในการเข้ารหัสจะแทนค่า a และ b ด้วยบิต 0 และ 1 พร้อมทั้งเก็บค่า a และ b เพียงสองตัวเท่านั้น ดังนั้นเนื้อที่ในการเก็บค่าความเข้มขนาด 4 x 4 พิกเซล จากเดิม 16 ไบท์ จะลดลงเหลือ 4 ไบท์อันประกอบด้วย 16 บิต(2 ไบท์)สำหรับบอกตำแหน่งของ a และ b และอีก 2 ไบท์แทนค่า a และ b

p_0	p_1	p_2	p_3
p_4	p_5	p_6	p_7
p_8	p_9	p_{10}	p_{11}
p_{12}	p_{13}	p_{14}	p_{15}

b	b	a	a
a	b	b	b
a	a	a	b
a	a	a	b

รูปที่ 62 แสดงข้อมูลความเข้มของรูปภาพขนาด 4 x 4 พิกเซล
และการแทนตำแหน่งของ a และ b

จะเห็นได้ว่าเนื้อที่ในการเก็บส่วนของรูปภาพขนาด 4 x 4 พิกเซล จากเดิม 16 ไบท์จะลดลงเหลือ 4 ไบท์ หรือคิดเป็น 25% ของเนื้อที่เดิม ซึ่งอัตราส่วนการอัดนี้จะคงที่เสมอ ดังนั้นอัตราส่วนการอัดของรูปภาพโดยรวมก็จะเท่ากับ 75% เช่นกัน

หลักการบีทีซีคือต้องการคงค่าทางสถิติของรูปภาพเอาไว้ นั่นคือค่าเฉลี่ยเลขคณิตของค่าความเข้มในบล๊อค และค่าเฉลี่ยเลขคณิตกำลังสองของค่าความเข้ม ต้องคงเดิมหลังจากแทนด้วยรหัสใหม่แล้ว กำหนดให้ n เป็นจำนวนพิกเซลซึ่งในที่นี้ก็คือ 16 ให้ q เป็น

จำนวนพิกเซลภายในบล๊อค ที่มีค่าความเข้มมากกว่าหรือเท่ากับค่าเฉลี่ยเลขคณิตของค่าความเข้ม เมื่อต้องการแทนค่ารหัสความเข้มใหม่ด้วยค่าเพียงสองค่าคือ a และ b ค่าเฉลี่ยเลขคณิต(m_1) และค่าเฉลี่ยเลขคณิตกำลังสอง(m_2) จะคำนวณได้ดังสมการต่อไปนี้

$$m_1 = 1/n \sum_{i=0}^{n-1} p_i$$
$$m_1 = 1/n[(n-q)a + qb]$$

$$m_2 = 1/n \sum_{i=0}^{n-1} p_i^2$$
$$m_2 = 1/n[(n-q)a^2 + qb^2]$$

แก้สมการ และ หาค่า a และ b จะได้ดังสมการต่อไปนี้

$$a = m_1 - \sigma d$$
$$b = m_1 + \sigma/d$$

เมื่อ

$$d = \sqrt{q/(n-q)} \quad \text{และ} \quad \sigma = \sqrt{(m_2 - m_1^2)}$$

ตัวอย่าง ข้อมูลความเข้มขนาด 4 x 4 พิกเซลมีค่าดังต่อไปนี้

121	114	56	47
37	200	247	255
16	0	12	169
43	5	7	251

จากการคำนวณด้วยสมการข้างต้นโดยการแทนค่า n = 16

m_1 = 98.75 m_2 = 18.39 x 10^3 และ q = 7 จะได้

= 92.95 d = 0.882

a = 17 b = 204

เมื่อแทนค่าความเข้มที่มากกว่า m_1 ด้วย a หรือ 0 และแทนค่าความเข้มที่มากกว่าหรือเท่ากับ m_1 ด้วย b หรือ 1 รูปแบบของรหัสที่ได้จะเป็นดังต่อไปนี้

1	1	0	0
0	1	1	1
0	0	0	1
0	0	0	1

รหัสใหม่จะประกอบด้วยค่า a = 17(1ไบท์) ค่า b = 204(1ไบท์) และอีก 16 บิตที่แสดงตำแหน่งของ a และ b แปลงเป็นตัวเลขฐานสิบมีค่าเท่ากับ (256 x 136) + 227 = 35043(2ไบท์)

วิธีการบีทีซีดังที่กล่าวมาแล้วเป็นวิธีการอัดข้อมูลกับข้อมูลความเข้มรูปภาพโดยตรง แต่ก็สามารถนำมาปรับปรุงใช้กับงานวิจัยครั้งนี้ได้โดยกระทำกับค่าสัมประสิทธิ์แทนค่าความเข้ม โดยจะใช้กับบล็อคที่มีขนาด 4 x 4 ขึ้นไปเพื่อเพิ่มอัตราส่วนการอัด

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้เขียน

นายภาสกร ประถมบุตร เกิดวันที่ 8 สิงหาคม พ.ศ. 2511 ที่อำเภอเมือง จังหวัดนครสวรรค์ สำเร็จการศึกษาปริญญาตรีวิทยาศาสตร์บัณฑิต เกียรตินิยมอันดับหนึ่ง ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ในปีการศึกษา 2532 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต ที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อ พ.ศ. 2533 มีกำหนดเข้ารับราชการที่ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ กระทรวงวิทยาศาตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม ภายหลังสำเร็จการศึกษา

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย