

# คำนำ

ในโลกของความเจริญเติบโตทางด้านเทคโนโลยี การประมวลผลภาพดิจิทัลเป็นสาขาที่มีความก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว พร้อมกับการนำไปประยุกต์ใช้งานทั้งในด้านวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ มีคำกล่าวว่า ถ้าตาของสิ่งมีชีวิตเปรียบได้กับกล้องถ่ายรูปดิจิทัลที่ติดกับหุ่นยนต์ การประมวลผลภาพดิจิทัลเปรียบเสมือนการทำงานของสมองของสิ่งมีชีวิตเพื่อสามารถวิเคราะห์ภาพ รับรู้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการเห็น เพื่อควบคุมให้หุ่นยนต์ทำงานได้อย่างอัตโนมัติ ความเจริญรุดหน้าของระบบอัตโนมัติทำให้มีความจำเป็นที่จะต้องมียระบบรับภาพเพื่อนำไปประมวลผลภาพอย่างหลีกเลี่ยงไปไม่ได้

หนังสือเล่มนี้ได้ถูกเรียบเรียงขึ้นเพื่อนำเสนอพื้นฐานของการประมวลผลภาพดิจิทัล โดยมีจุดมุ่งหมายให้ผู้ศึกษาได้เข้าใจถึงหลักการพื้นฐานและการประยุกต์ใช้งานของการประมวลผลภาพ ความจำเป็นที่จะต้องรวบรวมเอาหัวข้อที่สำคัญของการประมวลผลภาพเข้าไว้ด้วยกัน ทำให้ต้องแบ่งหนังสือออกเป็น 2 เล่ม เล่มที่หนึ่งรวบรวมหัวข้อที่เป็นพื้นฐานของการประมวลผลภาพ ในขณะที่เล่มที่สองกล่าวถึงการประมวลผลภาพขั้นสูง อย่างไรก็ตามหนังสือทั้งสองเล่มมีความเป็นอิสระจากกัน ผู้เรียนที่มีพื้นฐานการประมวลผลภาพดิจิทัลอยู่แล้วสามารถข้ามไปอ่านเล่ม 2 ได้ และเพื่อให้ผู้เรียนได้มีความเข้าใจในเนื้อหาพร้อมจะนำไปประยุกต์ใช้งาน ในแต่ละบทจะมีตัวอย่างการใช้โปรแกรม Matlab เพื่อทำการประมวลผลภาพดิจิทัล เมื่อผู้เรียนมีความเข้าใจในโปรแกรม Matlab การแปลงคำสั่ง Matlab เป็นภาษาชั้นสูง เช่นภาษาซี ภาษาเดลไฟน์ เป็นต้น เป็นสิ่งที่ทำได้ไปไม่ยากนัก

เนื้อหาในหนังสือเล่มที่ 1 ซึ่งเป็นพื้นฐานการประมวลผลภาพดิจิทัลแบ่งเป็น 10 บท บทที่ 1 เกี่ยวกับบทนำของการประมวลผลภาพที่กล่าวถึงหลักการพื้นฐานและการนำการประมวลผลภาพดิจิทัลไปใช้งานในด้านต่างๆ บทที่ 2 แนะนำพื้นฐานของการนำ Matlab มาใช้ในการประมวลผลภาพดิจิทัล บทที่ 3 กล่าวถึงกลไกการรับรู้การมองเห็นของมนุษย์ ซึ่งความรู้เหล่านี้ช่วยให้สร้างแบบจำลองการมองเห็นของมนุษย์ เพื่อช่วยออกแบบระบบภาพถ่าย (Photography) หรือภาคแสดง (Display) ได้ประสิทธิภาพสูงสุด บทที่ 4 กล่าวถึงการสุ่มภาพและการควอนไทเซชันซึ่งเป็นพื้นฐานของการแปลงภาพอนาล็อกให้เป็นภาพดิจิทัล บทที่ 5 กล่าวถึงการแปลงทางเรขาคณิตของภาพ เป็นขบวนการพื้นฐานในการประมวลผลภาพแบบดิจิทัลและพบมีการนำไปประยุกต์ใช้งานในด้านต่างๆ มากมาย บทที่ 6 แนะนำการแปลงฟู

เรียร์ของภาพซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการแปลงภาพ (Image Transform) ทฤษฎีของการแปลงของภาพได้ถูกนำมาใช้ในการประมวลผลภาพด้านต่างๆ การปรับปรุงภาพเป็นเนื้อหาที่กล่าวถึงในบทที่ 7 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงภาพให้มีคุณภาพสูงขึ้น หรือเพื่อเน้นคุณลักษณะบางอย่างในภาพให้ชัดขึ้นเพื่อสามารถนำไปประมวลผลต่อไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ บทที่ 8 กล่าวถึงการตรวจหาขอบภาพซึ่งเป็นคุณสมบัติที่น่าสนใจของภาพเนื่องจากความมีคุณสมบัติที่ไม่แปรผันต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อม ขอบภาพถูกนำมาใช้ประยุกต์ใช้งานในด้านต่างๆมากมาย บทที่ 9 กล่าวถึงเทคนิคการวัดปริมาณและคุณภาพเพื่อหาคุณลักษณะของรูปร่างของวัตถุในภาพ เทคนิคเหล่านี้มีประโยชน์ในการแยกแยะและจดจำวัตถุในภาพ บทที่ 10 กล่าวถึงการลงทะเบียนภาพ (Image Registration) ซึ่งเป็นกระบวนการในการจัดวางภาพตั้งแต่สองภาพขึ้นไปลงบนระนาบเดียวกันอย่างสอดคล้อง พบประยุกต์ใช้งานในด้านต่างๆโดยเฉพาะในด้านการแพทย์

เนื้อหาในหนังสือเล่มที่ 2 ซึ่งเป็นการประมวลผลภาพดิจิทัลขั้นสูงแบ่งเป็น 12 บท ตั้งแต่บทที่ 11 ถึง 22 บทที่ 11 แนะนำเทคนิคด้านมอร์โฟโลยีซึ่งใช้การประมวลผลก่อน (Pre-processing) และการประมวลผลหลัง (Post-Processing) เช่นการฟิลเตอร์ การทำให้บาง (Thinning) และการตัดทอน (Pruning) เป็นต้น บทที่ 12 แนะนำเกี่ยวกับการแปลงภาพ (Image Transform) ที่อยู่ในประเภท(Class)ของเมทริกซ์ยูนิทารี (Unitary Matrices) ซึ่งนำมาใช้งานในด้านการบีบอัดข้อมูลภาพ บทที่ 13 กล่าวถึงการเห็นใน 3 มิติซึ่งเป็นการดึงข้อมูล 3 มิติออกจากภาพ 2 มิติทำให้ทราบข้อมูลในแนวลึก พบประยุกต์ใช้งานในด้านตาของหุ่นยนต์ (Robot Eye) บทที่ 14 เป็นบทที่สำคัญของหนังสือเล่มที่ 2 ซึ่งกล่าวถึงการสร้างภาพตัดขวางคีนจากข้อมูลโปรเจกชัน (Projection) หัวข้อดังกล่าวมีความสำคัญในหลายปีที่ผ่านมาโดยได้มีการนำเอาการสร้างภาพตัดขวางไปประยุกต์ใช้งานหลายอย่าง การประยุกต์ใช้งานในทางการแพทย์ที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างมากในทางรังสีวินิจฉัยคือการนำไปใช้ในเครื่อง Computerized Tomography หรือ CT บทที่ 15 เป็นการสร้างแบบจำลอง 3 มิติจากข้อมูลภาพตัดขวางที่ได้จากบทที่ 14 บทที่ 16 แนะนำเครือข่ายปัญญาประดิษฐ์เบื้องต้นพร้อมทั้งยกตัวอย่างการประยุกต์ใช้งานในด้านการจดจำวัตถุ (Pattern Recognition) บทที่ 17 แนะนำการแปลงเวฟเล็ท พร้อมชี้ให้เห็นถึงประสิทธิภาพที่สำคัญของการแปลงเวฟเล็ทดังกล่าวต่อการประยุกต์ใช้งานในด้านต่างๆ บทที่ 18 กล่าวถึงการแบ่งส่วนภาพซึ่งเป็นขั้นตอนที่สำคัญก่อนการวิเคราะห์ภาพ บทที่ 19 การแทน (Representation) หรืออธิบายพิกเซลที่อยู่ในบริเวณต่างๆของภาพในรูปแบบที่เหมาะสมเพื่อใช้ในการประมวลผลภาพต่อไป บท

ที่ 20 แนะนำการตรวจภาพซึ่งเป็นการตรวจสอบดูว่าวัตถุที่เราสนใจมีอยู่ในภาพหรือไม่หรือ  
แม้แต่หาตำแหน่งของวัตถุที่เราสนใจ บทที่ 21 กล่าวถึงการฟื้นฟูภาพจากภาพที่มีการเสื่อมไป  
บทที่ 22 ซึ่งเป็นบทสุดท้าย กล่าวถึงการบีบอัดภาพซึ่งหมายถึงขบวนการที่ทำการลดข้อมูลที่  
ใช้ในการแทนภาพทางดิจิทัล เทคนิคการบีบอัดภาพถูกนำไปใช้ในการประยุกต์ใช้งานหลาย  
ด้าน อาทิเช่นด้านภาพทางการแพทย์ การประชุมทางไกล (Tele-Conference) เป็นต้น

ผู้เรียบเรียงขอขอบพระคุณ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้า  
คุณทหารลาดกระบัง ที่สนับสนุนให้มีการพัฒนาตำรา ขอขอบพระคุณ รศ. ดร. มนัส สังวรศิลป์  
สำหรับคำแนะนำที่เป็นประโยชน์ ทำยที่สุดขอขอบคุณสมาชิก (Staff) ห้องปฏิบัติการ  
ประมวลผลสัญญาณและภาพทางการแพทย์ สำนักวิจัยการสื่อสารและเทคโนโลยีสารสนเทศ  
สำหรับความช่วยเหลือทางด้านงานศิลป์

ความดีของหนังสือเล่มนี้ ขอมอบแก่บุพการีและครูบาอาจารย์ ผู้มีพระคุณทุกท่าน  
ข้อผิดพลาด บกพร่องทั้งหมดที่เกิดขึ้น ผู้เรียบเรียงยินดีน้อมรับเพื่อแก้ไขปรับปรุงให้ดีขึ้นใน  
โอกาสต่อไป

รศ. ดร. ชูชาติ ปิณฑวิรุจน์

ภาควิชาอิเล็กทรอนิกส์ คณะวิศวกรรมศาสตร์

สำนักวิจัยการสื่อสารและเทคโนโลยีสารสนเทศ (ReCCIT)

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

กรกฎาคม 2550

kpchucha@kmitl.ac.th