

**HANDWRITTEN RECOGNITION SYSTEM FOR PALI CARDS
OF BUDDHADASA INDAPANNO**

WANWISA CHEVAKULMONGKOL 5136046 EGT/M

M.Sc. (TECHNOLOGY OF INFORMATION SYSTEM MANAGEMENT)

**THESIS ADVISORY COMMITTEE: TANASANEE PHIENHTRAKUL, Ph.D.,
SUPAPORN KIATTISIN, Ph.D., ADISORN LEELASANTITHAM, Asst.Prof.,Ph.D.**

ABSTRACT

The Dhamma principles of Buddhadasa Indapanno are highly valuable. In order to preserve and propagate these principles, the Buddhadasa Indapanno's handwritten images are kept in digital image file format. However, searching from image files is difficult. Hence, optical character recognition is one method to search these files easily. This research proposes a handwriting recognition system for the files of Buddhadasa Indapanno. One hundred and forty-eight handwritten Pali cards were used in this study. This system consists of four main processes which are pre-processing, character segmentation, feature extraction, and character recognition.

In pre-processing, the contrast of the images was automatically adjusted. Then these images were converted to gray scale images. Median filtering was used to remove noise in binary images. Connected Component Labeling and Projection Profile were applied for character segmentation. The zoning method was used to extract the features of single characters. Finally, a feed-forward backpropagation neural network was used to recognize the characters. There were 34,020 characters used for testing. The accuracy of character recognition was satisfactory. Moreover, this system can be applied to other similar handwritten images.

**KEY WORDS: BUDDHADASA INDAPANNO / CHARACTER RECOGNITION /
ARTIFICIAL NEURAL NETWORK**

119 pages

ระบบรู้จำลายมือเขียนสำหรับบัตรบาติของท่านพุทธทาส อินทปัญโญ
HANDWRITTEN RECOGNITION SYSTEM FOR PALI CARDS
OF BUDDHADASA INDAPANNO

วันวิสาข วิชาฤกษ์มงคล 5136046 EGTI/M

วท.ม. (เทคโนโลยีการจัดการระบบสารสนเทศ)

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ : ฐนัสณี เพ็ชรตระกูล, Ph.D., สุภาภรณ์ เกียรติสิน, Ph.D.,
อดิศร ลีลาสันติธรรม, Asst.Prof., Ph.D.

บทคัดย่อ

หลักธรรมคำสอนของท่านพุทธทาส อินทปัญโญ ล้วนแต่เป็น ผลงานอันทรงคุณค่า เพื่อเก็บรักษาคำสอนเหล่านี้ให้คงอยู่ เอกสารลายมือของท่านพุทธทาส อินทปัญโญ จึงถูกเก็บอยู่ในรูปแบบของ เอกสารเชิงภาพดิจิทัล แต่ถึงอย่างไรก็ตาม การค้นหาข้อความจากเอกสารเชิงภาพนั้นทำได้ยาก ดังนั้น ระบบรู้จำตัวอักษรลายมือเขียนจึงเป็นวิธีการที่ดีในการเก็บรักษาเอกสารเหล่านี้ ในงานวิจัยนี้จึงได้นำเสนอระบบรู้จำลายมือเขียน ของท่านพุทธทาส อินทปัญโญขึ้น ภาพลายมือที่นำมาใช้ในการศึกษาเบื้องต้นนี้เป็นภาพตัวอักษรลายมือที่อยู่ในหมวดของบัตรบาติ มีจำนวนทั้งสิ้น 148 ภาพ โดยระบบรู้จำตัวอักษรลายมือนี้ ประกอบด้วย 4กระบวนการหลัก คือ กระบวนการประมวลผลภาพเบื้องต้น กระบวนการตัดตัวอักษร กระบวนการสกัดคุณลักษณะของตัวอักษร และกระบวนการรู้จำตัวอักษร

ในกระบวนการประมวลผลภาพเบื้องต้น จะทำการปรับคอนทราสต์ของภาพแบบอัตโนมัติ หลังจากนั้นภาพเหล่านี้จะถูกแปลงไปเป็นภาพระดับเทา และใช้ตัวกรองมัธยฐาน(Median filter) ในการกำจัดสัญญาณรบกวนที่เกิดขึ้นบนภาพขาว-ดำ ส่วนเทคนิคการเชื่อมต่อขององค์ประกอบ (Connected Component Labeling) และ การทำโปรเจกชัน (Projection Profile) ได้ถูกนำมาประยุกต์ใช้ในกระบวนการตัดแยกตัวอักษร และทำการสกัดคุณลักษณะพิเศษของตัวอักษร โดยใช้วิธีการแบ่งโซน โดยโครงข่ายประสาทแบบไปข้างหน้าและย้อนกลับได้ถูกนำมาใช้ในกระบวนการรู้จำตัวอักษร ซึ่งชุดข้อมูลตัวอักษรที่นำมาใช้ในการทดสอบ มีจำนวนทั้งสิ้น 34,020 ตัวอักษร โดยผลความถูกต้องของระบบในการรู้จำตัวอักษรนี้เป็นที่น่าพอใจ และนอกจากนี้ ระบบนี้ยังสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับภาพที่มีลักษณะใกล้เคียงกันได้