



**AUTOMATED IDENTIFICATION OF HELMINTH EGGS
USING PHYSICAL IMAGE ANALYSIS**

PORNCHAI PIPATSATITPONG

วิทยานิพนธ์การ
จาก
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี ม.มหิดล

**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE
(COMPUTER SCIENCE)
FACULTY OF GRADUATE STUDIES
MAHIDOL UNIVERSITY**

2000

ISBN 974-664-077-1

COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY

Copyright by Mahidol University

TH

P836a

2000

44641 e.2

3936996 SCCS/M : MAJOR : COMPUTER SCIENCE ; M.Sc.(COMPUTER SCIENCE)

KEY WORDS : HELMINTH EGGS / IMAGE ANALYSIS / RECOGNITION / IDENTIFICATION / CLASSIFICATION

PORNCHAI PIPATSATITPONG : AUTOMATED IDENTIFICATION OF HELMINTH EGGS USING PHYSICAL IMAGE ANALYSIS. THESIS ADVISOR : DAMRAS WONGSAWANG Ph.D. 99 p. ISBN 974-664-077-1

Automated Identification of Helminth Eggs (AIHE) is developed to detect the helminth eggs, which are the eggs of parasitic worms, and to identify the types of them. Physical image analysis methods were applied for detecting the helminth eggs and identifying the types of them. Prevalence helminth eggs mostly found in some rural areas of Thailand and that AIHE could identify were *Ascaris lumbricoides* eggs, *Hookworm* eggs, *Trichuris trichiura* eggs, and *Opisthorchis viverrini* eggs. We classify *Ascaris lumbricoides* eggs into two forms by outward appearance: fertilized and unfertilized. Dominant features of the helminth eggs we used for the identification are sizes, areas, means of gray levels, second moments, boundary shapes, polar plugs, dense ovum mass (DOV), and gap between hyaline shell and DOV (GHD).

We explored and developed the algorithms to separate the helminth eggs and to identify the types of helminth eggs using the dominant features of the helminth eggs. We simulated the test environments for the automated identification. The samples consist of 84 color Windows Bitmap images on which the helminth eggs are. We measure the accuracy of the separation of helminth eggs from other objects and the classifications to identify the types of helminth eggs. The classifications were divided into two groups: using individual features and multiple features. We found that the helminth eggs were separated with accuracy rate of 52%. The helminth eggs that are occluded by other objects and have the boundaries that have gray levels close to the ones of the background were separated incorrectly. The samples of the classification testing were the helminth eggs that were separated manually. Using individual features, the types of helminth eggs could not be identified. The accuracy rates of the classification using individual features were 24-82%. By using multiple features of helminth eggs, the types of helminth eggs were identified correctly with accuracy rate 100%.

This research project describes AIHE in detail including the methods and the implementation of models. The prototype of AIHE were developed and tested. The experimental results were presented and discussed. Finally, improvements of the model were also proposed.

3937015 SCCS/M : สาขาเอก : วิทยาการคอมพิวเตอร์ ; วท.ม. (วิทยาการคอมพิวเตอร์)
 คำสำคัญ : ไข่พยาธิ / การวิเคราะห์ภาพ / การรู้จำ / การระบุชนิด / การจำแนกกลุ่ม
 พรชัย พิพัฒน์สถิตพงศ์ : การตรวจวินิจฉัยไข่พยาธิโดยการวิเคราะห์ลักษณะรูปร่างทางกายภาพ
 (AUTOMATED IDENTIFICATION OF HELMINTH EGGS USING PHYSICAL IMAGE
 ANALYSIS). คณะกรรมการผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ : คำรัส วงศ์สว่าง Ph.D. 99 หน้า ISBN 974-
 664-077-1

การตรวจวินิจฉัยไข่พยาธิอัตโนมัติ (AIHE) ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อตรวจหาไข่พยาธิซึ่งเป็นไข่ของปรสิตหนอนพยาธิ และเพื่อระบุชนิดของไข่พยาธิ วิธีการวิเคราะห์ทางกายภาพถูกประยุกต์สำหรับการตรวจหาไข่พยาธิและการระบุชนิดของไข่พยาธิ ไข่พยาธิที่แพร่ระบาดซึ่งพบมากในพื้นที่ชนบทบางแห่งของประเทศไทยและ AIHE สามารถระบุได้ คือ ไข่พยาธิชนิด *Ascaris Lumbricoides*, Hookworm, *Trichuris Trichiura*, และ *Opisthorchis Viverini* เราจำแนกไข่พยาธิ *Ascaris Lumbricoides* ออกเป็น 2 รูปแบบตามลักษณะที่มองเห็นได้จากภายนอก คือ ไข่ที่ได้และไม่ได้รับการผสม ลักษณะที่สำคัญของไข่พยาธิซึ่งเราใช้สำหรับการระบุชนิด คือ ขนาด, พื้นที่, ค่าเฉลี่ยของระดับขาวดำ, โมเมนต์ที่สอง, รูปร่างเส้นขอบเปลือก, จุกปลาย, ก้อนที่บดหนาสวนกลาง (DOV), และช่องว่างระหว่างเส้นขอบเปลือกบางกับ DOV

เราสำรวจและพัฒนาขั้นตอนวิธีเพื่อแยกไข่พยาธิและเพื่อระบุชนิดของไข่พยาธิซึ่งใช้ลักษณะที่สำคัญของไข่พยาธิ เราจำลองสภาพแวดล้อมทดสอบสำหรับการตรวจวินิจฉัยอัตโนมัติ ตัวอย่างสุ่มเป็นภาพสี Windows Bitmap จำนวน 84 ภาพ ซึ่งมีไข่พยาธิอยู่ด้วย เราวัดความถูกต้องของการแยกไข่พยาธิออกจากวัตถุอื่น ๆ และการจำแนกกลุ่มเพื่อระบุชนิดของไข่พยาธิ การจำแนกกลุ่มถูกแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ การใช้ลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่งและการใช้ลักษณะหลายอย่าง เราพบว่าไข่พยาธิถูกแยกด้วยอัตราความถูกต้อง 52% ไข่พยาธิซึ่งถูกบดบังโดยวัตถุอื่นและไข่พยาธิที่มีเส้นขอบเปลือกที่มีระดับขาวดำใกล้เคียงกับระดับขาวดำของพื้นภาพไม่สามารถแยกอย่างถูกต้องได้ ตัวอย่างสุ่มของการทดสอบการจำแนกกลุ่มเป็นไข่พยาธิซึ่งถูกแยกเองด้วยมือ การใช้ลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่งไม่สามารถระบุชนิดของไข่พยาธิได้ อัตราความถูกต้องของการจำแนกกลุ่มโดยการใช้ลักษณะใดอย่างหนึ่งเท่ากับ 24-82% โดยการใช้ลักษณะหลายๆอย่างร่วมกัน ชนิดของไข่พยาธิสามารถระบุได้อย่างถูกต้องด้วยอัตราความถูกต้อง 100%

โครงการวิจัยนี้อธิบาย AIHE อย่างละเอียด ซึ่งประกอบด้วยวิธีการและการนำไปใช้ของวิธีการนี้ แบบจำลองของ AIHE ถูกพัฒนาและทดสอบ ผลการทดลองถูกนำเสนอและถูกอภิปรายสุดท้ายเสนอแนะการปรับปรุงวิธีการให้ดีขึ้น