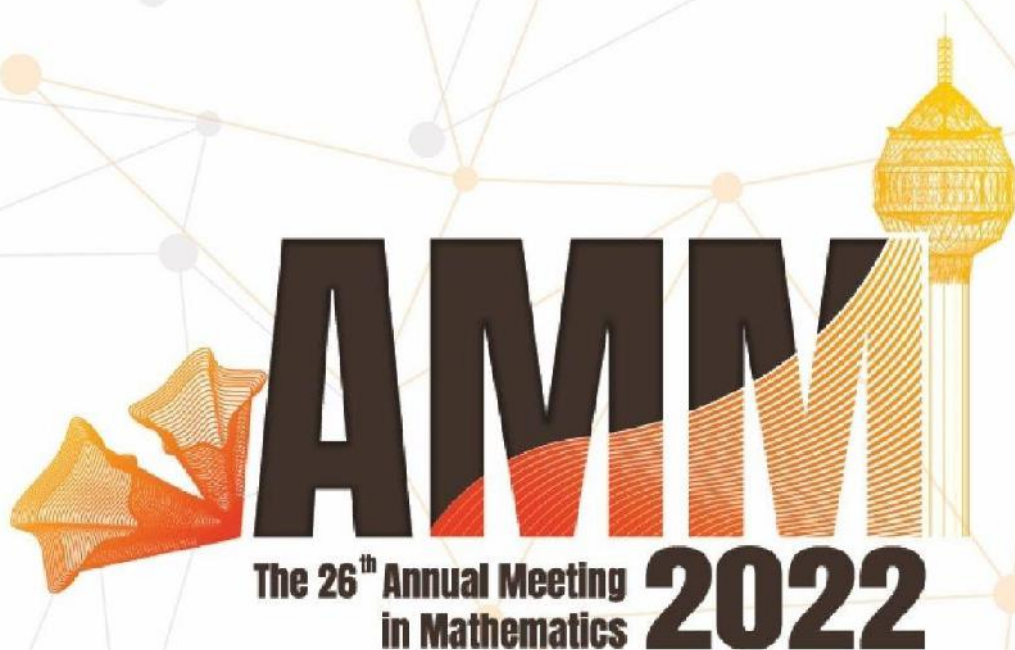


The 26th Annual Meeting in Mathematics
and
The 1st International Annual Meeting in Mathematics 2022 (AMM 2022)

Book of Abstracts



“Frontiers in Mathematics for Smart and Sustainable Development”

คณิตศาสตร์แนวหน้าสำหรับการพัฒนาแบบฉลาดและยั่งยืน

May 18-20, 2022

การประชุมวิชาการทางคณิตศาสตร์ระดับชาติ ครั้งที่ 26 และระดับนานาชาติครั้งที่ 1 ประจำปี พ.ศ. 2565
จัดโดย สมาคมคณิตศาสตร์แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์
ร่วมกับ สาขาวิชาคณิตศาสตร์ สำนักวิชาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
และสาขาวิชาคณิตศาสตร์และสถิติประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา





AMM

The 26th Annual Meeting
in Mathematics **2022**



AMM 2022

การประชุมวิชาการทางคณิตศาสตร์ระดับชาติ ครั้งที่ 26 และระดับนานาชาติครั้งที่ 1
ประจำปี พ.ศ. 2565



รวมเล่ม
บทความ

รายนามผู้สนับสนุน



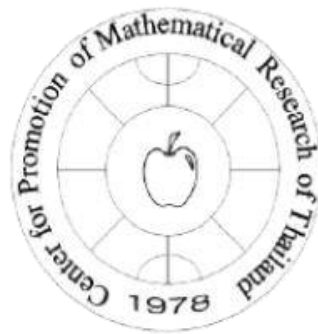
สาขาวิชาคณิตศาสตร์
สำนักวิชาวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี



คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา



สมาคมคณิตศาสตร์แห่งประเทศไทย
ในพระบรมราชูปถัมภ์



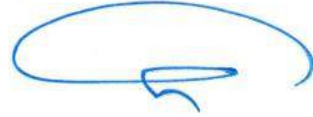
ศูนย์ส่งเสริมการวิจัยคณิตศาสตร์
แห่งประเทศไทย

สารจากอธิการบดี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สำนักวิชาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ก่อตั้งขึ้นในปี พ.ศ. 2533 โดยมีพันธกิจหลักที่สำคัญประกอบด้วย การผลิตบัณฑิตที่มีเบญจภูมิ (ภูมิรู้ ภูมิธรรม ภูมิปัญญา ภูมิฐาน และภูมิใจ) การวิจัย การปรับปรุง ถ่ายทอดเทคโนโลยี การบริการวิชาการ และการทำนุบำรุงศิลปและวัฒนธรรม โดยสาขาวิชาคณิตศาสตร์เป็นหน่วยงานหนึ่งในสำนักวิชาวิทยาศาสตร์ที่มีบทบาทสำคัญ ทั้งในด้านการจัดการเรียนการสอน เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ให้กับนักศึกษาภายในและภายนอกสำนักวิชาวิทยาศาสตร์ และการสร้างสรรค์ผลงานวิจัยที่มีคุณภาพสูง ทั้งนี้ ในปี พ.ศ. 2560 สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ได้จัดอันดับให้สาขาวิชาคณิตศาสตร์ มีผลประเมินคุณภาพผลงานวิจัยเชิงวิชาการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของสถาบันอุดมศึกษาในประเทศไทย อยู่ในกลุ่มที่มีคะแนนสูงสุดของประเทศ แสดงให้เห็นถึงศักยภาพในการวิจัย ค้นคว้า และการผลิตผลงานวิจัยที่มีคุณภาพทางวิชาการสูง ซึ่งในช่วง 3 ปีที่ผ่านมา สาขาวิชาคณิตศาสตร์ได้จัดประชุมวิชาการทางคณิตศาสตร์ระดับนานาชาติอยู่บ่อยครั้ง

เนื่องด้วยที่ประชุมใหญ่สมัชชาสามัญครั้งที่ 40 ขององค์การเพื่อการศึกษา วิทยาศาสตร์ และวัฒนธรรมแห่งสหประชาชาติ หรือ ยูเนสโก ได้เล็งเห็นว่า วิทยาศาสตร์พื้นฐานเป็นสิ่งสำคัญต่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน จึงกำหนดให้ปีคริสต์ศักราช 2022 เป็นปีสากลของวิทยาศาสตร์พื้นฐานเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน (The International Year of Basic Science for Sustainable Development) ในปีนี้ สาขาวิชาคณิตศาสตร์ สำนักวิชาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี จึงได้รับมอบหมายจากสมาคมคณิตศาสตร์แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ โดยศูนย์ส่งเสริมการวิจัยคณิตศาสตร์แห่งประเทศไทย ให้เป็นเจ้าภาพจัดการประชุมวิชาการทางคณิตศาสตร์ ประจำปีพุทธศักราช 2565 โดยเป็นการประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 26 และยังเป็นการประชุมวิชาการระดับนานาชาติ ครั้งที่ 1 ในหัวข้อ “Frontier in Mathematics for Smart and Sustainable Development คณิตศาสตร์แนวหน้าสำหรับการพัฒนาแบบฉลาดและยั่งยืน” ซึ่งสอดคล้องกับวิสัยทัศน์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีที่กล่าวไว้ว่า “มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีจะเป็นมหาวิทยาลัยอันดับ 1 ในกลุ่มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีของประเทศไทย ที่พัฒนาและนำเอานวัตกรรมบนพื้นฐานขององค์ความรู้ด้าน วท. ไปขับเคลื่อนการพัฒนาอย่างยั่งยืน” โดยการจัดประชุมครั้งนี้ มีเจ้าภาพร่วมคือ สาขาวิชาคณิตศาสตร์และสถิติประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา ซึ่งเป็นการเปิดเวทีให้นักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ของสำนักวิชาวิทยาศาสตร์ และคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา ได้มีบทบาทในการนำเสนอผลงานทางวิชาการที่มีคุณภาพร่วมกัน

ในนามของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ขอขอบคุณวิทยากรที่ได้ให้เกียรติมาบรรยายให้ความรู้แก่ผู้ร่วมงาน ขอขอบคุณผู้ร่วมประชุมทุกท่านที่มีส่วนร่วมในการแลกเปลี่ยนความรู้ทางวิชาการ และที่ขาดไม่ได้ก็คือคณะกรรมการทุกฝ่ายที่ทำให้การประชุมวิชาการทางคณิตศาสตร์ครั้งนี้สำเร็จได้ด้วยดี



รองศาสตราจารย์ ดร. อนันต์ ทองระอา
อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สารจากนายกสมาคมคณิตศาสตร์แห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์

ในนามของสมาคมคณิตศาสตร์แห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ ดิฉันขอแสดงความยินดีเป็นอย่างยิ่งที่การจัดประชุมวิชาการคณิตศาสตร์ ครั้งที่ 26 ประจำปี 2565 (AMM 2022) ภายใต้หัวข้อ Frontier in Mathematics for Smart and Sustainable Development สำเร็จด้วยดีโดยความร่วมมือร่วมใจของบุคลากรในสาขาวิชาคณิตศาสตร์ สำนักวิชาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี และบุคลากรในสาขาวิชาคณิตศาสตร์และสถิติประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา เป็นสำคัญ การจัดประชุมวิชาการประจำปีของชาวคณิตศาสตร์จากทั่วประเทศ ที่สมาคมคณิตศาสตร์ฯ ซึ่งดำเนินการโดยศูนย์ส่งเสริมการวิจัยคณิตศาสตร์แห่งประเทศไทย (CEPMART) มีส่วนร่วมด้วยนั้น มีความมุ่งหมายหลักเพื่อให้เป็นเวทีในการนำเสนอผลงานวิจัยทางคณิตศาสตร์ คณิตศาสตร์ประยุกต์ สถิติ สถิติประยุกต์ วิทยาการข้อมูล และคณิตศาสตร์ศึกษา อีกทั้งยังเป็นเวทีในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ความก้าวหน้าทางวิชาการด้านคณิตศาสตร์แขนงต่าง ๆ โดยมี กำหนดจัดเป็นประจำทุกปี จากสถานการณ์การแพร่ระบาดของไวรัสโควิด-19 ที่เป็นไปอย่างรุนแรงและต่อเนื่อง ทำให้การประชุม ครั้งที่ 26 จำเป็นต้องจัดในรูปแบบการประชุมทางไกลผ่านจอภาพอีกครั้งหนึ่ง อย่างไรก็ตาม ในการประชุมครั้งนี้ ยังคงมีการบรรยายพิเศษ และการเสวนาทางวิชาการโดยวิทยากรผู้ทรงคุณวุฒิจากทั่วทุกมุมโลกเหมือนเช่นเคย ยิ่งไปกว่านั้น ในปีนี้ ยังเป็นปีแรกที่จัดการประชุมระดับนานาชาติควบคู่ไปด้วย สมาคมคณิตศาสตร์ฯ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าครู อาจารย์ และ นิสิต นักศึกษาที่เข้าร่วมประชุมวิชาการในครั้งนี้จะได้รับประโยชน์จากการนำเสนอประสบการณ์ที่ได้รับไปพัฒนาและต่อยอดความรู้ อีกทั้งนำไปถ่ายทอดให้แพร่หลายต่อไปด้วย

สมาคมคณิตศาสตร์แห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ ขอขอบคุณสาขาวิชาคณิตศาสตร์ สำนักวิชาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี และสาขาวิชาคณิตศาสตร์และสถิติประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา ผู้เป็นเจ้าภาพและเจ้าภาพร่วมการจัดการประชุม และขอขอบคุณผู้มีเกียรติทุกท่านที่มีส่วนร่วมในการจัดประชุมครั้งนี้ด้วยความวิริยะอุตสาหะยิ่งสุดท้ายนี้ ขอให้การประชุมวิชาการครั้งนี้ เป็นดั่งสะพานนำไปสู่ความร่วมมือกันระหว่างนักคณิตศาสตร์ทุกแขนงจากสถาบันและองค์กรต่างๆ ในการนำความรู้ความสามารถไปพัฒนานวัตกรรมด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อความเจริญรุ่งเรืองที่ยั่งยืนของประเทศชาติอันเป็นที่รักของพวกเราสืบไป

ศาสตราจารย์ ดร.พัฒน์ อุดมกะวานิช
นายกสมาคมคณิตศาสตร์แห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์

สารจากอธิการ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา มียุทธศาสตร์ในการพัฒนามุ่งเน้นการปรับปรุงคุณภาพมาตรฐาน และเพิ่มศักยภาพการดำเนินงานตามพันธกิจหลักของมหาวิทยาลัยทุกด้าน โดยมุ่งเน้นการดำเนินงานที่ตอบสนองการพัฒนาประเทศตามแผนยุทธศาสตร์ชาติ และแผนยุทธศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏ ระยะ 20 ปี ตลอดทั้งมีพันธกิจ ในการผลิตบัณฑิตให้มีทักษะการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 และฐานวิถีชีวิตใหม่ (New normal) การวิจัยสร้างองค์ความรู้และนวัตกรรมที่มีผลกระทบต่อท้องถิ่น สังคม และประเทศ รวมทั้งมีการสร้างเครือข่ายความร่วมมือกับทุกภาคส่วน ซึ่งในการจัดการประชุมวิชาการทางคณิตศาสตร์ ครั้งที่ 26 ประจำปี 2565 The 26th Annual Meeting in Mathematics 2022 (AMM2022) มหาวิทยาลัยได้เป็นเจ้าภาพร่วมกับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี โดยสาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา สาขาวิชาสถิติประยุกต์และวิทยาการข้อมูล และสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา เพื่อนำเสนอผลงานวิจัยทางด้านกลุ่มคณิตศาสตร์และคณิตศาสตร์ประยุกต์ สถิติ สถิติประยุกต์ วิทยาการข้อมูล คณิตศาสตร์ศึกษา และกลุ่มวิจัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งเป็นเวทีสำหรับนักวิจัยทั้งระดับชาติและนานาชาติได้เผยแพร่ผลงานวิจัยและแลกเปลี่ยน องค์ความรู้ เพื่อจะนำไปสู่คณิตศาสตร์แนวหน้าสำหรับการพัฒนาแบบฉลาดและยั่งยืนต่อไป

ในการจัดงานครั้งนี้เป็นกิจกรรมทางวิชาการที่มีความสำคัญที่จะช่วยส่งเสริมสนับสนุนการพัฒนาคุณภาพการศึกษาและงานวิจัยตลอดจนพัฒนาองค์ความรู้จากการวิจัยที่มีคุณภาพ ไปสู่การพัฒนาและประยุกต์ใช้เพื่อเป็นประโยชน์ทั้งต่อองค์กร สังคมและประเทศชาติ การประชุมวิชาการครั้งนี้ได้เปิดโอกาสให้นักศึกษา คณาจารย์และนักวิชาการได้นำเสนอผลงานวิจัยต่อที่ประชุม เพื่อเผยแพร่ผลงานวิจัยสู่สาธารณชน อันจะทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างนักวิจัยในสาขาวิชาต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ทั้งในสถาบันการศึกษาเดียวกันและระหว่างสถาบันการศึกษานำไปสู่การพัฒนาคุณภาพงานวิจัยต่อไป

ผมหวังเป็นอย่างยิ่งว่า การประชุมวิชาการในครั้งนี้จะเป็นอีกก้าวหนึ่งที่เปิดโอกาสให้กับอาจารย์ นักวิจัย นิสิตนักศึกษา ของมหาวิทยาลัยต่างๆ ตลอดจนผู้สนใจทุกท่านแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน เพื่อเป็นเครือข่ายการสร้างสรรค์งานวิจัย และสามารถนำองค์ความรู้ที่ได้จากงานวิจัยไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลอย่างแท้จริง กับสังคมและประเทศชาติในอนาคต



ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อดิศร เนาวนนท์

อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

สารจากผู้อำนวยการศูนย์ส่งเสริมการวิจัยคณิตศาสตร์แห่งประเทศไทย

การจัดประชุมวิชาการทางคณิตศาสตร์ประจำปี (Annual Mathematical Meeting) เป็นการประชุมที่สำคัญของประชาคมชาวคณิตศาสตร์ในประเทศไทยที่จะมาพบกัน เพื่อฟังการบรรยายจากผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านในสาขาต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และสาขาที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ เพื่อให้เกิดการตระหนักรู้ของความก้าวหน้าและวิทยาการใหม่ ๆ รวมไปถึงการนำคณิตศาสตร์ไปใช้ในด้านต่าง ๆ และยังเป็นเวทีให้นักวิจัยทั้งรุ่นเก่าและรุ่นใหม่ได้นำเสนอผลงาน เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับผู้สนใจที่อยู่ต่างสถาบันกัน ซึ่งอาจจะนำไปสู่ความร่วมมือทางด้านงานวิจัยต่อไปในอนาคต

สถาบันที่มีหลักสูตรคณิตศาสตร์ในประเทศไทยได้ร่วมมือหมุนเวียนกันเป็นเจ้าภาพร่วมจนถึงครั้งนี้ โดยมีสาขาวิชาคณิตศาสตร์ สำนักวิชาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี เป็นเจ้าภาพจัดการประชุมวิชาการทางคณิตศาสตร์ ประจำปีพุทธศักราช ๒๕๖๕ โดยเป็นการประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ ๒๖ และเป็นการประชุมวิชาการระดับนานาชาติครั้งที่ ๑ ระหว่างวันที่ ๑๘ - ๒๐ พฤษภาคม ๒๕๖๕ ผ่านระบบการประชุมทางไกลผ่านจอภาพ ในหัวข้อ “Frontier in Mathematics for Smart and Sustainable Development คณิตศาสตร์แนวหน้าสำหรับการพัฒนาแบบฉลาดและยั่งยืน” และมีเจ้าภาพร่วมคือ สาขาคณิตศาสตร์และสถิติประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา ทั้งนี้การจัดประชุมวิชาการดังกล่าวจะเป็นเวทีสำหรับนักวิจัยทั้งระดับชาติและระดับนานาชาติได้เผยแพร่งานวิจัยและแลกเปลี่ยนองค์ความรู้ เพื่อจะนำไปสู่คณิตศาสตร์แนวหน้าสำหรับการพัฒนาแบบฉลาดและยั่งยืนต่อไป

ในนามของผู้อำนวยการศูนย์ส่งเสริมการวิจัยคณิตศาสตร์แห่งประเทศไทย (CEPMART) ขอขอบคุณทางคณะกรรมการของสาขาวิชาคณิตศาสตร์ สำนักวิชาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี เป็นอย่างยิ่งที่ให้ความกรุณารับเป็นเจ้าภาพการจัดการประชุมทางคณิตศาสตร์ประจำปีในครั้งนี้ และขออวยพรให้การจัดงานครั้งนี้สำเร็จราบรื่นด้วยดีทุกประการ และขอให้คณะทำงานทุกท่านมีสุขภาพแข็งแรงทั้งกายและใจ มีกำลังใจในการทำงาน ก้าวผ่านปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ อย่างราบรื่นด้วยดี

ขอแสดงความนับถือ



(รองศาสตราจารย์ วิชาญ ลีวักิตยกุล)

ผู้อำนวยการศูนย์ส่งเสริมการวิจัยคณิตศาสตร์แห่งประเทศไทย

สารนำ

สาขาวิชาคณิตศาสตร์ สำนักวิชาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ร่วมกับสาขาวิชาคณิตศาสตร์และสถิติประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา สมาคมคณิตศาสตร์แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ และศูนย์ส่งเสริมการวิจัยคณิตศาสตร์แห่งประเทศไทย มีความยินดีเป็นอย่างยิ่งที่ได้รับเกียรติเป็นเจ้าภาพการประชุมวิชาการทางคณิตศาสตร์ระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 26 ประจำปี พ.ศ. 2565 “The 26th Annual Meeting in Mathematics and The 1st International Annual Meeting in Mathematics” (AMM 2022) ในระหว่างวันที่ 18 - 20 พฤษภาคม พ.ศ. 2565 โดยระบบทางไกลผ่านจอภาพ

การประชุมวิชาการทางคณิตศาสตร์นี้เป็นการประชุมที่จัดขึ้นเป็นประจำทุกปี มีเป้าหมายเพื่อกระตุ้นให้นักคณิตศาสตร์ทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศ ตระหนักถึงความสำคัญของการวิจัยทางคณิตศาสตร์ที่มีต่อการพัฒนาประเทศ และเพื่อเผยแพร่ผลงานวิจัยทางคณิตศาสตร์ของคณาจารย์ นิสิต นักศึกษา จากสถาบันอุดมศึกษาทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศ อีกทั้งเป็นการเปิดโอกาสให้คณาจารย์ นิสิต นักศึกษาได้พบปะแลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์ในการทำวิจัยและการเรียนการสอน ทำให้เกิดความร่วมมือทางวิชาการและเสริมสร้างวัฒนธรรมการวิจัยให้มากยิ่งขึ้น รวมทั้งเป็นเครื่องชี้วัดความแข็งแกร่งทางวิชาการด้านคณิตศาสตร์ของประเทศไทยต่อนานาชาติ

ในการจัดการประชุมวิชาการทางคณิตศาสตร์ครั้งนี้ได้รับเกียรติจากผู้วิจัยส่งผลงานเพื่อนำเสนอจำนวน 95 เรื่อง รวมผู้เข้าร่วมประชุมประมาณ 300 คน (ข้อมูล ณ วันที่ 1 พฤษภาคม พ.ศ. 2565) ในโอกาสนี้ยังได้รับเกียรติจากผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความเชี่ยวชาญในด้านต่าง ๆ มาร่วมให้การบรรยายพิเศษ ในหัวข้อ “Frontier in Mathematics for Smart and Sustainable Development คณิตศาสตร์แนวหน้าสำหรับการพัฒนาแบบฉลาดและยั่งยืน”

ในการนี้คณะกรรมการจัดการประชุม ฯ ขอขอบคุณสมาคมคณิตศาสตร์แห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ ศูนย์ส่งเสริมการวิจัยคณิตศาสตร์แห่งประเทศไทย และสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอีกทั้งหน่วยงานและผู้ให้การสนับสนุนทุกท่านที่ได้ให้ความร่วมมือและสนับสนุนด้านงบประมาณ ขอขอบคุณวิทยากรและผู้ทรงคุณวุฒิผู้พิจารณาบทความทุกท่าน ตลอดจนนักวิจัย ผู้เข้าร่วมประชุมทุกท่าน ที่สละเวลาอันมีค่าของท่านให้กับการประชุมครั้งนี้

คณะกรรมการจัดการประชุมวิชาการทางคณิตศาสตร์ระดับชาติ
ครั้งที่ 26 และระดับนานาชาติ ครั้งที่ 1 ประจำปี พ.ศ. 2565

สารบัญ

รายนามผู้สนับสนุน	1
สารจากอธิการบดี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี	2
สารจากนายกสมาคมคณิตศาสตร์แห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์	4
สารจากอธิการ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา	5
สารจากผู้อำนวยการศูนย์ส่งเสริมการวิจัยคณิตศาสตร์แห่งประเทศไทย	6
สารนำจากคณะกรรมการจัดการประชุมฯ	7
สารบัญ	8
กำหนดการ	19
Zoom Links	25
ตารางการนำเสนอผลงาน	26
Keynote Speakers	
บทคัดย่อการบรรยายพิเศษโดยวิทยากรรับเชิญ	40
Mathematics: Science or Art?	43
<i>Prof. Efim Isaakovich Zelmanov</i>	
Mathematics in Fluid Mechanics and Oceanography	44
<i>Prof. Nikolay Ivanovich Makarenko</i>	
The Importance of Mathematics in Education	45
<i>ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อดิสร เนาวนนท์</i>	
Mathematics Graduates: Untapped Potential for Industries	47
<i>Dr. Chee Wai, Mak</i>	
Invited Speakers	
บทคัดย่อการบรรยายพิเศษโดยวิทยากรรับเชิญ	51
Back to the Basic	52
<i>รองศาสตราจารย์ ดร.ประภาศรี อัครกุล</i>	
Operations Research Meets Communication Networks	53
<i>Dr. Sucha Supittayapornpong</i>	
โจทย์ประเทศไทย เพื่อการพัฒนาอย่างฉลาดและยั่งยืน	54
<i>คุณณรงค์ศักดิ์ พิมพ์พรรณชาติ</i>	

บทคัดย่อ Contributed Papers

The 26th Annual Meeting in Mathematics -- Contributed Papers

01 Algebra and Number Theory (AN)

AN-N-01	Solutions to a Quadratic Equation over Finite Fields <i>Puchong Wongkumpra and Detchat Samart</i>	57
AN-N-02	การนับเมทริกซ์เหนือ Z_{pq} ที่กำหนดแรงก์ และจำนวนแถวศูนย์เชิงเดียว <i>Nichagan Saechua, Punsita Praditvong, Wunlaya Ruangsujarit and Siripong Sirisuk</i>	58
AN-N-03	การศึกษาขอบเขตพหุนามตรีโกณมิติของฟังก์ชัน Sinc <i>Pakin Jantasao and Narawadee Phudolsitthiphat</i>	59
AN-N-04	A Note on the Abundance of Partial Transformation Semigroups with Fixed Sets <i>Rattiya Wijarajak and Yanisa Chaiya</i>	60
AN-N-05	On Regularities of Ordered Semigroups <i>Nuchanat Tiprachot, Nareupanat Lekkoksung and Bundit Pibaljomme</i>	61
AN-N-06	Semigroups of an Inductive Composition of Terms <i>Pongsakorn Kitpratyakul and Bundit Pibaljomme</i>	62
AN-N-07	Regular Elements of Transformation Semigroups Preserving a Reflexive and Transitive Relation <i>Kitsanachai Sripon and Ekkachai Laysirikul</i>	63
AN-N-08	The Weak First Exponential Law of Mixed Product of n -ary Hyperalgebras Carried by Good Homomorphisms <i>Nitima Phrommarat and Thanwarat Butsan</i>	64
AN-N-09	Algebra of Terms Induced by Some Transformations <i>Somsak Lekkoksung and Nareupanat Lekkoksung</i>	65
AN-N-10	Iterative Algorithm for Polynomial Modular Inversion Modulo $x^{p^r} - 1$ over Finite Field of order p <i>Samakorn Sripatthanakul and Wutichai Chongchitmate</i>	66

02 Geometry and Graph Theory (GG)

- GG-N-01 Some Families of Self-Clique Graphs whose Clique Size Sequence is $(2, \dots, 2, 3, 3, 3)$ 68

Sajika Tubtim, Sirirat Singhun and Ratinan Boonklurb

- GG-N-02 Charges of Semistandard Young Tableaux of Certain Shapes and Contents 69

Nattanon Tualue and Ouamporn Phuksuwan

04 Differential Equations and Dynamical Systems (DE)

- DE-N-01 Algebraic Independence of Solutions of Certain Second Order Homogeneous Linear Differential Equations with Linear Coefficients 71

Phisitphong Kettrat and Vichian Laohakosol

- DE-N-02 The Boundary Value Problem of Some Linear Partial Differential Operators 72

Chalermpon Bunpog

- DE-N-03 Beyond Quenching Profile For Singular Semilinear Parabolic Problem With Mixed Boundary Conditions 73

Benjamin Thaitavorn and Ratinan Boonklurb

05 Mathematical Modeling and Numerical Mathematics (MN)

- MN-N-01 Numerical Simulation of Water Quality in a Couple Pounds of Shrimp Farming 75

Nattinee Sittijinda and Nopparat Pochai

- MN-N-02 A Non-Dimensional Mathematical Model of Shoreline Evolution with a Groin Structure 76

Surasak Manilam and Nopparat Pochai

- MN-N-03 การเลือกตำแหน่งที่ตั้งและจำนวนหัวขาร์จของรถยนต์ไฟฟ้าที่เหมาะสมในกรุงเทพมหานคร 77

Nichakorn Chaibanchakit, Pasikarn Tuppradong,

Nut Luengsawaddiporn and Saifon Chaturantabut

- MN-N-04 การสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อประเมินปริมาณไขมันด้วยข้อมูลของส่วนประกอบต่าง ๆ ในร่างกาย 78

Jirakit Boonmunewai, Rungsiman Ngekkoy and

Jessada Tanthanuch

MN-N-05	แบบจำลองการแพร่กระจายผู้ติดเชื้อโควิด-19 ภายใต้ภาวะควบคุมการระบาด ด้วยการฉีดวัคซีน	79
	<i>Tanatorn Intarapanya, Apichat Suratane,</i> <i>Sittiporn Pattaradilokrat and Kitiporn Plaimas</i>	
MN-N-06	A Mathematical Model for Measuring Carbon Dioxide Concentration in a Bus Due to Passengers Breathing	80
	<i>Jenjira Sooknum and Nopparat Pochai</i>	
MN-N-07	A Numerical Algorithm Based on Finite Integration Method Using Shifted Chebyshev Expansion for Solving Moving Boundary Problems	81
	<i>Warunya Wong-U-Ra and Ratinan Boonklurb</i>	
MN-N-08	The Simplex Method with the Minimal Angle Jump for Solving Linear Programming Problem	82
	<i>Monsicha Tipawanna and Krung Sinapiromsaran</i>	
MN-N-09	โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่น่าสนใจและ การประยุกต์ใช้โปรแกรมภาษา C++ เพื่อช่วยใน การหาผลเฉลยของปัญหาทางคณิตศาสตร์	83
	<i>Amornrat Suriyawichitseranee and Jessada Tanthanuch</i>	
06 Probability Theory (PR)		
PR-N-01	การเปรียบเทียบการทดสอบค่ากลางของประชากรสองกลุ่มที่เป็นอิสระกันเมื่อ ตัวอย่างที่มีขนาดเล็กมาก	85
	<i>Monnapa Phongpannakul and Vanida Pongsakchat</i>	
PR-N-02	The Improvement of the Error Bound of Local Limit Theorems for Sums of Independent Lattice Random Variables	86
	<i>Punyapat Kammoo, Kritsana Neammanee and</i> <i>Kittipong Laipaporn</i>	
PR-N-03	Poisson Approximation for Sums of Independent Non-Negative Integer-valued Random Variables	87
	<i>Supavit Kiatteerarat, Kritsana Neammanee and</i> <i>Suporn Jongpreechaharn</i>	
PR-N-04	การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของแผนภาพกล่องสำหรับการตรวจสอบค่านอกเกณฑ์	88
	<i>Tossawat Na Bangchang and Bumrungsak Phuenaree</i>	

PR-N-05	A Local Limit Theorem for Negative Binomial Random Sums <i>Hattacha Kongjiw, Petcharat Rattanawong and Kritsana Neammanee</i>	89
07 Data Science and Statistics (DS)		
DS-N-01	โครงข่ายประสาทเทียมสำหรับการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้น ตามเส้น บริบททั่วไป <i>Chayanon Kattiyapirak and Seksan Kiatsupaibul</i>	91
DS-N-02	การทำนายราคาของหลักทรัพย์โดยวิศวกรรมคุณลักษณะและเทคนิคการ เรียนรู้ของเครื่อง <i>Ratchapon Pariyothai and Benjawan Rodjanadid</i>	92
DS-N-03	ปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมกรซื้อสินค้าออนไลน์ของผู้บริโภคช่วงสถานการณ์ COVID-19 ในเขตกรุงเทพมหานคร <i>Porntip Dechpichai, Kotchakorn Panyasod, Rapipan Wittayaporn and Puchong Praekhaow</i>	93
DS-N-04	โครงข่ายประสาทเทียมเชิงพยากรณ์แบบปรับปรุงโดยใช้การเลือกสับเซตที่ดีที่สุด <i>Pornchita Thanakorn, Supranee Lisawadi and Patchanok Srisuradetchai</i>	94
DS-N-05	การทำนายโรคเบาหวานโดยใช้วิศวกรรมคุณลักษณะสำหรับ ขั้นตอนวิธีการ จำแนกในการเรียนรู้ของเครื่อง <i>Kunaporn Punpian, Jakkrit Polrob and Jessada Tanthanuch</i>	95
DS-N-06	การเฉลี่ยตัวแบบบนต้นไม้การถดถอยสำหรับการพยากรณ์ <i>Chanin Kaewwiboonphan, Supranee Lisawadi and Patchanok Srisuradetchai</i>	96
DS-N-07	ตัวแบบเชิงเส้นวางนัยทั่วไปสำหรับทำนาย จำนวนผู้ติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 <i>Natakon Nawaratana, Punngam Wongcumjan, Sukasem Kangwantrakool and Jessada Tanthanuch</i>	97
DS-N-08	การวิเคราะห์พื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการปลูกยางพารา ตามปัจจัยสภาพ ภูมิอากาศด้วยวิธีการตัดสินใจแบบหลาย <i>Porntip Dechpichai, Kanyawee Sassana-Anantakul, Thanchanok Chaiyakun and Bilkis Wongpira</i>	98

DS-N-09	การวิเคราะห์ความรู้สึกรู้สึกที่มีต่อการทำประกันภัย ด้วยเทคนิคการเรียนรู้เชิงลึก กรณีศึกษา กระทุ้งออนไลน์พันทิป <i>คงภาพ ไชยคร และ บุษยมาล พิมพ์พรรณชาติ</i>	99
DS-N-10	การเปรียบเทียบตัวแบบ SARIMAX และตัวแบบแยกส่วนประกอบร่วมกับ SARIMAX ในการพยากรณ์ค่าสินไหมทดแทนของธุรกิจประกันภัยรถยนต์ใน ประเทศไทย <i>Nicha Kaewhawong, Irin Simseekaew, Nattakit Karnreaw and Wannakarn Wongsena</i>	100
DS-N-11	การศึกษาและพัฒนาระบบการจัดการงานสินไหมในกรณีความเสียหายหนัก ของการประกันภัยรถยนต์ <i>Benjamaporn Sriamporn and Busayamas Pimpunchat</i>	101
08 Mathematics Education (ED)		
ED-N-01	การพัฒนาความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนโดยใช้การศึกษาชั้นเรียน และวิธีการแบบเปิด <i>Kanokwan RattanaJamnong, Wipaporn Suttiamporn and Sureporn Boonmuang</i>	103
ED-N-02	การพัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองเรื่องเรขาคณิต สำหรับผู้เรียนในระดับ มัธยมศึกษาตอนปลายโดยเปรียบเทียบมโนทัศน์เรขาคณิตแบบฉบับและ เรขาคณิตวิเคราะห์ <i>Wuttichai Chaipunya and Supanut Chaidee</i>	104
ED-N-03	การคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนในชั้นเรียนที่จัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน ด้วยวิธีการแบบเปิด <i>Thanyarat Thongthae, Sudatip Hancherngchai and Sasaluk Kligdum</i>	105
ED-N-04	การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องเส้นขนานของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้การเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อนร่วมในการนำเสนอใน ชั้นเรียนแบบกลุ่มกับการนำเสนอในชั้นเรียนแบบรายบุคคล <i>อิทธิชัย โชสนับ ศิวกร เหมือนเขียว ภาศกร สัจจสวัสดิ์ และ ดุชนันท์ สมใจหวัง</i>	106
ED-N-05	ความเข้าใจเชิงความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนในการจัดการ เรียนรู้แบบผสมผสานด้วยวิธีการแบบเปิด <i>Sudatip Hancherngchai</i>	107

The 1st International Annual Meeting in Mathematics -- Contributed Papers

01 Algebra and Number Theory (AN)

AN-I-01	The Study on the Relative Rank of Transformation Semigroups with Restricted Range <i>Kittisak Tinpun</i>	110
AN-I-02	Regularity and Some Green's Relations on Generalized Semigroups of Transformations with Fixed Set <i>Pattiya Thadathanakiat and Preeyanuch Honyam</i>	111
AN-I-03	The Partial Operation of Formulas with Applications to Formulas Generated by Order-decreasing Mappings <i>Khwancheewa Wattanatirpop and Thodsaporn Kumduang</i>	112
AN-I-04	ν -Regular Ternary Menger Algebras and Some of Their Algebraic Properties <i>Anak Nongmanee and Sorasak Leeratanavalee</i>	113
AN-I-05	Generating Matrix of a Generalized Tribonacci Sequence by Divisibility Theory <i>Thanakorn Aunjai, Suthita Yangsud, Natkrita Mokchai and Shayathorn Wanasawat</i>	114
AN-I-06	Some Results on the Coset of the Hypergroup $(Z_n, \circ_m)$ <i>Witthawas Phanthawimol and Prasert Yoosamran</i>	115
AN-I-07	Symmetric Tetra-(T,G)-Derivations of Incline Algebra <i>Sahassawat Undonkloy and Patchara Muangkarn</i>	116
AN-I-08	Matrix Transformation for Projection on 2- and 3- Dimensional Spaces <i>Chotiros Surapholchai</i>	117
AN-I-09	A Metric Result on a Subsequence of the Generalised Halton Sequence Induced by the Kronecker Sequence <i>Prapapit Chutimantanon and Poj Lertchoosakul</i>	118

02 Geometry and Graph Theory (GG)

GG-I-01	Γ -Paired Dominating Graphs of Some Paths and Some Cycles <i>Pannawat Eakawinrujee and Nantapath Trakultraipruk</i>	120
GG-I-02	Generalized Order Divisor Graphs of Finite Groups <i>Pannarin Sangsawang, Cheevarat Matwangsang, Sireethon Thongsupol, Parinyawat Choosuwat and Siripong Sirisuk</i>	121
GG-I-03	Some Classes of Line Graphs that Satisfy the Graph Complement Conjecture <i>Monsikarn Jansrang and Sivaram K. Narayan</i>	122

GG-I-04	The Study of the Envelope of a Family of Lines That Divide Areas of Triangles and Quadrilaterals	123
---------	--	-----

Amphon Kliaram, Akanat Wetayawanich and Pokpong Phanwichit

03 Analysis and Topology (AT)

AT-I-01	Sufficient Conditions for the Equality of Sets of Fixed Points for a Weak Enriched Contraction Mapping and its Double Average Mapping	125
---------	---	-----

Woraphak Nithiarayaphaks and Wutiphol Sintunavarat

AT-I-02	Fixed Point Theorems for New IRRC-Type Contraction on Rectangular Metric Spaces	126
---------	---	-----

Thanatporn Bantaojai, Natthisa Laengamta and Cholatis Suanoom

AT-I-03	Inequalities for $M_{\varphi}A(h, m)$ -strongly Convex Functions	127
---------	--	-----

Wasanont Pongsawat

AT-I-04	Remark on the Boundedness of Poles of Pade-orthogonal and Pade-Faber Approximants	128
---------	---	-----

Assawin Supuang and Nattapong Bosuwan

AT-I-05	On the Precompactness in Asymmetric Cone Locally Convex Spaces	129
---------	--	-----

Wasin Supakul and Wutiphol Sintunavarat

04 Differential Equations and Dynamical Systems (DE)

DE-I-01	Ψ -Hilfer Fractional Differential Equations and Periodic Conditions involving O'Regan Fixed Point Theorem	131
---------	--	-----

Thanatporn Bantaojai and Piyachat Borisut

DE-I-02	Applications of the Novel (G' / G^2) -expansion Method for Solving Certain Nonlinear Conformable Partial Differential Equations	132
---------	---	-----

Thitthita Iatkliang and Sekson Sirisubtawee

DE-I-03	Applications of the Laplace Variational Iteration and Laplace Homotopy Perturbation Methods for Solving Fractional Integro-differential Equations	133
---------	---	-----

Supaporn Kaewta, Pongpol Juntharee and Sekson Sirisubtawee

DE-I-04	An Invariant-Preserving Three-Level Linear Finite Difference Method for the Viscous Fornberg-Whitham Equation	134
---------	---	-----

Puttamon Phuwichit and Nattapol Ploymaklam

DE-I-05	An Invariant-Preserving Three-Level Linearized Finite Difference Method for the Korteweg-de Vries-Kawahara Equation with Added Viscosity Term <i>Kanyarat Phollamat and Nattapol Ploymaklam</i>	135
DE-I-06	Stability of Time-delay Systems via Modified Wirtinger Integral Inequality <i>Weerachai Lertbunkarnkit, Jirapong Puangmalai and Wanwisa Puangmalai</i>	136
DE-I-07	One-dimensional Magnetogasdynamics Equations: Lie group Classification, Conservation Laws <i>Potcharapol Mukdasanit and Sergey Melsehko</i>	137
DE-I-08	Exact Solvability in Higher Dimensions: A New Perspective <i>Artur Sergeyev</i>	138

05 Mathematical Modeling and Numerical Mathematics (MN)

MN-I-01	A Mathematical Model and Simulation for Designing a Cost-Optimized Off-Grid House Solar Energy Storage System <i>Theeradon Sakpetch, Kumkup Keeratisiwakul, Kodchakorn Klongklaw, Narawit Pratueangsukpong and Pat Vatiwutipong</i>	140
MN-I-02	An Improved Denoising Method Using Hankel Matrix-Based SVD and Wavelet Transform <i>Jatupat Chanakul and Saifon Chaturantabut</i>	141
MN-I-03	An Application of Randomized Algorithm on Third-Order Tensor for Color Image Reconstruction <i>Siriwan Intawichai and Saifon Chaturantabut</i>	142
MN-I-04	Mathematical Modeling of the Efficiency of Car Parking Spaces Along the Roadside <i>Parncheewa Toommakorn, Natthakan Saengnil, Teetuch Prasithwilai, Kanisorn Sawangsawai and Pat Vatiwutipong</i>	143
MN-I-05	Expected Population Size in Discrete Time Branching Processes with In-migration <i>Takkasart Foyhtong and Parkpoom Phetpradap</i>	144

MN-I-06	Application of Extreme Value Theory for Maximum Rainfall at Nakhon Ratchasima Province <i>Nop Sopipan</i>	145
MN-I-07	Cost effectiveness for Inspecting Thailand's Electricity High-voltage Transmission Lines using an improved genetic algorithm <i>Wipawinee Chaiwino and Thanasak Mouktonglang</i>	146

06 Probability Theory (PR)

PR-I-01	Ornstein--Uhlenbeck process and Variance Gamma Process: Parameter Estimation and Simulations <i>Aubain Nzokem and V.T. Montshiwa</i>	148
PR-I-02	Bivariate Quadratic Transformations of Quasi-copulas <i>Pattira Tongjundee and Varayut Boonyasri</i>	149
PR-I-03	Winning Strategies of (i,j) Multimove Thai Chess <i>Tanayot Prapaithrakul, Saharath Sanguanpong and Nantapath Trakultraipruk</i>	150

07 Data Science and Statistics (DS)

DS-I-01	Binary Whale Optimization Algorithm For Improving Data Balance Based On Undersampling Techniques <i>Jakkrit Polrob, Benjawan Rodjanadid, Jessada Tanthanuch and Eckart Schulz</i>	152
DS-I-02	A Novel Decision Method for Multiclass Twin Support Vector Machines by Average Distance <i>Jigme Namgyal and Eckart Schulz</i>	153
DS-I-03	Artificial Intelligence (AI) System to Assess Crop Damage Areas for Basic Agriculturist Support After Disaster <i>Wiboonsak Watthayu, Wittawin Susutti, Pirun Dilokpatpongsa, Pawaton Kaemawichanurat and Boonkong Dhakonlayodhin</i>	154
DS-I-04	An Approach for Constructing Reduced-order Basis Based on Machine Learning with Manifold Distance <i>Norapon Sukuntee and Saifon Chaturantabut</i>	155

DS-I-05	Support Vector Machine Models for Diabetic Retinopathy Diagnosis and Grading <i>Jigme Namgyal and Eckart Schulz</i>	156
DS-I-06	On a Local k-point Multiquadric Neural Network in Function Recovery Applications <i>Pichapop Paewpolsong, Dusita Ritthison, Krittidej Chanthawara and Sayan Kaennakham</i>	157
DS-I-07	A modified Liu Estimator for Linear Regression with Application <i>Sittinon Pumpuang and Jiraphan Suntornchost</i>	158
DS-I-08	Modeling to Predict the Patients' Postoperative Womac Score after Total Knee Replacement by Features Engineering and Gradient Boost Tree <i>Saranchai Sinlapasorn, Benjawan Rodjanadid, Jessada Tanthanuch and Bura Sindhupakorn</i>	159
	คณะกรรมการจัดการประชุมฯ	160



Schedule

กำหนดการ



Schedule of the 26th Annual Meeting and
the 1st International Annual Meeting in Mathematics
18 – 20 May 2022

Wednesday 18 May 2022	
Time	Activity
08.30 – 08.45	Participants enter the Zoom room in preparation of the opening ceremony
08.45 – 09.00	Welcoming Ceremony
09.00 – 09.30	Report by <i>Professor Dr. Santi Maensiri</i> <i>Dean of the Institute of Science, Suranaree University of Technology</i> Opening Remarks to the 26th Annual Meeting in Mathematics and the 1st International Annual Meeting in Mathematics by <i>Associate Professor Dr. Anan Thongraar</i> <i>Rector of Suranaree University of Technology</i> Welcoming Remarks by <i>Assistant Professor Dr. Adisorn Naowanondha</i> <i>Rector of Nakhon Ratchasima Rajabhat University</i> Welcoming Remarks by <i>Professor Dr. Patanee Udomkavanich</i> <i>President of the Mathematical Association of Thailand</i> <i>Under the Patronage of His Majesty the King</i> Welcoming Remarks by <i>Associate Professor Dr. Wicharn Lewkeeratiyutkul</i> <i>Director of the Center for Promotion of Mathematical Research of Thailand (CEPMART)</i>
09.30 – 09.40	Keynote Lecture: <i>The Importance of Mathematics in Education</i> by <i>Assistant Professor Dr. Adisorn Naowanondha</i> <i>Rector of Nakhon Ratchasima Rajabhat University</i>

09.40 – 10.40	Keynote Lecture: <i>Mathematics: Science or Art?</i> by Professor Efim Isaakovich Zelmanov <i>Department of Mathematics, University of California San Diego, USA</i> <i>Fields Medal Recipient (1994)</i>
10.40 – 11.00	Briefing on the format of the AMM2022 contributed paper sessions
11.00 – 13.00	Lunch break
13.00 – 14.00	Keynote Lecture: <i>Mathematics in Fluid Mechanics and Oceanography</i> by Professor Nikolay Ivanovich Makarenko <i>Lavrentyev Institute of Hydrodynamics, Novosibirsk, Russia</i>
14.00 – 15.00	Contributed paper sessions
14.00 – 17.00	CEPMART Committee Meeting https://zoom.us/j/5733424824 
15.00 – 15.20	Break
15.20 – 17.00	Contributed paper sessions



Schedule of the 26th Annual Meeting and
the 1st International Annual Meeting in Mathematics
18 – 20 May 2022

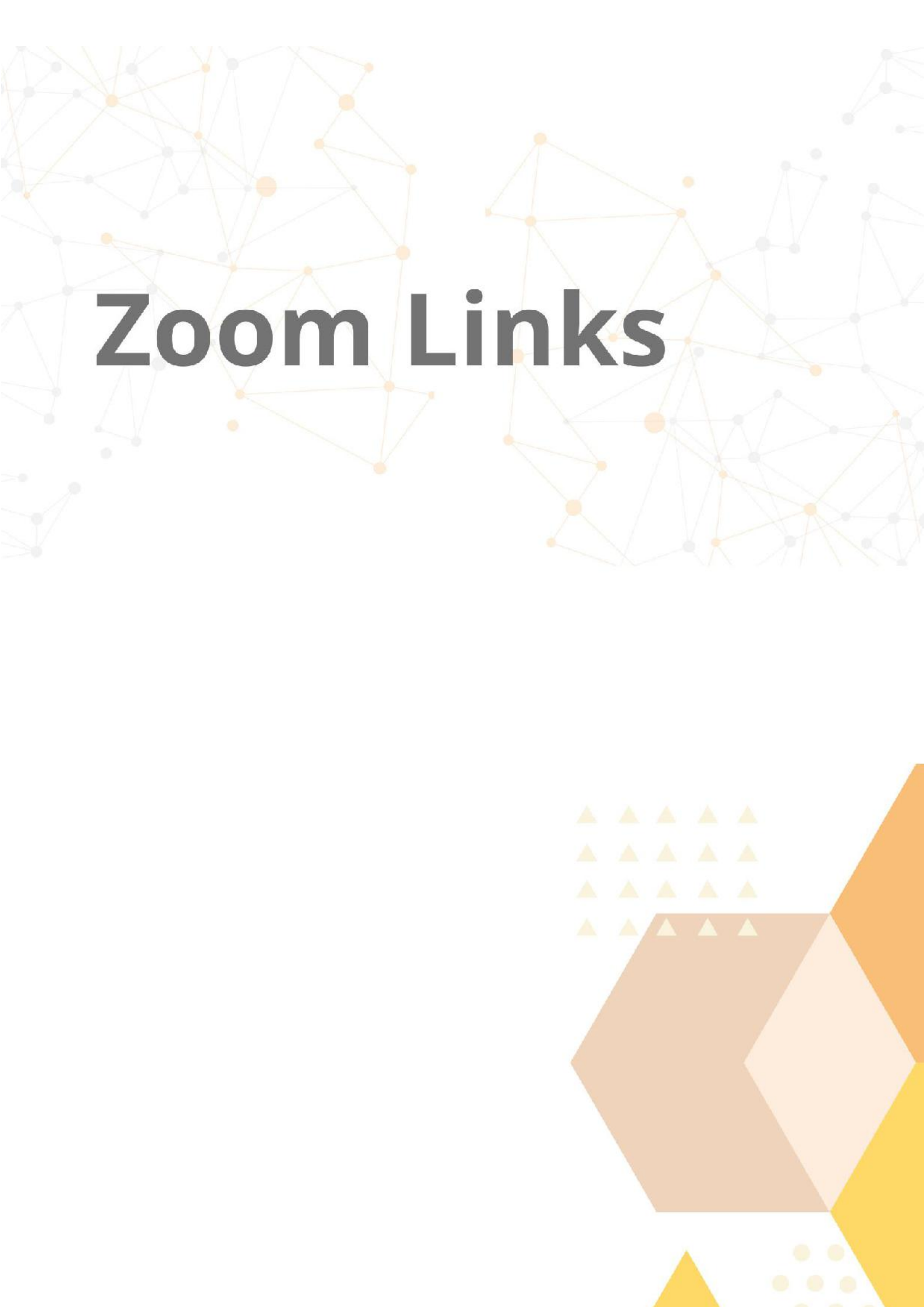
Thursday 19 May 2022	
Time	Activity
09.00 – 10.00	Keynote Lecture: Back to the Basic by Associate Professor Dr. Prapasri Asawakun <i>former Vice Rector for Teaching Development and Support of Learning Affairs, Suranaree University of Technology</i>
10.00 – 10.20	Break
10.20 – 11.20	Keynote Lecture: Operations Research Meets Communication Networks by Dr. Sucha Supittayapornpong <i>School of Information Science & Technology Vidyasirimedhi Institute of Science and Technology (VISTEC)</i>
11.20 – 12.00	Contributed paper sessions
12.00 – 13.00	Lunch break
13.00 – 14.00	Keynote Lecture: Thailand for Smart and Sustainable Development by Narongsak Pimpunchat <i>Director, Community Water Resource Management Division Hydro-Informatics Institute (Public Organization)</i>
14.00 – 15.00	Contributed paper sessions
15.00 – 15.20	Break
15.00 – 17.00	Meeting: Mathematics for Industry https://us02web.zoom.us/j/5101012563
15.20 – 17.00	Contributed paper sessions





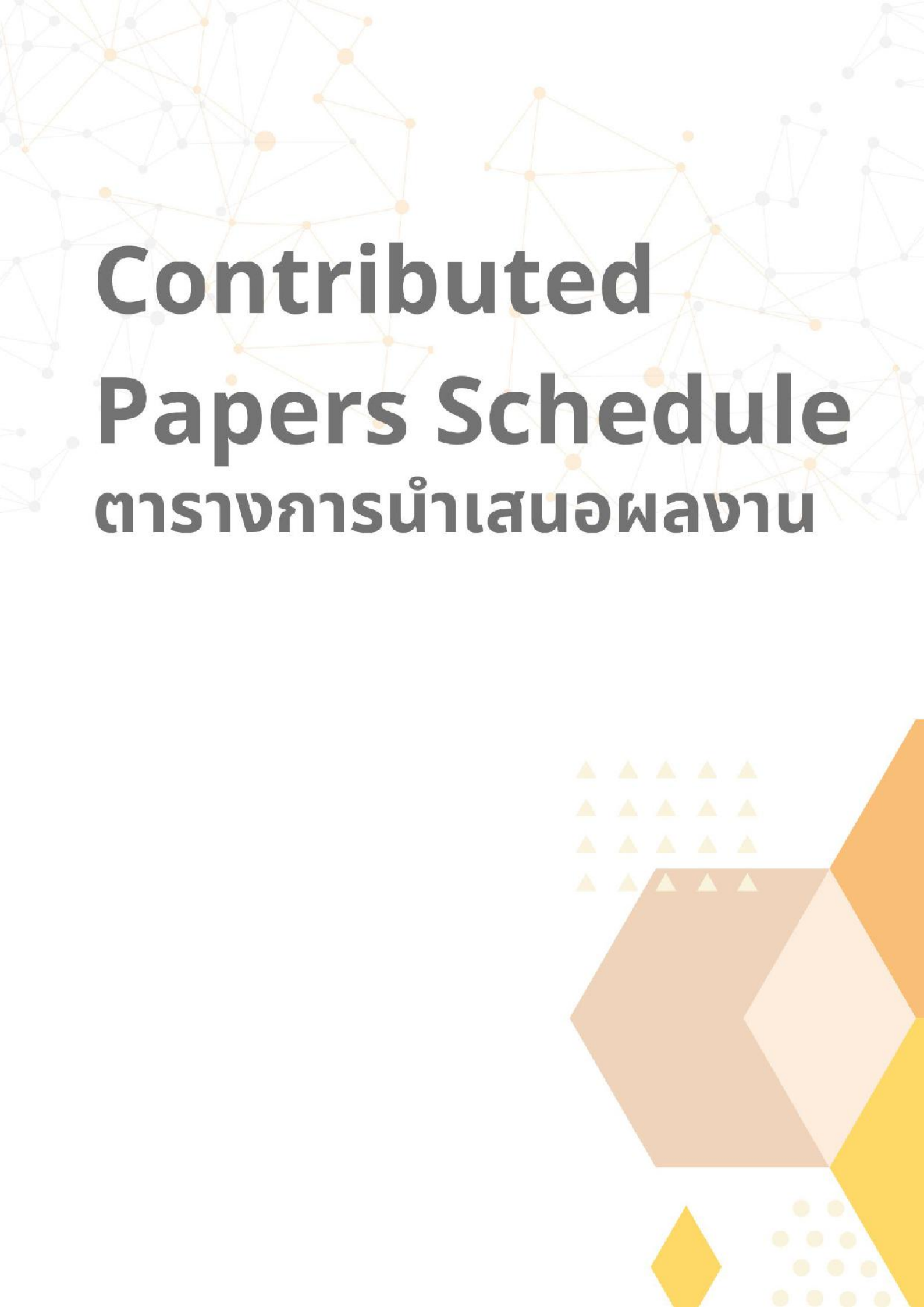
Schedule of the 26th Annual Meeting and
the 1st International Annual Meeting in Mathematics
18 – 20 May 2022

Friday 20 May 2022	
Time	Activity
09.00 – 10.00	Contributed paper sessions
10.00 – 10.20	Break
10.20 – 11.20	Keynote Lecture: <i>Mathematics Graduates: Untapped Potential for Industries</i> by Chee Wai Mak <i>Thailand HR Delivery, Western Digital Storage Technologies (Thailand) Ltd.</i>
11.20 – 12.00	Closing Ceremony and Flag Handover to the Department of Mathematics, Faculty of Science, Kasetsart University Announcement of the 27 th Annual Meeting in Mathematics and the 2 nd International Annual Meeting in Mathematics by <i>Assistant Professor Dr. Pattira Ruengsinub</i> <i>Head, Department of Mathematics, Faculty of Science, Kasetsart University</i> Words of Appreciation by <i>Assistant Professor Dr. Jessada Tanthanuch</i> <i>Head, School of Mathematics, Institute of Science</i> <i>Suranaree University of Technology</i> End of Closing Ceremony



Zoom Links

No.	Description	Zoom Link	QR Code
1	Opening Ceremony / Keynote Lecture / Closing Ceremony	https://us02web.zoom.us/j/5101012563 (Passcode: AMM2022)	
2	Contributed paper sessions (National)	https://zoom.us/j/95083319266?pwd=OEl2cXVR eitzYlIMVllZWFFxeTNpQT09 (Passcode: AMM2022)	
3	Contributed paper sessions (International)	https://zoom.us/j/6652657295?pwd=WEluZGNF QmdTZDluM2pvSCtENWVvQT09 (Passcode: AMM2022)	



Contributed Papers Schedule

ตารางการนำเสนอผลงาน

The 26th Annual Meeting in Mathematics -- Contributed Papers Schedule
 Day 1: 18 May 2022
 Room 1 (National)

<https://zoom.us/j/95083319266?pwd=OEl2cXVReitzYlMVlLZWFFxeTNpQT09> (Passcode: AMM2022)



เวลา - Time	รหัส - Code	ชื่อผู้นำเสนอ/ชื่อเรื่อง - Presenter/Title
14.00 – 14.20	AN-N-01	<u>Puchong Wongkumpra</u> and Detchat Samart Solutions to a Quadratic Equation over Finite Fields
14.20 – 14.40	AN-N-02	<u>Nichagan Saechua</u> , <u>Punsita Praditvong</u> , <u>Wunlaya Ruangsujarit</u> and Siripong Sirisuk การนับเมทริกซ์เหนือ Z_{pq} ที่กำหนดแรงก์ และจำนวนแถวยูนิตเชิงเดียว
14.40 – 15.00	AN-N-03	<u>Pakin Jantasao</u> and Narawadee Phudolsitthiphat การศึกษาขอบเขตพหุนามตรีโกณมิติของฟังก์ชัน Sinc
Break		
15.20 – 15.40	AN-N-04	<u>Rattiya Wijarajak</u> and Yanisa Chaiya A Note on the Abundance of Partial Transformation Semigroups with Fixed Sets
15.40 – 16.00	AN-N-05	<u>Nuchanat Tiprachot</u> , Nareupanat Lekkoksung and Bundit Pibaljommee On Regularities of Ordered Semigroups
16.00 – 16.20	AN-N-06	<u>Pongsakorn Kitpratyakul</u> and Bundit Pibaljommee Semigroups of an Inductive Composition of Terms
16.20 – 16.40	AN-N-07	<u>Kitsanachai Sripon</u> and Ekkachai Laysirikul Regular elements of Transformation Semigroups Preserving a Reflexive and Transitive Relation
16.40 – 17.00	AN-N-08	<u>Nitima Phrommarat</u> and Thanwarat Butsan The Weak First Exponential Law of Mixed Product of n -ary Hyperalgebras Carried by Good Homomorphisms

The 26th Annual Meeting in Mathematics -- Contributed Papers Schedule

Day 1: 18 May 2022

Room 2 (National)

<https://zoom.us/j/95083319266?pwd=OEl2cXVReitzYlIMVlZlZWFFxeTNpQT09> (Passcode: AMM2022)

เวลา - Time	รหัส - Code	ชื่อผู้นำเสนอ/ชื่อเรื่อง - Presenter/Title
14.00 – 14.20	GG-N-01	<u>Sajika Tubtim</u> , Sirirat Singhun and Ratinan Boonklurb Some Families of Self-Clique Graphs whose Clique Size Sequence is $(2, \dots, 2, 3, 3, 3)$
14.20 – 14.40	AN-N-09	Somsak Lekkoksung and <u>Nareupanat Lekkoksung</u> Algebra of Terms Induced by Some Transformations
14.40 – 15.00	AN-N-10	Samakorn Sripatthanakul and Wutichai Chongchitmate Iterative Algorithm for Polynomial Modular Inversion Modulo $x^{p^r} - 1$ over a Finite Field of order p
Break		
15.20 – 15.40	PR-N-01	<u>Monnapa Phongpannakul</u> and Vanida Pongsakchat การเปรียบเทียบการทดสอบค่ากลางของประชากรสองกลุ่มที่เป็นอิสระกันเมื่อตัวอย่างที่ขนาดเล็กมาก
15.40 – 16.00	PR-N-02	<u>Punyapat Kammoo</u> , Kritsana Neammanee and Kittipong Laipaporn An Improvement of the Error Bound of Local Limit Theorems for Sums of Independent Lattice Random Variables
16.00 – 16.20	PR-N-03	Supavit Kiatteerarat, Kritsana Neammanee and Suporn Jongpreechaharn Poisson Approximation for Sums of Independent Non-Negative Integer-Valued Random Variables
16.20 – 16.40	PR-N-04	<u>Tossawat Na Bangchang</u> and Bumrungsak Phuenaree การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของแผนภาพกล่องสำหรับการตรวจสอบค่านอกเกณฑ์
16.40 – 17.00	PR-N-05	<u>Hattacha Kongjiw</u> , Petcharat Rattanawong and Kritsana Neammanee A Local Limit Theorem for Negative Binomial Random Sums

The 26th Annual Meeting in Mathematics -- Contributed Papers Schedule

Day 2: 19 May 2022

Room 1 (National)

<https://zoom.us/j/95083319266?pwd=OEl2cXVReitzYlMVlZWFxTnpQT09> (Passcode: AMM2022)

เวลา - Time	รหัส - Code	ชื่อผู้นำเสนอ/ชื่อเรื่อง - Presenter/Title
14.00 – 14.20	DS-N-01	<u>Chayanon Kattiyapirak</u> and <u>Seksan Kiatsupaibul</u> โครงข่ายประสาทเทียมสำหรับการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้น ตามเส้นบริบทน์ทั่วไป
14.20 – 14.40	DS-N-02	<u>Ratchapon Pariyothai</u> and <u>Benjawan Rodjanadid</u> การทำนายราคาของหลักทรัพย์โดยวิธีวิศวกรรมคุณลักษณะและเทคนิคการเรียนรู้ของเครื่อง
14.40 – 15.00	DS-N-03	<u>Porntip Dechpichai</u> , <u>Kotchakorn Panyasod</u> , <u>Rapipan Wittayaporn</u> and <u>Puchong Praekhaow</u> ปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการซื้อสินค้าออนไลน์ของผู้บริโภคช่วงสถานการณ์ COVID-19 ในเขตกรุงเทพมหานคร
Break		
15.20 – 15.40	DS-N-05	<u>Kunaporn Punpian</u> , <u>Jakkrit Polrob</u> and <u>Jessada Tanthanuch</u> การทำนายโรคเบาหวานโดยใช้วิศวกรรมคุณลักษณะสำหรับ ขั้นตอนวิธีการจำแนกในการเรียนรู้ของเครื่อง
15.40 – 16.00	DS-N-07	<u>Natakon Nawaratana</u> , <u>Punngam Wongcumjan</u> , <u>Sukasem Kangwantrakool</u> and <u>Jessada Tanthanuch</u> ตัวแบบเชิงเส้นวางนัยทั่วไปสำหรับทำนาย จำนวนผู้ติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019
16.00 – 16.20	DS-N-08	<u>Porntip Dechpichai</u> , <u>Kanyawee Sassana-Anantakul</u> , <u>Thanchanok Chaiyakun</u> and <u>Bilkis Wongpira</u> การวิเคราะห์พื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการปลูกยางพารา ตามปัจจัยสภาพภูมิอากาศด้วยวิธีการตัดสินใจแบบหลายหลักเกณฑ์
16.20 – 16.40	DS-N-10	<u>Nicha Kaewhawong</u> , <u>Irin Simseekaew</u> , <u>Nattakit Karnreaw</u> and <u>Wannakarn Wongsena</u> การเปรียบเทียบตัวแบบ SARIMAX และตัวแบบแยกส่วนประกอบร่วมกับ SARIMAX ในการพยากรณ์ค่าสินไหมทดแทนของธุรกิจประกันภัยรถยนต์ในประเทศไทย
16.40 – 17.00	DS-N-11	<u>Benjamaporn Sriamporn</u> and <u>Busayamas Pimpunchat</u> การศึกษาและพัฒนาระบบการจัดการงานสินไหมในกรณีความเสียหายหนัก ของการประกันภัยรถยนต์

The 26th Annual Meeting in Mathematics -- Contributed Papers Schedule

Day 2: 19 May 2022

Room 2 (National)

<https://zoom.us/j/95083319266?pwd=OEl2cXVReitzYlMVlZWFFeTNpQT09> (Passcode: AMM2022)

เวลา - Time	รหัส - Code	ชื่อผู้นำเสนอ/ชื่อเรื่อง - Presenter/Title
14.00 – 14.20	DE-N-01	<u>Phisitphong Ketrat</u> and Vichian Laohakosol Algebraic Independence of Solutions of Certain Second Order Homogeneous Linear Differential Equations with Linear Coefficients
14.20 – 14.40	DE-N-02	<u>Chalermpon Bunpog</u> Boundary Value Problem of Some Linear Partial Differential Operators
14.40 – 15.00	DE-N-03	<u>Benjamin Thaitavorn</u> and Ratinan Boonklurb Beyond Quenching Profile For Singular Semilinear Parabolic Problem With Mixed Boundary Conditions
Break		
15.20 – 15.40	ED-N-01	Kanokwan RattanaJamnong, Wipaporn Suttiamporn and Sureporn Boonmuang การพัฒนาความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนโดยใช้การศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด
15.40 – 16.00	ED-N-02	<u>Wuttichai Chaipunya</u> and Supanut Chaidee การพัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองเรื่องเรขาคณิต สำหรับผู้เรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายโดยเปรียบเทียบโน้ตสรีเรขาคณิตแบบฉบับและเรขาคณิตวิเคราะห์
16.00 – 16.20	ED-N-03	<u>Thanyarat Thongthae</u> , Sudatip Hancherngchai and Sasaluk Kligdum การคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนในชั้นเรียนที่จัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยวิธีการแบบเปิด
16.20 – 16.40	ED-N-04	<u>อิทธิชัย ไชสนับ</u> , ศิวกกร เหมือนเขียว, ภาศกร สัจจสวัสดิ์ และ ดุษฎี สมใจหวัง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องเส้นขนานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้การเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อนร่วมในการนำเสนอในชั้นเรียนแบบกลุ่มกับการนำเสนอในชั้นเรียนแบบรายบุคคล
16.40 – 17.00	ED-N-05	<u>Sudatip Hancherngchai</u> ความเข้าใจเชิงความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยวิธีการแบบเปิด

The 26th Annual Meeting in Mathematics -- Contributed Papers Schedule
Day 2: 19 May 2022
Room 3 (National)



<https://zoom.us/j/95083319266?pwd=OEl2cXVReitzYlMVlLZWFFxeTNpQT09> (Passcode: AMM2022)

เวลา - Time	รหัส - Code	ชื่อผู้นำเสนอ/ชื่อเรื่อง - Presenter/Title
14.00 – 14.20	GG-N-02	<u>Nattanon Tualue</u> and Ouamporn Phuksuwan Charges of Semistandard Young Tableaux of Certain Shapes and Contents
14.20 – 14.40	MN-N-01	<u>Nattinee Sittijinda</u> and Nopparat Pochai Numerical Simulation of Water Quality in a Couple of Ponds of Shrimp Farming
14.40 – 15.00	MN-N-02	<u>Surasak Manilam</u> and Nopparat Pochai A Non-Dimensional Mathematical Model of Shoreline Evolution with a Groin Structure
Break		
15.20 – 15.40	MN-N-03	<u>Nichakorn Chaibanchakit</u> , <u>Pasikarn Tuppradong</u> , <u>Nut Luengsawaddiporn</u> and Saifon Chaturantabut การเลือกตำแหน่งที่ตั้งและจำนวนหัวขาร์จของรถยนต์ไฟฟ้าที่เหมาะสมในกรุงเทพมหานคร
15.40 – 16.00	MN-N-04	<u>Jirakit Boonmunewai</u> , Rungsiman Ngekkoy and Jessada Tanthanuch การสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อประเมินปริมาณไขมันด้วยข้อมูลของส่วนประกอบต่าง ๆ ในร่างกาย
16.00 – 16.20	MN-N-05	<u>Tanatorn Intarapanya</u> , Apichat Suratanee, Sittiporn Pattaradilokrat and Kitiporn Plaimas แบบจำลองการแพร่กระจายผู้ติดเชื้อโควิด-19 ภายใต้ภาวะควบคุมการระบาดด้วยการฉีดวัคซีน
16.20 – 16.40	MN-N-06	<u>Jenjira Sooknum</u> and Nopparat Pochai A Mathematical Model for Measuring Carbon Dioxide Concentration in a Bus Due to Passengers Breathing

The 26th Annual Meeting in Mathematics -- Contributed Papers Schedule
 Day 3: 20 May 2022
 Room 1 (National)



<https://zoom.us/j/95083319266?pwd=OEl2cXVReitzYlUMVlZWFfeTNpQT09> (Passcode: AMM2022)

เวลา - Time	รหัส - Code	ชื่อผู้นำเสนอ/ชื่อเรื่อง - Presenter/Title
9.00 – 9.20	MN-N-07	<u>Warunya Wong-U-Ra</u> and Ratinan Boonklurb A Numerical Algorithm Based on Finite Integration Method Using Shifted Chebyshev Expansion for Solving Moving Boundary Problems
9.20 – 9.40	MN-N-08	<u>Monsicha Tipawanna</u> and Krung Sinapiromsaran The Simplex Method with the Minimal Angle Jump for Solving Linear Programming Problems
9.40 – 10.00	MN-N-09	<u>Amornrat Suriyawichitseranee</u> and Jessada Tanthanuch โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่น่าสนใจและ การประยุกต์ใช้โปรแกรมภาษา C++ เพื่อช่วยใน การหาผลเฉลยของปัญหาทางคณิตศาสตร์

The 26th Annual Meeting in Mathematics -- Contributed Papers Schedule
 Day 3: 20 May 2022
 Room 2 (National)



<https://zoom.us/j/95083319266?pwd=OEl2cXVReitzYlUMVlZWFfeTNpQT09> (Passcode: AMM2022)

เวลา - Time	รหัส - Code	ชื่อผู้นำเสนอ/ชื่อเรื่อง - Presenter/Title
9.00 – 9.20	DS-N-04	<u>Pornchita Thanakorn</u> , Supranee Lisawadi and Patchanok Srisuradetchai โครงข่ายประสาทเทียมเชิงพยากรณ์แบบปรับปรุงโดยใช้การเลือกสับเซตที่ดีที่สุด
9.20 – 9.40	DS-N-06	<u>Chanin Kaewwiboonphan</u> , Supranee Lisawadi and Patchanok Srisuradetchai การเฉลี่ยตัวแบบบนต้นไม้การถดถอยสำหรับการพยากรณ์
9.40 – 10.00	DS-N-09	<u>คงภพ ไชยศรี</u> และ <u>บุษยมาส พิมพ์พรรณชาติ</u> การวิเคราะห์ความรู้สึกที่มีต่อการทำประกันภัย ด้วยเทคนิคการเรียนรู้เชิงลึก กรณีศึกษา กระทุ้อนไลน์พันทิป

The 1st International Annual Meeting in Mathematics -- Contributed Papers Schedule
 Day 1: 18 May 2022
 Room 1 (International)



<https://zoom.us/j/6652657295?pwd=WEluZGNFQmdTZDluM2pvSCtENWVvQT09> (Passcode: AMM2022)

เวลา - Time	รหัส - Code	ชื่อผู้นำเสนอ/ชื่อเรื่อง - Presenter/Title
14.00 – 14.20	DS-I-01	<u>Jakkrit Polrob</u> , Benjawan Rodjanadid, Jessada Tanthanuch and Eckart Schulz Binary Whale Optimization Algorithm For Improving Data Balance Based on Undersampling Techniques
14.20 – 14.40	DS-I-02	<u>Jigme Namgyal</u> and <u>Eckart Schulz</u> A Novel Decision Method for Multiclass Twin Support Vector Machines by Average Distance
14.40 – 15.00	DS-I-03	Wiboonsak Watthayu, Wittawin Susutti, Pirun Dilokpatpongsa, <u>Pawaton Kaemawichanurat</u> and Boonkong Dhakonlayodhin Artificial Intelligence (AI) System to Assess Crop Damage Areas for Basic Agriculturist Support After Disaster
Break		
15.20 – 15.40	DS-I-04	<u>Norapon Sukuntee</u> and Saifon Chaturantabut An Approach for Constructing Reduced-order Basis Based on Machine Learning with Manifold Distance
15.40 – 16.00	DS-I-05	<u>Jigme Namgyal</u> and Eckart Schulz Support Vector Machine Models for Diabetic Retinopathy Diagnosis and Grading
16.00 – 16.20	DS-I-06	<u>Pichapop Paewpolsong</u> , Dusita Ritthison, Krittidej Chanthawara and Sayan Kaennakham On a Local k-point Multiquadric Neural Network in Function Recovery Applications
16.20 – 16.40	DS-I-07	<u>Sittinon Pumpuang</u> and Jiraphan Suntornchost A modified Liu estimator for Linear Regression with Application
16.40 – 17.00	DS-I-08	<u>Saranchai Sinlapasorn</u> , Benjawan Rodjanadid, Jessada Tanthanuch and Bura Sindhupakorn Modeling to Predict the Patients' Postoperative Womac Score after Total Knee Replacement by Features Engineering and Gradient Boost Tree

The 1st International Annual Meeting in Mathematics -- Contributed Papers Schedule

Day 1: 18 May 2022

Room 2 (International)

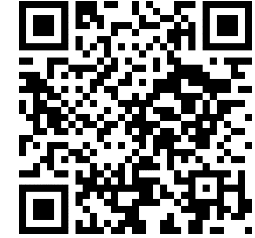
<https://zoom.us/j/6652657295?pwd=WEluZGNFQmdTZDluM2pvSCtENWVvQT09> (Passcode: AMM2022)

เวลา - Time	รหัส - Code	ชื่อผู้นำเสนอ/ชื่อเรื่อง - Presenter/Title
14.00 – 14.20	DE-I-01	<u>Thanatporn Bantaogai</u> and Piyachat Borisut Ψ -Hilfer Fractional Differential Equations and Periodic Conditions involving O'Regan Fixed Point Theorem
14.20 – 14.40	DE-I-02	<u>Thitthita Iatkliang</u> and Sekson Sirisubtawee Applications of the Novel (G'/G^2) -Expansion Method for Solving Certain Nonlinear Conformable Partial Differential Equations
14.40 – 15.00	DE-I-03	<u>Supaporn Kaewta</u> , Pongpol Juntharee and Sekson Sirisubtawee Applications of the Laplace Variational Iteration and Laplace Homotopy Perturbation Methods for Solving Fractional Integro-differential Equations
Break		
15.20 – 15.40	DE-I-04	<u>Puttamon Phuwichit</u> and Nattapol Ploymaklam An Invariant-Preserving Three-Level Linear Finite Difference Method for the Viscous Fornberg-Whitham Equation
15.40 – 16.00	DE-I-05	<u>Kanyarat Phollamat</u> and Nattapol Ploymaklam An Invariant-Preserving Three-Level Linearized Finite Difference Method for the Korteweg-de Vries-Kawahara Equation with Added Viscosity Term
16.00 – 16.20	DE-I-06	<u>Weerachai Lertbunkarnkit</u> , <u>Jirapong Puangmalai</u> and Wanwisa Puangmalai Stability of Time-delay Systems via Modified Wirtinger Integral Inequality
16.20 – 16.40	DE-I-07	<u>Potcharapol Mukdasanit</u> and Sergey Meleshko One-dimensional Magnetogasdynamics Equations: Lie Group Classification, Conservation Laws
16.40 – 17.00	DE-I-08	<u>Artur Sergeev</u> Exact Solvability in Higher Dimensions: A New Perspective

The 1st International Annual Meeting in Mathematics -- Contributed Papers Schedule

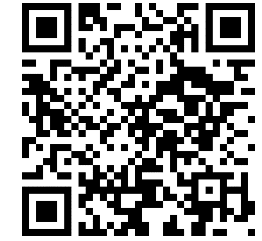
Day 1: 18 May 2022

Room 3 (International)

<https://zoom.us/j/6652657295?pwd=WEluZGNFQmdTZDluM2pvSCtENWVvQT09> (Passcode: AMM2022)

เวลา - Time	รหัส - Code	ชื่อผู้นำเสนอ/ชื่อเรื่อง - Presenter/Title
14.00 – 14.20	MN-I-01	<u>Theeradon Sakpetch</u> , <u>Kumkup Keeratisiwakul</u> , <u>Kodchakorn Klongklaw</u> , <u>Narawit Pratueangsukpong</u> and <u>Pat Vatiwutipong</u> A Mathematical Model and Simulation for Designing a Cost-Optimized Off-Grid House Solar Energy Storage System
14.20 – 14.40	MN-I-02	<u>Jatupat Chanakul</u> and <u>Saifon Chaturantabut</u> An Improved Denoising Method Using Hankel Matrix-Based SVD and Wavelet Transform
14.40 – 15.00	MN-I-03	<u>Siriwan Intawichai</u> and <u>Saifon Chaturantabut</u> An Application of Randomized Algorithm on Third-Order Tensor for Color Image Reconstruction
Break		
15.20 – 15.40	MN-I-04	<u>Parncheewa Toommakorn</u> , <u>Natthakan Saengnil</u> , <u>Teetuch Prasithwilai</u> , <u>Kanisorn Sawangsawai</u> and <u>Pat Vatiwutipong</u> Mathematical Modeling of the Efficiency of Car Parking Spaces Along the Roadside
15.40 – 16.00	MN-I-05	<u>Takkasart Foyhtong</u> and <u>Parkpoom Phetpradap</u> Expected Population Size in Discrete Time Branching Processes with In-migration
16.00 – 16.20	MN-I-06	<u>Nop Sopipan</u> Application of Extreme Value Theory for Maximum Rainfall at Nakhon Ratchasima Province
16.20 – 16.40	MN-I-07	<u>Wipawinee Chaiwino</u> and <u>Thanasak Mouktonglang</u> Cost effectiveness for Inspecting Thailand's Electricity High-voltage Transmission Lines using an improved genetic algorithm

The 1st International Annual Meeting in Mathematics -- Contributed Papers Schedule
 Day 2: 19 May 2022
 Room 1 (International)



<https://zoom.us/j/6652657295?pwd=WEluZGNFOmdTZDluM2pvSCtENWVvQT09> (Passcode: AMM2022)

เวลา - Time	รหัส - Code	ชื่อผู้นำเสนอ/ชื่อเรื่อง - Presenter/Title
11.20 – 11.40	GG-I-01	<u>Pannawat Eakawinrujee</u> and Nantapath Trakultraipruk Γ-Paired Dominating Graphs of Some Paths and Some Cycles
11.40 – 12.00	AN-I-01	<u>Kittisak Tinpun</u> The Study on the Relative Rank of Transformation Semigroups with Restricted Range
Lunch Break		
14.00 – 14.20	AN-I-02	<u>Pattiya Thadathanakiat</u> and Preeyanuch Honyam Regularity and Some Green's Relations on Generalized Semigroups of Transformations with Fixed Set
14.20 – 14.40	AN-I-03	<u>Khwancheewa Wattanatripop</u> and Thodsaporn Kumduang The Partial Operation of Formulas with Applications to Formulas Generated by Order-decreasing Mappings
14.40 – 15.00	AN-I-04	<u>Anak Nongmanee</u> and Sorasak Leeratanavalee v-Regular Ternary Menger Algebras and Some of Their Algebraic Properties
Break		
15.20 – 15.40	AN-I-05	Thanakorn Aunjai, Suthita Yangsud, Natkrita Mokchai and <u>Shayathorn Wanasawat</u> Generating Matrix of a Generalized Tribonacci Sequence by Divisibility Theory
15.40 – 16.00	AN-I-06	<u>Witthawas Phanthawimol</u> and Prasert Yoosamran Some Results on the Coset of the Hypergroup $(Z_n, \circ_m)$
16.00 – 16.20	AN-I-07	<u>Sahassawat Undonkloy</u> and Patchara Muangkarn Symmetric Tetra-(T,G)-Derivations of an Incline Algebra
16.20 – 16.40	AN-I-08	<u>Chotiros Surapholchai</u> Matrix Transformation for Projection on 2- and 3- Dimensional Spaces
16.40 – 17.00	AN-I-09	<u>Prapapit Chutimantanon</u> and Poj Lertchoosakul A Metric Result on a Subsequence of the Generalised Halton Sequence Induced by the Kronecker Sequence

The 1st International Annual Meeting in Mathematics -- Contributed Papers Schedule

Day 2: 19 May 2022

Room 2 (International)

<https://zoom.us/j/6652657295?pwd=WEluZGNFQmdTZDluM2pvSCtENWVvQT09> (Passcode: AMM2022)

เวลา - Time	รหัส - Code	ชื่อผู้นำเสนอ/ชื่อเรื่อง - Presenter/Title
11.20 – 11.40	AT-I-01	<u>Woraphak Nithiarayaphaks</u> and Wutiphol Sintunavarat Sufficient Conditions for the Equality of Sets of Fixed Points for a Weak Enriched Contraction Mapping and its Double Average Mapping
11.40 – 12.00	AT-I-02	Thanatporn Bantaogjai, <u>Natthisa Laengamta</u> and Cholatis Suanoom Fixed Point Theorems for New IRRC-Type Contraction on Rectangular Metric Spaces
Lunch Break		
14.00 – 14.20	AT-I-03	<u>Wasanont Pongsawat</u> Inequalities for $M_{\varphi}A(h, m)$ -strongly Convex Functions
14.20 – 14.40	AT-I-04	<u>Assawin Supuang</u> and Nattapong Bosuwan Remark on the Boundedness of Poles of Padé-orthogonal and Padé-Faber Approximants
14.40 – 15.00	AT-I-05	<u>Wasin Supakul</u> and Wutiphol Sintunavarat On the Precompactness in Asymmetric Cone Locally Convex Spaces
Break		
15.20 – 15.40	PR-I-01	<u>A.H. Nzokem</u> and V.T. Montshiwa The Ornstein--Uhlenbeck process and Variance Gamma Process: Parameter Estimation and Simulations
15.40 – 16.00	PR-I-02	<u>Pattira Tongiundee</u> and Varayut Boonyasri Bivariate Quadratic Transformations of Quasi-copulas
16.00 – 16.20	PR-I-03	<u>Tanayot Prapaithrakul</u> , Saharath Sanguanpong and Nantapath Trakultraipruk Winning Strategies of (i,j) Multimove Thai Chess

The 1st International Annual Meeting in Mathematics -- Contributed Papers Schedule

Day 2: 19 May 2022

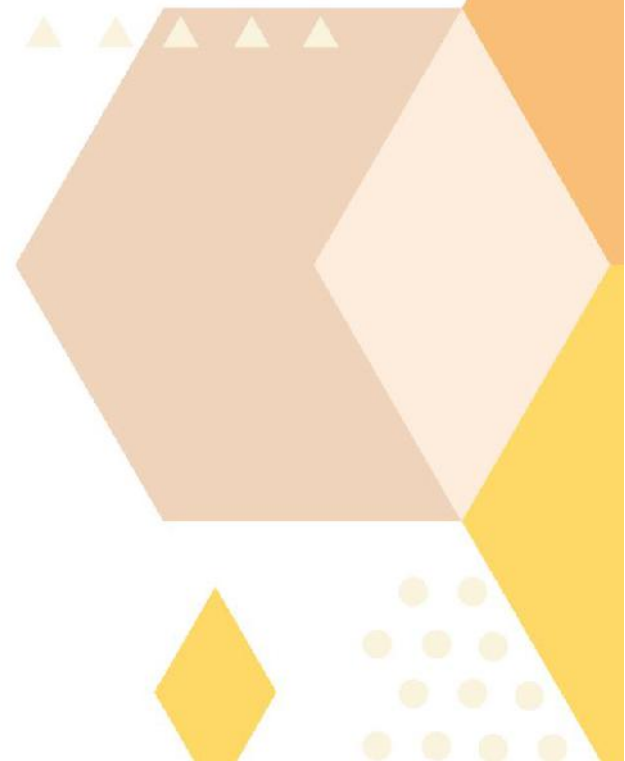
Room 3 (International)<https://zoom.us/j/6652657295?pwd=WEluZGNFQmdTZDluM2pvSCtENWVvQT09> (Passcode: AMM2022)

เวลา - Time	รหัส - Code	ชื่อผู้นำเสนอ/ชื่อเรื่อง - Presenter/Title
14.00 – 14.20	GG-I-02	Pannarin Sangsawang, Cheevarat Matwangsang, Sireethon Thongsupol, Parinyawat Choosuwan and <u>Siripong Sirisuk</u> Generalized Order Divisor Graphs of Finite Groups
14.20 – 14.40	GG-I-03	<u>Monsikarn Jansrang</u> and Sivaram K. Narayan Some Classes of Line Graphs that Satisfy the Graph Complement Conjecture
14.40 – 15.00	GG-I-04	<u>Amphon Kliaram</u> , Akanat Wetayawanich and Pokpong Phanwichit The Study of the Envelope of a Family of Lines that Divide Areas of Triangles and Quadrilaterals



KEYNOTE SPEAKERS

วิทยากรแสดงปาฐกถาพิเศษ





Facebook Live
thurs - AMM 2022



Keynote Speaker

The 1st International Annual Meeting in Mathematics 2022 (AMM 2022)
"Frontiers in Mathematics for Smart and Sustainable Development"



Mathematics : Science or Art?

Dates : May 18, 2022
Time : 09:40 - 10:40

Prof. Efim Isaakovich Zelmanov
Russian-American mathematician who was awarded a "Fields Medal" at the International Congress of Mathematicians in Zürich in 1994.

✉ sut.amm2022@gmail.com

☎ 044-224626

<https://amm2022.sut.ac.th/>



Facebook Live
thurs - AMM 2022



Keynote Speaker

The 1st International Annual Meeting in Mathematics 2022 (AMM 2022)
"Frontiers in Mathematics for Smart and Sustainable Development"



Mathematics in Fluid Mechanics and Oceanography

Dates : May 18, 2022
Time : 13:00 - 14:00

Prof. Nikolay Ivanovich Makarenko
Head of the Section, Department of Mechanics and Mathematics, Hydrodynamics Section Novosibirsk State University, Russia

✉ sut.amm2022@gmail.com

☎ 044-224626

<https://amm2022.sut.ac.th/>



Keynote Speaker

The 1st International Annual Meeting in Mathematics 2022 (AMM 2022)
"Frontiers in Mathematics for Smart and Sustainable Development"

Facebook Live
วันที่ : AMM 2022





The Importance of Mathematics in Education

Dates : May 18, 2022
Time : 09:30 - 09:40

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อดิศร เพาวนนท์
อธิการบดี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

 sut.amm2022@gmail.com

 044-224626

<https://amm2022.sut.ac.th/>



Keynote Speaker

The 1st International Annual Meeting in Mathematics 2022 (AMM 2022)
"Frontiers in Mathematics for Smart and Sustainable Development"

Facebook Live
วันที่ : AMM 2022





Mathematics Graduates: Untapped Potential for Industries

Dates : May 20, 2022
Time : 10:20 - 11:20

Dr.Chee Wai - Mak
Senior Director, Human Resources
Western Digital Storage Technologies (Thailand) Ltd.

 sut.amm2022@gmail.com

 044-224626

<https://amm2022.sut.ac.th/>

The 26th Annual Meeting in Mathematics
The 1st International Annual Meeting in Mathematics (AMM 2022)
School of Mathematics, Institute of Science
Suranaree University of Technology, Thailand



Mathematics: Science or Art?

Prof. Efim Isaakovich Zelmanov

'Russian American mathematician who was awarded a "Fields Medal"
at the International Congress of Mathematicians in Zürich in 1994.

Abstract

I will discuss the beauty and utility of Mathematics from the mid-19th century
to the challenges of our time.

The 26th Annual Meeting in Mathematics
The 1st International Annual Meeting in Mathematics (AMM 2022)
School of Mathematics, Institute of Science
Suranaree University of Technology, Thailand



Mathematics in Fluid Mechanics and Oceanography

Prof. Nikolay Ivanovich Makarenko

Head of the Section, Department of Mechanics and Mathematics,
Hydrodynamics Section Novosibirsk State University, Russia.

Abstract

The subject of consideration concerns mathematical concepts and structures that find applications in related physical disciplines and in the natural sciences. We discuss some well-known differential equations that arise in non-homogeneous fluid mechanics and wave theory. These equations are involved to model deep ocean currents, which play an important role in the system of heat and mass transfer of the Earth's hydrosphere.

The 26th Annual Meeting in Mathematics
 The 1st International Annual Meeting in Mathematics (AMM 2022)
 School of Mathematics, Institute of Science
 Suranaree University of Technology, Thailand



The Importance of Mathematics in Education

Assistant Professor Dr. Adisorn Naowanondha

Rector of Nakhon Ratchasima Rajabhat University

Abstract

Mathematics is the area of knowledge concerning with arithmetic and number theory, algebra, geometry, and calculus and analysis. However, there is still little general consensus about its exact scope. Math activities consist of discovering and proving the properties of objects. These objects are from either nature or abstract concepts with given properties, called axioms. The proving process can be developed from the applications of some deductive rules or results. The statement that has been proved is called 'mathematical theorem.' Broadly speaking, Mathematics is used in science to acquire or correct the model. This enables the extraction of quality predictions from experimental laws. For example, the movement of planets can be accurately predicted by Newton's law of gravitation combined with mathematical computation. Mathematics is used as an essential tool in many fields, including natural sciences, engineering, medicine, finance, computer science and social sciences. Some areas of mathematics, such as statistics and game theory, are developed in direct correlation with their applications, and are often grouped under the name of applied mathematics. Other mathematical areas are developed independently from any application and therefore called pure mathematics. However, the practical applications are often discovered later. Pure math is the branch of mathematics most concerned with mathematical concepts. It is the most abstract area of mathematics. Mathematics has been a human activity from as far back as written records exist. Mathematics developed slowly until the Renaissance, when algebra and calculus were added to arithmetic and geometry as the main areas. Since then, the interaction between mathematical innovations and scientific discoveries have led to a quick increase. This is the reason why we need to learn Mathematics. What is the perspectives of students towards mathematics learning today? To motivate your idea, I would like to ask you, especially students: "What did you get from taking Calculus course?" I am quite sure that many students may say that they get lots of formulae. They may unable to explain how to apply those formulae. This proves that most of people misunderstand that learning Mathematics is to remember the rules and only follow the examples. Calculus is used in lots of fields: physical sciences, actuarial science, computer science, statistics, engineering, economics, business, medicine, demography, and in other fields wherever a problem can be mathematically modeled and an optimal solution is desired. In the first course of Calculus, we can solve simple maximum/minimum optimization problems by derivative methods. In the second one, we can use the concept of integration to find the areas of the two-dimensional region and computing volumes of three-dimensional objects. This is an example to confirm that mathematics is useful and applicable to solve many problems. In the future, I believe that there will be a great progress in various branches of mathematics. The number of mathematical formulae and rules would be increased. But there is no need to remember lots of them. As a teacher, we should encourage students to apply those formulae to solve real-life problems. Examination should focus on application, but should not focus on

remembering something. As a student, you should practice more and more. When you face a problem, you are required not only to find a correct solution, but also to explain why you get that one. This is a basic step in mathematical problem solving. Finally, I hope all of you love Mathematics and support people to learn Mathematics effectively.

The 26th Annual Meeting in Mathematics
The 1st International Annual Meeting in Mathematics (AMM 2022)
School of Mathematics, Institute of Science
Suranaree University of Technology, Thailand



Mathematics Graduates: Untapped Potential for Industries

Dr. Chee Wai, Mak

¹ Academician affiliated to HROD, National Institute of Development Administration.

Abstract

In current pursuits of Digital Transformation, it is common to see Industries focus their attention on STEM – Science, Technology, Engineering, and Mathematics – education. While Mathematics is mentioned alongside Science, Technology, and Engineering, it remains a mystery that Industries are not hiring Mathematics graduates in the same ratio as Science or Engineering graduates. We explore the mystical world of Mathematics and Mathematics graduates through the lens of a Human Resource manager to begin to understand reasons as to why Mathematics graduates remain an untapped potential for Industries in this Digital Transformation Era. The journey to broaden views of Mathematics and Mathematics graduates begin with re-telling stories of Mathematics in important Scientific, Technology and Engineering achievements. Through which, we hope to be exploring how Mathematical Thinking can become a critical skill that will help craft the future of Technology. Finally, we demonstrate how a mathematical-led thinking assisted the organization in dealing with the current COVID-19 pandemic.



INVITED SPEAKERS

วิทยาการบรรยายพิเศษ



Invited Speaker

The 1st International Annual Meeting in Mathematics 2022 (AMM 2022)
"Frontiers in Mathematics for Smart and Sustainable Development"

Facebook Live

หัวข้อ : AMM 2022





Back to the Basic

Dates : May 19, 2022
Time : 09:00 - 10:00

รองศาสตราจารย์ ดร.ประภาศรี อัสวกุล
นักวิชาการอิสระ อดีตรองอธิการบดีฝ่ายพัฒนาการสอน
และสนับสนุนการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

 su.lamm2022@gmail.com

 044-224626

<https://amm2022.sut.ac.th/>



Invited Speaker

The 1st International Annual Meeting in Mathematics 2022 (AMM 2022)
"Frontiers in Mathematics for Smart and Sustainable Development"

Facebook Live

หัวข้อ : AMM 2022





Operations Research meets Communication Networks

Dates : May 19, 2022
Time : 10:20 - 11:20

Dr.Sucha Supittayapornpong
School of Information Science and Technology,
VISTEC

 su.lamm2022@gmail.com

 044-224626

<https://amm2022.sut.ac.th/>



Invited Speaker

The 1st International Annual
Meeting in Mathematics 2022 (AMM 2022)
"Frontiers in Mathematics for Smart and Sustainable Development"

Facebook Live
ผ่านแอป : AMM 2022





โจทย์ประเทศไทยเพื่อการพัฒนาอย่างฉลาดและยั่งยืน

Dates : May 19, 2022
Time : 13:00 - 14:00

คุณณรงค์ศักดิ์ พิมพิพรรรณชาติ

ผู้อำนวยการฝ่ายจัดการประชุม
สถาบันสารสนเทศทรัพยากรน้ำ (องค์การมหาชน)

 sut.lamm2022@gmail.com

 044-224626

<https://amm2022.sut.ac.th/>



ABSTRACTS: INVITED SPEAKERS

บทคัดย่อ: วิทยาการบรรยายพิเศษ

The 26th Annual Meeting in Mathematics
The 1st International Annual Meeting in Mathematics (AMM 2022)
School of Mathematics, Institute of Science
Suranaree University of Technology, Thailand



Back to the Basic

Associate Professor Dr. Prapasri Asawakun

former Vice Rector for Teaching Development and Support of
Learning Affairs, Suranaree University of Technology

Abstract

Based on experiences in teaching mathematics at Ramkhamhaeng University through the TV live broadcast and in very challenging large classes, as well as for engineering and agricultural students in large classes at Suranaree University of Technology, the three principles that help mathematics learning happen are “clarity, impeccable organization and presentation, and relevance” (B. Woods, New Zealand Mathematical Society (INC.) Newsletter, Number 63, April, 1995). No matter how advanced the technology and media may be and whichever generation of students we teach, these three principles should be considered as the underlying principles to whichever approach we use for mathematics teaching practice. We should always go back and think of these three principles as Back to the Basic.

The 26th Annual Meeting in Mathematics
The 1st International Annual Meeting in Mathematics (AMM 2022)
School of Mathematics, Institute of Science
Suranaree University of Technology, Thailand



Operations Research Meets Communication Networks

Dr. Sucha Supittayapornpong

School of Information Science & Technology

Vidyasirimedhi Institute of Science and Technology (VISTEC)

Abstract

Communication networks have grown in size and complexity to meet today's demands for reliability, throughput, and freshness of information. Designing these networks is challenging and requires novel techniques for large-scale performance optimization. This talk presents how operations research helps tackle three problems in communication networks: i) the reliability of Google's wide-area routers, ii) the throughput-optimal routing for data center networks, and iii) the freshness of information processed in an IoT system. The solutions to these problems utilize several techniques from operations research, including robust optimization, graph automorphism, Lyapunov optimization, and approximation algorithms, to design algorithms and ensure performance guarantees of network systems. While these three problems are not exhaustive, they identify the less-known research area and should provide a rough idea of how operations research could help shape the future of communication networks.

The 26th Annual Meeting in Mathematics
 The 1st International Annual Meeting in Mathematics (AMM 2022)
 School of Mathematics, Institute of Science
 Suranaree University of Technology, Thailand



โจทย์ประเทศไทย เพื่อการพัฒนาอย่างฉลาดและยั่งยืน

คุณณรงค์ศักดิ์ พิมพ์พรรณชาติ

ผู้อำนวยการฝ่ายจัดการประชุมฯ สถาบันสารสนเทศทรัพยากรน้ำ (องค์การมหาชน)

Abstract

ในระยะ 4 ปีที่ผ่านมา ประเทศไทยประสบปัญหาที่เห็นเด่นชัดหลายเรื่อง ไม่ว่าจะเป็น น้ำหลากท่วมภัยแล้งจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและการบริหารจัดการน้ำ ส่งผลต่อชุมชนชนบทซึ่งเกษตรกรเป็นคนส่วนใหญ่ของประเทศ ทำให้ผลผลิตการเกษตรเสียหาย ขายไม่ได้ราคา ขาดทุน เป็นหนี้ นอกจากนี้ วิกฤตการณ์ไวรัสโควิด ส่งผลต่อวิถีคนเมือง ธุรกิจหลายแห่งปิดกิจการ คนทำงานในเมืองขาดรายได้ แรงงานคืนถิ่น ปัญหาเหล่านี้ล้วนเป็น โจทย์ใหญ่ของประเทศไทย ที่ต้องรีบแก้ไขให้เกิดผลลัพธ์โดยเร็ว แล้วจะมีแนวทางใดนำมาใช้เพื่อตอบโจทย์ประเทศไทยได้อย่างตรงจุดและยั่งยืน

สถาบันสารสนเทศทรัพยากรน้ำ(องค์การมหาชน) หรือ สสน. ซึ่งเป็นหน่วยงานในสังกัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม น้อมนำแนวพระราชดำริ ในหลวงรัชกาลที่ 9 เรื่องการทำเกษตรทฤษฎีใหม่และการจัดการน้ำชุมชน เพื่อใช้เป็นหลักในการทำงาน ประยุกต์ใช้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมสมัยใหม่ ถ่ายทอดองค์ความรู้ให้ชุมชนเจ้าของพื้นที่ นำไปวิเคราะห์ปัญหาจริงจากสภาพพื้นที่โดยชุมชนเอง มีหลักคิดและแนวทางการพัฒนาโดยมุ่งเน้น หาน้ำได้ เก็บน้ำไว้ ใช้น้ำเป็น เพื่อให้มี น้ำกิน น้ำใช้ และน้ำเพื่อการเกษตรที่เพียงพอ ต่อยอดด้วยเทคโนโลยีและวิทยาการเกษตรสมัยใหม่ นำไปสู่การพัฒนาพื้นที่ด้วยชุมชนเองอย่างยั่งยืน ผ่านรูปแบบการรวมกลุ่ม ร่วมคิด ร่วมผลิต ร่วมขาย ผ่านระบบกองทุน ต่อยอดเกษตรกรสู่ผู้ประกอบการ เพื่อเพิ่มรายได้และความมั่นคงเศรษฐกิจครัวเรือนซึ่งเป็นรากฐานเศรษฐกิจของประเทศนอกจากนี้ยังประยุกต์ใช้คลังข้อมูลน้ำแห่งชาติ ซึ่งพัฒนาโดย สสน. ใช้เป็นสารสนเทศในการวางแผนการผลิตและเตรียมการป้องกันภัยแล้ง น้ำท่วม รวมถึงลดความสูญเสียจากภัยพิบัติที่คาดการณ์ล่วงหน้าได้จากแบบจำลองที่ สสน. พัฒนาขึ้น ดังนั้นการประยุกต์ใช้ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม เพื่อการจัดการน้ำชุมชน จึงเป็นคำตอบของประเทศไทยในการพัฒนาอย่างยั่งยืน ผลการทำงานที่ผ่านมาของ สสน. เกิดผลสำเร็จด้านการจัดการน้ำชุมชนทั่วประเทศ แก้ไขในรูปแบบของปัญหาที่ทำทลาย เกิดเป็นตัวอย่างชุมชนเรียนรู้ร่วมกันผ่านเครือข่ายและถ่ายทอดองค์ความรู้ผ่านพิพิธภัณฑ์ธรรมชาติการจัดการน้ำชุมชนทั่วประเทศ

การประยุกต์ใช้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม จำเป็นต้องอาศัยองค์ความรู้หลายสาขาบูรณาการร่วมกันในทุกด้าน ซึ่งสาขาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์ เป็นหนึ่งพื้นฐานที่สำคัญในการพัฒนาดังกล่าวในการสัมมนานี้ จะนำเสนอและหาคำตอบร่วมกันว่า “คณิตศาสตร์แนวหน้า” จะนำมาใช้ตอบโจทย์ประเทศไทย “ด้านบริหารจัดการน้ำ” เพื่อพัฒนา “ชุมชน” อย่างฉลาดและยั่งยืน ได้อย่างไร

The 26th Annual Meeting in Mathematics



01

Algebra and Number Theory





Solutions to a quadratic equation over finite fields

Puchong Wongkumpra^{1,†} and Detchat Samart^{1,‡}

¹Department of Mathematics, Faculty of Science
Burapha University, Chonburi 20130, Thailand

Abstract

We study the equation $x^2 + y^2 = z^2 - k$ over finite fields. In particular, we find the number of solutions to this equation over an arbitrary finite field and describe an elementary method for finding all solutions over some finite fields. Finally, we use our results to obtain criterion for existence of integer solutions to this equation and a systematic method for computing integer solutions in some cases.

Keywords: Diophantine equation, Quadratic equation, Finite field.

2020 MSC: Primary 11D09; Secondary 11T06.

[†]Speaker. [‡]Corresponding author.

Email: 62910234@go.buu.ac.th (P.Wongkumpra), petesamart@gmail.com (D.Samart).



การนับเมทริกซ์เหนือ $\mathbb{Z}_{pq}$ ที่กำหนดแรงก์ และจำนวนแถวยูนิตเชิงเดียว*

นิชากานต์ แซ่ฉั่ว[†] ปุณสิตา ประดิษฐ์วงศ์[†] วลัยยา เรืองสุจริต[†]
 และสิริพงษ์ ศิริสุข[‡]

สาขาวิชาคณิตศาสตร์และสถิติ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ 12120

บทคัดย่อ

ให้ p และ q เป็นจำนวนเฉพาะที่แตกต่างกัน ในงานวิจัยนี้ เราศึกษาเมทริกซ์เหนือ $\mathbb{Z}_{pq}$ ที่มีแถวยูนิตเชิงเดียวซึ่งคือแถวของเมทริกซ์ที่มีสมาชิกเพียงตัวเดียวในแถวเป็นยูนิตและสมาชิกตัวที่เหลือเป็นศูนย์ เรานำเสนอวิธีการนับจำนวนเมทริกซ์มิติ $m \times n$ เหนือ $\mathbb{Z}_{pq}$ ที่มีแรงก์ r และมีแถวยูนิตเชิงเดียว k แถว เราแสดงสูตรของจำนวนดังกล่าวในรูปแบบชัดแจ้ง

คำสำคัญ: แรงก์ของเมทริกซ์, แถวนำหน้าหนึ่งหน่วย, ริงสลับที่จำกัด

2020 MSC: ปฐมภูมิ 15B33 ทุตติภูมิ 15A03, 11T30

*งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยภายใต้โครงการอุดหนุนงานวิจัยสาขาวิชาคณิตศาสตร์และสถิติ คณะวิทยาศาสตร์
 มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

[†]ผู้นำเสนอ [‡]ผู้แต่งหลัก

อีเมล: nichagan.sae@dome.tu.ac.th, punsita.pra@dome.tu.ac.th, wunlaya.rua@dome.tu.ac.th,
 siripong@mathstat.sci.tu.ac.th



การศึกษาขอบเขตพหุนามตรีโกณมิติของฟังก์ชัน sinc

ภาคิน จันต๊ะเสาร์^{+,‡} และ รศ. ดร. นราวดี ภูดลสิทธิพัฒน์

ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 50200

บทคัดย่อ

ฟังก์ชัน sinc ถูกนิยามโดย

$$\text{sinc } x = \frac{\sin x}{x} \text{ เมื่อ } x \neq 0$$

ฟังก์ชัน sinc ได้ถูกประยุกต์ใช้ในหลายสาขาวิชาของวิทยาศาสตร์ประยุกต์ ไม่ว่าจะเป็นสมการผลต่าง ทฤษฎีค่าประมาณ และอื่น ๆ ปริมาณที่สำคัญมากมายที่เกี่ยวข้องกับฟังก์ชัน sinc นั้นไม่มีรูปแบบปิดจึงจำเป็นต้องมีการประมาณค่าเชิงตัวเลข ดังนั้นขอบเขตที่ใกล้เคียงจะมีประโยชน์ในการพิจารณาค่าที่เป็นไปได้และช่วยให้เข้าใจคุณลักษณะของสิ่งที่เกี่ยวข้อง ด้วยเหตุนี้จึงมีนักวิจัยจำนวนมากศึกษาขอบเขตของฟังก์ชัน sinc และมีการปรับขอบเขตของฟังก์ชัน sinc อย่างต่อเนื่อง

การค้นคว้าอิสระนี้มีวัตถุประสงค์ 3 ข้อ ข้อแรก คือเพื่อศึกษาขอบเขตพหุนามตรีโกณมิติของฟังก์ชัน sinc ข้อสอง เพื่อเปรียบเทียบขอบเขตพหุนามตรีโกณมิติของฟังก์ชัน sinc ที่มีการศึกษามาแล้ว และข้อสาม เพื่อประยุกต์ความรู้เรื่องขอบเขตพหุนามตรีโกณมิติของฟังก์ชัน sinc สู่การสร้างทฤษฎีใหม่

คำสำคัญ: ฟังก์ชัน sinc, ขอบเขต, อสมการของ Jordan, อสมการของ Cusa-Huygons

2020 MSC: 26D05, 26D15

[†]ผู้นำเสนอ [‡]ผู้แต่งหลัก

อีเมล: pakinkrukob@gmail.com, narawadee_n@hotmail.co.th.



A Note on the Abundance of Partial Transformation Semigroups with Fixed Sets

Rattiya Wijarajak[†] and Yanisa Chaiya[‡]

Department of Mathematics and Statistics, Faculty of Science and Technology
 Thammasat University (Rangsit Campus)
 Pathum Thani, 12120, Thailand

Abstract

Given a non-empty set X , let $P(X)$ be the partial transformation semigroup on X . For a fixed non-empty subset Y of X , let

$$PFix(X, Y) = \{\alpha \in P(X) : y\alpha = y \text{ for all } y \in Y\}.$$

Then $PFix(X, Y)$ is a subsemigroup of $P(X)$. In this paper, we show that $PFix(X, Y)$ is always abundant, even if it is not regular. Moreover, unit regular and coregular elements of such a semigroup are all completely characterized.

Keywords: partial transformation semigroup, abundance, unit regularity, coregularity

2020 MSC: 20M20.

[†]Speaker. [‡]Corresponding author.

Email: wjratti@gmail.com (R. Wijarajak), yanisa@mathstat.sci.tu.ac.th (Y. Chaiya).



On Regularities of Ordered Semigroups

Nuchanat Tiprachot^{1,†,‡}, Nareupanat Lekkoksung², and Bundit Pibaljommee¹

¹Department of Mathematics, Faculty of Science
 Khon Kaen University, Khon Kaen 40002, Thailand

²Division of Mathematics, Faculty of Engineering
 Rajamangala University of Technology Isan, Khon Kaen Campus
 Khon Kaen 40000, Thailand

Abstract

Ordered semigroup regularities were divided into sixteen classes using linear inequations. Such regularities were described using the concept of ideals. It is known that α -ideals are a generalization of (m, n) -ideals, where $m, n \in \mathbb{N}_0$. All regularities of ordered semigroups are described in terms of α -ideals in this session.

Keywords: α -ideal, α -element, ordered semigroup, regularities.

2020 MSC: Primary 06F05; 20M12.

[†]Speaker. [‡]Corresponding author.

Email: tiprachotn@gmail.com (N. Tiprachot), nareupanat.le@rmuti.ac.th (N. Lekkoksung), banpib@kku.ac.th (B. Pibaljommee).



Semigroups of an Inductive Composition of Terms

Pongsakorn Kitpratyakul^{1,†} and Bundit Pibaljomme^{2,‡}

¹Department of Mathematics, Faculty of Science
 Khon Kaen University, Khon Kaen 40002, Thailand

²Department of Mathematics, Faculty of Science
 Khon Kaen University, Khon Kaen 40002, Thailand

Abstract

The set of all n -ary terms of type τ together with a binary operation derived from a superposition S^n forms various forms of semigroups. One may generalize such a binary operation by deriving it from an inductive composition of terms and calling it an inductive product. However, this operation is not associative on the same base set but it does become associative when all elements of subterms of a fixed term used in an inductive product except itself are excluded from the base set. Hence, a semigroup is formed. In this work, we mainly focus on the algebraic structures of this semigroup such as idempotent elements, elements associated with each type of regularity condition, and Green's relations.

Keywords: term, inductive composition of terms, inductive product of terms, idempotent element, regular element, Green's relation.

2020 MSC: 08A40, 08A70, 20M10.

[†]Speaker. [‡]Corresponding author.

Email: pongsakorn.k@kkumail.com (P. Kitpratyakul), banpib@kku.ac.th (B. Pibaljomme).



Regular Elements of Transformation Semigroups Preserving a Reflexive and Transitive Relation

Kitsanachai Sripon^{1,†} and Ekkachai Laysirikul^{2,‡}

Department of Mathematics, Faculty of Science
 Naresuan University, Phitsanulok 65000, Thailand

Abstract

Let X be an arbitrary nonempty set. The semigroup $T(X)$ of full transformations on X consists of the mappings from X to X with composition as the semigroup operation. Let σ_{RT} be a reflexive and transitive relation on X . Define

$$T(X, \sigma_{RT}) = \{\alpha \in T(X) : \forall x, y \in X, (x, y) \in \sigma_{RT} \text{ implies } (x\alpha, y\alpha) \in \sigma_{RT}\}.$$

Clearly, $T(X, \sigma_{RT})$ is a subsemigroup of $T(X)$. Also if σ_{RT} is symmetric, then $T(X, \sigma_{RT}) = T_{\sigma_{RT}}(X)$, so that it is a transformation semigroup preserving an equivalence relation. If (X, σ_{RT}) is a partially ordered set, then $T(X, \sigma_{RT}) = OT(X)$, so that it is called the full order-preserving transformation semigroup on X . In this paper, we investigate some necessary and sufficient conditions for elements in $T(X, \sigma_{RT})$ to be regular. We also prove that if $T(X, \sigma_{RT})$ is a regular semigroup, then $\sigma_{RT} = X \times X$ or σ_{RT} is totally ordered on X .

Keywords: Transformation semigroup, reflexive relation, transitive relation, regular element.

2020 MSC: 20M20; 20M17.

[†]Speaker. [‡]Corresponding author.

Email: kitsanachais61@nu.ac.th (K.Sripon), ekkachail@nu.ac.th (E.Laysirikul).



The Weak First Exponential Law of Mixed Product of n -ary Hyperalgebras Carried by Good Homomorphisms

Nitima Phrommarat^{†,‡} and Thanwarat Butsan

Department of Mathematics, Faculty of Science and Technology
 Chiang Rai Rajabhat University, Chiang Rai 57100, Thailand

Abstract

We study a mixed product of n -ary hyperalgebras which lies between their direct product and the direct product of their idempotent hulls. Furthermore, we study the direct power of n -ary hyperalgebras obtained as the n -ary subhyperalgebra of their direct product carried by good homomorphisms. For the mixed product of n -ary hyperalgebras and their direct power with respect to good homomorphism, we give sufficient conditions for the validity of the weak form of the first exponential law.

Keywords: n -ary hyperalgebras, the first exponential law, direct power, idempotent hull, mediality.

2020 MSC: 08A05; 08A99, 08A65.

*This research was supported by Chiang Rai Rajabhat University, Thailand.

[†]Speaker. [‡]Corresponding author.

Email: nitimachaisansuk@gmail.com (N. Phrommarat), Thanwarat.but@cr.ru.ac.th (T. Butsan).



Algebra of Terms Induced by Some Transformations

Somsak Lekkoksung and Nareupanat Lekkoksung^{†,‡}

Division of Mathematics, Faculty of Engineering
 Rajamangala University of Technology Isan, Khon Kaen Campus
 Khon Kaen 40000, Thailand

Abstract

A generalization of the semigroups representation was found in terms of algebras of terms and operations in 1963. The representation demonstrates the significance of the algebra of terms. The algebra of terms induced by monoids of transformations is constructed as a many-sorted algebra. We examine the freeness property of this algebra.

Keywords: terms induced by transformations, Menger algebras, many-sorted algebras, algebra of terms.

2020 MSC: Primary 08A68; Secondary 08A05, 20N99.

[†]Speaker. [‡]Corresponding author.

Email: lekkoksung_somsak@hotmail.com (S. Lekkoksung), nareupanat.le@rmuti.ac.th (N. Lekkoksung).



Iterative Algorithm for Polynomial Modular Inversion Modulo $x^{p^r} - 1$ over Finite Field of order p

Samakorn Sripatthanakul[†] and Wutichai Chongchitmate[‡]

Department of Mathematics and Computer Science, Faculty of Science,
 Chulalongkorn University, Bangkok 10330, Thailand

Abstract

This paper presents an algorithm for computing the modular inverse of a polynomial in a ring of polynomials over a finite field $\mathbb{F}_q$ with a characteristic p . Given a polynomial f and a natural number r , by applying the idea of the Newton iteration algorithm, the fast division algorithm used to find the inverse of f under modulo $x^{p^r} - 1$, $x^{p^r} + 1$ and $x^{2p^r} - 1$ is established. The cost analysis for $p = 2$ is carried out. It shows that for such case the algorithm has the complexity of $\mathcal{O}(n \log n)$ which is more efficient than the Half-GCD algorithm in terms of computational for large n .

Keywords: division algorithm, finite field, iterative algorithm, multiplication time

2020 MSC: Primary 11T06; Secondary 12E20, 14G50.

[†]Speaker. [‡]Corresponding author.

Email: ipst.korn@gmail.com (S. Sripatthanakul), wutichai.ch@chula.ac.th (W. Chongchitmate).

02

Geometry and Graph Theory





Some Families of Self-Clique Graphs whose Clique Size Sequence is $(2, \dots, 2, 3, 3, 3)$

Sajika Tubtim^{1,†}, Sirirat Singhun^{1,‡}, and Ratinan Boonklurb²

¹Department of Mathematics, Faculty of Science
 Ramkhamhaeng University, Bangkok 10240, Thailand

²Department of Mathematics and Computer Science, Faculty of Science
 Chulalongkorn University, Bangkok 10330, Thailand

Abstract

Let G be a simple graph and $\kappa(G)$ be the set of all cliques of G such that $|\kappa(G)| = n$. The sequence $(a_1, a_2, a_3, \dots, a_n)$ of positive integers $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$ is called a *clique size sequence* of G if the n elements of $\kappa(G)$ can be arranged in such a way that the i -th element of $\kappa(G)$ is of size a_i where $1 \leq i \leq n$. In this paper, the construction of 8 families of connected graphs having all cliques of size 2 except three of size 3 or having clique size sequence $(2, \dots, 2, 3, 3, 3)$ is obtained and then we show that each graph in each family is self-clique.

Keywords: clique graph, self-clique, clique size sequence.

2020 MSC: Primary 05C60; Secondary 05C76.

[†]Speaker. [‡]Corresponding author.

Email: 6312720002@ru.ac.th (S. Tubtim), sin_sirirat@ru.ac.th (S. Singhun),
 ratinan.b@chula.ac.th (R. Boonklurb).



Charges of Semistandard Young Tableaux of Certain Shapes and Contents*

Nattanon Tualue[†] and Ouamporn Phuksuwan

Department of Mathematics and Computer Science, Faculty of Science
 Chulalongkorn University, Bangkok 10330, Thailand

Abstract

Charges play an important role to define the Kostka-Foulkes polynomials in their combinatorial formulae. Let $\lambda = (\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_l)$ and $\mu = (\mu_1, \mu_2, \dots, \mu_m)$ be partitions of a positive integer. A semistandard Young tableau of shape λ and content μ is an array (T_{ij}) where $1 \leq i \leq l$ and $1 \leq j \leq \lambda_i$ with the entries μ_1 1's, μ_2 2's, $\dots$, and μ_m m 's which are weakly increasing in each row and strictly increasing in each column. In this work, we give the explicit formulae to calculate the charges of semistandard Young tableaux of certain shapes and contents, which are the vertical shape and any content, the horizontal shape and any content, and the hook shape and any content. Moreover, the hook shape with a diagonal box and the specific content is also considered.

Keywords: Semistandard Young tableau, Charge, Kostka-Foulkes polynomial.

2020 MSC: Primary 05A15; Secondary 05E10.

*This research was financially supported by Development and Promotion of Science and Technology Talents Project (DPST).

[†]Speaker and corresponding author.

Email: nattanon.tu@gmail.com (N. Tualue), ouamporn.p@chula.ac.th (O. Phuksuwan).

04

Differential Equations and Dynamical Systems





Algebraic Independence of Solutions of Certain Second Order Homogeneous Linear Differential Equations with Linear Coefficients

Phisitphong Kettrat[†] and Vichian Laohakosol[‡]

Department of Mathematics, Faculty of Science
 Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand

Abstract

The algebraic independence of solutions of certain second order homogeneous linear differential equations with linear coefficients are investigated. The approach consists firstly of solving (if possible) for explicit solutions, secondly of eliminating those solutions that satisfy lower order differential equations and thirdly of finding conditions for algebraic independence of the remaining solutions. The main strategy is to make use of relevant results of Shidlovskii in the Siegel-Shidlovskii theory.

Keywords: Algebraic independence, second order linear differential equation, transcendental number.

2020 MSC: Primary 11J81; Secondary 11J82, 11J85.

*This research was financially supported by Development and Promotion of Science and Technology Talents Project (DPST), Kasetsart University.

[†]Speaker. [‡]Corresponding author.

Email: phisitphong.ke@ku.th (P. Kettrat), fscivil@ku.ac.th (V. Laohakosol).



The Boundary Value Problem of Some Linear Partial Differential Operators*

Chalermpon Bunpog

Department of Mathematics, Faculty of Science
Chiang Mai University, Chiang Mai 50200, Thailand

Abstract

This research presents an alternative methodology for finding a solution of a boundary value problem for some linear partial differential operators. We are particularly interested in the linear operator L , where L can be written in terms of two linear operators M and N (i.e. $L=MN$). The solution is built on the Green's identity of the operators L and M together with the solution of the boundary value problem for the operator N . To illustrate our findings, an example with prescribed boundary conditions is exhibited.

Keywords: Boundary value problem, Partial differential equation, Linear operator, Green's identities, Green function.

2020 MSC: 35G15; 35J05, 35J08, 35J40.

*This research was financially supported by Faculty of Science, Chiang Mai University.
Email: bchalempon@gmail.com



Beyond Quenching Profile For Singular Semilinear Parabolic Problem With Mixed Boundary Conditions

Benjamin Thaitavorn[†] and Ratinan Boonklurb[‡]

Department of Mathematics and Computer Science, Faculty of Science
Chulalongkorn University, Bangkok 10330, Thailand

Abstract

This article investigates the steady-state solution of a singular semilinear parabolic equation with mixed boundary conditions after quenching has occurred. It is shown that all weak solutions tend to a unique steady state solution which is composed of a constant function and a curve connected at a specific position within the domain. Since the position cannot be determined explicitly, a lower bound is given instead.

Keywords: beyond quenching, singular semilinear parabolic equation, mixed boundary conditions.

2020 MSC: Primary 35K61; Secondary 35K35, 35K57.

[†]Speaker. [‡]Corresponding author.

Email: 6470112223@student.chula.ac.th (B. Thaitavorn), ratinan.b@chula.ac.th (R. Boonklurb).

05

Mathematical Modeling and Numerical Mathematics





Numerical Simulation of Water Quality in a Couple Pounds of Shrimp Farming*

Nattinee Sittijinda^{1,†,‡}, and Nopparat Pochai^{1,2}

¹Department of Mathematics, Faculty of Science

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Bangkok, 10520, Thailand

²Centre of Excellence in Mathematics, MHESI, Bangkok 10400, Thailand

Abstract

Typical shrimp farming includes pumping clean water into the shrimp ponds and dumping the effluent from the ponds into the environment. The effluent will be discharged into water sources. Shrimp growing in a closed shrimp farm is managed by circulating water for use in the farm while improving water quality and reducing wastewater discharge into the environment. The focus of this research is to offer mathematical models of water quality in a couple of pounds of closed shrimp farms under the constraints of agricultural water treatment turbines and pumps in several scenarios. The model's solution is approximated using the numerical technique. The simulation results demonstrate that the water treatment from the pumping pond to the drain was sufficient in many cases. It may be inferred that if water quality is standardized and requires less treatment time, it should be treated from the beginning of pumping water from the pond to the reservoir, saving resources and costs.

Keywords: Water treatment, Water quality, Closed-system shrimp farms.

2020 MSC: Primary 65L06; Secondary 92-10.

*This research was financially supported by King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang.

[†] Speaker. [‡] Corresponding author.

E-mail address: nattineesittijinda@gmail.com (N. Sittijinda), nop_math@yahoo.com (N. Pochai).



A Non-Dimensional Mathematical Model of Shoreline Evolution with a Groin Structure*

Surasak Manilan^{1,†,‡}, and Nopparat Pochai^{1,2}

¹Department of Mathematics, Faculty of Science
 King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Bangkok 10520, Thailand

²Centre of Excellence in Mathematics, MHESI, Bangkok 10400, Thailand

Abstract

Beach erosion is a natural phenomenon that happens when sediment transport away from the coast is not countered by the creation of new shoreline volume. A sea wall and groin were created to prevent coastal erosion and sedimentation. Shoreline evolution modeling is used to forecast the actual topography of the shoreline. In this research, we present a governing equation when a groin is included into a one-dimensional shoreline development model. A non-dimensional shoreline evolution model and a groin structure model are included in the model. Each year, the forward time centered space technique is used to approximate the incremental model. In addition, a new MATLAB program is created to simulate the problem in several scenarios. From numerical experiments, although the model has been transformed into a non-dimensional form. We were also able to conclude that the approximate solution obtained was close to the analytical solution when using this numerical technique.

Keywords: Finite difference method, Groin structure, Mathematical model, Non-dimension, Shoreline evolution.

2020 MSC: Primary 65N06.

* This research was financially supported by King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang.

[†] Speaker. [‡] Corresponding author.

E-mail address: surasak.manilam915@gmail.com (S. Manilam), nop_math@yahoo.com (N. Pochai).



การเลือกตำแหน่งที่ตั้งและจำนวนหัวขั้วจของรถยนต์ไฟฟ้าที่ เหมาะสมในกรุงเทพมหานคร*

นิชากร ชัยบัญชากิจ[†] พศิกัญจน์ ทับประดง[†] ณัฐ เหลืองสวัสดิพร[†]

และ สายฝน จาตุรันตบุตร[‡]

สาขาวิชาคณิตศาสตร์และสถิติ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ 12120

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ศึกษาเกี่ยวกับการหาตำแหน่งที่ครอบคลุมสำหรับการติดตั้งจุดชาร์จรถยนต์ไฟฟ้าในกรุงเทพมหานคร โดยใช้จุดติดตั้งภายในสถานีบริการน้ำมันปตท. ตำแหน่งในการติดตั้งจุดชาร์จรถยนต์ไฟฟ้าที่เหมาะสมในงานวิจัยนี้หาจากการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่อาศัยหลักการ Set covering โดยได้ทำการแบ่งกรณีศึกษาออกเป็น 2 กรณีหลักคือ กรณีกำหนดให้ต้องมีการเลือกติดตั้งจุดชาร์จรถยนต์ไฟฟ้าที่มีอยู่ก่อนแล้ว และกรณีไม่กำหนดจุดที่จำเป็นต้องทำการติดตั้งจุดชาร์จรถยนต์ไฟฟ้า โดยในแต่ละกรณีหลัก ได้พิจารณา 2 กรณีย่อย ได้แก่ กรณีนำความหนาแน่นของการจราจรมาใช้ในการกำหนดระยะที่ครอบคลุมในการหาตำแหน่ง และกรณีนำความหนาแน่นของการจราจรมาใช้ในการกำหนดจำนวนหัวขั้วจในแต่ละสถานีบริการ ซึ่งจากผลลัพธ์ที่ได้พบว่าหากทำการเลือกตำแหน่งที่ตั้งและจำนวนหัวขั้วจตามกรณีนำความหนาแน่นของการจราจรมาใช้ในการกำหนดระยะที่ครอบคลุมในการหาตำแหน่ง โดยกำหนดให้ต้องมีการเลือกติดตั้งจุดชาร์จรถยนต์ไฟฟ้าที่มีอยู่ก่อนแล้ว จะมีค่าใช้จ่ายในการติดตั้งที่ถูกลงที่สุด

คำสำคัญ: ตัวแบบกำหนดการเชิงเส้นจำนวนเต็ม, ปัญหาการเลือกตำแหน่งที่ตั้ง, ปัญหาครอบคลุมความต้องการของลูกค้า, รถยนต์ไฟฟ้า

2020 MSC: ปฐมภูมิ 90B50 ทฤษฎี 90B80, 90B40

*ได้รับทุนสนับสนุนจากโครงการปริญญาตรีภาคพิเศษ สาขาวิชาคณิตศาสตร์และสถิติ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

[†]ผู้นำเสนอ [‡]ผู้แต่งหลัก

อีเมล: nichakorn.chai@dome.tu.ac.th, pasikarn.tup@dome.tu.ac.th,

nut.lue@dome.tu.ac.th, saifon@mathstat.sci.tu.ac.th.



การสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อประเมิน ปริมาณไขมันด้วยข้อมูลของส่วนประกอบต่าง ๆ ในร่างกาย

จิรกฤต บุญหมื่นไวย^{1,+} รังสิมันต์ เจ็กคอย² และ เจษฎา ตัณฑนุช^{1,†}

¹สาขาวิชาคณิตศาสตร์ สำนักวิชาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี 30000

²สาขาวิชาวิศวกรรม วิศวกรรมศาสตร์ สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี 30000

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อประเมินอัตราร้อยละของไขมันในร่างกาย ด้วยโปรแกรม RapidMiner Studio รุ่น 9.10 โดยใช้ข้อมูลจาก <https://www.kaggle.com/fedesoriano/body-fat-prediction-dataset> การดำเนินการวิจัยในส่วนแรก คือ การประยุกต์ใช้วิธีวิศวกรรมคุณลักษณะร่วมกับขั้นตอนวิธีการสร้างแบบจำลอง 5 วิธี ได้แก่ Linear Regression, Generalized Linear Model, Gradient Boosted Tree, Deep Learning และ Support Vector Machine เพื่อเลือกหาคุณลักษณะที่ดีที่สุด จาก 14 คุณลักษณะ ได้แก่ ไขมันในร่างกาย อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง รอบคอ รอบอก รอบหน้าท้อง รอบสะโพก รอบต้นขา รอบเข่า รอบข้อเท้า รอบต้นแขน รอบปลายแขน และรอบข้อมือ จากนั้นนำคุณลักษณะที่ได้ไปสร้างแบบจำลองด้วยขั้นตอนวิธีทั้ง 5 อีกครั้ง ผลการศึกษาพบว่าการใช้วิธีวิศวกรรมคุณลักษณะร่วมกับ Generalized linear model และ การใช้วิธีวิศวกรรมคุณลักษณะร่วมกับ Deep learning ในการหาคุณลักษณะที่ดีที่สุด แล้วสร้างแบบจำลองพยากรณ์ด้วยขั้นตอนวิธี Linear Regression ทั้งสองวิธีให้แบบจำลองที่ดีที่สุดโดยมีค่าคลาดเคลื่อนรากกำลังสองเฉลี่ยเท่ากัน เท่ากับ 3.918

คำสำคัญ: ไขมัน, แบบจำลองทางคณิตศาสตร์, วิศวกรรมคุณลักษณะ

2020 MSC: ปฐมภูมิ 92C50 ทุตติภูมิ 86T01

*งานวิจัยเรื่องนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากทุนศักยภาพบัณฑิตและทุนวิจัยจากแหล่งทุนภายนอกกองทุนสนับสนุนการวิจัยและพัฒนา (ทุนOROG) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

[†]ผู้นำเสนอ ⁺ผู้แต่งหลัก

อีเมล: toontoon18@hotmail.com (อีเมลคนแรก), lowlow0103@gmail.com (อีเมลคนที่สอง), jessada@gsut.ac.th (อีเมลคนที่สาม).



แบบจำลองการแพร่กระจายผู้ติดเชื้อโรคโควิด-19 ภายใต้ ภาวะควบคุมการระบาดด้วยการฉีดวัคซีน

ธนาทร อินทรปัญญา^{1,†} อภิชาติ ศุภธณี² สิทธิพร ภัทรดิตรัตน์³ และ กิติพร พลายมาศ^{1,‡}

¹ภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 10330

²ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ 10800

³ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 10330

บทคัดย่อ

โรคโควิด-19 เป็นโรคที่สามารถแพร่กระจายได้อย่างรวดเร็ว การควบคุมการแพร่กระจายของผู้ติดเชื้อโรคโดยการฉีดวัคซีนเป็นหนึ่งในมาตรการสร้างภูมิคุ้มกันโรคและลดจำนวนผู้ติดเชื้อ วัคซีนแต่ละชนิดมีประสิทธิภาพในการป้องกันและบรรเทาอาการของโรคแตกต่างกัน ในงานวิจัยนี้จึงได้เสนอแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อศึกษาการแพร่กระจายเชื้อโรคของประชากรในประเทศไทย โดยคำนึงถึงประสิทธิภาพของวัคซีนและอัตราการฉีดวัคซีน มีการคำนวณหาภาวะสมดุลของระบบเพื่อศึกษาการแพร่ระบาดในระยะยาว รวมถึงการวิเคราะห์ค่าระดับการติดเชื้อพื้นฐาน (R_0) ซึ่งเป็นเงื่อนไขที่ทำให้เกิดเสถียรภาพของจุดสมดุลภายใต้ภาวะไร้อาการเมื่อ $R_0 < 1$ และจุดสมดุลภายใต้ภาวะการระบาดของโรคเมื่อ $R_0 > 1$ ให้ผลค่าจุดสมดุลสอดคล้องกับการวิเคราะห์และการคำนวณ ผลการตรวจสอบค่าประสิทธิภาพของวัคซีนกับอัตราการฉีดวัคซีนด้วยแบบจำลองทำให้เห็นได้ชัดว่า ประสิทธิภาพของวัคซีนเป็นปัจจัยสำคัญในการควบคุมการระบาดมากกว่าอัตราการฉีดวัคซีน แบบจำลองที่พัฒนาขึ้นนี้จึงเป็นเสมือนแบบจำลองเริ่มต้นสำหรับการศึกษาและวางแผนการควบคุมการระบาดของโรคด้วยมาตรการการฉีดวัคซีน

คำสำคัญ: โรคโควิด-19, แบบจำลองทางคณิตศาสตร์, วัคซีน, จุดสมดุล, ค่าระดับการติดเชื้อพื้นฐาน

2020 MSC: ปฐมภูมิ 92-10 ทุตติภูมิ 92D30

[†]ผู้แนะนำ [‡]ผู้แต่งหลัก

อีเมล: tanatorn.int@hotmail.com, apichat.s@sci.kmutnb.ac.th, sittiporn.p@chula.ac.th, kitiporn.p@chula.ac.th.



A Mathematical Model for Measuring Carbon Dioxide Concentration in a Bus Due to Passengers Breathing*

Jenjira Sooknum^{1,†,‡} and Nopparat Pochai^{1,2}

¹Department of Mathematics, Faculty of Science
 King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Bangkok 10520, Thailand

²Centre of Excellence in Mathematics, MHESI, Bangkok 10400, Thailand

Abstract

Human breath emits a significant concentration of carbon dioxide, which makes a significant contribution to airborne infections. Airborne diseases can spread easily, and breathing can expose us to possibly fatal airborne infections. There is a risk of infection for individuals going by bus. A mathematical model of carbon dioxide concentration measurement due to human breath is introduced in this study. The purpose of this research is to determine the concentration of carbon dioxide emitted by bus passengers. An explicit finite difference method is applied to approximate the model's solution. The model solution can be used to determine how much time passengers are willing to spend sitting on the bus while the carbon dioxide level is managed.

Keywords: Bus, Carbon dioxide, Explicit finite difference technique, Mathematical model, Passengers breathing.

2020 MSC: Primary 65M06.

*This research was financially supported by King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

[†] Speaker. [‡] Corresponding author.

E-mail address: jr.sooknum@gmail.com (J. Sooknum), nop_math@yahoo.com (N. Pochai).



Numerical Algorithm Based on Finite Integration Method Using Shifted Chebyshev Expansion for Solving Moving Boundary Problems

Warunya Wong-u-ra[†] and Ratinan Boonklurb[‡]

Department of Mathematics and Computer Science, Faculty of Science,
 Chulalongkorn University, Bangkok 10330, Thailand

Abstract

In this paper, a numerical algorithm based on the finite integration method using shifted Chebyshev expansion is proposed to solve some moving boundary problems. We consider the heat equation involving the moving boundary which demonstrates two examples of the one-phase Stefan problems with forcing term and time-dependent heat flux at the boundary. These examples consist of finding the distribution of temperature in the domain and position of the moving interface. The accuracy and flexibility of the presented algorithm is examined by comparing the results obtained with existing analytical solutions. In summary, the algorithm can efficiently and accurately predict the evolution of the temperature distribution as well as position of the moving front.

Keywords: moving boundary, Stefan problem, finite integration method, Chebyshev expansion.

2020 MSC: Primary 65M22; Secondary 65M70, 65N35, 65N50.

[†]Speaker. [‡]Corresponding author.

Email: naowarunya@gmail.com (W. Wong-u-ra), ratinan.b@chula.ac.th (R. Boonklurb).



The Simplex Method With Minimal Angle Jump for Solving Linear Programming Problem

Monsicha Tipawanna^{1,†,‡}, and Krung Sinapiromsaran^{2,‡}

¹Department of General Science and Liberal Arts, Prince of Chumphon Campus
 King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Chumphon 86160, Thailand

²Department of Mathematics and Computer Science, Faculty of Science
 Chulalongkorn University, Bangkok, 10330, Thailand

Abstract

In this paper, the “minimal angle jump” algorithm for the simplex method to solve an n -dimensional linear programming problem is proposed. The minimal angle jump aims to obtain a new initial basic feasible solution for starting the simplex method. The key feature of this method relies on the selection of n constraints whose gradients make the smallest angles with that of the objective function to form the targeted feasible solution. Then the jump from the origin to the targeted feasible solution on the other side of the feasible region is performed. The jump requires additional constraints to construct two sub-problems where the edge is a hyperplane passing through the origin and the targeted feasible solution. Our experiments show that our method can improve the simplex method by reducing the number of iterations for solving some linear programming problems.

Keywords: linear programming, simplex method, pivot rule.

2020 MSC: Primary 90C05; Secondary 65K05, 90C49.

[†]Speaker. [‡]Corresponding author.



โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่น่าสนใจและ การประยุกต์ใช้โปรแกรมภาษา C++ เพื่อช่วยใน การหาผลเฉลยของปัญหาทางคณิตศาสตร์

อมรรัตน์ สุริยวิจิตรเศรณี^{†,‡} เจษฎา ตัณฑนุช

สาขาวิชาคณิตศาสตร์ สำนักวิชาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี 30000

บทคัดย่อ

โจทย์ปัญหาที่ใช้ในการเรียนการสอน และการสอบแข่งขันทางคณิตศาสตร์หลาย ๆ โจทย์ปัญหามีความซับซ้อนสำหรับนักเรียน นักศึกษา รวมไปถึงคุณครูผู้สอนบางท่าน บทความนี้ได้นำเสนอโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่น่าสนใจ 6 ปัญหา ได้แก่ ปัญหาการจัดหมู่ ปัญหานับจำนวน ปัญหาเลขฐานจำนวนเฉพาะ ปัญหาจำนวนเฉพาะแฝด วิทยาการรหัสลับ และ ปัญหาการกระจายไตรภาคได้ดูล ทั้งนี้ยังได้แสดงให้เห็นความเชื่อมโยงของเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ การหาผลเฉลย การประยุกต์ รวมไปถึงการประยุกต์ใช้โปรแกรมภาษา C++ ที่ได้พัฒนาขึ้นเพื่อช่วยในการหาผลเฉลยและตรวจสอบผลเฉลยของปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่น่าสนใจ

คำสำคัญ: คณิตศาสตร์, โจทย์ปัญหา, โปรแกรมภาษา C++

2020 MSC: ปฐมภูมิ 97N60 ทุตติภูมิ 97N70, 97K20

[†]ผู้นำเสนอ [‡]ผู้แต่งหลัก

อีเมล: amornrat@g.sut.ac.th , jessada@g.sut.ac.th

06

Probability Theory





การเปรียบเทียบการทดสอบค่ากลางของประชากรสองกลุ่ม

ที่เป็นอิสระกันเมื่อตัวอย่างมีขนาดเล็กมาก

มนต์ภา พงษ์พรรณากุล[†] และ วนิตา พงษ์ศักดิ์ชาติ[‡]

ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา 20131

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบการทดสอบค่ากลางของประชากร 2 กลุ่ม ที่เป็นอิสระกัน เมื่อชุดตัวอย่างมีขนาดเล็กมาก การทดสอบที่ศึกษาได้แก่ การทดสอบที การทดสอบของเวลช์ การทดสอบวิลค็อกสัน-แมนน์-วิทนี และ การทดสอบบูตสแตรปีที โดยจำลองข้อมูล 2 ชุด จากการแจกแจงปกติ และการแจกแจงล็อกนอร์มัล ให้มีขนาดเท่ากันเท่ากับ (2,2), (3,3), (4,4) และ (5,5) และอัตราส่วนความแปรปรวนเท่ากับ 1:1 1:2 และ 1:3 โดยพิจารณาประสิทธิภาพของการทดสอบจากความสามารถในการควบคุมความความน่าจะเป็นของความผิดพลาดแบบที่ 1 และค่าประมาณกำลังการทดสอบของการทดสอบแต่ละวิธี ผลการศึกษาพบว่า การทดสอบที่เป็นการทดสอบที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด รองลงมาคือการทดสอบบูตสแตรปีที

คำสำคัญ: การทดสอบที, การทดสอบของเวลช์, การทดสอบวิลค็อกสัน-แมนน์-วิทนี, การทดสอบบูตสแตรปีที

2020 MSC: ปฐมภูมิ 62F03 ทุตยภูมิ 62G10, 62F40



An Improvement of the Error Bound of Local Limit Theorems for Sums of Independent Lattice Random Variables

Punyapat Kammoo^{1,†}, Kritsana Neammanee^{1,2,‡}, and Kittipong Laipaporn³

¹Department of Mathematics and Computer Science, Faculty of Science
 Chulalongkorn University, Bangkok 10330, Thailand

²Centre of Excellence in Mathematics,
 Commission on Higher Education, Bangkok 10330, Thailand

³School of Science,
 Walailak University, Nakhon Si Thammarat 80160, Thailand

Abstract

Let $X_1, X_2, \dots, X_n$ be independent lattice random variables and let $S_n = \sum_{j=1}^n X_j$. The local limit theorem is a well-known theorem which estimates the probability of a particular point of S_n by the normal density function. There are many works that give the explicit error bounds for this type of estimation, i.e., error bounds with the explicit constants. The sharpest constants were given by Kammoo et al. in 2021 in the case that assume finite the third moment. In this paper, we improve on the constants of the error bounds in Kammoo et al..

Keywords: Local limit theorem, Normal density function, Lattice random variable, Rate of convergence, Characteristic function.

2020 MSC: 60F05.

[†]Speaker. [‡]Corresponding author.

Email: 6370174023@student.chula.ac.th (P. Kammoo), Kritsana.N@chula.ac.th (K. Neammanee), lkittipo@wu.ac.th (K. Laipaporn).



Poisson Approximation for Sums of Independent Non-Negative Integer-Valued Random Variables

Supavit Kiatteerarat^{1,†}, Kritsana Neammanee^{2,‡},
 and Suporn Jongpreechaharn³

Department of Mathematics and Computer Science, Faculty of Science
 Chulalongkorn University, Bangkok 10330, Thailand

Abstract

Usually, we use a Poisson distribution to approximate the distribution of sums of Bernoulli random variables with a small successful probability. In this work, we generalize this concept to sums of independent non-negative integer-valued random variables by using the Trotter-Renyi distance which is introduced by Hung (2007). Our results improve the constants given by Hung (2014) and Teerapabolarn (2014).

Keywords: Poisson approximation, integer-valued random variables, Trotter-Renyi operator

2020 MSC: Primary 60F05; Secondary 60G50

[†]Speaker. [‡]Corresponding author.

Email: S.kiatteerarat@gmail.com (S. Kiatteerarat), Kritsana.N@chula.ac.th (K. Neammanee), Suporn.j@chula.ac.th (S. Jongpreechaharn).



การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของแผนภาพกล่อง สำหรับการตรวจสอบค่านอกเกณฑ์

ทศวรรษ ฌ บางช้าง^{1,+} และ บำรุงศักดิ์ เพื่อนอารีย์^{2,+}

^{1,2} ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา 20131

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของแผนภาพกล่อง สำหรับการตรวจสอบค่านอกเกณฑ์ของแผนภาพกล่องทั้งหมด 5 วิธี ได้แก่ วิธี Tukey วิธี Kimber วิธี Ratio-skewed วิธี Medcouple และวิธี Octile skewness ศึกษาภายใต้ข้อมูลที่มีการแจกแจงปกติ การแจกแจงไคกำลังสอง การแจกแจงแกมมา การแจกแจงลอการิธึม การแจกแจงลอจิสติกและการแจกแจงลาปลาซ และใช้เปอร์เซ็นต์การตรวจสอบค่านอกเกณฑ์ได้ถูกต้องทั้งหมดเป็นเกณฑ์ในการเปรียบเทียบ ผลการศึกษาพบว่า แผนภาพกล่องวิธี Tukey เหมาะสำหรับข้อมูลที่มีการแจกแจงปกติ ส่วนข้อมูลที่มีการแจกแจงอื่น ๆ และมีการกระจายของข้อมูลอยู่ที่ปลายหางมากเมื่อตัวอย่างขนาดเท่ากับ 30 แผนภาพกล่องวิธี Octile skewness สามารถตรวจสอบค่านอกเกณฑ์ได้ถูกต้องมากที่สุด และเมื่อตัวอย่างมีขนาดใหญ่ ($n = 100$) แผนภาพกล่องวิธี Medcouple จะมีประสิทธิภาพดีที่สุด

คำสำคัญ: Boxplot, Outlier, Medcouple, Octile skewness

2020 MSC: ปฐมภูมิ 62A09 ทุตติยภูมิ 62P99

*งานวิจัยเรื่องนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

⁺ผู้นำเสนอ ⁺ผู้แต่งหลัก

อีเมล: 61030762@go.buu.ac.th, bumrungsak@buu.ac.th.



A Local Limit Theorem for Negative Binomial Random Sums

Hattacha Kongjiw^{1,†}, Petcharat Rattanawong², and Kritsana Neammanee^{1,3,‡}

¹Department of Mathematics and Computer Science, Faculty of Science
 Chulalongkorn University, Bangkok 10330, Thailand

²Major of Information Technology and Business Innovation, Faculty of Science and Social Sciences
 Burapha University, Sakaeo Campus, Sakaeo 27160, Thailand

³Centre of Excellence in Mathematics
 Commission on Higher Education, Bangkok 10330, Thailand

Abstract

Most publications on local limit theorems are found for the summation of a fixed natural number n of random variables $X_1, X_2, \dots, X_n$. There is an interesting extension, by assuming that the index of summation is also a random variable. This type of upper summation is called a random sum and denoted by $S_N = X_1 + X_2 + \dots + X_N$, where N is a non-negative integer random variable. Random sums find extensive applications. One example is a collective risk model which is used to describe the aggregate claims in an insurance. In this work, we give local limit theorem for a random sum of independent identically distributed integer-valued random variables $X_1, X_2, \dots$ in case of the index random variable N having the negative binomial distribution with parameters $r \geq 1$ and $p \in (0, 1)$. We estimate its probability by normal density. The error bound tends to 0 when r tends to ∞ . The explicit constant of the error bound is also given.

Keywords: Local limit theorems, Negative binomial random sums, Random sums, Collective risk model.

2020 MSC: 60F05.

[†]Speaker. [‡]Corresponding author.

Email: 6370096823@student.chula.ac.th (H. Kongjiw), petchar@buu.ac.th (P. Rattanawong), Kritsana.N@chula.ac.th (K. Neammanee).

07

Data Science and Statistics



โครงข่ายประสาทเทียมสำหรับการวิเคราะห์การ ถดถอยเชิงเส้นตามบริบทน้อยทั่วไป

NEURAL NETWORKS FOR GENERALIZED CONTEXTUAL LINEAR REGRESSION

ชยานนท์ ขัตติยาภิรักษ์¹, เสกสรรค์ เกียรติสุไพบูลย์²

¹ภาควิชาสถิติ คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 10330

²ภาควิชาสถิติ คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 10330

บทคัดย่อ

ปัญหาความสัมพันธ์เชิงเส้นตามบริบท คือปัญหาที่มีตัวแปรต้นที่แบ่งข้อมูลออกเป็นกลุ่มต่าง ๆ โดยในแต่ละกลุ่มจะมีความสัมพันธ์กับผลเฉลยในลักษณะเชิงเส้นที่แตกต่างกัน ทางผู้วิจัยได้สนใจที่จะนำวิธีโครงข่ายประสาทเทียม (Neural Networks) มาแก้ไขปัญหาประเภทดังกล่าว โดยพัฒนาโครงสร้างที่ชื่อว่า Generalized Contextual Regression (GCR) และเปรียบเทียบกับโครงสร้างที่เคยมีมาก่อน ได้แก่ Feedforward Neural Networks (FNN) ซึ่งเป็นโครงสร้างพื้นฐาน และ Contextual Regression (CR) ซึ่งนำเสนอโดย Liu และ Wang (2017) งานวิจัยนี้จะแสดงผลการวิจัยเฉพาะกรณีที่ตัวแปรต้นไม่เกิน 3 ตัว ซึ่งมีตัวแปรเชิงบริบท 1 ตัวเท่านั้น โดยจากผลการวิจัยพบว่าวิธี GCR สามารถแก้ไขปัญหาระบบความสัมพันธ์เชิงเส้นตามบริบทได้ดีกว่าวิธี CR และ FNN ในแง่ของความแม่นยำที่วัดจากค่าเฉลี่ยความผิดพลาดกำลังสองที่น้อยกว่า และเวลาที่ใช้ในการเรียนรู้ของตัวแบบที่น้อยกว่า

คำสำคัญ: โครงข่ายประสาทเทียม, การถดถอยเชิงเส้น, การถดถอยตามบริบท .

2020 MSC: 68T07, 62J05, 62J99.



การทํานายราคาของหลักทรัพย์โดยวิศวกรรมคุณลักษณะและเทคนิค การเรียนรู้ของเครื่อง

รัชพล ปรีโยทัย^{1*,†} และ เบญจวรรณ โรจนดิษฐ์^{1,‡}

¹สาขาวิชาคณิตศาสตร์ สำนักวิชาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี 30000

บทคัดย่อ

ในปัจจุบันการลงทุนในตลาดหลักทรัพย์เป็นสิ่งที่น่าสนใจของเหล่านักลงทุนทั้งในประเทศและต่างประเทศ มีนักวิเคราะห์ข้อมูลมากมายพยายามปรับปรุงแบบจำลองการทํานายราคาของหลักทรัพย์ให้มีประสิทธิภาพในการทํานายมากยิ่งขึ้น ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงมีจุดประสงค์เพื่อทํานายราคาของหลักทรัพย์ โดยแบ่งเป็น 2 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นตอนการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการทํานายโดยใช้เทคนิควิศวกรรมคุณลักษณะ 2) สร้างตัวแบบในการทํานายราคาของหลักทรัพย์จากปัจจัยที่ได้จากขั้นตอนที่ 1) โดยใช้เทคนิคซัพพอร์ตเวกเตอร์ รีเกรสชัน เทคนิคป่าสุ่ม การเรียนรู้เชิงลึก และเกรเดียนท์บูตทรี เพื่อเป็นข้อมูลในการตัดสินใจให้แก่ักลงทุน โดยใช้ข้อมูลแบบอนุกรมเวลาของราคาปิด ราคาเปิด ราคาสูงสุด ราคาต่ำสุด และปริมาณการซื้อขาย ย้อนหลังแบบรายวันของหลักทรัพย์ ทั้งหมด 5 หลักทรัพย์ ได้แก่ BANPU, IRPC, KTB, PTT และ TTB ตั้งแต่วันที่ 1 เดือน มกราคม พ.ศ. 2562 ถึง วันที่ 30 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2564 รวมทั้งหมด 735 วัน โดยใช้โปรแกรม Rapid Miner Studio รุ่น 9.8 Minitab 19 และ Microsoft Excel ในการวิเคราะห์ข้อมูลและจัดเตรียมข้อมูล ผลการศึกษาพบว่า ในทุก ๆ หลักทรัพย์ที่ศึกษา ตัวแบบการเรียนรู้เชิงลึก (Deep Learning) ให้ผลการทํานายราคาของหลักทรัพย์ที่มีความแม่นยำมากกว่าตัวแบบอื่น ๆ โดยให้ค่ารากที่สองของความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย ค่าคลาดเคลื่อนกำลังสอง และค่าคลาดเคลื่อนสมบูรณ์เฉลี่ย ต่ำที่สุด

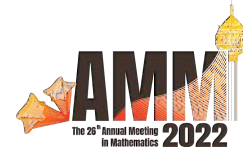
คำสำคัญ: : แบบจำลองซัพพอร์ตเวกเตอร์รีเกรสชัน, เทคนิคป่าสุ่ม, การเรียนรู้เชิงลึก, เกรเดียนท์บูตทรี, วิศวกรรมคุณลักษณะ

2020 MSC: ปฐมภูมิ 68T07 ทุตติภูมิ 68U99

*ทุนพัฒนาและส่งเสริมผู้มีมีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

†ผู้เสนอ ‡ผู้แต่งหลัก

อีเมล: armmy22@gmail.com (รัชพล ปรีโยทัย), benjawan@sut.ac.th (เบญจวรรณ โรจนดิษฐ์)



ปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการซื้อสินค้าออนไลน์ของ ผู้บริโภคช่วงสถานการณ์ COVID-19 ในเขต

กรุงเทพมหานคร

พรทิพย์ เดชพิชัย^{1,†} กชกร ปัญญาโส^{1,†} รพีพรรณ วิทยาภรณ์^{1,†} และภูซังค์ แพร
 ขาว¹

¹ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี 10140

บทคัดย่อ

วิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการซื้อสินค้าออนไลน์ของผู้บริโภค ช่วงสถานการณ์ COVID-19 ในเขตกรุงเทพมหานคร โดยใช้แบบสอบถามออนไลน์เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล จากกลุ่มตัวอย่างที่เคยซื้อสินค้าบนช่องทางออนไลน์ จำนวน 400 คน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่า t-test ค่า F-test และการวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกพหุกลุ่ม

ผลการวิจัยพบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อความถี่ในการซื้อสินค้าออนไลน์ คือ เพศ รายได้ อาชีพ และปัจจัยด้านส่งเสริมการตลาด ส่วนปัจจัยที่มีผลต่อการซื้อสินค้าออนไลน์ 500-1,000 บาทต่อครั้ง คือ เพศหญิง ระดับการศึกษาปริญญาตรีขึ้นไป ปัจจัยที่มีผลต่อราคาในการซื้อสินค้าออนไลน์ คือ รายได้ อาชีพ และปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์ และปัจจัยที่มีผลต่อประเภทสินค้าออนไลน์ที่ซื้อ คือ เพศ รายได้ และปัจจัยด้านส่งเสริมการตลาด ปัจจัยที่มีผลต่อช่องทางการซื้อสินค้าออนไลน์ คือ อายุ รายได้ ปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์ ปัจจัยด้านราคา และปัจจัยด้านส่งเสริมการจัดจำหน่าย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

คำสำคัญ: COVID-19, การซื้อสินค้าออนไลน์, พฤติกรรมการซื้อสินค้า

2020 MSC: ปฐมภูมิ 62P25 ทุตติภูมิ 62J12

[†]ผู้นำเสนอ [‡]ผู้แต่งหลัก

อีเมล: pomtip.dec@kmutt.ac.th, kotchakorn.01@mail.kmutt.ac.th, rapipan.may@mail.kmutt.ac.th,
 puchong.pra@kmutt.ac.th.



โครงข่ายประสาทเทียมเชิงพยากรณ์แบบปรับปรุงโดยใช้ การเลือกสับเซตที่ดีที่สุด

พรชิตา ธนากร^{1,†} สุปรานี ลิสวัสดิ์¹ และพัทธ์ชนก ศรีสุรเดชชัย¹

¹สาขาวิชาคณิตศาสตร์และสถิติ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ปทุมธานี 12120

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและปรับปรุงประสิทธิภาพของการพยากรณ์จากวิธีโครงข่ายประสาทเทียมแบบแพร่ย้อนกลับ (Back-propagation neural networks) โดยการใช้การคัดเลือกสับเซตที่ดีที่สุด (Best subset selection) ในการคัดเลือกตัวแปรอิสระ วิธีนี้เป็นการใช้โครงข่ายประสาทเทียมเป็นเครื่องมือในการคัดเลือกตัวแปร โดยอาศัยการสุ่มแบบมอนติคาร์โล (Monte Carlo) ในการสร้างสับเซต ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาประกอบด้วยข้อมูลจริงและข้อมูลจำลองที่มีขนาดตัวอย่าง 100 300 และ 500 ตามลำดับ โดยเกณฑ์ที่ใช้ในการคัดเลือกสับเซตและวัดประสิทธิภาพของตัวแบบ คือ สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์และรากของค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย ผลลัพธ์จากวิธีที่เสนอนำมาเปรียบเทียบกับวิธีการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นและตัวแบบผสมระหว่างการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณที่ใช้การคัดเลือกตัวแปรแบบขั้นตอนกับโครงข่ายประสาทเทียม จากการศึกษาพบว่า ผลจากข้อมูลจริงและข้อมูลจำลองจากโครงข่ายประสาทเทียมเป็นไปในทิศทางเดียวกัน คือ การพยากรณ์จากวิธีที่นำเสนอให้ค่าพยากรณ์ที่มีประสิทธิภาพดี โดยให้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สูงสุดในทุก ๆ ขนาดตัวอย่าง

คำสำคัญ: การคัดเลือกสับเซต การพยากรณ์ โครงข่ายประสาทเทียม

2020 MSC: ปฐมภูมิ xxXxx ทุตติภูมิ xxXxx, xxXxx, xxXxx

[†]ผู้แนะนำ [‡]ผู้แต่งหลัก

อีเมล: pornchita.thanakorn@gmail.com, supranee@mathstat.sci.tu.ac.th, patchanok@mathstat.sci.tu.ac.th



การทำนายโรคเบาหวานโดยใช้วิศวกรรมคุณลักษณะสำหรับ ขั้นตอนวิธีการจำแนกในการเรียนรู้ของเครื่อง

คุณากรณ์ พันธุ์เพียร^{1,†} จักรกฤษณ์ พลรบ² และ เจษฎา ตัณฑนุช^{2,‡}

¹สาขาวิชาวิศวกรรม วิศวกรรมศาสตร์ สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี 30000

²สาขาวิชาคณิตศาสตร์ สำนักวิชาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี 30000

บทคัดย่อ

จุดมุ่งหมายของการศึกษานี้คือ เพื่อศึกษาปัจจัยเสี่ยงที่มีผลกระทบต่อการทำให้เกิดโรคเบาหวาน โดยใช้วิธีวิศวกรรมคุณลักษณะร่วมกับเทคนิคป่าสุ่ม แล้วนำไปพัฒนาแบบจำลองของผู้ป่วยโรคเบาหวาน ซึ่งการศึกษารั้งนี้ได้นำข้อมูลจากการตอบแบบสำรวจจำนวน 70,692 รายการ โดยได้ข้อมูลจากเว็บไซต์ Kaggle แล้วนำมาใช้เทคนิควิศวกรรมคุณลักษณะร่วมกับเทคนิคป่าสุ่มเพื่อหาคุณลักษณะที่ดีที่สุดออกมา จากนั้นนำไปสร้างแบบจำลองด้วย 5 ขั้นตอนวิธี ได้แก่ ซัพพอร์ทเวกเตอร์แมชชีน, ต้นไม้ตัดสินใจ, เทคนิคเพื่อนบ้านใกล้ที่สุด, เกรเดียนท์บูตทรี และป่าสุ่ม แล้วทำการเปรียบเทียบกับแบบจำลองด้วย 5 ขั้นตอนวิธีดังกล่าวกับข้อมูลต้นฉบับโดยตรง ผลการศึกษาพบว่า คุณลักษณะในข้อมูลต้นฉบับมีทั้งหมด 21 คุณลักษณะ หลังจากใช้การสกัดจากวิศวกรรมคุณลักษณะร่วมกับเทคนิคป่าสุ่ม ทำให้เหลือคุณลักษณะที่ใช้พิจารณา 7 คุณลักษณะ ได้แก่ 1) ความดันโลหิตสูง 2) สุขภาพโดยทั่วไป 3) ค่าดัชนีมวลกาย 4) อายุ 5) เงินเดือน 6) คลอเรสเตอรอลสูง และ 7) เพศ และการใช้เทคนิควิศวกรรมคุณลักษณะร่วมกับเทคนิคป่าสุ่ม แล้วสร้างแบบจำลองด้วยขั้นตอนวิธี ซัพพอร์ทเวกเตอร์แมชชีน, เทคนิคเพื่อนบ้านใกล้ที่สุด และเกรเดียนท์บูตทรี ให้ค่าความแม่นยำดีขึ้น แต่อีก 2 ขั้นตอนวิธี ให้ค่าความแม่นยำที่ลดลงกว่าการทำแบบจำลองกับข้อมูลต้นฉบับโดยตรงแต่ยังคงมีค่าใกล้เคียงกัน ในการสร้างแบบจำลองทั้ง 10 แบบพบว่า การสร้างแบบจำลองด้วยวิธีป่าสุ่มกับข้อมูลต้นฉบับให้ค่าความแม่นยำสูงที่สุดคือ 74.07% และการสร้างแบบจำลองด้วยวิธีแม่นยำกับข้อมูลที่ใช้ผ่านการใช้เทคนิควิศวกรรมคุณลักษณะร่วมกับวิธีป่าสุ่ม ให้ค่าความแม่นยำรองลงมาคือ 73.68%

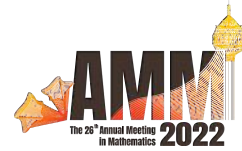
คำสำคัญ: โรคเบาหวาน, วิศวกรรมคุณลักษณะ, การเรียนรู้ของเครื่อง

2020 MSC: ปฐมภูมิ 68T99 ทุตติภูมิ 92C50

*งานวิจัยเรื่องนี้ได้รับทุนสนับสนุนจาก... [optional text]

[†]ผู้นำเสนอ [‡]ผู้แต่งหลัก

อีเมล: kunaporn.m6300609@gmail.com, jessada@g.sut.ac.th, m6300289@g.sut.ac.th



การเปลี่ยนแบบบนต้นไม้การถดถอยสำหรับการพยากรณ์

ชนินทร์ แก้ววิบูลย์พันธุ์^{1,†,‡} สุปราณี ลิธวัสดี้¹ และ พัทธ์ชนก ศรีสุระเดชชัย¹

¹สาขาวิชาคณิตศาสตร์และสถิติ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ 12120

การศึกษาในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพให้กับต้นไม้การถดถอยหนึ่งในวิธีการทางการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) สำหรับการพยากรณ์ โดยทำการสร้างต้นไม้การถดถอยจำนวนหลายต้นย่อยซึ่งให้ค่าพยากรณ์ที่แตกต่างกันและรวมต้นไม้การถดถอยแต่ละต้นเข้าด้วยกันผ่านวิธีการเปลี่ยนแบบ โดยเปรียบเทียบการเปลี่ยนแบบที่คำนวณมาจาก 3 วิธี ได้แก่ น้ำหนักที่เท่ากัน (Equal Weight) น้ำหนักที่ขึ้นกับค่าความคลาดเคลื่อน (Fit-Based Weight) และน้ำหนักที่ขึ้นกับการผสมตัวแบบ (Model-Based Model Combination) ภายใต้การจำลองข้อมูลและประยุกต์ใช้กับข้อมูลจริง เปรียบเทียบประสิทธิภาพของค่าพยากรณ์จากวิธีการที่นำเสนอกับต้นไม้การถดถอยเชิงเดี่ยว (Single Regression Tree) ป่าสุ่ม (Random Forest) และการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ (Multiple Linear Regression) โดยมีเกณฑ์ที่ใช้ในการเปรียบเทียบประสิทธิภาพคือรากของค่าคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ย ค่าคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ยและค่าเฉลี่ยของค่าสัมบูรณ์เปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนจากการศึกษาพบว่าโดยส่วนใหญ่วิธีการที่นำเสนอให้ผลลัพธ์ที่ดีกว่าต้นไม้การถดถอยเชิงเดี่ยวและการถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ เมื่อขนาดตัวอย่างเพิ่มมากขึ้นให้ประสิทธิภาพที่ดีกว่าวิธีป่าสุ่ม จึงสรุปได้ว่าวิธีการที่นำเสนอเป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพและเพิ่มความแม่นยำให้กับค่าพยากรณ์

คำสำคัญ: การพยากรณ์, ต้นไม้การถดถอย, การเปลี่ยนแบบ

2020 MSC: ปฐมภูมิ xxXxx ทุตยภูมิ xxXxx, xxXxx, xxXxx

[†]ผู้แนะนำ [‡]ผู้แต่งหลัก

อีเมล: chanin.kaew@dome.tu.ac.th, supranee@mathstat.sci.tu.ac.th, , patchanok@mathstat.sci.tu.ac.th



ตัวแบบเชิงเส้นวางนัยทั่วไปสำหรับทำนาย จำนวนผู้ติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019

ณัฐกร นวรตน^{1,†} พันทาม วงศ์คำจันทร์² สุขเกษม วัชรมัยสกุล² และเจษฎา ตัณฑนุช^{1,‡}

¹สาขาวิชาคณิตศาสตร์ สำนักวิชาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี 30000

²สาขาวิชานวัตกรรม วิศวกรรมแพทย์ สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี 30000

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อต้องการสร้างตัวแบบทางคณิตศาสตร์เพื่อคาดการณ์จำนวนผู้ติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 หรือ โควิด-19 ด้วยโปรแกรม RStudio จากข้อมูล COVID-19 Dataset ของ DEVAKUMAR (<https://www.kaggle.com/imdevskp/corona-virus-report>) โดยพิจารณาจาก 13 คุณลักษณะ ในการดำเนินการวิจัย เมื่อประยุกต์ใช้วิธีวิศวกรรมคุณลักษณะอัตโนมัติ ทำให้พบว่าคุณลักษณะที่เหมาะสมในการสร้างตัวแบบได้แก่ จำนวนคนตายใหม่ จำนวนผู้ติดเชื้อในรอบสัปดาห์ จำนวนผู้ที่หายจากการติดเชื้อสะสม จำนวนผู้ที่หายจากการติดเชื้อใหม่ จำนวนผู้ติดเชื้อสะสม จำนวนผู้ที่อยู่ระหว่างการรักษา และผลคูณระหว่างจำนวนผู้ที่หายจากการติดเชื้อใหม่กับจำนวนผู้ที่อยู่ระหว่างการรักษา จากนั้นดำเนินการสร้างตัวแบบด้วยวิธีตัวแบบเชิงเส้นวางนัยทั่วไปโดยตั้งสมมติฐานว่าข้อมูลมีรูปแบบการแจกแจงทางสถิติ 3 แบบ ได้แก่ การแจกแจงปกติ การแจกแจงทวินามลบ และการแจกแจงปัวซอง ผลการศึกษาพบว่าตัวแบบเชิงเส้นวางนัยทั่วไปที่ใช้การแจกแจงปัวซองให้ตัวแบบที่มีประสิทธิภาพดีที่สุด โดยมีค่าผิดพลาดรากกำลังสองเฉลี่ยเท่ากับ 365.0387

คำสำคัญ: ไวรัสโคโรนา 2019, แบบจำลองทางคณิตศาสตร์, ตัวแบบเชิงเส้นวางนัยทั่วไป

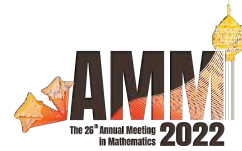
2020 MSC: ปฐมภูมิ 92C50 ทติยภูมิ 86T01

*งานวิจัยเรื่องนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากทุนในโครงการพัฒนาและส่งเสริมผู้มีความสามารถทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (พสวท.) และทุนวิจัยจากแหล่งทุนภายนอกจากกองทุนสนับสนุนการวิจัยและพัฒนา (ทุนOROG) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

[†]ผู้นำเสนอ [‡]ผู้แต่งหลัก

อีเมล: natakonnawaratana@gmail.com (อีเมลคนแรก), ai.ni.wongkamchan@gmail.com (อีเมลคนที่สอง),

sukasem@sut.ac.th (อีเมลคนที่สาม), jessada@g.sut.ac.th (อีเมลคนที่สี่)



การวิเคราะห์พื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการปลูกยางพารา ตามปัจจัยสภาพภูมิอากาศด้วยวิธีการตัดสินใจแบบหลาย หลักเกณฑ์

พรทิพย์ เดชพิชัย^{1,†} กัญญาวิรุฬห์ ศาสนอนันตกุล^{2,†} ธัญชนก ชัยกุล^{3,†} และ บิลกีส วงศ์
 พิรา^{4,†}

¹ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี 10140

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์พื้นที่ที่เหมาะสมต่อการปลูกยางพารา โดยใช้ปัจจัยสภาพภูมิอากาศจากตัวแบบ CCAM ปีค.ศ. 2021-2025 ได้แก่ ปริมาณน้ำฝน ความชื้นสัมพัทธ์ อุณหภูมิเฉลี่ย อุณหภูมิสูงสุด อุณหภูมิต่ำสุด และข้อมูลชุดดิน ซึ่งประกอบด้วย ความอุดมสมบูรณ์ ลักษณะดิน ค่าความเป็นกรด-ด่าง และประเมินความเหมาะสมในภาพรวมด้วยเทคนิคเรียงลำดับตามอุดมคติ (TOPSIS) เพื่อหาพื้นที่ที่เหมาะสมในการปลูกยางพารา และแสดงผลเชิงพื้นที่ด้วยโปรแกรม QGIS ผลการศึกษาพบว่าสามารถจำแนกพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับปลูกยางพาราปีค.ศ. 2021-2025 ในระดับมาก ปานกลาง เล็กน้อย และไม่เหมาะสม คิดเป็นร้อยละ 9.68, 15.32, 4.03 และ 70.97 ตามลำดับ โดยพื้นที่ส่วนใหญ่ที่เหมาะสมสำหรับการปลูกยางพาราจะอยู่ในบริเวณภาคใต้ ซึ่งพื้นที่บริเวณรอบ ๆ 10 สถานีตรวจวัดอากาศต่อไปนี้มีค่าความเหมาะสมที่สุด คือ สนามบินตรัง สตูล เกาะลันตา กระบี่ สนามบินพุนพิน ระนอง ปราณบุรี หุมพร สถานีอุตุนิยมวิทยาการเกษตรสว และเกาะสมุย ผลจากการศึกษานี้สามารถใช้เป็นข้อมูลสนับสนุนการเลือกพื้นที่ที่มีศักยภาพสำหรับปลูกยางพาราในอนาคต

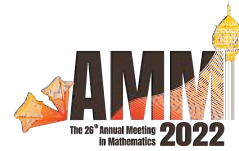
คำสำคัญ: ยางพารา, เทคนิคเรียงลำดับตามอุดมคติ, ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์

2020 MSC: ปฐมภูมิ 62C99 ทฤษฎีภูมิ 62H99, 62P12

[†]ผู้นำเสนอ [‡]ผู้แต่งหลัก

อีเมล: porntip.dec@kmutt.ac.th, Kanyawee.27@mail.kmutt.ac.th, Tanchanok.1999@mail.kmutt.ac.th,

bilkis.2000@mail.kmutt.ac.th.



การวิเคราะห์ความรู้สึกที่มีต่อการทำประกันภัย ด้วยเทคนิคการเรียนรู้เชิงลึก กรณีศึกษา กระตุ้นออนไลน์พันทิป

คงภพ ไชยศรี^{1,†,‡} และ บุษยมาส พิมพ์พรรณชาติ²

¹ศูนย์วิเคราะห์ข้อมูลดิจิทัลอัจฉริยะพระจอมเกล้าลาดกระบัง คณะวิทยาศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง 10520

²ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง 10520

บทคัดย่อ

ในปัจจุบันข้อมูลความคิดเห็นในสังคมออนไลน์ (Social Media) กำลังได้รับความนิยมและสามารถเข้าถึงได้ง่าย โดยข้อมูลดังกล่าวเป็นประโยชน์ต่อธุรกิจ ในงานวิจัยนี้จึงขอนำเสนอวิธีการรับรู้เสียงของลูกค้า (Voice of Customer: VOC) ที่อยู่ในรูปของข้อมูลที่เป็นข้อความจากกระตุออนไลน์พันทิป ซึ่งได้รับความนิยมอย่างมาก โดยงานวิจัยนี้ VOC คือความพึงพอใจหรือดาวที่ผู้ตั้งกระทู้ให้คะแนนในแต่ละกระทู้รีวิว และใช้ข้อมูลจากบทวิจารณ์และการเสนอความคิดเห็นทั้งหมด 276 กระทู้ โดยในงานวิจัยนี้เราจะใช้การวิเคราะห์ความรู้สึก (Sentiment analysis) ซึ่งนิยมใช้เทคนิคการเรียนรู้เชิงลึก ซึ่งงานวิจัยนี้ใช้แบบจำลองทั้งหมด 3 แบบคือ GRU, Bi-LSTM และ CNN ซึ่งแต่ละแบบจำลองจะถูกพัฒนาทั้งหมด 2 ชุด โดยชุดที่ 1 จะใช้ตัวแปรที่ผ่านกระบวนการสกัดคุณลักษณะ (Feature Extraction) เพียงอย่างเดียว และชุดที่ 2 จะเพิ่มตัวแปรที่ประเภทของกระทู้รีวิว เพื่อเปรียบเทียบแบบจำลองชุดที่ 2 ที่ทางผู้วิจัยพัฒนาสามารถเพิ่มประสิทธิภาพให้แบบจำลองได้หรือไม่ โดยทำการทดลองทั้งหมด 6 แบบจำลอง จากการทดลองสามารถสรุปได้ว่าแบบจำลอง GRU ชุดที่ 2 เป็นแบบจำลองที่ดีที่สุด เนื่องจากให้ค่าความถูกต้อง (Accuracy) สูงที่สุดที่ 0.85 และให้ค่าความผิดพลาด (Error) ที่ 0.60 ถึงแม้ว่าจะไม่ได้เป็นค่าที่น้อยที่สุดในทุกแบบจำลอง แต่เมื่อเทียบกับ แบบจำลองที่ให้ค่าความถูกต้อง ที่เท่ากันถือว่าแบบจำลอง GRU ชุดที่ 2 ให้ค่าต่ำที่สุด และให้ค่าความระลึก (Recall POS) สูงสุดที่ 0.90

คำสำคัญ: ประกันภัย, การวิเคราะห์ความรู้สึก, กระตุออนไลน์พันทิป, เทคนิคการเรียนรู้เชิงลึก

2020 MSC: 68M10

*งานวิจัยเรื่องนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

[†]ผู้นำเสนอ คงภพ ไชยศรี [‡]ผู้แต่งหลัก คงภพ ไชยศรี

อีเมล: 1 63605058@kmitl.ac.th , 2 busayamas.pi@kmitl.ac.th



การเปรียบเทียบตัวแบบ SARIMAX และตัวแบบแยกส่วนประกอบ ร่วมกับ SARIMAX ในการพยากรณ์ค่าสินไหมทดแทน ของธุรกิจประกันภัยรถยนต์ในประเทศไทย

นิชา แก้วทวงษ์^{1,†} ไอริณ สิมสีแก้ว^{1,††} ณัฐกิตติ์ การเร็ว^{1,‡} และ วรณกานต์ วงศ์เสนา^{1,‡}

¹สาขาวิชาคณิตศาสตร์และสถิติ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ 12120

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบตัวแบบพยากรณ์อนุกรมเวลา 2 ตัวแบบ คือ ตัวแบบ SARIMAX (Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average with Exogenous Variable model) และตัวแบบแยกส่วนประกอบร่วมกับ SARIMAX (Decomposition with SARIMAX model) ในการศึกษาใช้ข้อมูลค่าสินไหมทดแทนของธุรกิจประกันภัยรถยนต์ในประเทศไทยโดยรวมทั้งภาคบังคับและภาคสมัครใจ ตั้งแต่ไตรมาสที่ 1 พ.ศ. 2545 ถึงไตรมาสที่ 4 พ.ศ. 2564 จำนวน 80 ไตรมาส โดยเกณฑ์ที่ใช้ในการเปรียบเทียบ คือ ค่าเฉลี่ยของค่าสัมบูรณ์เปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อน (MAPE) และค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R-Squared) จากการศึกษาพบว่าตัวแบบที่เหมาะสมที่สุดในการพยากรณ์ค่าสินไหมทดแทนของธุรกิจประกันภัยรถยนต์ในประเทศไทย คือ ตัวแบบแยกส่วนประกอบร่วมกับ SARIMAX โดยตัวแบบที่ได้มีค่า MAPE ต่ำที่สุดเท่ากับ 2.1098% และมีค่า R-Squared มากที่สุดเท่ากับ 99.7237% โดยปัจจัยที่มีผลต่อค่าสินไหมทดแทนของธุรกิจประกันภัยรถยนต์ในประเทศไทย คือ จำนวนบริษัทประกันวินาศภัยในประเทศไทย และอัตราค่าสินไหมทดแทนต่อเบี้ยประกันภัยที่ถือเป็นรายได้ของธุรกิจประกันภัยรถยนต์

คำสำคัญ: ค่าสินไหมทดแทน, ตัวแบบ SARIMAX, ตัวแบบแยกส่วนประกอบร่วมกับ SARIMAX

2020 MSC: ปฐมภูมิ 91B84 ทุตติยภูมิ 62M10

[†]ผู้นำเสนอ ^{††}ผู้แต่งหลัก

อีเมล: nicha@mathstat.sci.tu.ac.th, irinsimseekaew@gmail.com, nattakit.kar@dome.tu.ac.th, wannakarn.won@dome.tu.ac.th



การศึกษาและพัฒนาระบบการจัดการงานสินไหมในกรณี

ความเสียหายหนัก ของการประกันภัยรถยนต์

ชื่อเรื่องย่อ*

เบญจมาภรณ์ ศรีอัมพร^{1,†} และ บุษยมาส พิมพ์พรรณชาติ^{2,‡}

^{1,2}ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง 10520

บทคัดย่อ

เนื่องด้วยส่วนงานสินไหมความเสียหายหนัก เป็นส่วนงานการพิจารณาสินไหมราคาจัดซ่อมรถยนต์ที่มีความเสียหายหนัก หรือราคาเสนอซ่อมจากอู่มากกว่า 100,000 บาท จึงได้ศึกษาและพัฒนาระบบการจัดการงานสินไหมในกรณีความเสียหายหนักของการประกันภัยรถยนต์ เพื่อจัดเก็บข้อมูลสินไหมความเสียหายหนักให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถเรียกใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และออกแบบแนวทางการช่วยตัดสินใจจากปัจจัยพื้นฐานด้านบุคคลากรให้สอดคล้องกับระดับปริมาณงาน โดยระบบการจัดการงานสินไหมความเสียหายหนักที่ถูกสร้างขึ้นบน Microsoft Excel ซึ่งนำข้อมูลจากการเก็บตัวอย่างอู่ซ่อมรถยนต์ในพื้นที่กรุงเทพมหานครที่เป็นส่วนงานการพิจารณาสินไหมของการประกันภัยรถยนต์ โดยจัดเจ้าหน้าที่ออกอนุมัติราคาให้ที่ศูนย์ฯ ผู้วิจัยจึงได้สร้างระบบดังกล่าว สำหรับการแก้ปัญหาการจัดเส้นทางรถเพื่อไปยังสถานบริการซ่อมรถยนต์ต่าง ๆ โดยสุ่มข้อมูลมาประมวลผลวิเคราะห์เส้นทางที่เหมาะสมในการเดินทางของเจ้าหน้าที่ จากผลการทดสอบพบว่าสามารถบริหารจัดการสินไหม และสถานะงานสินไหมได้อย่างถูกต้อง ตัวอย่างเช่นการตัดสินใจเพิ่มคน หรือวางแผนการเร่งพิจารณาสินไหม

คำสำคัญ: สินไหมกรณีความเสียหายหนัก, ความเสียหายหนัก, สินไหมทดแทน, การประกันภัยรถยนต์

[†]ผู้นำเสนอ นางสาวเบญจมาภรณ์ ศรีอัมพร [‡]ผู้แต่งหลัก นางสาวเบญจมาภรณ์ ศรีอัมพร
อีเมล: 62605021@kmitl.ac.th , busayamas.pi@kmitl.ac.th

08

Mathematics Education





การพัฒนาความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน โดยใช้การศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด

กนกวรรณ รัตนจันทอง¹ วิภาพร สุทธิอัมพร² และ สุริพร บุญเมือง³

¹สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต 83000

²อาจารย์ประจำสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต 83000

³ครูประจำการโรงเรียนเทศบาลวัดขจรรังสรรค์ อำเภอเมืองภูเก็ต จังหวัดภูเก็ต 83000

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนโดยใช้การศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด ใช้ระเบียบวิธีการวิจัยเชิงคุณภาพโดยเน้นการสังเกตอย่างมีส่วนร่วม กลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 31 คน โรงเรียนเทศบาลวัดขจรรังสรรค์ สำนักการศึกษาเทศบาลนครภูเก็ต เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้แบบเปิด เครื่องบันทึกวิดีโอ เครื่องบันทึกภาพนิ่ง เครื่องบันทึกเสียง และบันทึกภาคสนาม เก็บรวบรวมข้อมูลวิจัยในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การบรรยายเชิงเนื้อหาและการบรรยายเชิงวิเคราะห์

ผลการวิจัยพบว่า ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนโดยใช้การศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด มีดังนี้ 1) ระดับการจัดกระทำ นักเรียนปฏิบัติตามเงื่อนไข คำสั่งในสถานการณ์ปัญหาที่กำหนดให้ได้ 2) ระดับกระบวนการ นักเรียนคาดการณ์แนวทางที่ใช้ในการแก้ปัญหา 3) ระดับวัตถุ นักเรียนเชื่อมโยงเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกันได้เมื่อมีความเข้าใจระดับกระบวนการหลายๆ กระบวนการ 4) ระดับโครงสร้างเชิงปัญญา นักเรียนสร้างความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์มาเชื่อมโยงและแก้ปัญหาที่ซับซ้อนมากขึ้นได้

คำสำคัญ : ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์, วิธีการแบบเปิด, การศึกษาชั้นเรียน

2020 MSC: ปฐมภูมิ xxXxx ทุตติภูมิ xxXxx, xxXxx, xxXxx

*งานวิจัยเรื่องนี้ได้รับทุนสนับสนุนจาก สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต
กนกวรรณ รัตนจันทอง¹



การพัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองเรื่องเรขาคณิต สำหรับผู้เรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายโดยเปรียบเทียบโน้ตค้น เรขาคณิตแบบฉบับและเรขาคณิตวิเคราะห์

วุฒิชัย ไชยปัญญา^{1,†}, ศุภณัฐ ชัยดี^{2,‡}

ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 50200

บทคัดย่อ

การศึกษาในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองเรื่องเรขาคณิต สำหรับผู้เรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จากการเปรียบเทียบโน้ตค้นเรขาคณิตแบบฉบับและเรขาคณิตวิเคราะห์ 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองเรื่องเรขาคณิต กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาคือนักเรียนชุมนุมคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนนาหมื่นพิทยาคม จังหวัดน่าน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 ที่ได้มาจากการเลือกอย่างเจาะจงจำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา คือ 1) ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองเรื่องเรขาคณิต 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องเรขาคณิต ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองเรื่องเรขาคณิตใช้เกณฑ์ 80/80 โดยที่ 80 ตัวแรกหมายถึงค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ผู้เรียนทำแบบฝึกฝนระหว่างเรียนด้วยชุดการเรียนรู้ 80 ตัวหลังหมายถึงค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดหลังใช้ชุดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องเรขาคณิตเป็น แบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 25 ข้อคำถาม ผลการศึกษาพบว่า 1) ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองเรื่องเรขาคณิต สำหรับผู้เรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยเปรียบเทียบโน้ตค้นเรขาคณิตแบบฉบับและเรขาคณิตวิเคราะห์ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.05/80.19 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเรื่องเรขาคณิต ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองเรื่องเรขาคณิต สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

Keywords: เรขาคณิตแบบฉบับ, เรขาคณิตวิเคราะห์, ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง.

2020 MSC: 97D40.



การคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนในชั้นเรียนที่จัดการเรียนรู้ แบบผสมผสานด้วยวิธีการแบบเปิด

ธัญญารัตน์ ถ่องแท้¹ สุดาทิพย์ หาญเชิงชัย² และศศลักษณ์ ขลิกลำ³

¹นักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต 83000

²อาจารย์ประจำสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต 83000

³ครูประจำการโรงเรียนเทศบาลวัดขจรรังสรรค์ อำเภอเมือง จังหวัดภูเก็ต 83000

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนในชั้นเรียนที่จัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยวิธีการแบบเปิด ใช้ระเบียบวิธีการวิจัยเชิงคุณภาพโดยการสังเกตอย่างมีส่วนร่วม กลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2/1 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 20 คน โรงเรียนเทศบาลวัดขจรรังสรรค์ เครื่องมือวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ โปรแกรมการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ เก็บรวบรวมข้อมูลโดยบันทึกวิดีโอ และผลงานของนักเรียน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การบรรยายเชิงวิเคราะห์และการวิเคราะห์เนื้อหา

ผลการวิจัยพบว่า การคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน มีดังนี้ 1) การจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนตามอธยาศัย ได้แก่ (1) แนวคิดเกี่ยวกับเซต (2) แนวคิดเกี่ยวกับหน่วย (3) แนวคิดเกี่ยวกับการแสดงแทน (4) แนวคิดเกี่ยวกับการดำเนินการ (5) แนวคิดเกี่ยวกับการกระทำ และ (6) แนวคิดเกี่ยวกับการแสดงความคิด 2) การจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนเสมือนจริง ได้แก่ (1) แนวคิดเกี่ยวกับเซต (2) แนวคิดเกี่ยวกับหน่วย (3) แนวคิดเกี่ยวกับการแสดงแทน (4) แนวคิดเกี่ยวกับการดำเนินการ (5) แนวคิดเกี่ยวกับขั้นตอนวิธี (6) แนวคิดเกี่ยวกับคุณสมบัติพื้นฐาน (7) แนวคิดเกี่ยวกับการกระทำ และ (8) แนวคิดเกี่ยวกับการแสดงความคิด

คำสำคัญ: การคิดทางคณิตศาสตร์, การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน, วิธีการแบบเปิด

2020 MSC: ปฐมภูมิ xxXxx ทุตยภูมิ xxXxx, xxXxx, xxXxx

*งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจาก สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต

¹ธัญญารัตน์ ถ่องแท้

อีเมล: s6010357110@pkru.ac.th



ชื่อเรื่อง: การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องเส้นขนาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้การเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน ร่วมในการนำเสนอในชั้นเรียนแบบกลุ่มกับการนำเสนอในชั้นเรียนแบบ รายบุคคล

อิทธิชัย โชชนัน^{1,*} ศิวกร เหมือนเขียว^{1,†} ภาศกร สัจจสวัสดิ์^{1,†} และ ดุษฎี สมใจหวัง^{1,‡}

¹โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี จ.กาญจนบุรี 71000

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เส้นขนาน รายวิชา
คณิตศาสตร์พื้นฐาน 4 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เทอม 2 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนสาธิต
มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อนร่วมให้นักเรียน
นำเสนองานในชั้นเรียนแบบรายบุคคลกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อนร่วมให้นักเรียน
นำเสนองานในชั้นเรียนแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แผนการจัดการเรียนรู้โดยมีความแตกต่างกัน 2
แผน สำหรับใช้กับนักเรียน 2 ห้อง กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวนห้องละ 25 คน รวม
เป็นจำนวนนักเรียน 50 คน สถิติที่ใช้ คือ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน สถิติ dependent Samples t-
test และ independent Samples t-test ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียน นักเรียนที่
ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อนร่วมให้นักเรียนนำเสนอแบบกลุ่ม มีผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ($t=2.78$) นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการ
เรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อนร่วมให้นักเรียนนำเสนอแบบรายบุคคลก่อนและหลังกิจกรรมจัดการเรียนรู้
มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ($t=7.56$) และผลสัมฤทธิ์หลัง
เรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อนร่วมให้นักเรียนนำเสนอแบบ
รายบุคคลกับนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อนร่วมให้นักเรียนนำเสนอแบบ
กลุ่มมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ($t=3.52$)

คำสำคัญ: การนำเสนอ, การเปรียบเทียบ, การเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

*งานวิจัยเรื่องนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี

†ผู้นำเสนอ ‡ผู้แต่งหลัก

อีเมล: 1st dsdsjw17@gmail.com



ความเข้าใจเชิงความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ในการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยวิธีการแบบเปิด

สุดาทิพย์ หาญเชิงชัย^{1,†,‡}

¹สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต

บทคัดย่อ

เป้าหมายของการเรียนคณิตศาสตร์คือเพื่อพัฒนาความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์และความสัมพันธ์เหล่านั้น วิธีการแบบเปิดเป็นรูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่เน้นการแก้ปัญหาของนักเรียน นักเรียนเรียนรู้ผ่านการแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง ก่อให้เกิดความเข้าใจเชิงความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ การวิจัยนี้ใช้ระเบียบวิธีวิจัยแบบผสมผสาน รูปแบบการวิจัยเชิงคุณภาพเน้นการสังเกตอย่างมีส่วนร่วมและการทดลองเชิงการสอน การวิจัยเชิงปริมาณใช้แบบประเมินความเข้าใจเชิงความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ กลุ่มเป้าหมายคือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 22 คน ของโรงเรียนที่ใช้นวัตกรรมการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด เครื่องมือวิจัยได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้และแบบประเมินความเข้าใจเชิงความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ เก็บรวบรวมข้อมูลในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 โดยบันทึกวิดีโอทัศนภาพนิ่งและเสียง และประเมินความเข้าใจเชิงความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์หลังการสอน ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนเชื่อมโยงและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดทางคณิตศาสตร์กับแนวคิดอื่น 2) นักเรียนแสดงแทนสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาและอธิบายวิธีการแก้ปัญหาของตนเองโดยการวาดภาพ เขียนไดอะแกรม และประโยคทางคณิตศาสตร์

คำสำคัญ: ความเข้าใจเชิงความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์, การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน, วิธีการแบบเปิด

2020 MSC: ปฐมภูมิ xxxxx ทฤษฎี xxxxx, xxxxx, xxxxx

*งานวิจัยเรื่องนี้ได้รับทุนสนับสนุนจาก... [optional text]

[†]ผู้นำเสนอ [‡]ผู้แต่งหลัก

อีเมล: 1st.author@cmu.ac.th (อีเมลคนแรก), 2nd.author@chula.ac.th (อีเมลคนที่สอง), 3rd.author@gmail.com (อีเมลคนที่สาม).

The 1st International Annual Meeting in Mathematics



01

Algebra and Number Theory





The Study on the Relative Rank of Transformation Semigroups with Restricted Range

Kittisak Tinpun

Department of Mathematics and Computer Science
Faculty of Science and Technology
Prince of Songkla University, Pattani Campus
Pattani 94000, Thailand

Abstract

Let X be an infinite set and let Y be a non-empty subset of X . Then $\mathcal{T}(X, Y)$ is the semigroup of all full transformations from set X to set Y called the transformation semigroup with restricted range. In this talk, we determine the relative rank $\mathcal{T}(X, Y)$ modulo the top $\mathcal{J}$ class. Moreover, we also give examples of the relative rank $\mathcal{T}(X, Y)$ modulo $\mathcal{S}(X, Y)$ and modulo $\mathcal{E}(X, Y)$ to obtain that the relative rank is infinite for a finite set Y .

Keywords: infinite set, generating set, full transformation, transformation semigroup, relative rank.

2020 MSC: 20M20, 20M15.



Regularity and Some Green's Relations on Generalized Semigroups of Transformations with Fixed Set*

Pattiya Thadathanakiat[†] and Preeyanuch Honyam[‡]

Department of Mathematics, Faculty of Science
Chiang Mai University, Chiang Mai 50200, Thailand

Abstract

Let $T(X)$ denote the semigroup (under composition) of transformations from a nonempty set X to itself. For a fixed nonempty subset Y of X , let

$$Fix(X, Y) = \{\alpha \in T(X) : a\alpha = a \text{ for all } a \in Y\}.$$

Then $Fix(X, Y)$ is a subsemigroup of $T(X)$. Fix an element $\theta \in Fix(X, Y)$ and for $\alpha, \beta \in Fix(X, Y)$, define a new operation $*$ on $Fix(X, Y)$ by $\alpha * \beta = \alpha\theta\beta$. Under this operation, the semigroup $Fix(X, Y)$ forms a semigroup which is called a *generalized semigroup of $Fix(X, Y)$ with the sandwich function θ* denoted by $Fix(X, Y, *_\theta)$.

The aim of this work is to characterize regular elements of $Fix(X, Y, *_\theta)$ and give necessary and sufficient conditions for $Fix(X, Y, *_\theta)$ to be a regular semigroup. Moreover, we describe Green's relations $\mathcal{L}$ and $\mathcal{R}$ for the semigroup $Fix(X, Y, *_\theta)$ and apply this results to characterize left regular elements and right regular elements.

Keywords: transformation semigroup, regularity, Green's relations, generalized semigroup.

2020 MSC: Primary 20M20; Secondary 20M10.

*This research was supported by Chiang Mai University.

[†]Speaker. [‡]Corresponding author.

Email: pattiya.s@cmu.ac.th (P.Thadathanakiat), preeyanuch.h@cmu.ac.th (P.Honyam).



The Partial Operation of Formulas with Applications to Formulas Generated by Order-decreasing Mappings*

Khwancheewa Wattanatripop^{1,†} and Thodsaporn Kumduang^{2,‡}

¹Learning Institute, King Mongkut's University of Technology Thonburi,
Bangkok 10140, Thailand

²Department of Mathematics, Faculty of Science, Chiang Mai University,
Chiang Mai 50200, Thailand

Abstract

Based on algebras of type τ and algebraic systems of type (τ, τ') , in this work, the partial superposition operation on the union of the set of all terms consisting of expressions and the set of all formulas consisting of equations of terms and expressions connected by logical connectors and a quantifier. This allows us to form a partial algebra of type $(n + 1)$ satisfying the axiom of superassociativity as a weak identity where n is an arbitrary positive integer. In particular, using the concept of order-decreasing full terms of type τ_n , terms in which each component is constructed from a variable in the alphabet X_n having some conditions and an order-decreasing transformation defined on a finite chain $\bar{n} = \{1, \dots, n\}$ ordered in a canonical way, a mapping α in the full transformation semigroup on $\bar{n}$ satisfying the inequality $\alpha(x) \leq x$ for all $x \in \bar{n}$, the set of all order-decreasing full formulas of a given type is further studied. An algebra of type $(n + 1)$ consisting of the set of all order-decreasing full formulas and a superposition operation which satisfies the axiom of superassociativity is proved.

Keywords: full term, full transformation, formula.

2020 MSC: 03C85, 08A02, 06A75, 20N15.

*This research was financially supported by King Mongkut's University of Technology Thonburi, Thailand

[†]Speaker. [‡]Corresponding author.

Email: khwancheewa.wat@Kmutt.ac.th (K. Wattanatripop)
kumduang01@gmail.com (T. Kumduang).



v -Regular Ternary Menger Algebras and Some of Their Algebraic Properties

Anak Nongmanee^{1,†}, and Sorasak Leeratanavalee^{2,‡}

¹Department of Mathematics, Faculty of Science
Chiang Mai University, Chiang Mai 50200, Thailand

²Research Group in Mathematics and Applied Mathematics,
Department of Mathematics, Faculty of Science
Chiang Mai University, Chiang Mai 50200, Thailand

Abstract

Ternary Menger algebras of rank n , where n is a fixed natural number, are algebraic structures established by the author. The algebraic structure can be considered as a canonical generalization of arbitrary ternary semigroups. In this talk, we introduce the notion of v -regular ternary Menger algebras of rank n , which can be regarded as a generalization of arbitrary regular ternary semigroups. Moreover, some of its interesting algebraic properties are investigated. Based on the concept of n -place functions (n -ary operations), we construct ternary Menger algebras of rank n of all full n -place functions. Finally, a special class of full n -place functions, the so-called left translations, is studied.

Keywords: Menger algebras, v -regular Menger algebras, left translations.

2020 MSC: Primary 20N15; Secondary 20M17, 20M20.

[†]Speaker. [‡]Corresponding author.

Email: anak_nongmanee@cmu.ac.th (A. Nongmanee), sorasak.l@cmu.ac.th (S. Leeratanavalee).



Generating Matrix of a Generalized Tribonacci Sequence by Divisibility Theory*

Thanakorn Aunjai, Suthita Yangsud, Natkrita Mokchai
and Shayathorn Wanasawat^{†,‡}

Department of Mathematics and Statistics, Faculty of Science and Technology
Thammasat University, Patumthani 10210, Thailand

Abstract

In this paper, we study the generating matrix of a generalized Tribonacci sequence. By the use of division algorithm to its characteristic equation, we obtain a formula of powers of this generating matrix. Moreover, some identities of the generalized Tribonacci sequence will be discussed as an application of this generating matrix.

Keywords: Tribonacci Sequence, Generalized Tribonacci Sequence, Generating Matrix, Division Algorithm.

2020 MSC: Primary 11B39; Secondary 11B37, 15A18

*This research was financially supported by a subsidized project in the Department of Mathematics and Statistics, Faculty of Science and Technology, Thammasat University, academic year 2021.

[†] Speaker. [‡] Corresponding author.

E-mail address: 6109681194@stu.tu.ac.th (T. Aunjai), 6109681020@stu.tu.ac.th (S. Yangsud), 6109490018@stu.tu.ac.th (N. Mokchai), shayathorn@mathstat.sci.tu.ac.th (S. Wanasawat).



Some Results on the Coset of the Hypergroup $(Z_n, \circ_m)$

Witthawas Phanthawimol^{1,†} and Prasert Yoosamran²

¹Department of Mathematics, Faculty of Science
Ramkhamhaeng University, Bangkok 10420, Thailand

²Department of Mathematics and Computer Science, Faculty of Science and Technology
Rajamangala University of Technology Krungthep, Bangkok 10120, Thailand

Abstract

A hyperoperation on a nonempty set H is a function $\circ : H \times H \rightarrow P(H) \setminus \{\emptyset\}$ where $P(H)$ is the power set of H . The value $(x, y) \in H \times H$ under $\circ$ is denoted by $x \circ y$ and is called the hyperproduct of x and y .

In this paper, we study the hypergroup $(Z_n, \circ_m)$ where $\circ_m$ is defined by $\bar{x} \circ_m \bar{y} = \bar{x} + \bar{y} + mZ_n$ for all $x, y \in Z$. We take the hyperoperation $\circ_m$ to construct the coset of any subgroup H of Z_n instead of coset multiplication by the binary operation of Z_n and study the basic properties of this new structure of coset.

Keywords: Hypergroup, Coset.

2020 MSC: Primary 20N20.

[†]Speaker and corresponding author.

E-mail address: witthawas.p@ru.ac.th (W. Phanthawimol)
prasert.y@mail.rmutk.ac.th (P. Yoosamran)



Symmetric Tetra-(T,G)-Derivations of Incline Algebra

Sahassawat Undonkloy[†], and Patchara Muangkarn[‡]

Department of Mathematics, Faculty of Science and Technology
Kamphaeng Phet Rajabhat University, Kamphaeng Phet 62000, Thailand

Abstract

In this paper, we use the concept of symmetric tri-(t,g)-derivation in incline algebra to create a generalization of symmetric tetra-(t,g)-derivations in incline algebra. Furthermore, we will define $Ker_d(K)$ for symmetric tetra-(t,g)-derivations in incline algebra and give some examples to support our results.

Keywords: Incline algebra, Tetra-(t,g)-derivation, Tetra-(t,g)-symmetric, $Ker_d(K)$.

2020 MSC: Primary 06F35; Secondary 03G25, 03B47.

[†]Speaker. [‡]Corresponding author.

Email: sahwat.3851@gmail.com (S. Undonkloy), putchara_31@windowslive.com (P. Muangkarn).



Matrix Transformation for Projection on 2- and 3-Dimensional Spaces*

Chotiros Surapholchai

Department of Mathematics and Computer Science, Faculty of Science
Chulalongkorn University, Bangkok 10330, Thailand

Abstract

The definition of projections, in general, can be defined in the field of geometry using either a directional vector of a line (2D and 3D) or a normal vector of a plane (3D). Alternatively, the projections can be defined in terms of linear algebra with respect to a mapping function from one vector space to another. We will construct the relationship between the definitions in geometry and in linear algebra in terms of matrices of real numbers and linear transformation of projections on a line and on a plane in the form of explicit matrices. These matrices which find the projection points on a line or on a plane could be used in medical image processing applications.

Keywords: geometry, matrix transformation, projection.

2020 MSC: Primary 51A05; Secondary 15A04.

*This research was financially supported by Faculty of Science, Chulalongkorn University.
E-mail address: Chotiros.S@chula.ac.th (C. Surapholchai).



A Metric Result on a Subsequence of the Generalised Halton Sequence Induced by the Kronecker Sequence

Prapapit Chutimantanon[†], Poj Lertchoosakul

School of Mathematics, Institute of Science, Suranaree University of Technology
111 University Avenue, A. Muang, Nakhon Ratchasima 30000, Thailand

Abstract

In this paper, we consider variants of the Halton sequence in a generalised numeration system, called the Cantor expansion, and investigate a special sequence related to these generalised Halton sequences. In particular, we prove a metric almost low-discrepancy result on the generalised Halton sequence indexed by $\lfloor n\alpha \rfloor$ with $\alpha \in [0, 1)$. Our results can be viewed as a generalisation of those in [R. Hofer. A metric result for special sequences related the Halton sequences. *J. Complexity*, 44:23–29, 2018].

Keywords: Halton sequence, Generalised Halton sequence, Discrepancy, Cantor Expansion.

2020 MSC: 11J71, 11K38, 11K45.

[†]Speaker and corresponding author.

Email: k.fangpc@gmail.com (P. Chutimantanon).

02

Geometry and Graph Theory





Γ -Paired Dominating Graphs of Some Paths and Some Cycles

Pannawat Eakawinrujee[†] and Nantapath Trakultraipruk[‡]

Department of Mathematics and Statistics, Faculty of Science and Technology
Thammasat University, Pathum Thani 12120, Thailand

Abstract

A set D of vertices in a graph G is a paired dominating set of G if every vertex of G is adjacent to some vertex in D and the subgraph of G induced by D contains a perfect matching. The maximal cardinality of a minimal paired dominating set of G is called the upper paired domination number, denoted by $\Gamma_{pr}(G)$. A minimal paired dominating set with cardinality $\Gamma_{pr}(G)$ is a $\Gamma_{pr}(G)$ -set. The Γ -paired dominating graph $PD_{\Gamma}(G)$ of G is the graph whose vertices are $\Gamma_{pr}(G)$ -sets and any two $\Gamma_{pr}(G)$ -sets are adjacent in $PD_{\Gamma}(G)$ if they differ by exactly one vertex. In this paper, we first correct some results on the Γ -paired dominating graphs of some paths that appeared in [P. Eakawinrujee and N. Trakultraipruk, *Γ -paired dominating graphs of some paths*, MATEC Web Conf. 189 (2018) 03029] and then we determine the Γ -paired dominating graphs of some cycles.

Keywords: paired dominating graph, upper paired dominating set, upper paired domination number, paths and cycles.

2020 MSC: 05C69.

[†]Speaker. [‡]Corresponding author.

Email: p.eakawinrujee@gmail.com (P. Eakawinrujee)
n.trakultraipruk@yahoo.com (N. Trakultraipruk).



Generalized Order Divisor Graphs of Finite Groups*

Pannarin Sangsawang¹, Cheevarat Matwangsang¹, Sireethon Thongsupol¹,
Parinyawat Choosuwan² and Siripong Sirisuk^{1,†,‡}

¹Department of Mathematics and Statistics, Faculty of Science and Technology
Thammasat University, Pathum Thani 12120, Thailand

²Department of Mathematics and Computer Science, Faculty of Science and Technology
Rajamangala University of Technology Thanyaburi (RMUTT), Pathum Thani 12110, Thailand

Abstract

Let G be a finite group and k , a fixed positive integer. We define the generalized order divisor graph of G to be a graph whose vertex set is the group G and in which two vertices a and b are adjacent if and only if the orders $o(a^k)$ and $o(b^k)$ are different and either $o(a^k)$ divides $o(b^k)$ or $o(b^k)$ divides $o(a^k)$. This generalizes the order divisor graphs of finite groups. Some properties of our graph are introduced, and we investigate the structure of the generalized order divisor graphs of finite cyclic groups.

Keywords: power graph, star graph, cyclic group.

2020 MSC: Primary 05C25; Secondary 20F65.

*This research was financially supported by Faculty of Science and Technology, Thammasat University

[†]Speaker. [‡]Corresponding author.

Email: ssw.pannarin@gmail.com (P. Sangsawang), cheevarat.mws@gmail.com (C. Matwangsang), sireethon.tho@gmail.com (S. Thongsupol), parinyawat_c@rmutt.ac.th (P. Choosuwan), siripong@mathstat.sci.tu.ac.th (S. Sirisuk).



Some Classes of Line Graphs That Satisfy the Graph Complement Conjecture

Monsikarn Jansrang^{1,†}, Sivaram K. Narayan^{2,‡}

¹Department of Mathematics and Computing Science,
Mahidol Wittayanusorn School, Nakhon Pathom 73170, Thailand

²Department of Mathematics, College of Science and Engineering
Central Michigan University, Michigan 48859, USA

Abstract

Given an $n \times n$ Hermitian matrix $A = [a_{ij}]$ we associate a graph $G(A)$ to the matrix A in such a way that the set of vertices is $\{v_1, v_2, \dots, v_n\}$ and the set of edges is $E = \{\{v_i, v_j\} : a_{ij} \neq 0, i \neq j\}$. The diagonal entries of A do not have an effect on $G(A)$. Let $P(G) = \{A \in M_n(\mathbb{C}) : A^* = A, A \text{ is positive semidefinite}, G(A) = G\}$. The *minimum semidefinite rank* of G is defined to be $mr_+^{\mathbb{C}}(G) = \min\{\text{rank}(A) : A \in P(G)\}$. If we restrict to real symmetric positive semidefinite matrices the real minimum semidefinite rank is denoted by $mr_+^{\mathbb{R}}(G)$ and it is clear that $mr_+^{\mathbb{C}}(G) \leq mr_+^{\mathbb{R}}(G)$.

It has been conjectured that $mr_+^{\mathbb{R}}(G) + mr_+^{\mathbb{R}}(\overline{G}) \leq |G| + 2$ where $\overline{G}$ is the complement of the graph G and $|G|$ is the number of vertices in G . This conjecture is called the Graph Complement Conjecture and is denoted GCC_+ . We will show some new results about classes of line graphs that satisfy this conjecture.

Keywords: line graphs, minimum semidefinite rank, graph complement conjecture

2020 MSC: 05C50, 15A03, 15A18, 15B57

[†] Monsikarn Jansrang (speaker). [‡] Sivaram K. Narayan (corresponding author).
Email: monsikarn.jan@mwit.ac.th (M. Jansrang), naray1sk@cmich.edu (S.K. Narayan)



The Study of the Envelope of a Family of Lines That Divide Areas of Triangles and Quadrilaterals

Amphon Kliaram[†], Akanat Wetayawanich[‡] and Pokpong Phanwichit

School of Mathematics, Institute of Science
Suranaree University of Technology, Nakhon Ratchasima 30000, Thailand

Abstract

The study of the envelope of a family of lines that divide areas of triangles and quadrilaterals considers equations and graphs of these envelopes. In case of triangles, an arbitrary triangle can transform to an equilateral triangle by an affine transformation. The lines divide the equilateral triangle into two parts, one of which has area aS where S is the area of the triangle and $0 < a < 1, a \neq 0.5$. These lines were classified into 6 groups. For each group, the envelopes of family of lines are arc of hyperbolas, which have the sides of the triangle as their asymptotes. Moreover, when the area ratio is $a = 4/9$ or $a = 5/9$, 6 envelopes form the three deltoids that have a joint vertex. In case of quadrilaterals, the family of area-bisecting line were classified into 4 groups. The envelopes of these family of area-bisecting line are also arcs of hyperbolas. Moreover, each pair of envelopes that are tangent form a closed shape and this closed shape is also the locus of the midpoint of the area-bisecting lines.

Keywords: envelope, area dividing line, area-bisecting line, affine transformation.

2020 MSC: Primary 51M04; Secondary 51N20.

[†] Speaker. [‡] Corresponding author.

E-mail address: amphonbax@gmail.com (A. Kliaram), akanat_weta@sut.ac.th (A. Wetayawanich), ppgpwc@gmail.com (P. Phanwichit).

03**Analysis and Topology**



Sufficient Conditions for the Equality of Sets of Fixed Points for a Weak Enriched Contraction Mapping and its Double Average Mapping

Woraphak Nithiarayaphaks[†] and Wutiphol Sintunavarat

Department of Mathematics and Statistics, Faculty of Science and Technology, Thammasat
University Rangsit Center, 12120 Pathum Thani, Thailand

Abstract

Recently Berinde and Păcurar [Approximating fixed points of enriched contractions in Banach spaces. *J. Fixed Point Theory Appl.* 22, 38 (2020).], first introduced the idea of enriched contraction mappings and proved the existence of a fixed point of an enriched contraction mapping using the well-known fact that every fixed point of an average mapping is also a fixed point of an initial mapping of its average mapping. In this work, we introduce the idea of weak enriched contraction mappings and a new generalization of an average mapping called double average mapping. The first attempt is to prove the existence and uniqueness of the fixed point of a double average mapping. Based on this result on Banach spaces, we give some sufficient conditions for the equality of the set of all fixed points of a double average mapping and the set of all fixed points of a weak contraction mappings. Moreover, our results show that Kirk's iterative algorithm can be approximated a fixed point of a weak enriched contraction mapping. An illustrative example for showing the efficient of our results is given.

Keywords: enrich contractions, fixed point theorem, Banach space, existence and uniqueness, fixed point iteration.

2020 MSC: 47H10, 54J25.

*This research was financially supported by Thammasat University Research Unit in Fixed Points and Optimization.

[†]Speaker and corresponding author.

Email: woraphak.n@gmail.com (W. Nithiarayaphaks)
wutiphol@mathstat.sci.tu.ac.th (W. Sintunavarat).



Fixed Point Theorems for New IRRC-Type Contraction on Rectangular Metric Spaces

Thanatporn Bantaojai^{1,*}, Natthisa Laengamta^{2,†} and Cholatis Suanoom^{2,‡},

¹Program of Mathematics, Faculty of Science and Technology,
Kamphaengphet Rajabhat University, Kamphaengphet 62000, Thailand

²Mathematics English Program, Faculty of Education,
Valaya Alongkorn Rajabhat University under the Royal Patronage, Pathumtani 13180, Thailand

Abstract

In this note, we study the concept of Kannan [?] and Karapinar [?, ?] about interpolative Kannan-type contraction and we study rectangular metric spaces. And, we use the concept of Karapinar [?] to a new concept of IRRC-type contractions and establish fixed point theorem for such mappings in complete rectangular metric spaces. We prove fixed point theorem for such mappings in complete rectangular metric spaces. Moreover, some examples are given here to illustrate the usability of the obtained results. Thus, we get a new fixed point theorem that uses the concept of Karapinar [?] to a new concept IRRC-type contractions in complete rectangular metric spaces.

Keywords: fixed point, IRRC-contraction, rectangular metric spaces.

2020 MSC: Primary 39B82; Secondary 39B52, 47H10.

References

- [1] R. Kannan, Some results on fixed points. Bull. Calcutta Math. Soc. 60, 71-76 (1968).
- [2] E. Karapinar, Revisiting the Kannan Type Contractions via Interpolation. Advances in the Theory of Nonlinear, Analysis and its Applications 2 (2018) No. 2, 85–87.
- [3] E. Karapinar, Interpolative Reich–Rus–Ćirić type contraction on partial metric spaces, Publ. Math. November (2018) .

[†]Speaker. [‡]Corresponding author.

Email: thanatpornmaths@gmail.com (T. Bantaojai), natthisa0207@gmail.com (N. Laengamta), cholatis.suanoom@gmail.com (C. Suanoom).



Inequalities for $M_\varphi A(h, m)$ –strongly convex functions

Wasanont Pongsawat

Department of Mathematics and Computer Science,
Kamnoetvidya Science Academy, Rayong 21210, Thailand

Abstract

In this paper, we consider a new generalization of convexity class of functions. We introduce $M_\varphi A(h, m)$ –strongly convex functions and investigate some generalized properties. Finally, we establish some new generalized inequalities that relate to classical inequalities namely, Jensen’s inequality, Hermite-Hadamard inequality and Ostrowski inequality for this class of functions.

Keywords: Strongly convex functions, Jensen type inequality, Hermite-Hadamard type inequality, Ostrowski type inequality.

2020 MSC: Primary 26D07; Secondary 26D15, 26A51, 39B62.



Remarks on the Boundedness of Poles of Padé-orthogonal and Padé-Faber Approximants*

Assawin Supuang^{1,†} and Nattapong Bosuwan^{1,2,‡}

¹Department of Mathematics, Faculty of Science,
Mahidol University, Rama VI Road, Ratchathewi District, Bangkok 10400, Thailand

²Centre of Excellence in Mathematics, CHE, Si Ayutthaya Road, Bangkok 10400, Thailand

Abstract

Given a function F holomorphic on a neighborhood of some compact subset of the complex plane, we prove that if the zeros of the denominators of (n, m_n) orthogonal Padé and Padé-Faber approximants remain uniformly bounded on a sequence of indices $\{(n, m_n)\}$ satisfying $\sup\{m_n : n \in \mathbb{N}\} < \infty$, then either F is a polynomial or F has a singularity in the complex plane. In this paper, we relax a condition on the indices m_n for results from [N. Bosuwan, On the boundedness of poles of generalized Padé approximants, Adv. Differ. Equ. 2019 (137) (2019) <https://doi.org/10.1186/s13662-019-2081-9>].

Keywords: Padé approximation, orthogonal polynomials, Faber polynomials, inverse results.

2020 MSC: Primary 30E10; Secondary 41A21, 41A27.

*This work (Grant No. RGNS 63-170) was financially supported by Office of the Permanent Secretary, Ministry of Higher Education, Science, Research and Innovation.

[†]Speaker. [‡]Corresponding author.

Email: assawin.suu@student.mahidol.edu (A. Supuang)
nattapong.bos@mahidol.ac.th (N. Bosuwan).



On the Precompactness in Asymmetric Cone Locally Convex Spaces

Wasin Supakul[†] and Wutiphol Sintunavarat[‡]

Department of Mathematics and Statistics, Faculty of Science and Technology
Thammasat University, Pathum Thani, 12120, Thailand

Abstract

The main goal of this paper is to introduce the idea of an asymmetric cone locally convex space (shortly, LCS) and is to prove the properties of precompactness in asymmetric LCS. Furthermore, the relationship between the precompactness in asymmetric cone LCSs and asymmetric cone norm spaces is investigated. All obtained results extend some results related to the precompactness in asymmetric cone norm spaces and asymmetric normed LCSs.

Keywords: asymmetric cone locally convex spaces, asymmetric cone norm spaces, precompactness.

2020 MSC: Primary 46A03, 46A05; Secondary 46A50, 46B50.

[†]Speaker. [‡]Corresponding author.

Email: 3viriya23@gmail.com (W. Supakul), wutiphol@mathstat.sci.tu.ac.th (W. Sintunavarat).

04

Differential Equations and Dynamical Systems





Ψ -Hilfer Fractional Differential Equations and Periodic Conditions Involving O'Regan Fixed Point Theorem

Thanatporn Bantaojai^{1,†} and Piyachat Borisut^{2,‡}

¹Mathematics (English Program), Faculty of Education, Valaya Alongkorn Rajabhat University
under the Royal Patronage, Pathumthani 13180, Thailand.

²Faculty of Liberal Arts, Rajamangala University of Technology Rattanakosin (RMUTR),
Samphanthawong, Bangkok 10100, Thailand.

Abstract

In this paper, we investigate and consider the existence and uniqueness of nonlinear Ψ -Hilfer fractional differential equations with periodic conditions. By applying the O'Regan fixed point theorem and the Banach contraction principle, the uniqueness solution of the problem can be found. Finally, some examples are included to illustrate the applicability of our results.

Keywords: Ψ -Hilfer fractional differential equations, fixed point theorem, uniqueness solution, periodic conditions.

2020 MSC: 74H10, 54H25

[†]Speaker. [‡]Corresponding author.

Email: thanatporn.ban@vru.ac.th (T. Bantaojai), piyachat.b@rmutr.ac.th (B. Borisut)



Applications of the Novel (G'/G^2) -Expansion Method for Solving Certain Nonlinear Conformable Partial Differential Equations*

Thitthita Iatkliang[†], Sekson Sirisubtawee[‡]

Department of Mathematics, Faculty of Applied Science
King Mongkut's University of Technology North Bangkok, Bangkok 10800, Thailand

Abstract

The core objective of this article is to employ the novel (G'/G^2) -expansion method for generating new exact traveling wave solutions for two nonlinear conformable problems including the $(2+1)$ -dimensional conformable space-time breaking soliton equation and the conformable time generalized Hirota-Satsuma coupled KdV system. To the best of the authors' knowledge, the two problems have not been solved for their exact solutions by means of the novel (G'/G^2) -expansion method. As a result, the obtained exact solutions of the problems are written in terms of trigonometric, exponential, and rational function solutions. Along with the help of a symbolic software package, the method can be simply and efficiently utilized to solve the proposed problems for acquiring trustworthy exact solutions. Consequently, the method could be used to determine some new exact solutions for other nonlinear conformable partial differential equations.

Keywords: novel (G'/G^2) -expansion method, exact solutions, conformable derivative, $(2+1)$ -dimensional conformable space-time breaking soliton equation, conformable time generalized Hirota-Satsuma coupled KdV system.

2020 MSC: Primary 35A25; Secondary 35G20, 35C07.

*This research was financially supported by the Department of Mathematics and the Graduate College, KMUTNB.

[†]Speaker. [‡]Corresponding author.

Email: i.thitthita@gmail.com (T. Iatkliang), sekson.s@sci.kmutnb.ac.th (S. Sirisubtawee).



Applications of the Laplace Variational Iteration and Laplace Homotopy Perturbation Methods for Solving Fractional Integro-differential Equations*

Supaporn Kaewta[†], Pongpol Juntharee and Sekson Sirisubtawee[‡]

Department of Mathematics, Faculty of Applied Science
King Mongkut's University of Technology North Bangkok, Bangkok 10800, Thailand

Abstract

The main purpose of this paper is to apply the Laplace variational iteration method (LVIM) and the Laplace homotopy perturbation method (LHPM) to certain fractional integro-differential equations (FIDEs) such as the fractional-order beam problem to obtain their analytical solutions. The two methods are based on using an infinite series solution form and a recursive relation. Employing the proposed methods, we implement symbolic computer programs to solve these problems and provide their analytical and numerical solutions. In addition, graphical results and absolute errors of the approximate solutions are presented. As seen in the numerical examples, the LVIM and LHPM are straightforward, effective, and accurate compared with other existing methods. Consequently, the two approaches can be utilized to efficiently solve other fractional integro-differential equations arising in applied science problems.

Keywords: Laplace variational iteration method, Laplace homotopy perturbation method, fractional integro-differential equations, Caputo fractional derivative.

2020 MSC: Primary 45J05; Secondary 45K05, 47G20.

*This research was financially supported by the Department of Mathematics and the Graduate College, KMUTNB.

[†]Speaker. [‡]Corresponding author.

Email: supaporn.9k@gmail.com (S. Kaewta), pongpol.j@sci.kmutnb.ac.th (P. Juntharee), sekson.s@sci.kmutnb.ac.th (S. Sirisubtawee).



An Invariant-Preserving Three-Level Linear Finite Difference Method for the Viscous Fornberg-Whitham Equation*

Puttamon Phuwichit^{1,†} and Nattapol Ploymaklam^{2,‡}

¹Graduate Masters Degree Program in Applied Mathematics, Department of Mathematics,
Faculty of Science, Chiang Mai University, Chiang Mai, 50200, Thailand

²Department of Mathematics, Faculty of Science,
Chiang Mai University, Chiang Mai, 50200, Thailand

Abstract

In this research, we design a family of finite difference θ -schemes to approximate numerical solutions of the viscous Fornberg-Whitham equation which is a shallow water wave model describing waves breaking. The model admits two invariants: momentum and energy. Although the model is nonlinear, our present schemes are linear and use information from three time steps. For $\theta = 1/3$, it can be shown that the conservation of invariants is still maintained. The methods have second order of accuracy in time and space. Moreover, we can prove that the convergence of the numerical solutions is uniform. Finally, numerical examples are used to demonstrate effectiveness and also to prove our theoretical results.

Keywords: viscous Fornberg-Whitham equation, finite difference, conservation, stability analysis, uniform convergence analysis

2020 MSC: Primary 65M06; Secondary 65M12.

*This research was supported by Chiang Mai University

[†]Speaker. [‡]Corresponding author.

Email: puttamon_p@cmu.ac.th (P. Phuwichit), nattapol.p@cmu.ac.th (N. Ploymaklam)



An Invariant-Preserving Three-Level Linearized Finite Difference Method for the Korteweg-de Vries-Kawahara Equation With Added Viscosity Term*

Kanyarat Phollamat^{1,†}, Nattapol Ploymaklam^{2,‡}

¹Graduate Masters Degree Program in Applied Mathematics, Department of Mathematics,
Faculty of Science, Chiang Mai University, Chiang Mai, 50200, Thailand

²Department of Mathematics, Faculty of Science,
Chiang Mai University, Chiang Mai, 50200, Thailand

Abstract

In this work, we aim to study numerical solutions of a nonlinear partial differential equation using a family of three-level linearized finite difference θ -methods for shallow water waves having surface tension in the form of the Viscous Korteweg-de Vries-Kawahara equation with initial and boundary conditions. The model admits two invariants: momentum and energy. The scheme is proved to preserve both momentum and energy in the discrete sense when $\theta = 1/3$. In addition, we proved that the method converges uniformly. The method gives second-order of accuracy in space. Several numerical examples are presented to demonstrate the accuracy and efficiency of the proposed method.

Keywords: Viscous Korteweg-de Vries-Kawahara, Finite difference scheme, Convergence analysis, Stability analysis.

2020 MSC: Primary 65M06; Secondary 65M12.

*This research was supported by Chiang Mai University

[†]Speaker. [‡]Corresponding author.

Email: kanyarat_phol@cmu.ac.th (K. Phollamat), nattapol.p@cmu.ac.th (N. Ploymaklam).



Stability of Time-Delay Systems via Modified Wirtinger Integral Inequality

Weerachai Lertbunkarnkit¹, Jirapong Puangmalai^{2,†}
and Wanwisa Puangmalai^{1,‡}

¹Department of Mathematics, Faculty of Science and Technology
Kamphaeng Phet Rajabhat University, Kamphaeng Phet 62000, Thailand

²Department of Mathematics, Faculty of Education
Kamphaeng Phet Rajabhat University, Kamphaeng Phet 62000, Thailand

Abstract

In this work, we perform stability analysis for a linear system with a constant state and distributed delay. Firstly, we propose a new integral inequality by combining two recent integral inequalities; namely Wirtinger integral inequality and a new integral inequality proposed in 2020. Then, we formulate a new sufficient stability condition for the considered systems based on the proposed integral inequality. The obtained stability condition is in the form of linear matrix inequality (LMI). Finally, two numerical examples are given to demonstrate the effectiveness and merits of the obtained results. With small number of decision variables, results show that our condition can maintain its stability with larger bound of delay.

Keywords: Time-delay system, Integral inequality, Stability analysis, Lyapunov-Krasovskii functional.

2020 MSC: Primary 49N05; Secondary 93C05.

[†]Speaker. [‡]Corresponding author.

Email: Teeweerachai27@gmail.com (W. Lertbunkarnkit), Puangmalai.j@gmail.com (J. Puangmalai), Rakpuang.wan@gmail.com (W. Puangmalai).



One-dimensional Magnetogasdynamics Equations: Lie Group Classification, Conservation Laws

Potcharapol Mukdasanit[†] and Sergey V.Meleshko[‡]

School of Mathematics, Institute of Science
Suranaree University of Technology, Nakhon Ratchasima 30000, Thailand

Abstract

Mathematical modeling of physical phenomena is one of the main studies in continuum mechanics. The presentation is devoted to the symmetry analysis of the one-dimensional magnetogasdynamics equations of an ideal perfect gas with infinite electrical conductivity. The equations are considered in mass Lagrangian coordinates. Solving the Helmholtz problem, a corresponding Lagrangian such that the equations in the study are Euler-Lagrange equations is found. For using Noether's theorem a group classification with respect to the entropy and magnetic field is performed. The group classification is made by an algebraic approach, which essentially simplifies the analysis. The found Lagrangian and the group classification allow us to use Noether's theorem for constructing conservation laws. Physical interpretation of the found conservation laws is given.

Keywords: Mass Lagrangian, Euler-Lagrange equations, Conservation laws, Noether's theorem, Group classification.

2020 MSC: 76M60; 35L65.

[†] Speaker. [‡] Corresponding author.

E-mail address: mukdasanit.potcharapol@gmail.com (P. Mukdasanit), sergey@math.sut.ac.th (S.V. Meleshko)



Exact Solvability in Higher Dimensions: A New Perspective

Artur Sergeev

Mathematical Institute, Silesian University in Opava
Na Rybnicku 1, 74601 Opava, Czech Republic

Abstract

The search for partial differential systems that can be exactly solved is a long-standing problem of mathematical physics. This problem is particularly important in the case of four independent variables, as four is the dimension of our spacetime as dictated by Einstein's general relativity. For a long time it appeared that in the case in question exactly solvable systems are extremely scarce. In the present talk we dispel this misconception, and give an explicit effective construction producing inter alia two new infinite sets of partial differential systems in four independent variables that are integrable in the sense of soliton theory.

05

Mathematical Modeling and Numerical Mathematics





A Mathematical Model and Simulation for Designing a Cost-Optimized Off-Grid House Solar Energy Storage System

Theeradon Sakpetch¹, Kumkup Keeratisiwakul¹, Kodchakorn Klongklaw^{1,†},
Narawit Pratueangsukpong¹, Pat Vatiwutipong^{2,‡}

¹Kamnoetvidya Science Academy, Rayong 21210, Thailand

²Department of Mathematics and Computer Science
Kamnoetvidya Science Academy, Rayong 21210, Thailand

Abstract

Solar power is a renewable energy source using sunlight suitable for residential usage due to its affordability and small area required. However, it requires an effective energy storage system that can minimize power outages within a limited budget. This challenge was addressed by analyzing energy storage systems regarding climate and user behavior. In this study, a mathematical model has been developed to design a cost-effective energy storage system for an off-grid household. We utilized the Markov weather process and Monte Carlo simulation, considering various scenarios of available energy supply, energy consumption, and user behavior. In accordance with the outcome, the size and type of battery system from our model minimized power outages throughout the year. We synthesized the 1600 square-foot house with the meteorological data and the typical load role from the user in Rayong, Thailand. Under a budget of 50,000 USD, our model suggests that the best battery is DiscoverAES 7.4 kWh, which results in an average power outage of only around 21.9 hours per year, outperforming other batteries in identical economic conditions. Additionally, our battery model can be widely applied to real scenarios on conditions with a broader range of batteries, environmental impact, available space, as well as hybrid systems.

Keywords: mathematical modeling; minimization problem; Monte Carlo simulation, energy storage system; renewable energy; sustainable development.

2020 MSC: Primary 91-10; Secondary 65C05, 62P25, 91C05.

[†]Speaker. [‡]Corresponding author.

Email: e-mail : theeradon_s@kvis.ac.th (S. Theeradon), kumkup_k@kvis.ac.th (K. Kumkup), kodchakorn_k@kvis.ac.th (K. Kodchakorn), narawit_p@kvis.ac.th (P. Narawit), pat.v@kvis.ac.th (P. Vatiwutipong).



An Improved Denoising Method Using Hankel Matrix-Based SVD and Wavelet Thresholding

Jatupat Chanakul[†] and Saifon Chaturantabut[‡]

Department of Mathematics and Statistics, Faculty of Science and Technology
Thammasat University, Pathum Thani 12120, Thailand

Abstract

This work introduces a noise reduction technique that combines Hankel matrix-based singular value decomposition (HSVD) and wavelet transform (WT). We investigate the efficiency, based on mean squared error (MSE) and signal-to-noise ratio (SNR), of the proposed approach through both periodic and aperiodic signals with different levels of polluted noise. The numerical tests demonstrate that the HSVD-WT can improve the resulting denoised signals for both periodic and aperiodic cases, when compared to the standard HSVD and WT approaches.

Keywords: Hankel matrix-based SVD, Wavelet Transform, Noise reduction.

2020 MSC: Primary 15A18; Secondary 42C40, 60G35, 60H40.

[†]Speaker. [‡]Corresponding author.

Email: jatupat.chan@dome.tu.ac.th (J. Chanakul), saifon@mathstat.sci.tu.ac.th (S. Chaturantabut)



An Application of a Randomized Algorithm on Third-Order Tensor for Color Image Reconstruction*

Siriwan Intawichai[†] and Saifon Chaturantabut[‡]

Department of Mathematics and Statistics, Faculty of Science and Technology
Thammasat University, Pathumthani 12120, Thailand

Abstract

This work introduces a technique for reconstructing a corrupted color image by using a third-order tensor representation that combines red, green and blue channels of the image together. A low multi-linear rank basis is first computed by using a tensor form of singular value decomposition (SVD) to extract the most dominant features of a given tensor image. A randomized algorithm is also applied to provide a fast and robust procedure for tensor basis computation. This tensor basis is then used with the least-squares approximation to recover the missing or corrupted pixels of the color image. Numerical experiments for the proposed technique are performed through the standard benchmark images. Accuracy and execution time are investigated and compared with some existing reconstruction methods that use the standard 2-dimensional SVD and randomized SVD for each of the red, green and blue channels separately.

Keywords: Tensor SVD, Tensor randomized SVD, Color image reconstruction, Low multi-linear rank basis, Least-square approximation.

2020 MSC: Primary 65D18; Secondary 65F55, 49M27.

*This research was financially supported by Thammasat University Research Fund, Contract No. TUGR 76/2564 and Royal Thai Government Scholarship in the Area of Science and Technology (Ministry of Science and Technology).

[†]Speaker. [‡]Corresponding author.

Email: siriwan.in@up.ac.th (S. Intawichai), saifon@mathstat.sci.tu.ac.th (S. Chaturantabut).



Mathematical Modeling of the Efficiency of Car Parking Spaces Along the Roadside

Parncheewa Toommakorn^{1,†}, Natthakan Saengnil¹,
Teetuch Prasithwilai¹, Kanisorn Sawangsawai¹, Pat Vatiwutipong^{2,‡}

¹Kamnoetvidya Science Academy, Rayong 21210, Thailand

²Department of Mathematics and Computer Science,
Kamnoetvidya Science Academy, Rayong 21210, Thailand

Abstract

The overall number of vehicles has been constantly increasing in the past decade despite the development of public transport. Therefore, the problem of lack of parking spaces has widely occurred in most countries. Focusing on parallel car parking spaces along the roadside, there are two types of parking spaces: marked parking lot and parking zone (or undivided parking lot). This paper is dedicated to the comparison of the efficiency between these two types of parking spaces. The minimum gap required for parking in the parking zone is geometrically computed. Then, agent-based modeling is used to simulate the scenario of parking with particular input parameters such as drivers' behaviors and cars' lengths. The experimental results show that different conditions of the society, consisting of drivers' behaviors, cars' lengths, and length of each marked parking lot, are key parameters to determine whether a marked parking lot or parking zone is more efficient.

Keywords: parking, marked parking lot, parking zone, agent-based modeling.

2020 MSC: Primary 91-10; Secondary 62P25, 91C05, 65C05.

[†]Speaker. [‡]Corresponding author.

Email: e-mail : parncheewa.t@kvis.ac.th (P. Toommakorn), natthakan.s@kvis.ac.th (N. Saeang-nil), teetuch.p@kvis.ac.th (T. Prasithwilai), kanisorn.s@kvis.ac.th (K. Sawangsawai), pat.v@kvis.ac.th (P. Vatiwutipong).



Expected Population Size in Discrete Time Branching Processes with In-migration

Takkasart Foythong[†] and Parkpoom Phetpradap[‡]

Department of Mathematics, Faculty of Science
Chiang Mai University, Chiang Mai 50200, Thailand

Abstract

In this work, we study the discrete time branching processes where in-migrations to the system are allowed. The assumptions of the model are similar to the classical processes except that in-migrations are possible with the number of in-migrations from each generation being identical, independent, and following a given probability distribution. We obtain the formulas of expectation and variance of the population size in the branching process start with m particles and branching process with in-migrations starting with one particle and m particles. The probability generating function and recurrence relation techniques are used to obtain the results. Monte Carlo simulations are used to verify the theoretical results.

Keywords: Branching processes, Discrete time Markov process, Probability generating function, In-migration.

2020 MSC: Primary 60J80.

[†] Speaker. [‡] Corresponding author.

E-mail address: takkasart_f@cmu.ac.th (T.Foythong), parkpoom.phetpradap@cmu.ac.th (P.Phetpradap).



Application of Extreme Value Theory for Maximum Rainfall at Nakhon Ratchasima Province*

Nop Sopipan

Mathematics Education, Faculty of Science and Technology,
Nakhonratchasima Rajabhat University, Nakhonratchasima, 30000, Thailand

Abstract

This research aims to apply Extreme Value Theory (EVT) to describe the maximum rainfall events in Nakhon Ratchasima Province. We considered the Generalized extreme value distribution (GEV) and Generalized Pareto distribution (GPD) models for the highest monthly rainfall in Nakhon Ratchasima from January 1982 to December 2021. Our findings reveal that the Fréchet distribution is the most suitable model from the GEV family. Whereas the exponential distribution provided an optimal model for monthly rainfall data above the 235 mm. threshold, we found that an increase in the return period improved the return level. Comparing the return levels between GEV and GPD, our results show that GPD is higher than GEV. The second objective was to study VaR using the Block Maxima (BM) and Peak over Threshold (POT). The POT gave better results than the BM using VaR backtesting.

Keywords: Generalized extreme value distribution (GEV), Generalized Pareto distribution (GPD), maximum rainfall, Value at risk.

2020 MSC: 62G32; 62P05; 62M20

*This research was financially supported by Nakhonratchasima Rajabhat University.
Email: nop.s@nrnu.ac.th



Cost Effectiveness for Inspecting Thailand's Electricity High-voltage Transmission Lines Using an Improved Genetic Algorithm*

Wipawinee Chaiwino^{1,†,‡}, and Thanasak Mouktonglang¹

¹Department of Mathematics, Faculty of Science
Chiang Mai University, Chiang Mai 50200, Thailand

Abstract

Each year, the Electricity Generating Authority of Thailand (EGAT) utilizes a helicopter to inspect and maintain the high-voltage transmission lines around the country. The required speed to inspect high-voltage transmission lines is approximately 85 kilometers per hour, while the average flight speed is 185 kilometers per hour, helicopter can only monitor high-voltage transmission lines for a maximum of 2.5 hours due to fuel limitations. In addition, the backlit flight is avoided for the most effective evaluation of high-voltage transmission lines. During subsequent flight inspections, the helicopter must only take off and land at the refueling base designated by the EGAT. With the limitations, this problem becomes NP-hard problem. Solving this problem with the IBM CPLEX Optimizer is time-consuming and memory-intensive. As a result, we proposed the improved genetic algorithm to improve the outcomes and computational time. The algorithm is tested by seven experiments to indicate that it provides better outcomes and reduce computational cost.

Keywords: EGAT, the high-voltage transmission lines, NP-hard problem, IBM CPLEX Optimizer.

[†]Speaker. [‡]Corresponding author.

Email: wipawinee_chai@cmu.ac.th (W. Chaiwino), thanasak.m@cmu.ac.th (T. Mouktonglang).

06

Probability Theory





The Ornstein–Uhlenbeck process and Variance Gamma Process: Parameter estimation and Simulations

A.H. Nzokem^{1,†}, V.T. Montshiwa^{2,‡}

¹Department of Mathematical Sciences, College of Science
University of Alabama in Huntsville, USA

²Department of Business Statistics & Operations Research
North West University, South Africa

Abstract

The Variance Gamma (VG) model has been increasingly used as an alternative to the standard geometric Brownian motion (GBM) model in modelling asset price. We consider a $\Gamma(\alpha, \theta)$ Ornstein-Uhlenbeck process and build a continuous sample path Variance-Gamma (VG) model with five parameters $(\mu, \delta, \sigma, \alpha, \theta)$: location (μ), symmetric (δ), volatility (σ), and shape (α) and scale (θ). The simulations of the Gamma process and Variance-Gamma (VG) Process are performed. The methodology to estimate the five parameters are implemented and the estimation results based on the SPY ETF daily price are presented.

Keywords: Ornstein-Uhlenbeck (OU) Process, Stochastic Volatility (SV) Model, Variance Gamma (VG) Model.

2020 MSC: Primary 60E05; Secondary 60E07.

[†]Speaker. [‡]Corresponding author.

Email: hilaire77@gmail.com, Volition.Montshiwa@nwu.ac.za



Bivariate Quadratic Transformations of Quasi-copulas

Pattira Tongjundee[†], Varayut Boonyasri[‡]

Department of Mathematics, Faculty of Science
Chiang Mai University, Chiang Mai 50200, Thailand

Abstract

In this study, we construct a bivariate quadratic transformation of trivariate quasi-copulas. This construction yields new quasi-copulas by composing two priori given quasi-copulas with a quadratic polynomial function. We show that the constructed transformation is not a bivariate transformation of semi-copulas which show that these two classes of transformations are different. The constructed transformation is also not symmetric which implies similar transformations can be constructed via change of variables. This also implies that these transformations cannot be constructed from univariate transformations which shows that the class of bivariate transformations is much larger and more complicated than that of the univariate case.

Keywords: aggregation function, quasi-copula, quadratic transformation.

2020 MSC: Primary 62H86; Secondary 26E60.

[†]Speaker. [‡]Corresponding author.

Email: pattira_t@cmu.ac.th (P. Tongjundee), varayut_boonyasri@cmu.ac.th (V. Boonyasri).



Winning Strategies of (i, j) Multimove Thai Chess

Tanayot Prapaithrakul[†], Saharath Sanguanpong
and Nantapath Trakultraipruk[‡]

Department of Mathematics and Statistics, Faculty of Science and Technology
Thammasat University, Pathumthani 12120, Thailand

Abstract

Let i and j be positive integers. An (i, j) multimove game is a two-player game such that the first player (White) has i moves per turn, and the second player (Black) has j moves per turn. In this talk, we present winning strategies of the (i, j) multimove games on Thai chess for all $(i, j) \notin \{(1, 1), (2, 2)\}$.

Keywords: Multimove game, Thai chess, Makruk.

2020 MSC: Primary 91A68; Secondary 91A05, 91A10, 91A22.

[†]Speaker. [‡]Corresponding author.

Email: tanaprapai@gmail.com (T. Prapaithrakul), shr.sanguanpong@gmail.com (S. Sanguanpong), n.trakultraipruk@yahoo.com (N. Trakultraipruk).

07

Data Science and Statistics





Binary Whale Optimization Algorithm for Improving Data Balance Based on Undersampling Techniques

Jakkrit Polrob[†], Benjawan Rodjanadid[‡], Jessada Tanthanuch
and Eckart Schulz

School of Mathematics, Institute of Science
Suranaree University of Technology, Nakhon Ratchasima 30000, Thailand

Abstract

The imbalance of data problem occurs frequently, causing poor prediction performance for minority classes. In addition, one of the most common problems with imbalanced data is the inaccuracy and bias of a predictive model using conventional machine learning algorithms. In this study, we propose a novel undersampling algorithm based on the idea of a binary whale optimization algorithm and K-nearest neighbor, called BWOA-KNN. The algorithm starts by splitting the dataset into two parts, the training set part and the testing set part. For the training set, the minority class stays the same, whereas the majority class is analyzed to extract the best representative subset by the proposed algorithm. Then, the decision tree technique is applied to the new training set for assessing performance. Ten datasets of varying imbalance ratio ranging from 1.82 to 42.01 from the KEEL and Imbalanced-learn repositories were used for evaluating the algorithm. The result found that overall BWOA-KNN performed better than three other undersampling algorithms, namely Random Undersampling, Cluster Centroid, and Near-Miss algorithms.

Keywords: Binary whale optimization algorithm, Imbalanced data, Undersampling technique, K-nearest neighbor, Decision Tree

2020 MSC: Primary 68T09; Secondary 68U99.

[†]Speaker. [‡]Corresponding author.

Email: m6300289@g.sut.ac.th (J. Polrob), benjawan@sut.ac.th (B. Rodjanadid), jessada@g.sut.ac.th (J. Tanthanuch), eckart@sut.ac.th (E. Schulz).



A Novel Decision Method for Multiclass Twin Support Vector Machines by Average Distance

Jigme Namgyal and Eckart Schulz[†]

School of Mathematics, Institute of Science
Suranaree University of Technology, Nakhon Ratchasima 30000, Thailand

Abstract

A common decision strategy in multiclass support vector machines is to tally the votes of one-versus-one decisions, and choose the class that receives the largest number of votes. We propose an alternative strategy for one-versus-one decision making in twin support vector machines that tallies the average distance of a data sample from all the twin hyperplanes belonging to a given class, for each class. We compare the results with other decision strategies on several variations of the twin support vector machine using standard unbalanced datasets. The proposed strategy shows improved accuracy with some datasets, which is most pronounced in the case of the least squares twin support vector machine.

Keywords: Support vector machine, decision function.

2020 MSC: Primary 68T09; Secondary 68T05.

[†]Speaker and corresponding author.

Email: jigmenamgyal.cst@rub.edu.bt (J. Namgyal), eckart@sut.ac.th (E. Schulz)



Artificial Intelligence (AI) System to Assess Crop Damage Areas for Basic Agriculturist Support After Disaster

Wiboonsak Watthayu^{1,‡}, Wittawin Susutti¹, Pirun Dilokpatpongsa¹,
Pawaton Kaemawichanurat^{1,†} and Boonkong Dhakonlayodhin²

¹Department of Mathematics, Faculty of Science,
King Mongkut's University of Technology Thonburi, Bangkok 10140, Thailand

²Department of Applied Statistics, Faculty of Applied Science,
King Mongkut's University of Technology North Bangkok, Bangkok 10800, Thailand

Abstract

Rice is always in the very top of the Thai crop export as it earns over 1/7 of the total income in every year, 107 out of 665 billion bahts in 2021 for instance. This also enables Thailand to be in top 5 among rice exporters. However, Thai rice farmers still have to face many difficulties such as price fluctuation, market mechanism, plant pathogen and natural disaster. Natural disaster, floods in particular, have badly affected the farmers' living conditions. It was estimated 6.3-8.4 billion bahts damage during September-October 2021, for example. Crop insurance is a part of the disaster management that helps the farmers promptly recover. In this talk, we present our project which aims to develop a database system of the factors in order to evaluate the risks of flood and to develop a Web App for the farmers to immediately evaluate damage after a disaster. Over 5,000 questionnaires have been used to survey the farmers across 43 provinces which have been affected by disaster. All the received data together with other information sources such as the Royal Irrigation Department have been cleaned and analysed to obtain risk factors and severity assessment. Then, all the factors are incorporated to develop the Web App and apply artificial intelligence (AI) technique to this application. The front end is developed by Javascript while the back end uses Python. The convenience of Web App usage was evaluated by a public hearing in Roi Et with over 30 community leaders. The user satisfaction survey was found to be on a very good level and all the feedback utilized.

Keywords: Artificial Intelligence, Crop Damage Area Assessment, Fund Assistance for Agriculturist, Disaster Management.

2020 MSC: Primary 68T01; Secondary 91G70.

*This research was financially supported by Basic Research Fund 64000154

[†]Speaker. [‡]Corresponding author.

Email: wiboonsak.wat@kmutt.ac.th (W. Watthayu), wittawin.sus@kmutt.ac.th (W. Susutti),
pirun.dil@kmutt.ac.th (P. Dilokpatpongsa), pawaton.kae@kmutt.ac.th (P. Kaemawichanurat),
boonkong.d@sci.kmutnb.ac.th (B. Dhakonlayodhin).



An Approach for Constructing Reduced-Order Basis Based on Machine Learning with Manifold Distance

Norapon Sukuntee[†], Saifon Chaturantabut[‡]

Department of Mathematics and Statistics, Faculty of Science and Technology
Thammasat University, Pathum Thani 12120, Thailand

Abstract

This work proposes a procedure for constructing a reduced-order basis used in parametrized nonlinear differential equations. This procedure is based on the K-medoids clustering algorithm and artificial neural network (ANN) with distance on the Grassmann manifold of the solutions from sampled parameter values. The resulting basis is then used with the standard proper orthogonal decomposition (POD) and discrete empirical interpolation method (DEIM). This approach is shown to provide more accurate approximations when compared to the reduced systems that use the standard global basis or the basis from the K-mean clustering with Euclidean distance.

Keywords: model order reduction, proper orthogonal decomposition, discrete empirical interpolation method, machine learning, Grassmann manifold.

2020 MSC: Primary 65F30; Secondary 34A45.

[†]Speaker. [‡]Corresponding author.

Email: nsukuntee@gmail.com (N. Sukuntee), saifon@mathstat.sci.tu.ac.th (S. Chaturantabut).



Support Vector Machine Models for Diabetic Retinopathy Diagnosis and Grading

Jigme Namgyal[†] and Eckart Schulz[‡]

School of Mathematics, Institute of Science
Suranaree University of Technology, Nakhon Ratchasima 30000, Thailand

Abstract

This work applies five variants of the support vector machine for the classification of the four stages of nonproliferative diabetic retinopathy. Four hundred eye fundus images from the Messidor repository are preprocessed and thirteen features extracted. The features best suited as inputs for support vector machine classification are identified. The binary classification of severe diabetic retinopathy alone achieves an accuracy of 97.44% when optimized for accuracy, using the standard support vector machine with Gaussian kernel. When optimized for sensitivity, the improved version of twin support vector machine achieved the highest sensitivity of 99.06%. Multiclass decision into all 4 stages of diabetic retinopathy achieves highest accuracy, sensitivity, specificity and precision with the twin bounded support vector machine classifier in one-versus-one decision configuration, by using a novel decision strategy that includes distances from the decision hyperplanes in the class selection algorithm. The results compare favorably with data published in the literature.

Keywords: Diabetic retinopathy, support vector machine, decision function.

2020 MSC: Primary 68T10; Secondary 68T05.

[†]Speaker. [‡]Corresponding author.

Email: jigmenamgyal.cst@rub.edu.bt (J. Namgyal), eckart@sut.ac.th (E. Schulz)



On a Local k -point Multiquadric Neural Network in Function Recovery Applications

Pichapop Paewpolsong^{1, †}, Dusita Ritthison¹, Krittidej Chanthawara² and
Sayan Kaennakham^{1, ‡}

¹School of Mathematics, Institute of Science,
Suranaree University of Technology, Nakhon Ratchasima 30000, Thailand

²Program of Mathematics, Faculty of Science, Ubon Ratchathani Rajabhat University,
Ubon Ratchathani, 34000, Thailand

Abstract

With a broad range of applications in science and engineering: data interpolation, function approximation and recovery, surface reconstruction, computer graphics, neural networks, numerical solutions to partial differential equations, etc., the multiquadric radial basis function (MQ-RBF) has become more and more popular amongst scientists and engineers. This mathematical tool was originally proposed in a global manner and it is known to lead to several shortcoming: a dense matrix of interpolation, stability properties, high ill-condition, and high computational costs. To remedy all these, several techniques have been proposed and tested in literature, one of which is to locally perform and construct the interpolation matrix. In a local influence domain, the number of evaluation points, represented by ' k ', is believed to play a crucial role in determining the success of the scheme. In this work, this ' k ' is numerically investigated under a local manner of MQ-RBF neural network when applied to function approximation and recovery applications. Several criteria are monitored and recorded; accuracy, computational cost, and condition number. It is, in this work, anticipated to construct some insights as to how ' k ' is mathematically correlated to other factors. This would be highly useful for future users when dealing with larger-scale applications.

Keywords: local interpolation, radial basis function, multiquadric, neural network, function recovery.

.

*This research was financially supported by (i) Suranaree University of Technology (SUT), (ii) Thailand Science Research Innovation (TSRI), and (iii) National Science, Research and Innovation Fund (NSRF).

[†] Speaker. [‡] Corresponding author.

E-mail address: atompaewpolsong@gmail.com(P. Paewpolsong), D.ritthison@gmail.com(D. Ritthison), krittidej.c@ubru.ac.th (K. Chanthawara), sayan_kk@g.sut.ac.th (S. Kaennakham).



A Modified Liu Estimator for Linear Regression with Application

Sittinon Pumpuang[†] and Jiraphan Sunthornchost[‡]

Department of Mathematics and Computer Science, Faculty of Science
Chulalongkorn University, Bangkok 10330, Thailand

Abstract

Linear regression has been widely used in many applications to study the relationship between explanatory variables and the response variable. Therefore, many statistical tools for linear regression have been investigated in the literature. One such direction is to examine an efficient method to estimate the coefficients of the model for the multicollinearity problem. Several ways have been investigated, such as the ridge estimator and Liu estimator. This article proposes a new parameter estimation method adapted from the ridge estimator and Liu estimator. Moreover, we perform a simulation study to study the performance of our estimator. The results show that our estimator has good performance compared with other existing estimators.

Keywords: Linear regression, Multicollinearity, Ridge estimator, Liu estimator.

2020 MSC: 62J07; 62J05.

[†]Speaker. [‡]Corresponding author.

Email: Ouckky@gmail.com (S. Pumpuang), Jiraphan.S@chula.ac.th (J. Sunthornchost).



Modeling to Predict the Patients' Postoperative Womac Score after Total Knee Replacement by Features Engineering and Gradient Boost Tree

Saranchai Sinlapasorn^{1,†}, Benjawan Rodjanadid^{1,‡}, Jessada Tanthanuch¹
and Bura Sindhupakorn²

¹School of Mathematics, Institute of Science, Suranaree University of Technology, Nakhon Ratchasima 30000, Thailand

²Department of Orthopedic Surgery, Institute of Medicine, Suranaree University of Technology, Nakhon Ratchasima 30000, Thailand

Abstract

The purpose of this research is to study the factors and create a model to predict the patients' postoperative WOMAC score after total knee replacement. The influencing factors of this work are found by feature engineering using several techniques such as generalized linear model, support vector machine, deep learning and gradient boost tree. Afterwards, the model was created by gradient boost tree technique which group different attributes from feature engineering and comparing models, to find the model with suitable predictability. RapidMiner Studio software version 9.9 is used in this work. The results demonstrated that the model created by the gradient boost tree technique with attributes originating by feature engineering on the gradient boost tree performs most efficiently with root mean square error (RMSE), mean absolute deviation (MAD) and square error (SE): 5.311 ± 0.538 , 3.550 ± 0.376 , and 28.472 ± 5.811 respectively.

Keywords: Knee Osteoarthritis, WOMAC score, Generalized Linear Model, Support Vector Machine, Deep Learning, Gradient Boost Tree.

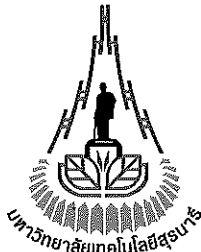
2020 MSC: Primary 68T09; Secondary 68U99.

[†] Speaker. [‡] Corresponding author.

E-mail address: saranchai.sinl@hotmail.com (S. Sinlapasorn), benjawan@g.sut.ac.th (B. Rodjanadid), jessada@g.sut.ac.th (J. Tanthanuch), bura@sut.ac.th (B. Sindhupakorn, MD)

คณะกรรมการ จัดการประชุมฯ





คำสั่งมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ที่ ๓๕๙ /๒๕๖๕

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการดำเนินการจัดการประชุมวิชาการ
ทางคณิตศาสตร์ระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ ๒๖ ประจำปี ๒๕๖๕ (AMM 2022)

ตามที่สาขาวิชาคณิตศาสตร์ สำนักวิชาวิทยาศาสตร์ ได้รับมอบหมายจากสมาคมคณิตศาสตร์
แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ โดยศูนย์ส่งเสริมการวิจัยคณิตศาสตร์แห่งประเทศไทยให้เป็นเจ้าภาพ
จัดการประชุมวิชาการทางคณิตศาสตร์ ประจำปีพุทธศักราช ๒๕๖๕ โดยเป็นการประชุมวิชาการระดับชาติ
ครั้งที่ ๒๖ และเป็นการประชุมวิชาการระดับนานาชาติ ครั้งที่ ๑ ซึ่งกำหนดจัดขึ้นระหว่างวันที่
๑๘ - ๒๐ พฤษภาคม ๒๕๖๕ โดยผ่านระบบการประชุมทางไกลผ่านจอภาพ ในหัวข้อ “Frontier in
Mathematics for Smart and Sustainable Development คณิตศาสตร์แนวหน้าสำหรับการพัฒนา
แบบฉลาดและยั่งยืน” และมีเจ้าภาพร่วมคือ สาขาวิชาคณิตศาสตร์และสถิติประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์
และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา นั้น

เพื่อให้การดำเนินการจัดการประชุมวิชาการทางคณิตศาสตร์ระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ ๒๖
ประจำปี ๒๕๖๕ (AMM 2022) เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและมีประสิทธิภาพ อาศัยอำนาจตามความ
ในมาตรา ๒๑ และมาตรา ๒๔ แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี พ.ศ. ๒๕๓๓ ประกอบกับ
ประกาศสำนักนายกรัฐมนตรี เรื่อง แต่งตั้งอธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ลงวันที่ ๑๔ กันยายน ๒๕๖๔
จึงแต่งตั้งคณะกรรมการดำเนินการจัดการประชุมวิชาการทางคณิตศาสตร์ระดับชาติและนานาชาติ
ครั้งที่ ๒๖ ประจำปี ๒๕๖๕ (AMM 2022) ประกอบด้วยบุคคล ดังต่อไปนี้

๑. คณะกรรมการอำนวยการ ประกอบด้วยบุคคล ดังต่อไปนี้

- | | |
|---|----------------|
| ๑.๑ อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี | เป็น ที่ปรึกษา |
| ๑.๒ อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา | เป็น ที่ปรึกษา |
| ๑.๓ คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา | เป็น ที่ปรึกษา |
| ๑.๔ ผู้อำนวยการศูนย์ส่งเสริมการวิจัยคณิตศาสตร์
แห่งประเทศไทย (CEPMART) | เป็น ที่ปรึกษา |
| ๑.๕ นายกสมาคมคณิตศาสตร์แห่งประเทศไทย
ในพระบรมราชูปถัมภ์ | เป็น ที่ปรึกษา |
| ๑.๖ ศาสตราจารย์ ดร.สุเทพ สนวนใต้ | เป็น ที่ปรึกษา |

๑.๗ คณบดีสำนักวิชาวิทยาศาสตร์	เป็น ประธาน
๑.๘ รองคณบดีฝ่ายบริหาร สำนักวิชาวิทยาศาสตร์	เป็น รองประธาน
๑.๙ รองคณบดีฝ่ายวิชาการ สำนักวิชาวิทยาศาสตร์	เป็น รองประธาน
๑.๑๐ ศาสตราจารย์ ดร.Sergey Meleshko	เป็น กรรมการ
๑.๑๑ รองศาสตราจารย์ ดร.Eckart Schulz	เป็น กรรมการ
๑.๑๒ รองศาสตราจารย์ ดร.สายันต์ แก่นนาคำ	เป็น กรรมการ
๑.๑๓ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรชุน ไชยเสนะ	เป็น กรรมการ
๑.๑๔ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เจษฎา ตัณฑนุช	เป็น กรรมการ
๑.๑๕ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธิดารัตน์ อารีรักษ์	เป็น กรรมการ
๑.๑๖ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เบญจวรรณ โรจนดิษฐ์	เป็น กรรมการ
๑.๑๗ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภาณุ ยิ้มเมือง	เป็น กรรมการ
๑.๑๘ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พจน์ เลิศชูสกุล	เป็น กรรมการ
๑.๑๙ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณพฐ์ โสภีพันธ์	เป็น กรรมการ
๑.๒๐ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กัญลิน จิรัฐขุต	เป็น กรรมการ
๑.๒๑ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ญาณภัทร ทองร่อน	เป็น กรรมการ
๑.๒๒ อาจารย์ ดร.เอกณัฐ เวทยะวานิช	เป็น กรรมการ
๑.๒๓ อาจารย์ ดร.อมรรัตน์ สุริยวิจิตรเศรษฐ์	เป็น กรรมการ
๑.๒๔ อาจารย์ ดร.ชมพูนุช ธรรมานุการศรี	เป็น กรรมการ
๑.๒๕ อาจารย์ ดร.ภาณุ สำอาง	เป็น กรรมการ
๑.๒๖ หัวหน้าสาขาวิชาคณิตศาสตร์	เป็น กรรมการและเลขานุการ
๑.๒๗ นางสาวกาญจนาพร พิเคราะห์	เป็น ผู้ช่วยเลขานุการ
๑.๒๘ นางสาวกรรณิรมย์ สีนมะเร็ง	เป็น ผู้ช่วยเลขานุการ
๑.๒๙ นางสาวพรจุฑา บุหริน	เป็น ผู้ช่วยเลขานุการ

คณะกรรมการอำนวยการ มีหน้าที่ควบคุมและดูแลการจัดงาน และประสานงานกับฝ่ายต่าง ๆ เพื่อให้การจัดงานเป็นไปด้วยความเรียบร้อย

๒. คณะกรรมการฝ่ายวิชาการและดำเนินการประชุม ประกอบด้วยบุคคล ดังต่อไปนี้

๒.๑ หัวหน้าสาขาวิชาคณิตศาสตร์	เป็น ประธาน
๒.๒ ศาสตราจารย์ ดร.Sergey Meleshko	เป็น กรรมการ
๒.๓ รองศาสตราจารย์ ดร.Eckart Schulz	เป็น กรรมการ
๒.๔ รองศาสตราจารย์ ดร.สายันต์ แก่นนาคำ	เป็น กรรมการ
๒.๕ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรชุน ไชยเสนะ	เป็น กรรมการ
๒.๖ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เจษฎา ตัณฑนุช	เป็น กรรมการ
๒.๗ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธิดารัตน์ อารีรักษ์	เป็น กรรมการ

๒.๘ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เบญจวรรณ โรจนดิษฐ์	เป็น กรรมการ
๒.๙ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภาณุ ยิ้มเมือง	เป็น กรรมการ
๒.๑๐ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พจน์ เลิศชูสกุล	เป็น กรรมการ
๒.๑๑ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณพฐ์ โสภีพันธ์	เป็น กรรมการ
๒.๑๒ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กัญลิน จิรัฐขุต	เป็น กรรมการ
๒.๑๓ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ญาณภัทร ทองร่อน	เป็น กรรมการ
๒.๑๔ อาจารย์ ดร.อมรรัตน์ สุริยวิจิตรเศรณี	เป็น กรรมการ
๒.๑๕ อาจารย์ ดร.ชมพูนุช ธรรมานุการศรี	เป็น กรรมการ
๒.๑๖ อาจารย์ ดร.ภาณุ สำอาง	เป็น กรรมการ
๒.๑๗ อาจารย์ ดร.เอกณัฐ เวทยะวานิช	เป็น กรรมการและเลขานุการ
๒.๑๘ นางสาวกาญจนาพร พิเคราะห์	เป็น ผู้ช่วยเลขานุการ
๒.๑๙ นางสาวกรรณิรมย์ สีนมะเร็ง	เป็น ผู้ช่วยเลขานุการ
๒.๒๐ นางสาวพรจี บุหรณ์	เป็น ผู้ช่วยเลขานุการ

คณะกรรมการฝ่ายวิชาการและดำเนินการประชุมมีหน้าที่ ดังต่อไปนี้

๑. ประสานงานกับสมาคมคณิตศาสตร์แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ สมาคมคณิตศาสตร์และศูนย์ส่งเสริมการวิจัยคณิตศาสตร์แห่งประเทศไทย (CEPMART)
๒. เสนอ และทาบทามวิทยากรแสดงปาฐกถาพิเศษ (Keynote speaker) วิทยากรบรรยายพิเศษ (Invited speaker) แล้วประสานงานกับฝ่ายเลขานุการในการออกหนังสือเชิญวิทยากร
๓. จัดทำระบบส่งบทความ กำหนดวิธีการพิจารณาบทความ เพื่อเข้าสู่ระบบการพิจารณาบทความที่จะตีพิมพ์ในวารสารวิชาการ และจัดทำเอกสารรวมเล่มบทความ
๔. ติดต่อผู้ทรงคุณวุฒิในการพิจารณาบทความวิชาการ
๕. ปฏิบัติหน้าที่อื่น ๆ ตามที่ได้รับมอบหมาย

๓. คณะกรรมการฝ่ายสื่อโสตทัศนูปกรณ์ ประกอบด้วยบุคคล ดังต่อไปนี้

๓.๑ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภาณุ ยิ้มเมือง	เป็น ประธาน
๓.๒ อาจารย์ ดร.เอกณัฐ เวทยะวานิช	เป็น กรรมการ
๓.๓ อาจารย์ ดร.ชมพูนุช ธรรมานุการศรี	เป็น กรรมการ
๓.๔ อาจารย์ ดร.ภาณุ สำอาง	เป็น กรรมการและเลขานุการ
๓.๕ นางสาวกรรณิรมย์ สีนมะเร็ง	เป็น กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ

คณะกรรมการฝ่ายสื่อโสตทัศนูปกรณ์มีหน้าที่ ดังต่อไปนี้

๑. ประสานงานจัดเตรียมอุปกรณ์ระบบเสียง คอมพิวเตอร์ อุปกรณ์ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ และจัดเตรียม Zoom Account สำหรับประชุมทางไกลผ่านจอภาพ

๒. ประสานงานการบันทึกภาพนิ่งและวีดิทัศน์ระหว่างการประชุมวิชาการ และเตรียมวีดิทัศน์ที่บันทึกให้เข้ามีย้อนหลัง

๓. ปฏิบัติหน้าที่อื่น ๆ ตามที่ได้รับมอบหมาย

๔. คณะกรรมการฝ่ายพิธีการ ประกอบด้วยบุคคล ดังต่อไปนี้

๔.๑ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธิดารัตน์ อารีรักษ์	เป็น ประธาน
๔.๒ ศาสตราจารย์ ดร.Sergey Meleshko	เป็น กรรมการ
๔.๓ รองศาสตราจารย์ ดร.สายันต์ แก่นนาคำ	เป็น กรรมการ
๔.๔ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรชุน ไชยเสนะ	เป็น กรรมการ
๔.๕ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เบญจวรรณ โรจนดิษฐ์	เป็น กรรมการ
๔.๖ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณพฐ์ โสภีพันธ์	เป็น กรรมการ
๔.๗ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภาณุ ยิ้มเมือง	เป็น กรรมการและเลขานุการ
๔.๘ นางสาวพรจุฑิ นุหพันธ์	เป็น กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ

คณะกรรมการฝ่ายพิธีการมีหน้าที่ ดังต่อไปนี้

๑. กำหนดขั้นตอนพิธีการ เตรียมคำกล่าวต่าง ๆ จัดหาพิธีกร และประสานงานประธานในพิธีเปิด และพิธีปิดการประชุมวิชาการ

๒. เตรียมขั้นตอนการมอบรางวัลต่าง ๆ ในช่วงพิธีปิดการประชุมวิชาการและพิธีการส่งมอบธงเจ้าภาพการประชุมวิชาการให้กับเจ้าภาพในปีถัดไป

๓. ปฏิบัติหน้าที่อื่น ๆ ตามที่ได้รับมอบหมาย

๕. คณะกรรมการฝ่ายเลขานุการ และประสานงาน ประกอบด้วยบุคคล ดังต่อไปนี้

๕.๑ อาจารย์ ดร.เอกณัฐ เวทยะวานิช	เป็น ประธาน
๕.๒ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภาณุ ยิ้มเมือง	เป็น กรรมการ
๕.๓ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พจน์ เลิศชูสกุล	เป็น กรรมการ
๕.๔ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กัญลิน จิรัฐชยุต	เป็น กรรมการ
๕.๕ อาจารย์ ดร.อมรรัตน์ สุริยวิจิตรเสรณี	เป็น กรรมการและเลขานุการ
๕.๖ นางสาวกรรณิรมย์ สีนมะเร็ง	เป็น กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ

คณะกรรมการฝ่ายเลขานุการ และประสานงานมีหน้าที่ ดังต่อไปนี้

๑. ติดต่อประสานงาน รวบรวมรายชื่อผู้เข้าประชุมวิชาการและผู้นำเสนอผลงาน

๒. ทำหนังสือเชิญ หนังสือขออนุมัติและหนังสือขอความอนุเคราะห์หรือขออนุญาตต่าง ๆ

๓. รวบรวมรายละเอียด ข้อมูล กำหนดการ และข้อปฏิบัติสำหรับผู้เข้าร่วมการประชุมวิชาการ เพื่อจัดทำสูจิบัตร

๔. ประสานงานการให้นักศึกษาช่วยปฏิบัติงานจัดประชุมวิชาการ

๕. ปฏิบัติหน้าที่อื่น ๆ ตามที่ได้รับมอบหมาย

๖. คณะกรรมการฝ่ายประชาสัมพันธ์ สารสนเทศ สื่อออนไลน์ ประกอบด้วยบุคคล ดังต่อไปนี้

๖.๑ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภาณุ ยิ้มเมือง	เป็น ประธาน
๖.๒ รองศาสตราจารย์ ดร.Eckart Schulz	เป็น กรรมการ
๖.๓ รองศาสตราจารย์ ดร.สายันต์ แก่นนาคำ	เป็น กรรมการ
๖.๔ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ญาณภัทร ทองร้อน	เป็น กรรมการ
๖.๕ อาจารย์ ดร.เอกณัฐ เวทยะวานิช	เป็น กรรมการ
๖.๖ อาจารย์ ดร.อมรรัตน์ สุริยวิจิตรเศรษฐ์	เป็น กรรมการ
๖.๗ นางสาวปภัสสร อยู่พรมราช	เป็น กรรมการ
๖.๘ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เบญจวรรณ โรจนดิษฐ์	เป็น กรรมการและเลขานุการ
๖.๙ นางสาวพรุจี บุหรีน	เป็น กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ

คณะกรรมการฝ่ายประชาสัมพันธ์ สารสนเทศ สื่อออนไลน์มีหน้าที่ ดังต่อไปนี้

๑. จัดทำวิดิทัศน์แนะนำเจ้าภาพ จัดทำเว็บไซต์ และสื่อประชาสัมพันธ์ในรูปแบบต่าง ๆ
๒. จัดทำระบบการลงทะเบียนในเว็บไซต์สำหรับผู้เข้าประชุมวิชาการ
๓. จัดทำโลโก้การประชุมวิชาการและภาพพื้นหลังในการประชุมทางไกลผ่านจอภาพ
๔. ตรวจสอบความพร้อมของระบบการประชุมทางไกลผ่านจอภาพให้พร้อมใช้งาน และจัดห้องประชุมย่อย (Parallel Session) ให้เป็นไปด้วยความเรียบร้อย
๕. ประสานงานประธานกลุ่มย่อย (Session Chair) และประธานร่วม (Session Co-Chair) ในห้องประชุมย่อย
๖. ปฏิบัติหน้าที่อื่น ๆ ตามที่ได้รับมอบหมาย

๗. คณะกรรมการฝ่ายการเงินและลงทะเบียน ประกอบด้วยบุคคล ดังต่อไปนี้

๗.๑ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พจน์ เลิศชูสกุล	เป็น ประธาน
๗.๒ อาจารย์ ดร.ชมพูนุช ธรรมานุการศรี	เป็น กรรมการ
๗.๓ อาจารย์ ดร.ภาณุ สำอาง	เป็น กรรมการ
๗.๔ อาจารย์ ดร.เอกณัฐ เวทยะวานิช	เป็น กรรมการและเลขานุการ
๗.๕ นางสาวกรรณิรมย์ สีนมะเร็ง	เป็น กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ

คณะกรรมการฝ่ายการเงินและลงทะเบียนมีหน้าที่ ดังต่อไปนี้

๑. กำหนดรูปแบบการลงทะเบียน การรับลงทะเบียน และส่งเอกสารประกอบการลงทะเบียนให้แก่ผู้เข้าร่วมประชุมวิชาการ
๒. ประสานงานในการรับงบประมาณในการจัดประชุมวิชาการจากศูนย์ส่งเสริมการวิจัย คณิตศาสตร์แห่งประเทศไทย (CEPMART) จากสำนักวิชาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี และจากผู้สนับสนุนอื่น ๆ

๓. เตรียมเอกสารเบิกจ่าย ทำบัญชีรายรับ-รายจ่าย รวบรวมใบเสร็จรับเงิน ใบสำคัญรับเงิน และหลักฐานทางการเงินทั้งหมดที่เกี่ยวข้องในการจัดการประชุมวิชาการ พร้อมทั้งให้คำแนะนำและคำชี้แจงเกี่ยวกับการเบิกจ่ายเงินแก่ผู้ที่เกี่ยวข้อง

๔. ส่งเอกสาร และใบสำคัญรับเงินให้กับผู้เข้าร่วมประชุมวิชาการ

๕. ปฏิบัติหน้าที่อื่น ๆ ตามที่ได้รับมอบหมาย

ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ ๒๔ กุมภาพันธ์ พ.ศ. ๒๕๖๕



(รองศาสตราจารย์ ดร.อนันต์ ทองระอา)
อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี