สุนิสา ตาแว่น : สมรรถนะของโครงข่ายประสาทเทียมด้วยฟังก์ชันรัศมีฐานหลักด้วยพารามิเตอร์ที่ปราศจากพจน์ปรับค่า สำหรับประยุกต์ในการจดจำแบบแผนของข้อมูลขนาดใหญ่ที่กระจัดกระจาย (PERFORMANCES OF SHAPEFREE RBF-NEURAL NETWORKS IN PATTERN RECOGNITION APPLICATION WITH LARGE SCATTERED DATA SETS) อาจารย์ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ ดร.สายันต์ แก่นนาคำ, 181 หน้า.

คำสำคัญ : โครงข่ายประสาทเทียม/ฟังก์ชันรัศมีฐานหลัก/การจดจำแบบแผน/ข้อมูลที่กระจัดกระจาย

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์หลัก คือ การศึกษาเชิงเปรียบเทียบสมรรถนะของฟังก์ชันรัศมีฐานหลักประเภทที่ไม่มีตัวปรับค่า โดยได้มีการรวบรวมฟังก์ชันรัศมีฐานหลักในลักษณะนี้มาทั้งสิ้น 16 แบบ เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ผ่านโครงข่ายประสาทเทียมและความสามารถในการเป็นตัวแทน (ซึ่งถือเป็นเครื่องมือหนึ่งในการลดมิติของข้อมูลในระบบวิเคราะห์) ปัญหาที่สนใจได้แก่ ปัญหาการจดจำแบบแผนโดยได้ทดสอบกับขนาดข้อมูลที่มีขนาดใหญ่และมีการกระจัดกระจายในรูปแบบที่แตกต่างกัน ข้อมูลเริ่มต้นได้มีการถูกรบกวนด้วยสัญญาณรบกวนและแบ่งออกเป็น 2 ชุดสำหรับ 'ชุดข้อมูลฝึกฝน/ชุดข้อมูลทดสอบ' ในการทดลองเชิงตัวเลขทั้งหมดในการวิจัยนี้ ผลการทดลองที่ได้จากการใช้ฟังก์ชันแต่ละรูป ถูกตัดสินประสิทธิภาพโดยใช้เกณฑ์หลายประการ ได้แก่ ความแม่นยำ ตัวเลขเงื่อนไข (ของเมทริกซ์การประมาณค่า) เวลาที่ซีพียูใช้ดำเนินการ หน่วยเก็บข้อมูลที่ซีพียูใช้ ลักษณะโมเดลที่จำเพาะมากเกินไปและโมเดลที่จำเพาะน้อยเกินไป และจำนวนจุดศูนย์กลางที่ถูกสร้างขึ้น และนอกจากนี้ เพื่อเป็นการเปรียบเทียบกับฟังก์ชันรัศมีฐานหลักประเภทปรกติ (คือประเภทที่มีตัวปรับค่า) การทดลองยังได้ศึกษาฟังก์ชันประเภทมัลติควอดริกไปด้วย และผลการทดลองที่ได้ในแต่ละกรณีได้มีการนำผลมาเปรียบเทียบกันอย่างระมัดระวัง ผลการทดลองโดยรวมทั้งหมดที่ได้จากงานวิจัยนี้ บ่งชี้อย่างชัดเจนว่าฟังก์ชันรัศมีฐานหลักบางรูปสามารถให้ค่าความแม่นยำที่สูงและมีประสิทธิภาพที่จะรับมือกับปัญหาในรูปแบบของการจดจำแบบแผนได้เทียบเท่า (หรือดีกว่า) ฟังก์ชันประเภทดั้งเดิม การค้นพบนี้เป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการใช้งานของฟังก์ชันรัศมีฐานหลัก ที่จะไม่ต้องประสบกับปัญหาการหาค่าพารามิเตอร์อีกต่อไป

สาขาวิชาคณิตศาสตร์ ลายมือชื่อนักศึกษา สุนิสา ตาแว่น

ปีการศึกษา 2564 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา S. Plyk.

SUNISA TAVAEN : PERFORMANCES OF SHAPEFREE RBF-NEURAL NETWORKS IN PATTERN RECOGNITION APPLICATION WITH LARGE SCATTERED DATA SETS : THESIS ADVISOR : ASSOCIATE PROFESSOR SAYAN KAENNAKHAM, Ph.D. 181 PP.

Keyword : NEURAL NETWORKS/RADIAL BASIS FUNCTIONS/PATTERN RECOGNITION/ SCATTERED DATA SETS

This work focuses on radial basis functions containing no parameters. The main objective is to comparatively explore more of their effectiveness. For this, a total of sixteen forms of shapeless radial basis functions are gathered and investigated under the context of the pattern recognition problem through the structure of radial basis function neural networks, with the use of a dimensionality reduction algorithm namely the Representational Capability (RC) algorithm. Different sizes of datasets are disturbed with noise before being imported into the algorithm as 'training/testing' datasets. Each shapeless radial basis function is monitored carefully with effectiveness criteria including accuracy, condition number (of the interpolation matrix), CPU time, CPU-storage requirement, underfitting and overfitting aspects, and the number of centres being generated. For the sake of comparison, the well-known Multiquadric-radial basis function (MQ-RBF) is included as a representative of shape-contained radial basis functions. The numerical results have revealed that some forms of shapeless radial basis functions show good potential and are even better than Multiquadric itself indicating strongly that the future use of radial basis function may no longer face the pain of choosing a proper shape when shapeless forms may be equally (or even better) effective.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

School of Mathematics
Academic Year 2021

Student's Signature สุนิสา ตาแว่น
Advisor's Signature S. Kaennakham