

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การระบุตัวตนเป็นสิ่งจำเป็น เพื่อใช้เป็นวิธีในการพิสูจน์บุคคลและใช้ในระบบรักษาความปลอดภัย ในปัจจุบันการระบุตัวตนมีหลากหลายรูปแบบ เช่น ลายเซ็น, ลายนิ้วมือ, การสแกนม่านตา, การใช้รูปแบบของใบหน้า, การใช้เสียง ฯลฯ ซึ่งวิธีต่างๆก็มีข้อดีข้อเสียแตกต่างกันไป คลื่นสมองเริ่มต้นถูกนำมาใช้ในการวิเคราะห์รักษาโรคต่างๆที่เกี่ยวกับสมองในทางการแพทย์ จนกระทั่งมีการค้นพบว่าคลื่นสมองมีเอกลักษณ์เฉพาะของแต่ละบุคคล จึงเริ่มมีการนำคลื่นสมองมาใช้ในการระบุตัวตนและเริ่มเป็นการระบุตัวตนที่น่าสนใจมากขึ้นในปัจจุบัน

ปัญหาที่ศึกษาในการทำวิจัยเกี่ยวข้องกับการค้นหาวិธีการทางคณิตศาสตร์เพื่อระบุตัวบุคคลในลักษณะที่เป็นรหัสผ่านโดยใช้คลื่นสมองของแต่ละบุคคล ซึ่งการใช้คลื่นสมองจะมีข้อดีกว่าการใช้สายอักขระเป็นรหัสผ่านเนื่องจากการปลอมคลื่นสมองทำได้ยากมาก ดังนั้นคุณค่าทางวิชาการของงานจึงอยู่ที่องค์ความรู้ของวิธีการที่จะรู้จำคลื่นสมองและแยกความแตกต่างคลื่นสมองของแต่ละคนอย่างมีประสิทธิภาพ ผลที่ได้จากงานนี้สามารถนำไปประยุกต์ในเรื่องอื่นๆที่ใช้คลื่นสมองควบคุมการทำงานของเครื่องจักรหรือเครื่องคอมพิวเตอร์

ในงานวิจัยนี้ การแยกแยะบุคคลได้ใช้หลักการของโครงข่ายประสาทแบบมีการสอน (supervised neural network) จำนวนเซลล์ประสาทที่เหมาะสมในชั้นข้อมูลแอบแฝง เป็นปัจจัยสำคัญปัจจัยหนึ่งที่จะทำให้การระบุตัวตนได้ผลดี ดังนั้นการศึกษาจำนวนเซลล์ประสาทที่เหมาะสมในชั้นข้อมูลแอบแฝงจะทำให้ผลการแยกแยะบุคคลมีประสิทธิภาพได้ผลดีขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยองค์ความรู้เพื่อให้ทราบถึงจำนวนเซลล์ประสาทที่เหมาะสมในชั้นข้อมูลแอบแฝงโดยศึกษาเกี่ยวกับปัญหาการระบุตัวตน โดยใช้สัญญาณคลื่นสมองช่วงเดลต้า วัดสัญญาณคลื่นสมองที่ตำแหน่ง F4, P4, C4, O2, ใช้ขั้นตอนวิธี SOBIRO ของเทคนิคการวิเคราะห์องค์ประกอบอิสระในการแยกสัญญาณคลื่นสมองที่จัดเก็บมาจากสัญญาณรบกวนอื่นๆ ข้อมูลคลื่นสมองที่ถูกนำมาใช้ทดสอบยาว 1000 ข้อมูล โดยวัดค่าร้อยละของความถูกต้องของผู้ทดสอบ 30 คน และใช้จำนวนเซลล์ประสาทในชั้นข้อมูลแอบแฝงตั้งแต่ 1 - 30 เซลล์เพื่อหาจำนวนที่เหมาะสมที่สุด

1.3 คำถามการวิจัย

คำถามการวิจัยได้กำหนดขึ้นตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยคือ

- 1) จำนวนเซลล์ประสาทในชั้นข้อมูลแอบแฝงมีผลทำให้เกิดความแตกต่างในการแยกแยะบุคคลโดยใช้สัญญาณคลื่นสมองช่วงเดลต้าหรือไม่
- 2) จำนวนเซลล์ประสาทที่เหมาะสมในชั้นข้อมูลแอบแฝงควรมีค่าเท่าไร เพื่อให้ได้ค่าความถูกต้องที่ดีที่สุดในการแยกแยะบุคคลโดยใช้สัญญาณคลื่นสมองช่วงเดลต้า

1.4 สมมุติฐานการวิจัย

เนื่องจากจำนวนเซลล์ประสาทที่แตกต่างกันในชั้นข้อมูลแอบแฝงอาจจะทำให้ผลในการแยกแยะบุคคลได้ผลแตกต่างกันไป การทดลองหาจำนวนเซลล์ประสาทที่เหมาะสมจะทำให้ได้ค่าความถูกต้องที่ดีที่สุดในการแยกแยะบุคคล

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยจะทดสอบจำนวนเซลล์ประสาทในชั้นข้อมูลแอบแฝงโดยใช้กับกรณีปัญหาการระบุตัวตนโดยใช้สัญญาณคลื่นสมองช่วงเดลต้า โดยเริ่มต้นในการจัดเก็บคลื่นสมอง (electroencephalogram, EEG) จำนวน 30 คน แล้วนำคลื่นสมองที่จัดเก็บมาผ่านการวิเคราะห์องค์ประกอบอิสระ (independent component analysis) เพื่อแยกแยะสัญญาณที่เกิดจากการผสม

สัญญาณหลายสัญญาณให้ได้สัญญาณเดิม แล้วแบ่งคลื่นสมองออกเป็น 5 ช่วง ตามพื้นฐานความถี่ของคลื่นสมอง นำคลื่นสมองเฉพาะช่วงคลื่นตามาทดสอบค่าความถูกต้องในการแยกแยะบุคคล (accuracy percentage) โดยใช้จำนวนเซลล์ประสาทที่แตกต่างกันในชั้นข้อมูลแอบแฝง โดยใช้จำนวนเซลล์ประสาทที่นำมาทดสอบจะใช้จำนวนเซลล์ประสาท 1-30 เซลล์ประสาทเพื่อหาค่าความถูกต้องในการแยกแยะบุคคลจำนวน 30 คนมาเปรียบเทียบ เพื่อหาจำนวนเซลล์ประสาทที่เหมาะสม โดยกำหนดระยะเวลาไว้ 1 ปี

1.6 นิยามศัพท์

- คลื่นสมอง (electroencephalogram, EEG) หมายถึงการบันทึกผลรวมของศักย์ไฟฟ้านอกเซลล์ของกลุ่มเซลล์ประสาทในสมองที่อยู่ใต้บริเวณเครื่องมือที่ใช้บันทึก
- การระบุตัวตน (identification) หมายถึงขั้นตอนที่ผู้ใช้แสดงหลักฐานว่าตนเองคือใคร
- การวิเคราะห์องค์ประกอบอิสระ (independent component analysis, ICA) หมายถึง เทคนิคในการแยกแยะสัญญาณที่เกิดจากการผสมสัญญาณหลายสัญญาณให้ได้สัญญาณเดิม
- โครงข่ายประสาทแบบมีการสอน (supervised neural network) หมายถึง แบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับประมวลผลสารสนเทศด้วยการคำนวณแบบการเชื่อมต่อของหน่วยประมวลผลย่อยหลายหน่วย จนเป็นเครือข่ายที่สามารถประมวลผลและทำงานร่วมกัน โดยมีการเรียนรู้ข้อมูลเพื่อนำมาปรับการเชื่อมต่อ เพื่อให้ได้รับค่าผลลัพธ์ที่ใกล้เคียงกับเป้าหมาย
- ค่าร้อยละของความถูกต้อง (accuracy percentage) หมายถึง ร้อยละของค่าความถูกต้องในการระบุตัวตน
- ชั้นข้อมูลแอบแฝง (hidden layer) หมายถึง ชั้นที่อยู่ระหว่างชั้นรับข้อมูลและส่งข้อมูลออกทำหน้าที่ประมวลผลข้อมูล
- คลื่นสมองช่วงเดลต้า (delta brainwave signals) หมายถึงคลื่นสมองที่มีช่วงความถี่ต่ำกว่า 4 เฮิรตซ์