# บทคัดย่อ

**รหัสโครงการ:** RSA5880030

**ชื่อโครงการ:** การตรวจหาและการระบุตำแหน่งของการชักจากัญญาณคลื่นสมองโดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์ระบบที่ซับซ้อนและการวิเคราะห์รูปแบบเชิงเวลา

**ชื่อนักวิจัย:** ผศ.ดร.ศุภฤกษ์ จันทร์จรัสจิตต์
ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

**E-mail address:** suparerk.j@ubu.ac.th

**ระยะเวลาโครงการ:** 3 ปี

โรคลมชักเป็นความบกพร่องทางระบบประสาทเรื้อรังซึ่งถูกอธิบายลักษณะด้วยอาการชักที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ โรคลมชักเป็นความบกพร่องที่พบได้บ่อยซึ่งมีผลกระทบกับคนทุกช่วงวัย การเฝ้าสังเกตสัญญาณคลื่นสมองเป็นวิธีการวินิจฉัยที่นิยมที่สุดสำหรับโรคลมชัก สัญญาณคลื่นสมองแบบหนังศีรษะหรือนอกกะโหลกศีรษะที่ศึกษาในโครงการวิจัยนี้นำมาจาก The CHB-MIT Scalp EEG Database (https://www.physionet.org/content/chbmit/1.0.0/) ซึ่งมีการบันทึกสัญญาณคลื่นสมองระยะยาวของผู้ป่วยโรคลมชักที่ไม่สามารถควบคุมอาการชักได้ คุณลักษณะเฉพาะเชิงปริมาณที่สกัดจากสัญญาณคลื่นสมองแบบหนังศีรษะโดยอาศัยเทคนิคการวิเคราะห์ระบบซับซ้อนและการวิเคราะห์รูปแบบเชิงเวลาถูกนำมาประยุกต์ใช้ในการจำแนกและการตรวจจับภาวะชัก ในการทดลองเชิงคำนวณ วิธีการคัดเลือกคุณลักษณะเฉพาะเชิงลำดับถูกนำมาใช้สำหรับการลดขนาดของคุณลักษณะเฉพาะและตัวจำแนกแบบเครื่องจักรเวกเตอร์รองรับ (SVM) ถูกนำมาใช้สำหรับการจำแนกภาวะชัก จากผลการทดลอง ค่าตัวชี้วัดที่ได้มาจากการวิเคราะห์รูปแบบเชิงเวลาส่งผลให้ประสิทธิภาพในการจำแนกและการตรวจจับภาวะชักดีที่สุด อัตราการตรวจจับภาวะชักที่ได้คือร้อยละ 92.42 ในขณะที่อัตราการตรวจจับเท็จเฉลี่ยเท่ากับ 0.007 ครั้งต่อชั่วโมง นอกจากนี้ ภาวะชักสามารถถูกตรวจจับได้โดยสมบูรณ์ใน 17 ชุดข้อมูลจาก 24 ชุดข้อมูล และการตรวจจับภาวะชักที่เป็นเท็จไม่เกิดขึ้นใน 20 ชุดข้อมูลจาก 24 ชุดข้อมูล ผลการทดลองยังแสดงให้เห็นว่าขั้นตอนวิธีเชิงคำนวณสำหรับการตรวจจับภาวะชักที่พัฒนาขึ้นมีศักยภาพสูงที่จะนำไปประยุกต์ใช้สำหรับการตรวจจับภาวะชักและการแจ้งเตือนภาวะชักในเวลาจริง

**คำหลัก:** สัญญาณคลื่นสมอง การิเวคราะห์ระบบซับซ้อน การวิเคราะห์รูปแบบเชิงเวลา การตรวจหาภาวะชัก การระบุตำแหน่ง

## Abstract

**Project Code:** RSA5880030

**Project Title:** Epileptic seizure detection and localization from scalp EEG signals using complex systems analysis and temporal pattern analysis techniques

**Investigator:** Asst. Prof. Suparerk Janjarasjitt
Department of Electrical and Electronic Engineering, Faculty of Engineering, Ubon Ratchathani University

**E-mail address:** suparerk.j@ubu.ac.th

**Project Period:** 3 years

Epilepsy is a chronic neurological disorder that is characterized by recurrent seizures. It is a common disorder that affects people of all ages. The electroencephalogram (EEG) monitoring is the most common diagnostic test for epilepsy. In this research project, scalp EEG data obtained from the CHB-MIT Scalp EEG Database (https://www.physionet.org/content/chbmit/1.0.0/) containing long-term EEG recordings of subjects with intractable seizures are examined. Quantitative features extracted from scalp EEG signals using complex systems analysis and temporal pattern analysis techniques are applied for epileptic seizure classification and detection. In the computational experiments, the sequential feature selection method is applied for feature reduction and the support vector machine (SVM) classifier is applied for epileptic seizure classification. From the computational results, the quantitative features obtained from the temporal pattern analysis provide the best performance on epileptic seizure classification and detection. The epileptic seizure detection rate achieved is 92.42% while the averaged false detection rate is 0.007/hour. Furthermore, the epileptic seizures can be perfectly detected in 17 out of 24 datasets and there are none of false detection in 20 out of 24 datasets. The computational results also show that the computational algorithm for epileptic seizure detection developed has a considerable potential to be further applied for a real-time epileptic seizure detection and warning system.

**Keywords:** electroencephalogram; complex systems analysis; temporal pattern analysis; epileptic seizure detection; localization