

ค่าออกซิเจนอิ่มตัวในเลือดเป็นปริมาณที่มีความสำคัญทางการแพทย์ที่ใช้ในการบ่งบอกว่า คนไข้ที่สนใจนั้นอยู่ในภาวะร่างกายขาดออกซิเจนหรือไม่ วิธีการที่สามารถบอกค่าออกซิเจนอิ่มตัวในเลือดได้อย่างแม่นยำนั้นคือวิธีการวัดด้วยแก๊ส แต่เนื่องด้วยวิธีการวัดด้วยแก๊สนั้น เป็นวิธีการวัดภายในซึ่งมีความซับซ้อนในการทำการวัดที่ค่อนข้างมากทำให้ไม่สามารถที่จะทำการสังเกตการวัดได้ตลอดเวลา วิธีการวัดค่าออกซิเจนอิ่มตัวในเลือดจากภายนอกจึงถูกคิดค้นและพัฒนาขึ้น ซึ่งเครื่องวัดความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือดด้วยแสงเป็นเครื่องมือที่มีใช้กันทั่วไปมากที่สุด แต่ด้วยเหตุผลที่เครื่องวัดความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือดด้วยแสงทำการคำนวณค่าออกซิเจนอิ่มตัวในเลือดโดยอาศัยสัญญาณข้อมูลทางแสง จึงถูกรบกวนอันเกิดจากการเคลื่อนไหว

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้นำเสนอวิธีการประเมินประสิทธิภาพของวิธีการลดทอนสัญญาณรบกวนอันเกิดจากการเคลื่อนไหวที่มีต่อเครื่องวัดความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือดด้วยแสงวิธีต่างๆ กับผู้ป่วย Essential Tremor งานวิจัยได้ทำการทดสอบประสิทธิภาพของวิธีการลดทอนสัญญาณรบกวนอันเกิดจากการเคลื่อนไหวที่สนใจคือ กระบวนการแปลงค่าอิ่มตัวแบบไม่ต่อเนื่องของความสัมพันธ์น้อยที่สุด วิธีวงจรกรองปรับตัวได้กำลังสองน้อยสุดถ่วงน้ำหนักเลขยกกำลัง และวิธีวงจรกรองปรับตัวได้ค่าเฉลี่ยกำลังสองน้อยสุด กับสัญญาณข้อมูลทางแสงที่ได้จากเครื่องวัดความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือดด้วยแสงที่ถูกรบกวนด้วยการสั่นจำลองลักษณะผู้ป่วย Essential Tremor และถูกรบกวนด้วยสัญญาณจากผู้ป่วย Essential Tremor ผลการทดสอบชี้ว่า วิธีวงจรกรองปรับตัวได้กำลังสองน้อยสุดถ่วงน้ำหนักเลขยกกำลังให้ประสิทธิภาพในการลดทอนสัญญาณรบกวนอันเกิดจากการเคลื่อนไหวที่มีต่อเครื่องวัดความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือดด้วยแสงได้ดีมากที่สุด และวิธีวงจรกรองปรับตัวได้ค่าเฉลี่ยกำลังสองน้อยสุดให้ประสิทธิภาพรองลงมาและดีกว่ากระบวนการแปลงค่าอิ่มตัวแบบไม่ต่อเนื่องของความสัมพันธ์น้อยที่สุด

Blood oxygen saturation is an important quantity for indicating whether the patient is in the state of hypoxia. The highly accurate method for measuring the blood oxygen saturation level is based on the arterial blood gas monitoring; however, such ABG measurement is an invasive process and thus complicate to carry out. Among non-invasive approaches, a pulse oximeter is most commonly used for measuring blood oxygen saturation. Since the pulse oximeter calculates the blood oxygen saturation level based on photoplethysmography technique, its accuracy is severely subjected to motion artifact and environmental noise.

In this thesis, we aim to evaluate empirically the effectiveness of adaptive filters in motion artifact cancellation for finger pulse oximeters in Essential Tremor patients. Our experiments compared the Least Mean Square (LMS) adaptive filter and the Exponentially Weighted Least Square (EWLS) adaptive filter with the Minimum Correlation Discrete Saturation Transform (MCDST) in both simulated Essential Tremor movement and Essential Tremor patients signals. The experimental results indicate that both adaptive filters can perform better than the MCDST, and the EWLS adaptive filter is better than the LMS adaptive filter in motion artifact reduction