

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์

การสร้างกลับคลื่นไฟฟ้าหัวใจโดยการทำนายเชิงเส้น

ผู้เขียน

นายปัญญาพล พิพัฒน์คุณอนันต์

ปริญญา

วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมคอมพิวเตอร์)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

รศ.ดร. นิพนธ์ ชีรอำพน

บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์นี้นำเสนอวิธีการสร้างกลับคลื่นไฟฟ้าหัวใจด้วยวิธีการทำนายเชิงเส้น เพื่อแก้ปัญหาคลื่นไฟฟ้าหัวใจที่มีปัญหาหัวใจเต้นผิดจังหวะ และคลื่นไฟฟ้าหัวใจขาดหายระหว่างการบันทึก การทดลองแบ่งออกเป็นสองส่วน ส่วนแรกเพิ่มปัญหาคลื่นไฟฟ้าหัวใจเต้นผิดจังหวะเป็นจำนวนร้อยละ 20 โดยการสุ่มตำแหน่งการเกิดปัญหาบนคลื่นไฟฟ้าหัวใจปกติ จากนั้นทำการสร้างกลับคลื่นไฟฟ้าหัวใจด้วยการทำนายเชิงเส้น ส่วนที่สองทำการสุ่มตำแหน่งเพื่อตัดข้อมูลคลื่นไฟฟ้าหัวใจทิ้งเป็นจำนวนร้อยละ 20 แล้วทำการสร้างกลับ โดยทั้งสองการทดลองได้ทำการเปรียบเทียบประสิทธิภาพกับข้อมูลคลื่นไฟฟ้าหัวใจปกติ การแก้ปัญหาของแพทย์โดยการตัดช่วงที่มีปัญหาทิ้ง และการหาค่าเฉลี่ยของช่วงข้อมูลที่มีปัญหา จากนั้นเปรียบเทียบผลการทดลองโดยใช้พารามิเตอร์ อัตราการเปลี่ยนแปลงการเต้นของหัวใจ (HRV) ทั้งในส่วนของโดเมนเวลา (Time Domain) และโดเมนความถี่ (Frequency Domain) ผลการทดลองการสร้างกลับคลื่นไฟฟ้าหัวใจที่มีปัญหาหัวใจเต้นผิดจังหวะและการสร้างกลับคลื่นไฟฟ้าหัวใจขาดหาย พบว่าในโดเมนเวลาการแก้ปัญหาโดยการตัดทิ้ง การหาค่าเฉลี่ย และการสร้างกลับให้ผลการทดลองคล้าย ๆ กัน และมีความใกล้เคียงกับคลื่นไฟฟ้าหัวใจปกติ แต่การเปรียบเทียบโดยโดเมนความถี่ การสร้างกลับโดยการทำนายเชิงเส้นมีผลการทดลองที่ใกล้เคียงกับคลื่นไฟฟ้าหัวใจปกติมากกว่าการตัดทิ้งและการหาค่าเฉลี่ย

Thesis Title	Electrocardiogram Reconstruction Using Linear Prediction
Author	Mr. Panyaphon Phiphatkhunarnon
Degree	Master of Engineering (Computer Engineering)
Thesis Advisor	Assoc.Prof.Dr. Nipon Theera-Umpon

ABSTRACT

This thesis presents a method for reconstruction in electrocardiogram (ECG) using the Linear Predictive Coding (LPC) to solve the problems of missing data and interruption by ectopic beats. There are 2 phases in the experiments. Firstly, we random positions on a normal ECG and synthetically insert 20 percent of PVC beats, and then try to reconstruct the abnormal parts by the LPC. Secondly, we random positions on a normal ECG and synthetically cut 20 percent of data off, and then try to reconstruct the abnormal parts by the LPC. We compare reconstruction results with 2 traditional methods, i.e., to remove the abnormal RR intervals and to estimate the RR intervals in the abnormal parts using the averages of their normal neighbors. The Heart Rate Variability (HRV) parameters in the time and frequency domains of all 3 methods are evaluated. The reconstruction results on the ectopic beat and missing data problems show similar results from all 3 methods considering the HRV parameters in the time domain. In the frequency domain analysis, however, the reconstruction results by using the LPC are better than the 2 traditional methods.