

การออกแบบและสร้างเครื่องต้นแบบเพื่อการบันทึก
และวิเคราะห์เสียงเต้นของหัวใจ

A Study on the Design of the Prototype Phonocardiographic Recording
and Analysis System

มณฑรพ พืชสะกะ

Montarop Pustsaka

วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

Master of Engineering Thesis in Electrical Engineering

Prince of Songkla University

2546

ชื่อวิทยานิพนธ์	การออกแบบและสร้างเครื่องต้นแบบเพื่อการบันทึกและวิเคราะห์เสียงเต้นของหัวใจ
ผู้เขียน	นางสาวมณฑรพ พิษสะกะ
สาขาวิชา	วิศวกรรมไฟฟ้า
ปีการศึกษา	2546

บทคัดย่อ

เนื่องจากแพทย์ในเมืองไทยยังไม่มีเครื่องวิเคราะห์เสียงเต้นของหัวใจที่ดีและราคาถูก จึงได้ทำการวิจัยเรื่องนี้ขึ้นมาเพื่อช่วยเหลือแพทย์ในการวินิจฉัยโรค งานลักษณะนี้ได้อ้างอิงวิธีการทำงานจากงานของ Liang Huiying Lukkarinen Sakari, Hartimo Iiro [1999]

ในวิทยานิพนธ์นี้ได้เลือกใช้คอนเดนเซอร์ไมโครโฟนในการรับเสียงเต้นของหัวใจโดยแนบที่บริเวณหน้าอกนำสัญญาณที่ได้ผ่านวงจรขยายที่มีอัตราขยาย 50 เท่า สัญญาณที่ได้แยกเป็น 2 ส่วน คือ ผ่านส่วนขยายเสียงสัญญาณแล้วออกทางลำโพง และผ่านวงจร A/D ได้สัญญาณดิจิทัลแล้วเก็บบันทึกเป็นไฟล์รูป wav

ได้พัฒนาโปรแกรมขึ้นโดยใช้ MATLAB เพื่อนำข้อมูลใน wav ไฟล์ มาแสดงขึ้นบนจอภาพในลักษณะกราฟที่พล็อตระหว่างขนาดของสัญญาณและเวลาซึ่งเรียกว่า Phonocardiogram (PCG) โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นสามารถวิเคราะห์หาเพื่อบอกตำแหน่งที่เกิดเสียงเต้นของหัวใจในแต่ละครั้ง โดยเฉพาะตำแหน่งที่เกิดเสียง S_2 โดยใช้วิธีหาค่าเฉลี่ยของพลังงานแต่ละวินโดว์และความกว้างแต่ละวินโดว์คือ 0.02 วินาที ทำการคำนวณค่าพลังงานโดยใช้ average shanon energy, average absolute value, average shanon entropy, average energy square จากการทดสอบพบว่าการใช้ average shanon energy จะสามารถแยกแต่ละครั้งของเสียงเต้นของหัวใจในคนปกติได้มากกว่าวิธีอื่น ๆ โดยวิธี average shanon energy สามารถวิเคราะห์ความถูกต้องได้ 90 % ส่วนวิธีอื่นไม่สามารถ แยกเสียงการเต้นของหัวใจได้ซึ่งตรงตามบทความที่อ้างอิงไว้

Thesis Title	A Study on the Design of the Prototype Phonocardiographic Recording and Analysis System
Author	Ms.Montarop Pustsaka
Major Program	Electrical Engineering
Academic Year	2003

Abstract

This project aims to create a good phonocardiographic recording and analysis system that has a reasonable price in order to help doctors in Thailand diagnose patients. This project refers to the successful work of Liang Huiying Lukkarinen Sakari, Hartimo Iiro [1999]

In this project, I chose a condenser microphone, due to its low cost and good response to the heart beat sound. I recorded the sound of heart beat by pressing the microphone at the chest region. Consequently, the signal was passed into an amplifier with a ratio of 50. The signal was then separated into two parts; one was to generate sound via a speaker and another was to part an A/D circuit and the digital signal was to be recorded into a wave file.

I developed a MATLAB program to display the data from the wave file by plotting graphs that show the relationship between the size of the signal and time, which is called phonocardiogram (PCG). With this program, doctors can analyze and specify the position of source of the heart beat each time, especially the source of s_2 . I used the methods of finding the average of energy for each window such as average Shannon energy, average absolute value, average Shannon entropy, average energy square. From experiments the method of calculating average Shannon energy has proved to be able to differentiate the heart beat of normal people for 90% but other methods cannot tell the differences. The results were according to the referred paper.