

ชื่อวิทยานิพนธ์	การพัฒนาอุปกรณ์บันทึกเสียงต้นหัวใจและสัญญาณคลื่นไฟฟ้าหัวใจ ชนิด 8 ช่องสัญญาณ
ผู้เขียน	นายปริญญา สุนทรวงศ์
สาขาวิชา	วิศวกรรมไฟฟ้า
ปีการศึกษา	2549

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ได้นำเสนอการพัฒนาอุปกรณ์สำหรับบันทึกเสียงต้นหัวใจและสัญญาณคลื่นไฟฟ้าหัวใจ โดยการบันทึกเสียงต้นหัวใจจากบริเวณ URSB, ULSB, LLSB และ Apex บนทรวงอกได้พร้อมกัน ทั้งนี้การพัฒนาอุปกรณ์ได้พัฒนาในส่วนฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ ในส่วนฮาร์ดแวร์ประกอบด้วย Electret condenser microphone 7 ตัวที่ทำหน้าที่รับสัญญาณเสียงต้นหัวใจเพื่อส่งให้วงจรขยายเสียงจำนวน 7 ชุด ในขณะเดียวกันได้บันทึกสัญญาณคลื่นไฟฟ้าหัวใจเพื่อใช้ในการอ้างอิงรอบการทำงานของหัวใจ ดังนั้นสัญญาณทั้ง 8 ช่องสัญญาณจะถูกควบคุมการแปลงสัญญาณอะนาลอกเป็นสัญญาณดิจิทัลขนาด 8 บิตโดยไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล AVR เบอร์ AT90S8535 จากนั้นทำการมัลติเพล็กซ์แบบแบ่งตามเวลาสัญญาณดิจิทัลส่งผ่านเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ทางพอร์ตขนานในโหมดการทำงานแบบ Enhanced Parallel Port เพื่อเก็บบันทึกสัญญาณดิจิทัลในรูปแบบ .wav ลงบนฮาร์ดดิสก์ของเครื่องคอมพิวเตอร์ ในส่วนซอฟต์แวร์ได้พัฒนาโปรแกรมโดยใช้ Delphi 5 เพื่อควบคุมการเก็บบันทึกข้อมูลแสดงผลและวิเคราะห์ข้อมูลออกมาในรูปแบบของกราฟ ซึ่งกราฟจะประกอบด้วยกราฟเสียงต้นหัวใจ (PCG) และกราฟสัญญาณคลื่นไฟฟ้าหัวใจ (EKG) ได้ใช้อุปกรณ์ที่พัฒนาขึ้นบันทึกสัญญาณจากผู้ป่วย 20 คน 19 อาการ โดยสัญญาณที่บันทึกได้นำมาวิเคราะห์สัญญาณโดยผ่านกระบวนการกรองสัญญาณดิจิทัลเพื่อความชัดเจนของสัญญาณ การประมวลผลข้อมูลด้วยวิธีการ Cross correlation เพื่อบ่งบอกความแตกต่างทางเวลาของเสียงต้นหัวใจแต่ละตำแหน่ง และการประมวลผลสัญญาณผู้ป่วยอาการ Atrial septal defect 2° (ASD 2°) ด้วยวิธีการ Auto correlation เพื่อหาระยะห่างของเสียง S₂ 2 เสียงได้ ซึ่งอุปกรณ์ดังกล่าวจะสามารถช่วยเหลือแพทย์ในการวินิจฉัยโรคหัวใจอีกทางหนึ่งนอกเหนือจากวิธีการเดิมทั่วไปที่แพทย์จะต้องอาศัยความชำนาญในการใช้หูฟังแพทย์ในการวินิจฉัยโรคหัวใจ

Thesis Title	Development of an 8-Channel Phonocardiogram and Electrocardiogram Signal Recording System
Author	Mr.Parinya Soontornwong
Major Program	Electrical Engineering
Academic Year	2006

ABSTRACT

This thesis presents the development of a phonocardiogram (PCG) and electrocardiogram (ECG) signal recorder. The recorder records the heart sound from the areas of URSB, ULSB, LLSB and Apex on the chest simultaneously. The development includes both hardware and software parts. In the hardware part, the recorder composes of 7 electret condenser microphones and 7 amplifier circuits. In the mean time, it also records the electrocardiogram signal for referring to the period of the heart sound. Therefore, each of the 8 channel signals is converted to 8-bit digital data by using the AVR 90S8535 microcontroller. Then, the digital signals are sent to a computer via a parallel port in the Enhanced Parallel Port (EPP) mode based upon the Time Division Multiplex (TDM) technique and written into a wave format file (.wav). The software has been developed using Delphi 5 for controlling the recording process and displaying data in a graphical format. The display includes the phonocardiogram and electrocardiogram. The device has recorded signals from 20 patients and 19 symptoms. The recorded signals has been digitally filtered for obtaining clear signals before being analyzed.

The data has been processed by the method of Cross correlation for distinguishing the heart sound at each point of time. For the signals from the patients with the symptom of Atrial Septal Defect 2° (ASD 2°), the method of Auto correlation has been used for finding the distance between two sounds (S₂ Split). This device has capability to help the doctors to process and analyze data for the investigation of heart diseases as and alternative to the conventional method using a stethoscope.