

การพัฒนาระบบวิเคราะห์เสียงสำหรับการควบคุมห้องอัจฉริยะ Development of a voice analysis system for controlling smart rooms

สุเมธ เหมะวัฒนะชัย^{1,3*}, มงคลชัย รุ่งเรือง^{1,3}, สะการะ ต้นโสภณ²

Sumeth Heamawatanachai^{1,3*}, Mongkolchai Rungrueang^{1,3}, Sakara Tunsophon²

¹ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

²ภาควิชาสรีรวิทยา คณะวิทยาศาสตร์การแพทย์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

³หน่วยวิจัยเทคโนโลยีด้านวิศวกรรมความเที่ยงตรงและการแพทย์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

*Corresponding author: sumeth@nu.ac.th, sumet_h@yahoo.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาและพัฒนาระบบวิเคราะห์เสียงเพื่อนำไปประยุกต์ใช้กับระบบควบคุมห้องอัจฉริยะ เพื่อช่วยอำนวยความสะดวกสำหรับผู้ป่วยติดเตียงในการควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าต่าง ๆ โดยทั่วไปพบว่ากลุ่มผู้ป่วยติดเตียง มีปัญหาหลักคือการเคลื่อนไหวและช่วยเหลือตนเองได้ยากลำบาก จึงจำเป็นต้องรอการช่วยเหลือจากผู้ดูแล ซึ่งส่วนใหญ่ผู้ป่วยเหล่านี้ยังสามารถออกเสียงพูดได้ ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงเป็นการพัฒนาโปรแกรมเพื่อตรวจจับและวิเคราะห์สัญญาณเสียงจากผู้ป่วยหรือผู้ใช้งาน เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในการควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้า โดยโปรแกรมนี้นักพัฒนาด้วยภาษา LabVIEW ทำงานโดยรับสัญญาณเสียงจากไมโครโฟนแล้วนำมาประมวลผลด้วยเทคนิค Fast Fourier Transform (FFT) เพื่อให้ได้ข้อมูลเชิงความถี่ซึ่งจะถูกแบ่งกลุ่มแล้วเปรียบเทียบกับฐานข้อมูลที่ได้ทำการบันทึกไว้แล้วด้วยวิธีการ K-Nearest Neighbor Classification (KNN) เพื่อจำแนกเสียงพูดออกเป็น 5 เสียงพื้นฐานได้แก่ เอ อี โอ อา และ อุ โดยการทดสอบระบบวิเคราะห์สัญญาณเสียงโดยใช้เสียงทั้ง 5 พบว่าระบบให้ความถูกต้องเฉลี่ยมากกว่าร้อยละ 90 ในกรณีที่เลือกเสียงกลุ่มละสองเสียงที่เหมาะสมจากฐานข้อมูลมาใช้ในการสร้างรหัสควบคุม เช่น “โอ อา” “อา อุ” และ “อี อา” จะสามารถให้ผลที่ถูกต้องถึงร้อยละ 99 ในกรณีที่เลือกกลุ่มละสามเสียงที่เหมาะสมเช่น “อี โอ อา” มาใช้ในการสร้างรหัสควบคุมจะให้ผลการตรวจจับที่ถูกต้องถึงร้อยละ 99 โดยสามารถปรับเลือกใช้กลุ่มเสียงให้เหมาะสมกับเสียงจากผู้ในแต่ละคนได้ โดยสรุปแล้ว ระบบที่พัฒนาขึ้นมีความถูกต้องสูงและมีศักยภาพในการนำไปช่วยผู้ป่วยติดเตียง ในการควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าด้วยเสียงได้

คำสำคัญ: ห้องอัจฉริยะ, ผู้ป่วยติดเตียง, สั่งการด้วยเสียง, KNN

Abstract

This research presents the development of a voice activated system to assist bedridden patient in controlling of room appliance. Generally, it is hard for bedridden patients to move or to control electrical devices by themselves, thus they have to wait for caregiver to assist. However, many of them are able to speak or generate voices. Therefore, the objective of this study was to develop the software to detect and analyze the patient's voices which can be applied for controlling room appliances. The software in this research was developed using LabVIEW. The voice signal was sent to computer via microphone, then the Fast Fourier Transform technique was applied to get frequency domain data. The k-Nearest Neighbors (KNN) classification was used to compare the frequency data with the recorded database to recognize the voice. There were five defined voices in this research (a_e, ee, o_e, aa, oo) to be used for controlling. From the experiment results, using 5 voices, the developed voice recognition software achieved accuracy greater than 90%. In case of using 2 appropriated voices from 5 voices to construct control code such as “o_e, aa”, “aa, oo” and “ee, aa” the system achieve 99% accuracy. In case of using 3 suitable voices to construct control code such as “ee, o_e, aa”, the system also achieve high accuracy at