ชื่อวิทยานิพนธ์	การประยุกต์ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์เป็นโครงข่ายประสาทเพื่อลดสัญญาณรบกวน
ผู้เขียน	นายสัญญา ผาสุข
สาขาวิชา	วิศวกรรมไฟฟ้า
ปีการศึกษา	2548

บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์เล่มนี้นำเสนอการประยุกต์ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์เป็นโครงข่ายประสาททำหน้าที่เป็น Adaptive Filter เพื่อลดสัญญาณรบกวนออกจากสัญญาณไฟฟ้าของกล้ามเนื้อลาย เนื่องจากการวัดสัญญาณไฟฟ้าต่าง ๆของร่างกาย เช่นสัญญาณไฟฟ้าของกล้ามเนื้อลาย มักพบสัญญาณรบกวนความถี่ 50 เฮิรตซ์ที่มีฮาร์โมนิคปนอยู่ด้วย ซึ่งสัญญาณรบกวนเหล่านี้จะมีขนาดสูงกว่าสัญญาณไฟฟ้าของกล้ามเนื้อลาย จึงทำให้สัญญาณไฟฟ้าของกล้ามเนื้อลายที่ได้จากการวัดถูกบดบังหรือผิดเพี้ยนไปจากเดิม

โครงข่ายประสาท ADALINE มีความเหมาะสมในการทำหน้าที่เป็น Adptive Filter เพื่อลดทอนสัญญาณรบกวน เนื่องจากโครงสร้างของโครงข่าย ADALINE จะมีเพียงชั้นอินพุตและชั้นเอาท์พุตเท่านั้นรวมทั้งมีการคำนวณแบบป้อนไปข้างหน้าอย่างเดียว จึงทำให้ใช้เวลาลู่เข้าสู่ค่าเสถียรได้รวดเร็ว โดยในงานวิจัยนี้ได้กำหนดให้โครงข่าย ADALINE มีอินพุตจำนวน 8 แท็ป ระยะการหน่วงเวลาเท่ากับ 10 อัตราการเรียนรู้เท่ากับ 0.005 และใช้อัตราสุ่มค่าสัญญาณ 1,000 ข้อมูลต่อวินาที โดยการนำสัญญาณอินพุตซึ่งเป็นสัญญาณไฟฟ้าของกล้ามเนื้อลายที่ปนกับสัญญาณรบกวนความถี่ 50 เฮิรตซ์ มาทำการหน่วงเวลาและใช้เป็นสัญญาณอินพุตให้กับโครงข่าย โครงข่ายประสาทจะทำการปรับค่าน้ำหนักและค่าไบอัสจนกระทั่งเอาท์พุตของโครงข่ายมีลักษณะใกล้เคียงกับสัญญาณรบกวนมากที่สุด

ในงานวิจัยนี้ได้ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ 2 ตระกูลประยุกต์เป็นโครงข่ายประสาท ADALINE คือ AVR ATmega32 และ dsPIC30F2010 จากการทดสอบพบว่าทั้งสองตระกูลสามารถลดทอนสัญญาณรบกวนความถี่ 50 เฮิรตซ์ได้มากกว่า 50 dB และสามารถลดทอนสัญญาณรบกวนความถี่ฮาร์โมนิคของ 50 เฮิรตซ์ได้มากกว่า 10 dB

อย่างไรก็ตาม หากเปรียบเทียบความเหมาะสมระหว่างไมโครคอนโทรลเลอร์ AVR ATmega32 กับ dsPIC30F2010 แล้วจะเห็นว่า dsPIC30F2010 มีความเหมาะสมที่จะนำไปประยุกต์ใช้เป็นโครงข่าย ADALINE เพื่อลดทอนสัญญาณรบกวนความถี่ 50 เฮิรตซ์และฮาร์โมนิคได้ดีกว่า เนื่องจากใช้เวลาน้อยกว่าในการประมวลผลโครงข่าย ADALINE โดยใช้เวลาเพียง 400 ไมโครวินาทีต่อรอบการคำนวณ และชิปมีขนาดเล็กกว่า ทำให้ใช้พื้นที่บนแผ่นวงจรน้อยลง

Thesis Title	Application of Microcontroller for Neural Network Base Noise Reduction
Author	Mr.Sunya Pasuk
Major Program	Electrical Engineering
Academic Year	2005

ABSTRACT

This thesis presents the application of microcontroller as adaptive neural network filter for noise reduction from surface electromyography(SEMG). Biomedical signals measurement such as surface electromyography are very often found the 50 Hz and its harmonic. Because of very high amplitude of noise signal, the SEMG is very often distorted.

ADALINE neural network is appropriate as adaptive filter for noise reduction because the structrue of ADALINE network has one input-output layer and feedforward structure only and the convergence time is very short. The ADALINE network used in this thesis has 8 tapped delay lines, learning rate : 0.005. The SEMG and noise signal is sampled at rate 1000 samples/sec and delayed in order to be input of ADALINE network. ADALINE network adjusts the weight and bias until the output is similar to the noise signal

Two families of microcontroller used as ADALINE network are AVR Atmega32 and dsPIC30F2010. The results of testing show that, both family, the noise signal at 50 Hz and harmonic noise signals of 50 Hz can be reduced more than 50 dB and 10 dB respectively

However dsPIC30F2010 is appropriate to use as ADALINE network because its calculation time is more shorter (400 µsec/iteration) and its size is smaller.