

생체정보측정을 통한 진단시스템 개발

신진섭*, 안우영*, 오일용**

Development of Diagnosis System through Human-body Information Measurement

Jin Seob Shin *, Woo Young Ahn *, Il Yong Oh**

요약

사람으로부터 나오는 신호는 다양하고 그 데이터의 양도 매우 많다. 이러한 신호는 누구에게나 똑같이 발생하는 것이 아니기 때문에 각각의 사람마다 발생하는 신호를 분석하면 그 사람의 건강을 분석할 수 있는 중요한 자료로서 사용되어질 수 있다. 본 시스템은 인체의 손끝은 장부와 연결되어 손끝의 정보를 활용하면 건강을 진단할 수 있다는 한의학적 진단방법을 활용하여 인체 손끝에서 나오는 맥, 온도, 저항을 반사형 포토센서로 측정하여 이를 분석하고 장부의 허실을 판단하여 건강을 진단하는 시스템이다.

Abstract

The signal data from human body is very various and much. Because the signals can not occur equally to everyone, so when they analyze their signals, these signals can be used to diagnosis each health sign. In this system, human fingertips are connected with the five vital organs and the six viscera, and if we use these oriental medical diagnosis we can measure the pulse, temperature, and resistant from by reflective photosensor and interpret it's true and false.

▶ Keyword : bio information, health signal, reflective photosensor, pattern recognition

• 제1저자 : 신진섭

• 접수일 : 2007. 12. 12, 심사일 : 2007. 12. 15, 심사완료일 : 2007. 12.21.

* 대전보건대학 바이오정보과 교수 **한남대학교 사범대학 수학교육과 교수

※ 이 논문은 2007년도 한남대학교 교비학술 연구조성비지원에 의하여 연구되었음

I. 생체 정보 분석

1.1 생체정보기술

생체정보는 특히 인체로부터 발생하는 신호를 측정하여 모아진 정보로서 다양한 용도로 사용되어지고 있다. 현재 가장 널리 이용되고 있는 분야는 개인의 정보를 이용하여 보안에 적용되어지고 있는 생체인식기술이다. 생체 인식 기술은 지문, 얼굴, 홍채, 망막, 손바닥, 손등의 정맥, 음성 인식, 성문, 귀의 모양, 필체, 서명, 키보드 타이핑 습관, 걸음걸이 습관 등 개인의 생리적 또는 행동상의 특징을 활용하는 기술이다. 최근에는 인체의 각 부분에서 발생하는 생체정보를 활용하여 개인의 건강을 진단하는 분야 또한 많이 이용되어지고 있다.[1][3]

이러한 생체정보를 측정하고 분석하기 위해서는 생체 정보를 추출하는 하드웨어 기술, 검색 및 인식하는 소프트웨어 기술, 활용을 위한 HW 및 SW 시스템 통합 기술이 필요하다. 생체 인식 시스템은 사용자가 지니고 있는 생리적 또는 행동상의 특징을 측정해 그 결과를 사전에 측정된 특징과 비교하여 그 확실성을 결정함으로써 개인을 인식하는 패턴 인식 시스템이며, 건강진단시스템은 최근 많이 개발되어지고 있는 바이오센서들을 활용하여 기존의 정보와 비교하는 방법과 주어진 정보들을 통계적 기법으로 분석하여 진단하는 방법들이 널리 이용되어지고 있다.[4][5]

생체 정보 분석 기술은 인간 생활의 편리함, 안전함 그리고 행복감을 동시에 추구할 수 있는 기술로서 연구개발이 빨리 이루어진다면 더 많은 경제적 효과를 가져올 수 있다. 따라서 IT 기반이 비교적 잘 정립된 우리나라의 경우 전략적인 기술 개발을 통해 기술 선도국으로 진입할 수 있는 유망 분야라 할 수 있다.[2]

1.2 한의학기반 원격의료

한의학에서 인간은 소우주라 하여 인체를 자연계에 대비시켜 설명하였고 인체의 건강은 음양의 평형관계(항상성 유지)를 유지하게 하는 것으로 이해하여 왔다. 인체 내 음양간의 균형이 어떠한 원인에 의해 깨어지면 질병을 일으키게 되는 것이다. 그러나 이를 진단하는 방법이 그 동안은 한의사만의 사진(환자의 얼굴색의 변화, 환자가 호소하는 증상, 의사가 질문하는 증상, 맥과 촉진을 통한 방법)을 통하여 진단하여 왔으나 객관적이지 못하다는 지적을 받아 왔다. 미래사회는

인터넷을 통한 원격진료가 주로 이루어질 것이며 이를 위해서는 현재의 주관적인 한의사 진단방법의 객관화가 선행되어야 하며 객관화된 방법을 정보화시대의 필수품인 컴퓨터와 인터넷을 통하여 개인의 건강을 진단하여 즉시 그 결과를 확인하며 또한 그 결과가 의사에게 전달되어 각 개인의 건강을 좀더 정밀하게 진단할 수 있는 원격진료의 자료로서 활용되어질 수 있어야 한다. 컴퓨터를 활용하여 인간의 건강을 진단할 수 있는 방법은 인체와 가장 빈번하게 접촉하는 부분을 이용하여야 한다. 마우스는 윈도우와 인터넷시대의 필수적인 기기이며 컴퓨터에 연결되어진 기기 중에 키보드와 함께 가장 많이 인체와 접촉이 이루어지는 기기이다. 따라서 마우스에 인체의 우측 손의 오지에서 발생하는 전기저항이나 온도, 맥박 등을 측정할 수 있는 센서를 부착하고 측정된 값을 이용하여 인체 내부의 음양 평형을 살펴 질병의 유무를 살펴보는 방법을 연구하였다.[6][7][9]

1.3 한의학기반 진단 시스템 사례분석

현재 한의학에서 가장 객관화된 진단기기인 양도락과 맥진기의 진단 결과와 오지 마우스의 진단 결과를 비교 분석하여 공통의 패턴을 찾아냄으로서 객관화된 한의학 건강 진단 시스템을 구축하려한다. 또한, 오지에서 발생한 인체의 온도, 맥의 파형, 전기 저항을 통하여 오장 육부의 건강상태를 진단함으로써 컴퓨터를 통해서도 정확한 진단이 가능하며, 양도락과 맥진기의 진단 결과는 너무 전문적이어서 일반인들은 의사를 통하지 않고는 병의 유무를 판단하기가 매우 힘든 것이 사실이나 본 발명은 전문가가 아닌 일반 사용자들이 누구나 쉽게 이해할 수 있도록 진단 결과와 치료 예방법을 제시하는 것이다. 본 시스템은 컴퓨터뿐만 아니라 센서를 부착하여 분석, 평가가 가능한 기기(예 자동차, 통신 기기, 전기 전자 제품 등)에 응용할 경우 사용자들은 어디에서나 쉽게 건강을 진단하고 치료 예방법을 제공받을 수 있다. 본 시스템은 진단뿐만 아니라 치료 및 예방법을 제시하여 본 발명에서 제시한 기술을 사용한 기기들을 이용하는 사람들이 건강한 삶을 유지할 수 있도록 도와주며 또한 궁극적으로는 원격진료의 기초를 제공하여 일반 국민들의 건강한 생활에도 기여하는 것에 최종 개발 목표로 삼고 있다.[6][7][9]

II. 시스템 분석 및 설계

2.1 한의학 기반기술

인체의 다섯 손가락 끝은 인체의 장부와 밀접하게 연결되어 있으며 木, 火, 土, 金, 水라는 5행과도 일치한다. 즉, 사람의 생활하는 형태에 따라 또는 그 사람의 살아온 과정에 따라 다섯 손가락으로부터 나오는 데이터는 다르게 나오며 이는 그 사람의 건강을 측정하는 기준이 될 수 있다.[10]

표1 오지와 인체의 관계
Table 1 The relation between five-fingers and human-body

5지	엄지	중지	권지	약지	새끼
5행	목(木)	화(火)	토(土)	금(金)	수(水)
5장	간장, 담	심장, 소장	비, 기장, 위	폐장, 대장	신장, 방광
5족	아바지	아바니	나	발바지	지손
5관	눈	혀	입	코	귀
5방	오장만족	상체	중간	연속	하체
5부	혈액	신경	영양	피부	살
5복	기운	나이	마음	부기	외관

2.2 인체신호측정센서

2.2.1 맥박센서

본 연구에서는 인체의 맥박에서 나오는 미세 진동의 변화를 관측하기 위하여 반사형 포토센서를 사용하였다. 오지의 맥박으로 발생하는 미세한 변위는 복잡한 진동형태로 나타날 수 있으나, 주된 변화는 수직 상하운동이므로 병진운동에 따른 수신 빛의 강도 변화를 고찰하고자 한다.

그림 1은 포토 센서 앞의 물체가 (1)의 위치에서 (2)의 위치로 움직일 때 발광 다이오드에서 나온 빛이 포토트랜지스터로 입사되는 빛의 강도 변화를 나타내는 그림이다.[7]

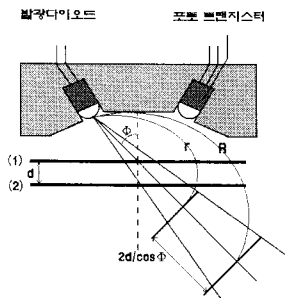


그림 1. 반사형 포토센서
Fig. 1 Reflex Photo-sensors

물체가 (1)의 위치에서 (2)의 위치로 병진운동할 때, 각 φ는 일정하며 맥박으로 발생하는 미세한 변위 d는 발광 다이오드에서 수광 트랜지스터까지의 거리 r에 비해 매우 작다고 가정한다.

- I0 : 발광 다이오드에서 나오는 빛의 강도
- I1 : 수광 트랜지스터로 들어가는 빛의 강도
- P : 발광 다이오드에서 방출하는 빛의 총량
- A : 수광 면적(A = 1로 가정)

$$I_0 = \frac{A \cdot P}{4\pi r^2} \dots\dots\dots [1]$$

$$I_1 = \frac{A \cdot P}{4\pi R^2} \dots\dots\dots [2]$$

물체가 (1)의 위치에서 (2)의 위치로 병진운동 할 때 수광 트랜지스터에 도달하는 빛의 강도변화ΔI는

$$\Delta I = I_0 - I_1 = \frac{P}{4\pi} \left(\frac{1}{r^2} - \frac{1}{R^2} \right) \dots\dots\dots [3]$$

여기서 $R = r + \frac{2d}{\cos \phi}$ 이므로

$$\Delta I = I_0 - I_1 = \frac{P}{4\pi} \left(\frac{1}{r^2} - \frac{1}{r^2 + \frac{4rd}{\cos \phi} + \frac{4d^2}{\cos^2 \phi}} \right) = \frac{P}{4\pi r^2} \left(1 - \frac{1}{1 + \frac{4d}{r \cos \phi} + \frac{4d^2}{r^2 \cos^2 \phi}} \right) \dots\dots\dots [4]$$

$d \ll r$ 이면, (4)식의 $\frac{4d^2}{r^2 \cos^2 \phi} \approx 0$ 이 되므로 무시할 수 있다.

$$\Delta I = \frac{P}{4\pi r^2} \left(1 - \frac{1}{1 + \frac{4d}{r \cos \phi}} \right) \dots\dots\dots [5]$$

$x = -\frac{4d}{r \cos \phi}$ 이라 하고, $|x| \ll 1$ 일 때 급수 전개를 하면

$$\Delta I = \frac{p}{4\pi r^2} \left(1 - \frac{1}{1-x}\right) \quad |x| \ll 1,$$

$$\left(\frac{1}{1-x} = 1 + x + x^2 + x^3 + x^4 \dots\right) =$$

$$\frac{p}{4\pi r^2} \left(1 - \left(1 - \frac{4d}{rcos\phi} + \left(\frac{4d}{rcos\phi}\right)^2 - \dots\right)\right)$$

2차항 $\left(\frac{4d}{rcos\phi}\right)^2 \approx 0$ 이므로

$$= \frac{p}{4\pi r^2} \left(1 - 1 + \frac{4d}{rcos\phi}\right)$$

$$= \frac{p}{4\pi r^2} \times \frac{4d}{rcos\phi} = \frac{pd}{\pi r^3 cos\phi}$$

$$= 10 \cdot \left(\frac{4d}{rcos\phi}\right) \dots\dots\dots [6]$$

물체가 (1)의 위치에서 (2)의 위치로 병진운동할 때 수광 트랜지스터에 도달하는 빛의 강도변화 ΔI 는 (6)식에서 보는 바와 같이 d가 커짐에 따라 비례하여 커지며, 입사각 ϕ 가 커짐에 따라 반비례하여 작아짐을 알 수 있다.

물체의 반사면이 평행하게 움직이지 않거나 반사표면이 불규칙하게 변할 때에는 반사면의 각도 변화와 거리 변화가 복합적으로 영향을 미치므로 정량적 분석이 어렵다.

2.2.2 온도센서

최초구상은 백금촉은체 박막을 제작하여 체온을 측정하려 하였지만 그 구조의 복잡성과 제조과정 상의 어려움 그리고 가격면에서 불리한 입장이어서 실리콘 다이오드를 사용하였다. 실리콘 다이오드에 순방향 바이어스를 걸면 전류가 흐르게 된다. 이때 다이오드의 온도에 따라 그 흐르는 전류가 정선온도 근처까지 직선적으로 미세하게 변동하는 것을 증폭하여 1V/°C로 볼 수 있게 하였다.

따라서 데이터 분해능이 10bits이므로 이론상 0.0005°C를 감지해 낼 수 있으나 주변 환경 조건이나 증폭기소자의 품질 등을 고려하면 신뢰할 수 있는 값으로 0.01°C의 분해능을 갖게 하였다. 결국 본 시스템에서는 100mV/°C으로 구성되어 그 변화폭을 0~5V 즉 50°C가 되며, 센서로는 칩 다이오드를 사용하였다. 체온과 출력전압의 관계에서 전압은 0~5V를 출력하며 그 중간 값 즉 2.5V를 37.5°C로 하여 체온이 올라가면 출력전압이 비례적으로 증가하고 내려가면 감소하게 하였다.

2.2.2 저항센서

2개의 전극판을 에칭하여 제작한 다음 금도금하여 부식을 방지하고 한쪽은 접지, 다른 전극은 저항을 통한 직류바이어스 회로를 구성하였다. 손가락을 올려놓으면 바이어스저항과 손가락의 피부저항에 의해 전압분배가 일어나므로 이것의 변화량을 측정하여 피부저항(피로도 등등)을 측정하게 하였다. 만약 바이어스 전압을 V, 바이어스저항을 R, 피부저항을 R1이라고 하면 그 출력전압 Vo는

$$V_o = \left\{ \frac{R1}{R+(R1)} \right\} V$$

가 된다.

2.3 인체정보추정 및 분석과정

사람으로부터 나오는 신호는 매우다양하다. 본 연구에서는 다섯 손가락의 끝에서 나오는 맥박과 온도 그리고 저항을 측정하고 이들 파형의 패턴을 분석하여 건강을 진단하고자 한다. 하나의 구조 틀 아래에는 맥, 온도 그리고 저항을 측정하는 세 가지 센서가 동시에 위치하여 측정하고 분석한다.

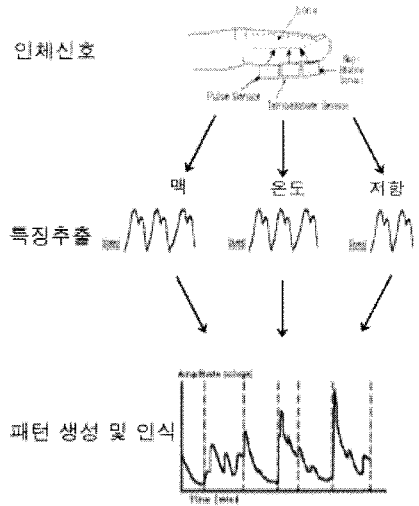


그림 2. 인체신호추출과정
Fig. 2 The process for sampling five-fingers signal

그림2에 나타나듯이 하나의 복합 센서 구성에는 동시에 맥, 온도 그리고 저항을 추출하며 이들 중에서 필터링을 통해서 안정되고 가치 있는 값만을 추출하는 특징 추출과정을 거친 후에 사람마다 각각의 고유한 값을 생성시키는 패턴생성 및 인식과정으로 나누어진다. 이러한 일련의 개인의 값을 추출하는 과정을 거친 후에 그림 3과 같은 전체적인 과정을 거쳐야 개인의 건강을 진단하는 과정이 완성된다.

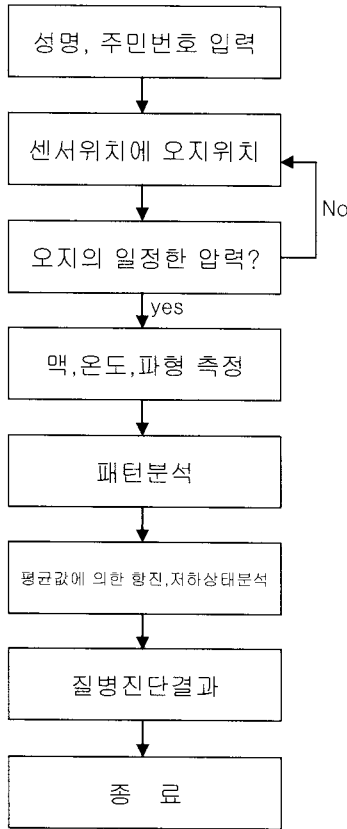


그림 3. 진단 과정
Fig. 3 The process of Diagnosis

2.3 알고리즘 제안

본 연구에서는 두 단계로 연구가 진행되어졌다. 하나는 하드웨어의 설계이고 두 번째는 소프트웨어의 알고리즘의 구성이다. 이러한 과정은 생체정보시스템의 경우에는 반드시 따라야 할 문제이다. 기본적으로 하드웨어가 설계 제작되고 그로부터 받아들여진 데이터의 형태, 패턴 그리고 양을 비교 분석하여 이를 기반으로 소프트웨어 알고리즘을 구축하고 그에 따라 프로그램을 구현한다. 하드웨어는 기본적으로 센서를 통하여 읽혀진 데이터들을 FFT변환을 해야 한다. FFT는 고속 푸리에 변환(Fast Fourier Transform)의 약자로서 실제 세계에서 주파수 영역으로의 변환은 [모든 파형은 단순한 정현파의 합으로 표현할 수 있다.] 라는 개념을 기초로 하여 이루어진다. 이것은 일반적인 신호도 여러 가지 개개의 특징적인 신호들로 분류할 수 있다는 것을 의미한다. 그러므로 하나의 파형으로 생각하면 분석하기 힘든 임의의 신호를 분류된 여러

개의 신호를 분석하여 원신호로 나타내는 과정을 수행함으로써 영상 데이터의 처리를 할 수 있는 것이다. 이러한 하드웨어의 설계는 그림 4와 같이 각 손가락에서 나오는 맥박/온도/저항을 측정하는 복합센서, 여기서 출력되는 미세 신호를 증폭하는 전치증폭기, 신호를 동시에 수집하기 위한 S/H와 홀드된 아날로그값을 디지털값으로 변환시키는 A/D변환기 그리고 MUX와 A/D변환기를 제어하여 데이터를 실시간 반복 측정하여 즉시 컴퓨터로 전송하는 CPU보드로 구성하였다. 또한 모든 명령과 제어는 외부 컴퓨터로 조정하도록 하였으며, 수집된 측정 데이터를 RS232C통신 포트를 이용하여 컴퓨터에서 백업을 받을 수 있게 하였다.

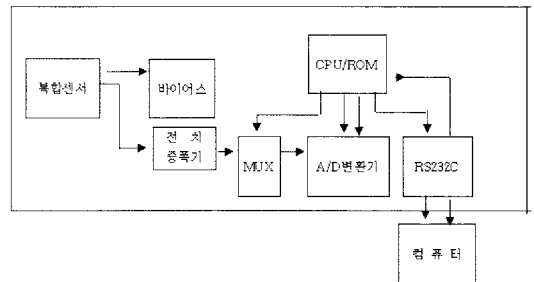


그림 4. 하드웨어 시스템구성도
Fig. 4 H/W System Structure

하드웨어 설계에 의해 구현되어진 시스템을 이용하여 데이터의 처리를 위한 소프트웨어 설계를 실시하였다. 본 연구는 기본적으로 FFT 변환을 통하여 일정한 형태의 파장을 유지할 수 있는 기초를 하드웨어에서 구축하고 있기 때문에 제공되어진 데이터를 분석하기위한 방법을 제공하여 주어야 한다. 특히 주어진 데이터가 FFT를 통하여 파형의 형태로 제공되기 때문에 이러한 파형이 기존의 파형과 일치되는 정도와 각각의 손가락의 파형의 특징의 차이를 통하여 인체의 장부와의 연결 관계를 파악할 수 있도록 구축하여야 한다.

패턴 학습부는 전통적인 인공지능 기법의 감독학습 기계알고리즘을 사용하는데 신경망(BP), C4.5, IBL등을 주로 사용한다. 각각의 학습 알고리즘 마다 학습한 지식의 형태는 다른데, 신경망의 경우는 연결 가중치를 가지고 있는 연결망 형태이며, C4.5의 경우는 지식 트리(tree) 형태이고, IBL인 경우는 학습자료 중 대표 sample이 지식의 형태가 된다. 패턴인식부는 앞서 만들어진 각 학습 알고리즘의 지식을 이용하여 각각의 알고리즘 마다 입력된 자료에 대하여 정상 및 비정상을 판단하여 정상적인 데이터만을 사용하고 비정상적인 데이터들은 필터링 할 수 있도록 한다. 이렇게 판단된 결과는 각각의 알고리즘 마다 다를 수 있다. 따라서 본 시스템은 이

렇게 알려진 각각의 정상 및 비정상 결과에 대하여 통합 해석하는 알고리즘이 포함되어 있다. n개의 알고리즘이 각각 n개의 결과를 만들었다면 최종 결과는 $F=w1*f(BP)+w2*f(C4.5)+w3*f(IBL)$ 값에 의해 결정된다. 여기서 f(BP)는 입력된 영상에 대한 신경망(BP)의 판단 결과값이고, f(C4.5)는 C4.5의 정상여부 판단 결과 값이며, f(IBL)은 IBL의 판단 결과 값이다. w1,w2,w3은 각각의 알고리즘의 가중치 값이다. 최종 패턴인식부에서는 F값을 측정하여 기준값에 의해 정상 및 비정상 여부를 판단하게 된다.

III. 시스템 구현

3.1 하드웨어 구현

초기 하드웨어의 구현은 단순하게 주어진 센서의 안정화 이루어지면 문제가 없을 것으로 판단이 되어 각각의 센서의 구성과 구현에 중점을 두었다. 센서 측정값이 안정화를 이루면서 통합된 형태의 시스템으로 구축하였으나 안정된 데이터의 전달뿐만 아니라 방대한 양의 손가락 끝의 데이터로 인하여 오버플로우가 발생하고 이로 인하여 약 10초 정도의 시간이 경과되면 시스템이 다운되는 현상이 나타났다. 이러한 현상을 제거하기 위하여 통신과 데이터 양 사이의 안정관계를 유지하기 위하여 하드웨어 안에 임시용 저장장치를 부착하여 입력되는 데이터를 임시로 보관하고 통신되는 데이터의 양은 항상 일정하게 유지할 수 있도록 만들어 주었다. 본 시스템 수성에 의한 최종 하드웨어는 그림 5와 같다.

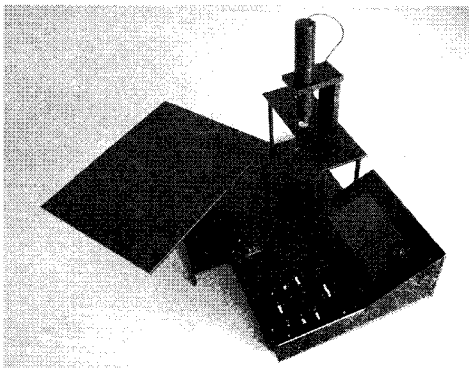


그림 5. 제작된 시스템
Fig. 5 H/W system

3.2 소프트웨어 구현

제작된 하드웨어 시스템을 이용하여 소프트웨어를 구축하기 위하여 기본적으로 안정화된 기계의 평가가 필요하게 되었다. 약 200여명의 데이터를 추출하기 위하여 한의사 2분의 지원으로 한의사의 소견과 맥진기의 측정값 그리고 본 시스템을 활용한 측정값의 비교가 필요하였다.

따라서 본 시스템은 센서로 측정된 값을 일단 오실로스코프 프로 파형을 안정되게 저장하고 이를 오지건강측정 프로세스에 접목하여 판단하고 한의사의 소견과 맥진기의 결과와 비교하는 과정으로 진행하였다.

그림 6은 고부간의 갈등으로 평생을 살아온 환자로부터 측정된 결과이다. 다른 손가락에 비해 두 번째(검지) 손가락의 데이터가 매우 항진되어져 있어서 심장 질환이 매우 의심되는 환자이다. 오지진단법에서도 두 번째 손가락은 간과 밀접하며 어머니와 밀접하다. 이는 두 번째 손가락의 데이터가 고부간의 갈등이 많은 여성 환자의 경우 매우 항진되어 나타난다는 것을 측정하였다. 물론 한의사의 진단과 맥진기의 진단도 거의 일치되었다. 이러한 과정을 거쳐 기계의 안정성을 확보한 후에 이를 통하여 소프트웨어 구축에 들어갔다.

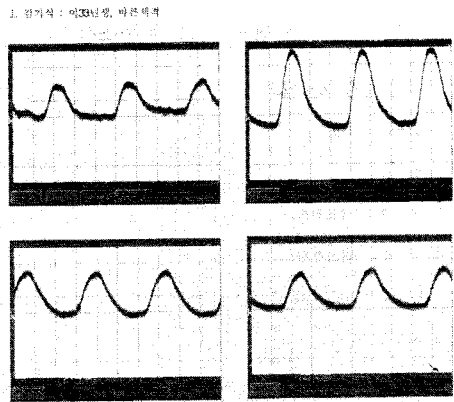


그림 6. 환자의 오실로스코프 측정 결과
Fig. 6 Oscilloscope measurement value

본 프로그램은 Visual C++과 MFC를 사용하여 만들었으므로 특별한 DLL은 요구하지 않으나, MFC가 요구하는 DLL은 미리 시스템에 있어야 한다. 파일이나 외부의 신호 발생 장치로부터 시리얼 통신을 통해 자료를 받아 화면을 통해 그 신호를 분석하는 신호 분석 프로그램이다.

소프트웨어의 특징

- 시리얼 포트를 통해 자료를 받아 자료를 시각화 할 수 있다.
- 현재 조작중인 신호를 파일에 저장할 수 있다.
- 파일에 저장되어 있는 신호를 읽어 시각화 할 수 있다.
- 파일의 형태는 텍스트 포맷이므로 일반적 텍스트 에디터를 사용해서 자료의 변경 및 새로운 자료 작성이 가능하다.
- 동시에 4개의 채널을 조작할 수 있다.
- X축의 해상도와 Y축의 해상도를 실시간으로 변경하여 적용할 수 있다.
- 특정 채널만을 선택하여 파형을 앞뒤로 움직일 수 있으며 Y축의 이동도 가능하다.
- 4채널을 각각 비교할 수 있게 하기 위해 개별 보기를 지원 한다.

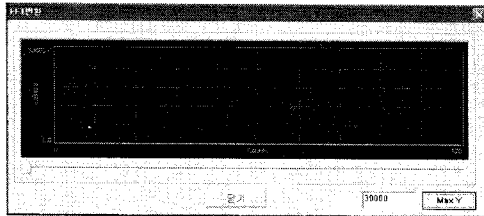
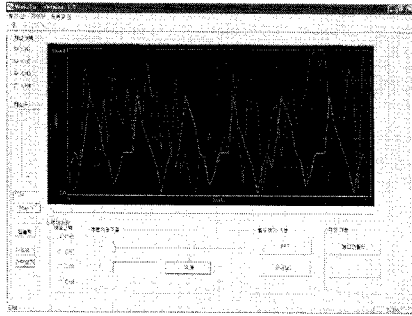


그림 7. 구현 화면
Fig. 7 Implementation Display

IV. 결 론

오늘날 컴퓨터는 점차 각 개인의 정보 전송 수단으로서 자리잡아가고 있다. 또한 인간의 생활 방식이 집단적 방식에서 개인적인 방식으로 바뀌면서 개개인에 대한 존엄성이 부각되어 생체 인식 기술은 개인 생활 전반으로 그 적용 범위가 확대되고 있다. 앞으로 생체 인식 기술은 더욱 발전하여 향상된 개인 ID 관련 애플리케이션을 다양하게 이용할 수 있으며, 시

스템 통합자와 단말 이용자는 생체 인식 컴포넌트를 더욱 광범위하게 선택할 수 있다. 이와 같이 생체 인식 산업이 다양한 분야에 폭 넓게 보급되기 위해서는 더 많은 연구가 이루어져야 한다.

국제 생체 인식 표준화는 미국과 영국이 주도하고 있으며, 한국, 독일, 캐나다, 프랑스, 일본, 호주 등이 활발하게 참여하고 있다. BioAPI, CBEFF 등의 표준은 2005년에는 국제 표준 채택이 예상되며, 지문, 얼굴, 홍채 등의 생체 인식 데이터 교환 포맷도 1~2년 이내에 국제 표준으로 채택될 것으로 예상된다. 따라서 국내 생체 인식 산업계의 대응과 국내 생체 인식 표준화 활동을 적극적으로 추진하여 향후 국제 표준화 규격으로 제정될 수 있는 날을 기대한다.

국내 생체 인식 시장은 높은 개발 비용과 전문 기술 인력 및 투자 재원의 부족, 국제 표준에 대한 대응 부족 등의 문제점을 안고 있다. 그러나 생체 인식 기술의 필요성과 발전성에 대한 인식을 제고하여 표준화와 성능 평가 기준의 확립, 생체 DB 구축, 사업 다각화 및 전문화, 사회적 효과, 해외 시장 개척 등 장기적인 계획을 세워 역할을 분담하고 전문 기술 개발 인력의 양성, 신기술 개발 투자 확대 등에 역점을 두어 추진해 나간다면, 국내 생체 인식 시장의 성장 잠재력은 매우 클 것으로 전망된다.

참고문헌

- [1] 이남일, "생체 인식 기술 및 산업 전망,"생체인식포럼, 2004. 4. 8.
- [2] 반성범 외 3인, "생체 인식 기술 동향,"한국전자통신연구원, 관리번호 TM200202675, 2002. 7. 30.
- [3] 길민정, "생체 인식 산업(Biometrics Industry) 동향," 한국정보보호진흥원, 2002. 3.
- [4] <http://www.biometrics.or.kr>
- [5] 한국생체 인식포럼, "국내 생체 인식 산업 육성 계획," 2002.
- [6] 임무열 외 6인, "BRS 생체정보 분석방법의 정확도 확인 연구 (BRS 생체정보 분석방법(分析方法)의 정확도(正確度) 확인 연구),"한국정신과학회지 제2권2호, 1998
- [7] 유상규 외 1인, "기지(既知)의 표준시료에 대한 BRS 생체정보분석방법의 정확도 확인 연구,"한국본초의학연구회지, 1999
- [8] <http://www.newswise.com/articles/view/502896/>
- [9] 김현원, "첨단과학으로 밝히는 기의 세계", 2002
- [10] 고성훈, "성훈따주기", 1985

저자 소개



신진섭

2000년 2월 건국대학교 정보통신공
학박사

1994년~현재 대전보건대학교수
〈관심분야〉 바이오센싱, 지능형 패턴
인식



안우영

1999년 2월 홍익대학교 컴퓨터공학
과 박사

1992년~현재 대전보건대학교수
〈관심분야〉 지식데이터베이스, 바이오
인포매틱스



오일용

1992년 2월 경희대학교 이학박사

2007년~현재 한남대학교교수
〈관심분야〉 위상수학, 통계분석