

맥율 검출 시스템의 구현

°김현규, 김현준, 김형태, 최태종, 변미경, 민홍기*, 박영배**, 허 웅
명지대학교 전자공학과, 인천대학교 정보통신공학과*, 경희대학교 한의진단학과**
e-mail : bis2@mju.ac.kr

Implementation of Mac-yule Detection System

°Hyun Kyu Kim, Hyun Joon Kim, Hyung Tae Kim, Tae Jong Choi, Mi Kyeong Byeon,
Hong-Ki Min*, Young-Bae Park**, Woong Huh

Department of Electronic Engineering, Myongji University,

*Department of Information and Telecommunication Engineering, Incheon University,

**Department of Biofunctional Medicine and Diagnosis, College of Oriental Medicine, Kyung-Hee University

Abstract

In this paper, we devised mac-yule detection system which provide resting state mac-yule. The devised system composed of signal transformation part, signal processing part, and PC based display part. Hardware part consist of PPG, ECG , EEG, EMG, and RSP. Also, software system consist of bio-signal processing software which detecting mac-yule. EEG- α , β wave analysis algorithm that use wavelet transformation, RSP detecting algorithm which used zero-crossing method.

I. 서론

한의학에서 진단의 과학화와 객관화를 위한 과학적 연구는 1970년대 미분형 맥진기의 개발로부터 시작 되었다. 그 후 맥진의 연구는 여러 각도로 연구되어 왔으나 체계적이지 못하고 한의학에서 필요로 하는 8강의 정보를 완전히 제공할 수 없어 진단에서 요구하는 방향과는 차이가 있다 할 수 있다. 이들 진단정보 중 맥율은 시간에 대한 맥의 박동수를 수(數)의 개념으로 정의한 것으로 맥진에서 가장 기본적인 파라미터이다.

본 연구의 목적은 한의학의 8강중 맥진의 가장 기초가 되는 환자의 한증과 열증을 구분하는 수의 개념을 객관화하고 시간의 개념만으로 단순화 되지 않고 안정된 생리 상태에서 호흡과 맥의 박동수로 맥율을 검출하는 시스템을 개발하는데 있다.

II. 본론

안정된 생리 상태에서 맥율을 검출하기 위한 맥율 검출시스템은 하드웨어 시스템과 소프트웨어 시스템으로 구성된다. 하드웨어시스템은 뇌전도, 근전도, 맥파 신호, 호흡신호 및 심전신호를 검출하는 생체신호 검출부와 검출된 이들 신호를 컴퓨터에 입력하는 인터페이스 장치 및 컴퓨터 부로 구성된다. 소프트웨어 시스템은 디지털화된 데이터를 입력하고 관리하는 시스템과 입력된 각종 데이터로부터 맥율을 결정하는 알고리즘을 적용 및 처리하는 시스템으로 구성된다. 그림 1은 맥율 검출 시스템의 하드웨어 구성을 보인 것이다.

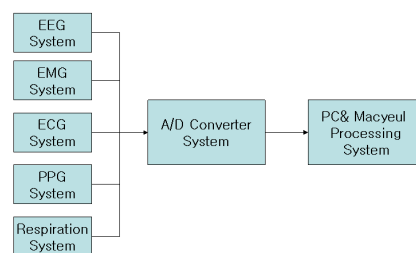


그림 1. 맥율 검출 시스템

본 연구에서는 각종 생체신호의 검출을 위하여 수지에서 맥동의 변화를 검출하는 광전형 맥동기와 호기와 호흡기의 구간을 검출하는 호흡검출시스템 및 심장의 박동의 기준시간을 검출하기 위한 심전검출기, 안정된 생리 상태를 파악하기 위한 뇌전도와 안면 근전도기를 설계하였고 이들 신호를 컴퓨터로 입력시키는 아날로그-디지털 변환기 인터페이스로 구성된 하드웨어시스

템을 구성하였다. 이들 신호를 입력시키고 관리 및 처리, 그리고 맥을 검출 알고리즘을 개발 및 사용할 수 있는 소프트웨어 시스템을 개발하였다.

맥동파의 검출은 수지에서 맥의 변화를 검출하는 광전식 맥동변환기를 이용하였고, 호흡신호는 비강 입구의 기류흐름에 의하여 발생하는 온도차를 검출하는 방식을 사용하였다. 맥율은 생체의 생리상태에 따라 변화하므로 안정된 생리상태에서 생체신호를 측정하여 맥율을 결정하여야 한다. 안정된 생리상태는 심리적으로 가장 안정된 상태에서 얻을 수 있다. 이러한 안정된 심리 상태를 알기 위해서는 뇌파로부터 정보를 유도하는 방법을 사용한다. 뇌파의 알파파가 주된 경우를 심리적으로 안정된 상태로 간주하여 이때의 맥율을 검출하여 안정된 맥율을 결정한다. 이를 위하여 뇌파 유도 장치를 구현 하였고 이로부터 얻어진 뇌파신호를 주파수 영역에서 분석하여 뇌파의 총 스펙트럼에서 베타파 대역에 대한 알파파의 비를 구하는 소프트웨어를 개발하였다.

안정상태의 맥율을 검출하기 위해서 그림 2와 같은 흐름도로 각종 생체신호를 처리 하도록 설계하였다. 안정상태의 판정은 뇌전도와 근전도의 신호를 이용하여 생리적 심리적 안정상태를 검출한다. 심리적으로 안정화된 경우는 뇌파의 알파파의 성분이 증가하고 안면의 근육운동도 안정화되는 경향이 있으므로 뇌파의 파워스펙트럼(PS)을 계산하고 이들 성분 중 알파파대역의 성분(alpha PS)을 계산하여 그 비를 이용한다. 동시에 근전도의 에너지를 적분하여 적분 값이 가장 작은 구간이 안면 근육이 안정화되어 있는 상태로 보아 이 2개의 정보로부터 안정된 심리 및 생리 상태로 결정한다. 이 결정된 구간의 호흡수에 대한 심박동수의 비를 구하여 맥율로 산정하는 알고리즘을 설정하였다.

그림 3은 맥율검출 시스템을 운영하는 프로그램으로써, 본 연구에서 선정된 다섯 가지의 생체신호를 도식하는 기능 및 저장 기능을 수행한다.

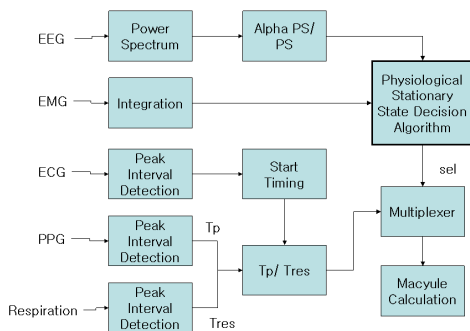


그림 2 맥율 검출 알고리즘

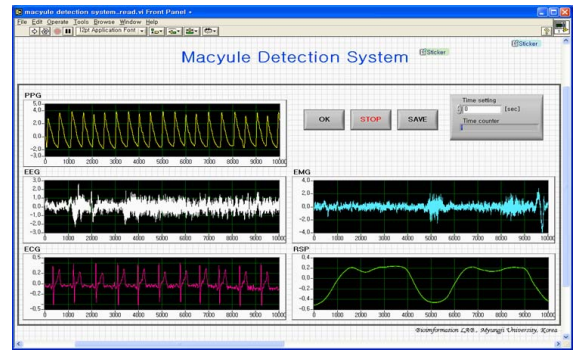


그림 3 맥율 검출 시스템의 운영 프로그램

III. 결론 및 향후 연구 방향

본 연구에서는 한증과 열증을 진단할 수 있는 안정된 맥율을 측정하기 위하여 필요한 생체신호를 검출하는 장치들을 설계 및 구현하고 맥율측정용 생체신호처리 소프트웨어를 구현하였다. 맥율 검출 시스템을 구현하기 위하여 본 연구에서 이루어진 연구결과를 정리하면 다음과 같다. 맥동파의 주기검출은 심전도의 R파를 웨이브렛변환법을 이용하여 검출하였다. 호흡의 구간 검출은 제로크로싱법을 사용하여 결정하였다.

심리적 안정구간을 뇌파의 스펙트럼으로부터 베타파의 스펙트럼과 알파파의 전력 스펙트럼비를 구하여 이들의 비가 가장 큰 구간으로 설정하였다. 검출된 안정된 맥율은 베타파에 대한 알파파의 비가 큰 구간에서 안정된 맥율을 구할 수 있었다

참고문헌

- [1] 이봉교 : 전자맥진계에 의한 급성 위험환자의 맥파형과 침시술후 맥파형과의 비교관찰, 제3차 세계 침구학술대회논문집,1971
- [2] 이호재, 김진우, 김홍오, 박영배, 허웅: 한방용 맥파검출 시스템, 대한 의용생체 공학회추계학술대회 논문집, 66-69,1991
- [3] 박승환, 최창순, 한영환, 박영배, 홍승홍:광파이버 트랜스듀서에 의한 맥파의 검출,대한 전자공학회지,12(1),481-483,1989
- [4] 이호재, 허웅: 컴퓨터 맥진시스템, 전자공학회지, No.334, 1996.4
- [5] 이호재, 박영배, 허웅 : 인영·촌구 대비법을 이용한 맥진단 시스템 구현. 의공학회지. Vol. 14 No. 1, 73-80 1993.
- [6] 김동훈, 양동훈, 허웅, 박영배, 박영배 : 맥율측정방법의 신뢰도 분석. 대한한의진단학회지,Vol.9, No.2, 123-144, 2005

본 논문은 2005년 보건복지부 한국보건산업진흥원의 공동수행사업(B050011)의 진행으로 이루어 졌음.