

<http://dx.doi.org/10.7236/JIWIT.2012.12.2.243>

JIWIT 2012-2-30

스마트 설진 전자차트 시스템

Smart Tongue Electronic Chart System

홍유식*

You-Sik Hong

요 약 요즘 전자의무기록시스템을 구축하는 한방 병원이 많아지고 있다. 특히 질병을 과학적으로 진단하기 위해서, 한방 병원에서는 맥진기가 개발되고 있다. 그러나, 한방 진료 체제는 아직까지 정확한 병명을 유추하기가 매우 어려운 실정이다. 이러한 문제점을 해결하기 위해서, 본 논문에서는 맥진 및 설진을 동시에 사용 가능한 EMR 차트 시스템을 제안하였다. 그러므로 본 논문에서는 이러한 문제점을 해결하기 위해서, 지능형 전자 차트 시스템을 이용한 EMR 시스템을 제안하였다. 컴퓨터 모의실험 결과 EMR을 설치한 병원이 기존의 병원보다 편리하고 정확한 진단을 할 수 있음을 확인 하였다.

Abstract These days it is becoming more and more common to find electronic medical screening systems installed in Oriental hospitals and clinics. This is a relatively new development for the practice of traditional Oriental medicine. Specifically, Pulse detection machines are being utilized in order to help determine a patient's disease scientifically. However, identifying and diagnosing the specific disease correctly for each patient is still very difficult in Oriental medicine.

The intention of this paper is to propose a solution which uses two separate Electronic systems working together to produce a better likelihood of finding the correct diagnosis for each patient. It is proposed that an EMR intelligent electronic chart system be developed and employed, which would utilize both Pulse wave system and a tongue detection system at the same time, in order to solve the problem. Computer simulation results have proven to show that EMR systems used in hospitals and clinics are more efficient and yield a more accurate diagnosis than traditional methods.

Key Words : 전자차트, PDA, Fuzzy rules, 양한방협진

1. 서 론

국내 의료기관은 지난 90년대 후반부터 전자의무기록 시스템(EMR) 등 각종 의료정보화 사업을 경쟁적으로 추진해왔다. 전자의무기록시스템 즉 EMR 전자 차트는 환자가 병원에 진료를 받기위해서, 원무실 및 진료실에서

환자 차트를 찾기 위한 번거로움과 보관을 위한 공간이 절약되고 환자 처방과 진료기록, 환자통계가 모두 EMR 전자 차트 내에서 이루어지게 되기 때문에 진료의 효율성을 높일 수 있는 장점이 있다^[1-3]. 그러나 많은 양방 병원은 EMR 설치가 보편화 되어서 환자 진료 및 관리를 효율적으로 하고 있지만 한방병원은 아직까지 일부 병원

*충신회원, 상지대학교 컴퓨터정보공학부
접수일자 2012.2.15, 수정완료 : 2012년 3월 20일
계재확정일자 : 2012년 4월 13일

Received: 15 February 2012, Revised: 20 March 2012

Accepted: 13 April 2012

*Corresponding Author: yshong@sangji.ac.kr

Div. of Computer Information Engineering, Sangji University, Korea

만 EMR 차트가 설치 되고 있는 상태이다. 한방병원에서는 맥진, 청진, 설진 문진을 통해서 환자의 정확한 질병을 추론하고 있다. 한방 진료 에서 설진 개념은 혀의 색깔 및 설질 상태를 관찰하여 환자의 건강상태를 판단하는 기법이고 맥진 개념은 맥 과형이 빠르고 늦음, 맥의 강도, 맥의 깊이 등에 관한 방법으로 환자의 질병을 28가지 유형으로 판단 하는 방법이다^[4-7]. 만약, 맥진과형이 강하고 설진 데이터가 좋은 환자이면 건강 상태가 좋은 상태로 판단하게 된다. 그러나 맥진에서는 환자의 맥과형 상태가 허증 이거나 삼맥으로 판정이 되면 이러한 환자는 정밀 진단을 추가로 해야 된다. 왜냐하면 한방 진료 에서, 환자 맥진 데이터가 성별, 연령, 혈관 두께 의 종류에 따라서 환자의 건강 상태가 달라 질 수 있기 때문이다. 본 논문 에서는 이러한 문제점을 해결하기위해서 퍼지는 리와 퍼지 추론 규칙을 이용하여 맥진 및 설진을 고려하여 정확한 환자의 질병을 추론하는 과정을 모의실험 하였다^[8-10]. 본 논문에서는 한방 과학화를 위해서 기존 한방 병원에서 설진 문제점을 2장에서 알아보고 3장에서는 맥진과 설진을 고려한 한방 EMR 차트의 필요성 및 장점에 대해서 알아본다. 4장에서는 한방진료 과학화를 위한 설진 및 맥진 복합시스템의 모의 실험결과를 설명하고 5장에서는 한방 과학화 필요성 및 문제점에 관해서 설명한다.

II. 설진

설진은 한의원에서 한의사가 환자의 혀의 상태를 관찰하여 환자의 질병 상태를 판단하는 주요한 방법으로 사용되고 있다. 그러므로 설진은 기혈의 많고 적은 상태를 판별하거나, 소화기 상태를 판별 할 수 있는 주요 지표가 된다. 뿐만 아니라, 설진 검사는 맥진 검사에 비해서 한의사가 직접 육안으로 관찰하는 방법이므로 맥진의 정량화에 비해 보다 정확한 장점이 있다. 그러나 설진을 할 때에 환자가 마요네즈를 섭취한 후 에는 설태 색깔이 하얀 색깔로 변하게 되고 토마토 캐잡 이나 고추장을 섭취한 뒤에는 설태 색깔이 빨간 색깔로 변하게 되기 때문에 설진을 할 때에는 색깔로 판정을 하기 전 에 반드시 이러한 문제점을 반드시 개선해야 될 필요성이 대두되고 있다. 이러한 문제점을 개선하기위해서, 요즈음에는 적외선 및 자외선 방식을 이용해서 설태양이나 설태 색깔을

보다 정확하게 분석하는 연구가 이루어지고 있다. 혀에 서는 주로 심장(心臟)과 비장(脾臟)의 기능을 살펴볼 수 있다. 설태가 흰 것은 질병의 초기나 가벼운 질병에서 나타나며, 허증(虛證), 한증(寒證), 습증(濕證)을 나타낸다. 한의학에서는 혀를 단순히 말을 하거나 음식 섭취에 관한 부분으로 보지 않고, 이를 통하여 질병의 가벼움과 중함·진행과 쇠퇴 및 예후(豫後)를 알 수 있고, 체내 저항력의 강함과 쇠약함을 알며, 병이 발생한 부위와 원인·증상 등을 파악하는 데 적극 활용하고 있다. 그림 1에서는 한방병원에서 추론하고있는 설진 증세를 설명하고 있다.

- ① 과민성 대장증상으로 백태가 세로로 생긴다.
- ② 신장이나 생식기가 나쁘면 이 부분에 태가 많다.
- ③ 심장이 약한 사람은 이 부분이 많이 갈라져 있다.
- ④ 혀 끝 부분은 폐와 기관지의 상태를 나타낸다.
- ⑤ 혀 끝 부분은 폐와 기관지의 상태를 나타낸다.
- ⑥ 감기에 걸리면 혀 끝에 태가 생긴다.
- ⑦ 혀끝 테두리가 우물투돌한 모양은 영양이 불균형한 상태이다.
- ⑧ 뱃속에 가스가 많으면 백태가 끼게 된다.
- ⑨ 간과 위가 피곤해지면 이 부분에 진한 황태가 끼고 피곤하면 백태나 연한 황태가 낀다.
- ⑩ 만성적인 대장질환의 경우이다.
- ⑪ 혀가 떨리는 경우는 불안이 심할 때, 항정신성 약물의 반응 또는 갑상선기능항진증의 경우이다.
- ⑫ 혀의 중앙선은 척추에 해당한다. 구부러진 부분에 따라 척추의 변형을 짐작할 수 있다.



그림 1. 설진 증세
Fig. 1. symptoms of tongue

III. 한방 EMR 차트

2장에서 살펴 본 것처럼 어떤 환자가 설태 가 약간 많고 설색이 노란색이면 일단 위장장애 및 건강 조건이 허약한 것으로 판단된다. 그런데, 만약 환자의 맥진과형이 강하고 정상이라면 환자이면 건강 상태가 나쁘지 않은 상태로 판단하게 된다. 그러나, 한방 진료 에서, 환자 맥진 데이터가 성별, 연령, 혈관 두께 의 종류에 따라서

맥파형이 다르게 나타나기 때문에, 정확한 맥진을 하기 위해서는 환자의 설진 및 맥진, 그리고 청진 및 성별조건, 나이조건, 신체조건등을 반드시 고려해야한다. 본 논문에서는 이러한 문제점을 해결하기위해서 맥진 파형을 2차 미분하여 혈관노화도를 개관적으로 분석 한 후에 설진 및 맥진 그리고 환자의 신체 조건등을 고려한 최적의 EMR 차트를 제안 하고자 한다. 한방병원에서 이용되는 맥진기 원리는 맥파를 분석하여 환자의 건강상태를 판단 하는데 목적이 있다. 원래 맥파는 심장의 기계적인 운동과 혈행 동태 관찰이 주목적이며 심장 박동에 따른 흉벽 및 대혈관의 박동을 파형화한 것이다. 최근에는 이러한 신체적 특징을 연구해서, 혈관 및 혈액순환 상태에 따라 맥파 파형의 변화가 생기나 맥파 파형은 기선이 안정적이지 못하고 변곡점이 뚜렷하지 않는 신체 특징 현상을 이용해서 맥파를 두번 미분한 가속도 맥파(APG :Accelerated Photoplethysmograph)를 환자의 건강 상태를 판단 하고 있다. 초기 맥파연구에는 압맥파가 많이 쓰였으나 최근에는 검출의 용이성으로 인해 용적맥파가 많이 사용되고 있다. 가속도맥파(SDPTG: second derivative of photoplethysmogram)는 지침용적맥파를 2차 미분하여 얻어지는 파형으로서, 1972년 일본의 Ozawa에 의해 최초로 기록되었다. 1978년 Ozawa는 가속도 맥파가 연령증가에 따라 일정한 패턴으로 변화함을 관찰하고 있다. 그림 2에서 보는 것처럼, 가속도맥파를 이용한 맥진시스템 알고리즘을 적용하여 환자의 건강상태를 위험, 보통, 정상의 3가지로 분류하였다.



그림 2. 혈관 노화 단계
Fig. 2. Blood vessel aging step

본 논문에서는 한방지료를 보다 정확하게 하기위해서 복합형 맥진 + 설진 진단 차트를 발하여 기존의 주관적

인 진단을 객관화 및 과학화 하고자 한다. 아래의 프로그램은 맥진 파형이 허하고 빠르며 설진 데이터가 좋지 않은 환자이면 건강 상태가 좋지 않은 상태로 판단 하게 된다. 만약, 맥진파형이 강하고 설진 데이터가 좋은 환자이면 건강 상태가 좋은 상태로 판단하게 된다.

그림 3은 지능형 맥파 판단 시스템의 전체 구성도를 나타낸 그림이다. 이 시스템은 크게 3부분으로 나뉜다. 첫째는 맥진단과 인체 문제되는 부분의 전기적 전도도 (Conductance)를 센싱하는 센서와 환자의 상태에 따라 전기 전달 신호의 강약 패턴을 조절할 수 있도록 해주는 기준신호 발생부를 포함하는 센싱부로 구성되고 둘째는 이러한 신호를 생성하고 피지인지를 통해 신호를 측정하고 분류하는 하드웨어 파트인 DSP(Digital Signal Processor) Board 로 구성된다. 마지막으로 세 번째 파트는 DSP Board에서 전달된 신호를 실시간으로 화면에 표출하며 환자의 상태에 따른 진단과 판단을 도와주는 분석용 소프트웨어와 이를 실현하는 컴퓨터장치로 구성된다.

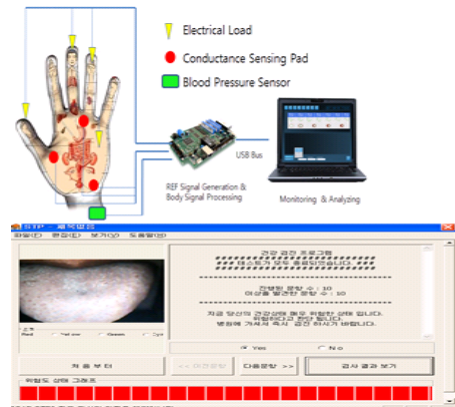


그림 3. 맥파 판단 시스템
Fig. 3. Pulse Wave Decision System.

인체의 생성신호 중 심장에서 분출하는 혈액의 강약을 나타내는 혈압의 세기는 대부분 심장에 혈압을 측정하는 센서 패드를 거치하여 측정하는 방법을 일반적으로 사용하고 있으나 한방에서는 손목의 요골동맥 부위를 몇 가지 형태의 센서로 측정하는 방법을 사용하고 있다. 본 논문에서 제시하는 지능형 맥파 판단 시스템 구현을 위한 DSP Board는 실험을 위해 이러한 다양한 패턴에 대응이되게끔 설계되어 있으며 또한 환자의 아픈 부위에 따라 신체의 미소 신호 전위가 변화되는 상태를 동시에 센싱할 수 있도록 설계되어 있다.

IV. 모의실험

한방에서 환자 진료시에 가장 많이 사용 하고 있는 맥진 및 설진 2가지 방법을 결합하여 한방 진료를 복합형 맥진 + 설진 진단기를개발하여 기존의 주관적인 진단을 객관화 및 과학화 하고자 한다. 아래의 프로그램은 맥진 파형이 허하고 빠르며 설진 데이터가 좋지 않은 환자이면 건강 상태가 좋지 않은 상태로 판단하게 된다. 만약, 맥진파형이 강하고 설진 데이터가 좋은 환자이면 건강 상태가 좋은 상태로 판단하게 된다. 표 1에서는 실제 환자의 PPG 신호 데이터를 보여주고 있다.

표 1. PPG 신호 데이터
Table 1. PPG signal data

형태	성별	나이	b/a	c/a	d/a
A	M	37	-77.1346	-2.05485	-5.04787
B	M	50	-59.6202	0.220391	-33.0869
C	F	40	-47.6675	-10.7934	-43.8234
D	F	44	-37.2225	-25.827	-34.3947
E	M	56	-30.7311	-23.7569	-56.251

표 1에서 보는 것처럼 같은 질병의 맥진 파형도 환자의 성별이나 나이, 기타 신체조건에 의해서 맥파의 강도 및 빠르기가 같지 않으므로 정확한 추론을 하기에는 매우 어려운 현상이 발생한다. 그러므로 본 논문에서는 똑 같은 질병의 맥진 데이터 하도 결론이 두 개 이상의 서로 다른 추론값을 갖게 될 때에 정확한 추론을 하기위해서 믿음값을 다시 계산하기 위해 사용하는 함수인 믿음값 결합함수를 사용하였다. .

$$\beta_c = \beta_{comb}(\beta_c, \beta_c^{old})$$

$$= \max(\beta_c, \beta_c^{old})$$

여기에서 β_c^{old} 는 이미 추론통로를 통해 도달한 결론에 대한 믿음값이고, β_c 는 다른 추론통로를 통해서 도달한 또 다른 결론의 믿음값이다. 뿐만 아니라, 본 논문에서는 환자의 신체 조건을 고려한 지능형 맥진 판단 시스템을 위한 DSP 보드를 제작하였다. 그림 4는 DSP Board의 펌웨어 순서도를 나타낸다. 펌웨어의 실행순서는 크게 4개의 큰 맥락으로 구분될 수 있다. 메인처리를 담당하는 메인부와 센서신호 입력처리 부, 센싱된 데이터를 토대로 정확한 정보 데이터를 생성하는 데이터 인텍싱 처리부,

그리고 결과 데이터를 생성하는 퍼지로지 구동부로 나눌 수 있다. 전원이 인가되고 나서, DSP의 모든 레지스터 기능과 관련 메모리와 변수들이 초기화된다. 이후에 전기 전도도를 생성하는 파트에서 환자의 상태에 따른 전기적인 패턴이 출력되고 이를 센서를 통해 전달 받아 처리될 수 있도록 A/D와 D/A가 실행된다. 이후에 센서에서 입력받은 데이터는 그림 4에 표현된 것과 같이 데이터 인텍싱 처리 알고리즘을 이용하여 혈압의 세기는 1차 미분, 2차 미분을 통해 판단이 용이한 형태로 변환되고 전도도를 측정하는 전극에서는 각각 전달된 신호를 필터링하여 퍼지로지에서 요구되는 입력 데이터를 만들게 된다. 이렇게 생성된 데이터는 그림 4의 퍼지로지 구동부를 거쳐 상태 분류가 이루어진다. 이러한 상태 분류는 기 조사된 사람의 체질, 나이, 식습성 및 측정된 DB의 정보에 의해서 환자가 가지고 있을 수 있는 병환의 심각성 및 혈관의 노후화를 판단할 수 있다.

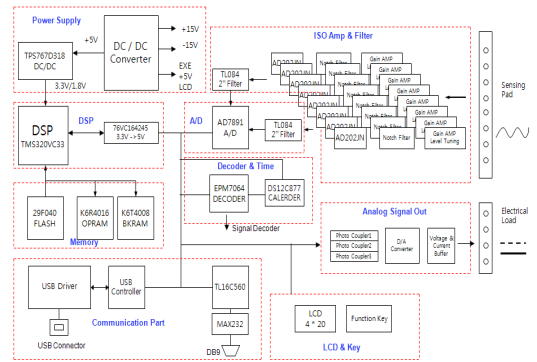


그림 4. 지능형 맥진 판단 시스템을 위한 DSP 보드 블록 다이어그램
Fig. 4. Block Diagram of the DSP Board for Smart Pulse Wave Decoder System.

퍼지규칙은 일반적으로 IF-THEN 형식으로 나타낼 수 있으며 퍼지추론(fuzzy inference)이란 어떤 주어진 규칙으로부터 새로운 관계나 사실을 유추해 나가는 일련의 과정이고, max-min 추론을 사용하였다.

- Input : x is A' AND y is B'
 - R¹ : IF x is A₁ AND y is B₁, THEN z is C₁
 - OR R² : IF x is A₂ AND y is B₂, THEN z is C₂
 -
 - OR Rⁿ : IF x is A_n AND y is B_n, THEN z is C_n
-
- Conclusion : z is C결합함수

: 퍼지 생성규칙 결론이 두 개 이상의 서로 다른 믿음 값을 갖게된다. 이러한 경우에 결론의 믿음값을 다시 계산하기 위해 사용하는 함수가 믿음값 결합함수이다. 예컨대 어떤 환자가 대동맥판막 폐쇄 부진증이 있었을 확률을 0.3 라고 한다면 대동맥판막이 정상일 확률은 0.7 이 된다. 그런데 이 애매한 상황에서 퍼지측도는 대동맥판막 폐쇄 부진증의 확률이 '가능성' 이 0.3 라고 해서 대동맥판막이 정상일 확률이 반드시 0.7 이라고 확정 판단할 수는 없는 것이다. 대동맥판막이 정상일 확률은 0.5 일 수도 있고 0.9 일 수도 있는 것이다. 왜냐하면 환자의 신체 조건, 환자의 건강조건, 기타 질환의 유무 등의 수많은 변수가 있기 때문이다. 표 2에서는 환자의 질병이 같은 경우 일 때 환자의 체중조건, 나이조건, 성별조건을 고려한 퍼지규칙을 설명하고 있다.

표 2. 환자 조건을 고려한 퍼지규칙
Table 2. Patient conditions using fuzzy rules

최적조건 환자조건	맥과 속도	맥과 강도	맥과 깊이	
체중 조건	Y1H	Big	Med	Big
	Y2YM	Big	Med	Med
	Y3S	Med	Small	Small
나이 조건	Y2H	Big	Med	Small
	Y2M	Med	Med	Medl
	Yy2L	Small	Small	Small
성별 조건	Y3H	Big	Med	Big
	Y2M	Med	Med	Med
	Y1L	Small	Small	Med



그림 5. 지능형 설진 차트
Fig. 5. Intelligent tongue chart

그림 5에서는 똑같은 환자의 설진 색깔을 자동으로 검색할 수 있는 기능을 보여주고 있다. 그러므로 본 논문에서는 보다 정확한 환자의 곱령을 예측하기위해서 환자의 설진 및 맥진을 동시에 추론하여 정확한 질병을 추론하는 알고리즘 및 모의실험을 제안하였다.

```
#include <stdio.h>
void main()
{
    int a,b,c,d,e;
    int bas,add,dist,money;

    FILE *infile;
    FILE *outfile;

    infile = fopen("med-11.dat","r");
    outfile = fopen("med-22.dat","w");

    while(fscanf(infile,"%d %d %d %d",&a,&b,&c,&d)!=EOF)
    {
        if (a<=80)
        {
            printf("*****\n");
            printf("* 맥박 설태 혈관 건강 혈압 *\n");
            printf("*****\n");
            fprintf(outfile," %5d %5d %5d %5d \n",a,b,c,d);
            printf("=====> 맥박이 정상 입니다. \n");
            printf(" %5d %5d %10d %8d \n",a,b,c,d);
            getch();
        }
        else
        /* if (a>80) */
        {
            printf("=====> 긴급상황 ==> 위험합니다. \n");
            printf("*****\n");
            printf("* 맥박 설태 혈관 건강 혈압 *\n");
            printf("*****\n");

            fprintf(outfile," %d %d %d %d \n",a,b,c,d);
            printf(" %5d %5d %10d %8d \n",a,b,c,d);
            getch();
        }
    }
    fclose(infile);
    fclose(outfile);
}
```

그러나, 설진 및 맥진을 동시에 추론하기위해서는 환자의 신체조건 및 나이조건 성별 조건 등을 고려해야하므로 질병 확신도에 관한 믿음값을 산출하는 알고리즘을 제안하였다. 첫째, 조건부확률 P(H|E) 를 알기 위해 사전확률 P(Hj)와, 조건부 확률 P(E|Hj)를 알아야 한다. 예를 들어, E가 환자의 몸에 나타나는 증상이고 Hj가 질병으로 추론될 경우에, 각 질병들의 증상 E 가 나타날 확률 P(E|Hj)가 주어져야 하나 현실적으로 이들에 대한 데이터가 부족한 경우가 많다. 그러므로 본 논문에서는 퍼지규칙을 이용한 질병 확신도에 관한 믿음값을 다음과 같이 산출하였다.

IF E1 AND E2 AND E3 THEN H
 이때
 $CF(H,E) = CF(H,E1 \wedge E2 \wedge E3) = 0.8$
 $MB(E1,e) = 0.6, MD(E1,e) = 0, CF(E1,e) = 0.6$
 $MB(E2,e) = 0.3, MD(E2,e) = 0, CF(E2,e) = 0.3$
 $MB(E3,e) = 0.5, MD(E3,e) = 0, CF(E3,e) = 0.5$
 이라고 할 때,
 $CF(E,e) = CF(E1 \wedge E2 \wedge E3,e)$
 $= MB(E1 \wedge E2 \wedge E3,e) - MD(E1 \wedge E2 \wedge E3,e)$
 $= \min(MB(E1,e), MB(E2,e), MB(E3,e)) - \max(MD(E1,e), MD(E2,e), MD(E3,e))$
 $= \min[0.5, 0.6, 0.3] - 0$
 $CF(H,e) = CF(E,e)CF(H,E)$
 $= 0.3 \cdot 0.7$
 $= 0.21$

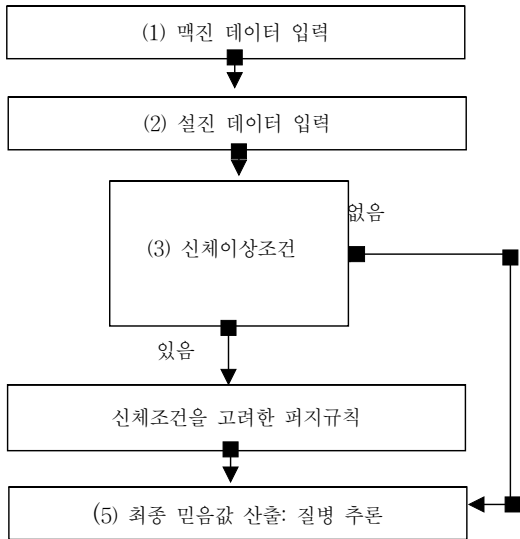


그림 6. 지능형 맥진 알고리즘
 Fig. 6. Intelligence pulse wave algorithm

그림 6에서는 환자의 질병을 보다 정확하게 산출하기 위해서 맥진 및 설진 데이터를 2개 이상 추론할 때 신체 조건등에 의해서 정확한 추론이 어려울 경우에 퍼지규칙 및 통계기반 확률 데이터를 이용한 믿음값을 이용한 최종 질병추론 산출과정을 설명하고 있다.



그림 7. RFID 기반 emr 차트 시스템
 Fig. 7. EMR chart system based on rfid

위의 그림 7 은 RFID 기술을 이용해서 맥진 및 설진을 데이터 파일로 분석해서 환자의 건강상태를 바로 표시해주는 한방 EMR 차트 모의실험 결과를 설명하고 있다.

V. 결론

요즈음, 전자의무기록시스템(EMR)을 이용해서 환자의 진료기록을 보다 정확하고 신속하게 할 수 있다. 그러나, 한방 병원은 아직도, EMR 전자 차트가 설치 미비한 병원이 많은 실정이다. 본 논문에서는 설진 및 맥진을 이용한 지능형 전자차트 알고리즘 및 모의실험을 제안하였다. 한방 진료에서는, 똑같은 질병인 경우에도, 환자의 설진 및 맥진 데이터가 환자의 신체조건에 따라서, 한의사가 최종 질병 추론시에 정확한 질병 일치도를 파악하기가 어려운 실정이다. 왜냐하면 성별, 연령, 감정조건에 따라서 환자의 맥진파형 및 설진 조건이 여러 가지로 변형되기 때문이다. 본 논문에서는 이러한 문제점을 해결하기 위해서 퍼지논리와 통계 확률 값에 근거한 믿음값을 이용해서 정확한 환자의 질병을 추론하는 지능형 EMR 전자차트 모의실험을 하였다. 특히, 한방 진료시에 한의사가 정확한 질병을 추론을 하려면 다양한 환자 그룹의 한방 환자의 임상 실험을 통해서 정확한 믿음값을 검증하는 연구가 이루어져야 할 것이다.

참 고 문 헌

- [1] Health Insurance plain, Statistical Yearbook of the Health Insurance Review and Assessment, Article 2001.
- [2] JT kim, "Comprehensive health information system clinics". Health and Medical Informatics, Seoul, Hyeonmunsa 1999.
- [3] "Digital era and the successful opening of the hospital management and strategy", Digital Medical Research Institute, Academic Aeminars, KIMES 2001
- [4] YunYoung-Jun, jeonghyeonmin, Shin, Hak - Soo, Cho, Jung - Hyun, Soh, Kwang - Sup, " The correlation between pulse characteristics", Pro ceedings of the Biomedical Engineering, 1999
- [5] EK Kim," College Sex, Family History According to the Constitution by Self-Defense Mechanisms and Research ', Dong-A University Master of Education Thesis, 2000
- [6] J K Kim, " The Development of Digital Tongue Diagnosis System", Kyung Hee University, Bachelor Thesis, 2005
- [7] E h Euh, "Tongue Diagnosis System for Digital Set Detection and Classification ", Kyung Hee University, 2006 Master's Thesis
- [8] J. Haddadnia, K. Faez, and M. Ahmadi, "A Fuzzy Hybrid Learning Algorithm for Radial Basis Function Neural Network with Application in Human Face Re cognition," Pattern Recognition, Vol. 36, No. 5, 2003
- [9] A. Kandal, L. Li, and Z. Cao, "Fuzzy Inference and Its Application to Control Systems, "Fuzzy Sets and Sytems, Vol. 48, No. 1, pp. 99-111, 1992.
- [10] <http://article.joinsmsn.com/news/article>
- [11] Kim, gwanghwan, "A study on medical records and standardized format", Korea Institute of Venture

Technology Conference, 2010 Proceedings Pro ceedings Part 2, pp.507-508,

- [12] Hong Seongcheol, "Blood on the needle with the ability to prevent a secondary infection Lancet and the development of electric decice", orea Institute of Academic Technology, v.12, no.12, pp.5464-5468,

저자 소개

홍 유 식(중신회원)



- 1984년 경희대학교 전자공학과 (학사)
 - 1989년 뉴욕공과대학교 전산학과 (석사)
 - 1997년 경희대학교 전자공학과 (박사)
 - 1985년-1987년 대한항공(N.Y.지점 근무)
 - 1989년-1990년 삼성전자 종합기술원 연구원
 - 1991년-현재 상지대학교 컴퓨터공학부 교수
 - 2000년-현재 한국 퍼지 및 지능시스템학회 이사
 - 2004년-현재 대한 전자 공학회 ITS 분과위원장
 - 대한 전자 공학회 컴퓨터소사이티 명예회장
 - 2001년-2003 한국 정보과학회 편집위원
 - 2001년-2003 한국 컴퓨터 교육산업학회 이사, 편집위원
 - 2004-현재: 건설교통부 ITS 전문심사위원
 - 2004-현재: 원주 시 인공지능신호등 심사위원
 - 2005-현재: 인터넷 정보학회 이사
 - 2005-2007: 정보처리학회 강원지부 부회장
 - 2006-현재: 인터넷 방송통신 TV학회 부회장
- <관심분야 : 퍼지 시스템, 전문가시스템, 신경망, 교통제어>

※ 본 논문은 2011년도 상지대학교 교내연구비로 수행되었습니다.