

의료용 정보처리시스템에서 질환해석

김희식, 최기상, 김규식, 최진욱, 박종성, 이평원, 김을식, 서문준
서울시립대학교 공과대학 제어계측공학과

Automated Diagnosis of Disease in Medical Information Management System

Hie-Sik Kim, Gi-Sang Choi, Gyu-Sik Kim, Jin-Uk Choi,
Jong-Sung Park, Pyong-Won Lee, Eul-Sik Kim, Jun Seomun
Department of Control & Instrumentation Engineering,
College of Engineering, University of Seoul.

ABSTRACT

This paper proposes a new medical information management system to be used for small to medium sized clinics and hospitals. The system is designed to process, analyze and manage each patient's clinical record using database technique. The structure of the database was determined and implemented through careful and rigorous study of medical practices in Korea and, therefore, reflects the needs of information management in Korean medical community. Furthermore, a sophisticated inference engine that can deduce possible disease from the result of medical examination is added to the system to provide doctors with a guideline in medical diagnoses.

I. 서론

의료분야의 전산화에 있어서 의료 보험 업무 처리와 간단한 환자 관리 분야에 있어서는 많은 연구와 함께 실용화된 프로그램들이 이미 나와있다. 하지만 데이터베이스에 대한 총체적인 연구와 질환 해석 분야의 연구는 아직 미진한 상태에 있다. 따라서 본 연구에서는 의료정보 관리와 의료 네트워크 구축을 통하여 보다 편리한 환자관리를 할 수 있도록 함과 동시에, 질환 해석을 통해 의사에게 진료의 보조 역할을 할 수 있는 프로그램을 개발 하고자 하였다. 특히 본 논문에서는 의료 정보 처리에 적합한 데이터베이스 구조를 제시함과 동시에 환자의 검사 내용을 통해 질환을 예측할 수 있는 몇 가지 알고리즘을 제시하였다.

II. 본론

1. 프로그램 개발 환경

개발 언어	Visual C++ 5.0 (MFC 이용) Visual Basic 5.0
데이터 베이스 엔진	M.S Access
개발 운영 체제	Windows 95
컴퓨터	K6-200 64MB RAM

<표 1> 프로그램의 개발 환경

2. 데이터베이스 구축

의료 정보 처리 프로그램의 전체적인 성능을 좌우하는 것이 바로 이 데이터베이스 내부 운영의 효율성이다. 따라서 본 연구에서는 충분한 사전 조사와 여러 유사한 종류의 데이터베이스를 비교한 후 데이터베이스의 구조를 결정하였으며 질환 해석에 보다 적합하면서도 간결한 구조를 유지할 수 있도록 하였다. 데이터베이스구축은 Microsoft 사의 Access를 이용하였으며, 사용자 인터페이스는 Visual Basic으로 프로그래밍 하였다.

2.1 데이터베이스 구축의 단계

데이터베이스는 다음과 같은 순서로 구축하였다.

- (1) 환자 데이터의 종류와 각종 질병 및 이에 해당하는 검사의 종류와 같은 기초 항목을 수집한다.
- (2) 수집된 자료를 기초로 하여 데이터 베이스 기본 테이블 구성 및 각각의 테이블 사이에서 형성되는 관계(Relationship)를 파악한다
- (3) 완성된 테이블 구성을 데이터베이스 엔진으로 구현한다.

2.2 데이터베이스의 기본 구조

데이터 베이스는 1개의 전체 DB안에 6개의 테이블을 포함하고 있다. 각 테이블과 테이블내 항목은 다음과 같다.

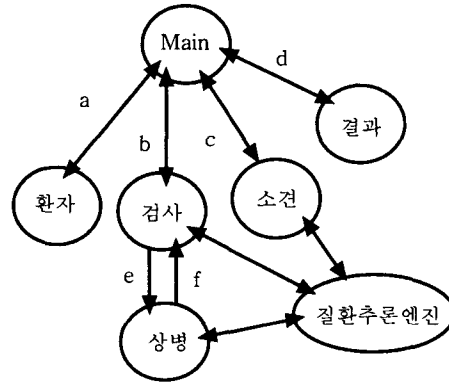
No	테이블 종류	내용
1	상병 관리	상병 코드, 상병 명(영문), 상병 명(영문), 밀접 관련 검사 코드
2	항목 관리	항목 코드, 항목명, 분야 코드, High Low Check, 서술형 참고치 여부, 참고치 남자 하한값, 참고치 여자 상한값, 참고치 여자 하한값, 참고치 여자 상한값, 서술형 참고값, 관련 질환 코드
3	Main Table 관리	내원일, 차트 번호, 검체 번호, 소견코드
4	결과테이블 관리	검체 번호, 순번, 검사코드, 결과값
5	환자마스터 관리	차트 번호(병록 번호), 환자명, 주민등록번호, 나이, 전화번호, 우편번호, 주소, 직장명, 특이사항, 최초 내원일, 최종 내원일
6	소견마스터 관리	소견코드, 소견명

<표 2> 데이터베이스의 테이블 구조

<표 2>의 각 테이블들은 서로 밀접히 연관되어 있으며 가장 중심이 되는 것은 Main 테이블이다. 다른 테이블들은 이 Main 테이블과 연결되어 서로 자료를 공유한다. 환자 테이블에서는 차트 번호에 따라 그 환자의 신상이나 특이사항을 관리한다. 의사의 소견은 소견 테이블에 있는 소견을 소견 코드를 통해 Main 테이블과 연결시킨다. 각 검사결과는 검사에 대한 검체번호를 통해 결과 테이블에 저장하게 된다. 이때의 검사 항목은 검사항목 테이블을 통해 가져오게 된다. 검사 항목 테이블에는 각 검사 항목마다 이상치에 대한 관련 질환정보를 가지고 있으며, 이 질환명은 관련 질환 코드와 관련 검사 코드에 의해 상병 테이블에서 참조되어 진다.

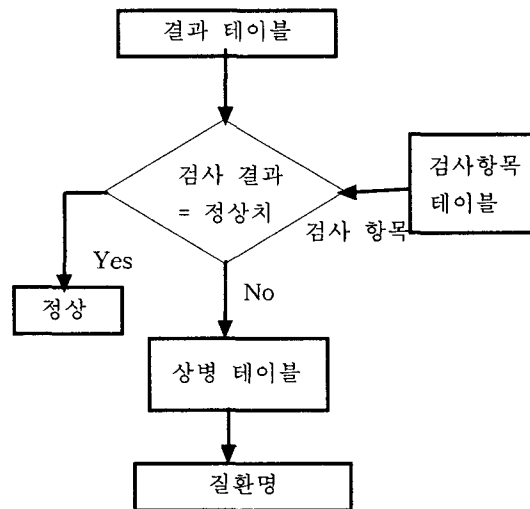
이 데이터베이스는 질환해석을 주목적으로 하여 설계되었으며 질환 해석은 결과 테이블, 검사 항목 테이블, 상병 테이블의 자료를 이용하여 수행된다.

<그림 1>에는 각 테이블간의 상관 구조가 표시되어 있으며 <그림 2>에서는 질환 해석에서의 각 테이블을 이용한 알고리즘을 설명하고 있다.



- a : 차트 번호
- b : 검체 번호
- c : 소견 코드
- d : 검체 번호
- e : 관련 질환 코드
- f : 관련 검사 코드

<그림 1> 테이블 구성도



<그림 2> 질환 해석에서의 테이블간의 관계

3. 질환해석 Inference engine 의 구성

3.1 Rule based expert system을 이용한 inference engine 개발

전문 의사의 질환 해석에 컴퓨터를 사용하여 의사 결정에 도움을 주는 것이 inference engine 의 목적이며 이 기술의 핵심은 knowledge base를 구축하는 기술과 fuzzy logic을 이용한 inference engine을 개발하는 것이다. 여기서 knowledge base를 구축하는 일은 수많은 의학 서적과 전문 의료인의 자문을 구하여 분석하고 종합하여 구축해야 하므로 대단히 많은 시간과 노력이 필요하므로 본 연구에서는 완벽

하게 수행되기는 어려울 것으로 예상하여, 일단 그 knowledge를 잘 수용할 수 있는 개방형 구조를 목표로 연구를 진행하였다.

3.2.1 Anemia(빈혈) 질환 해석 알고리즘

3.2 질환해석 Inference engine 의 논리 구성

Inference engine 의 논리구성이 용이한 몇 개의 질환에 대하여 시험적으로 flow chart를 만들었다. 다음은 Anemia(빈혈)의 예를 보여준다.

먼저 Anemia는 다음의 5종류로 나눌 수 있다.

1. Aplastic Anemia(재생 불량성 빈혈)
-->pancytopenia(범혈구 감소증)
2. Sideroblastic Anemia(철 적아구성 빈혈)
3. Thalassemia(지중해성 빈혈)
4. Porphria(포르피린증)
5. Myelodysplastic Syndromes(MDS, 골수이형성 증후군)

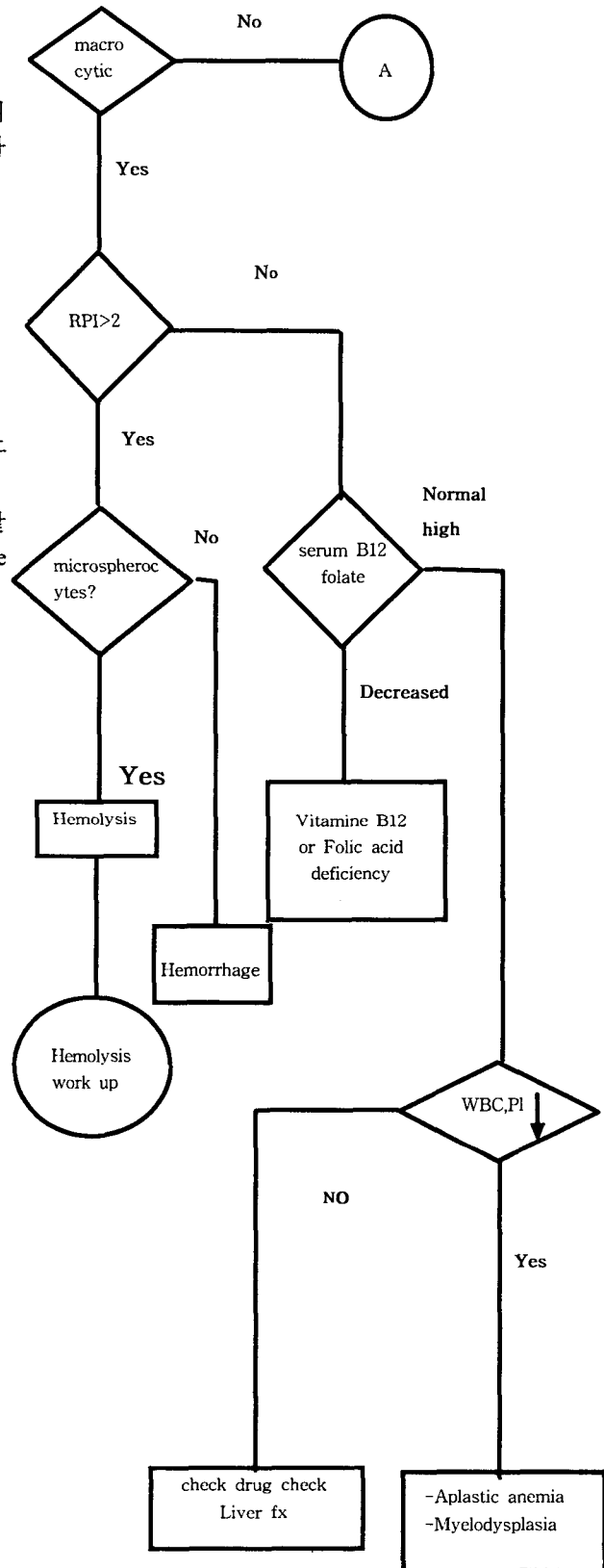
WHO에 의한 빈혈의 판정 기준치는 <표 3>과 같으며 질환 해석에 사용된 검사항목의 reference range는 <표 4>에 있다.

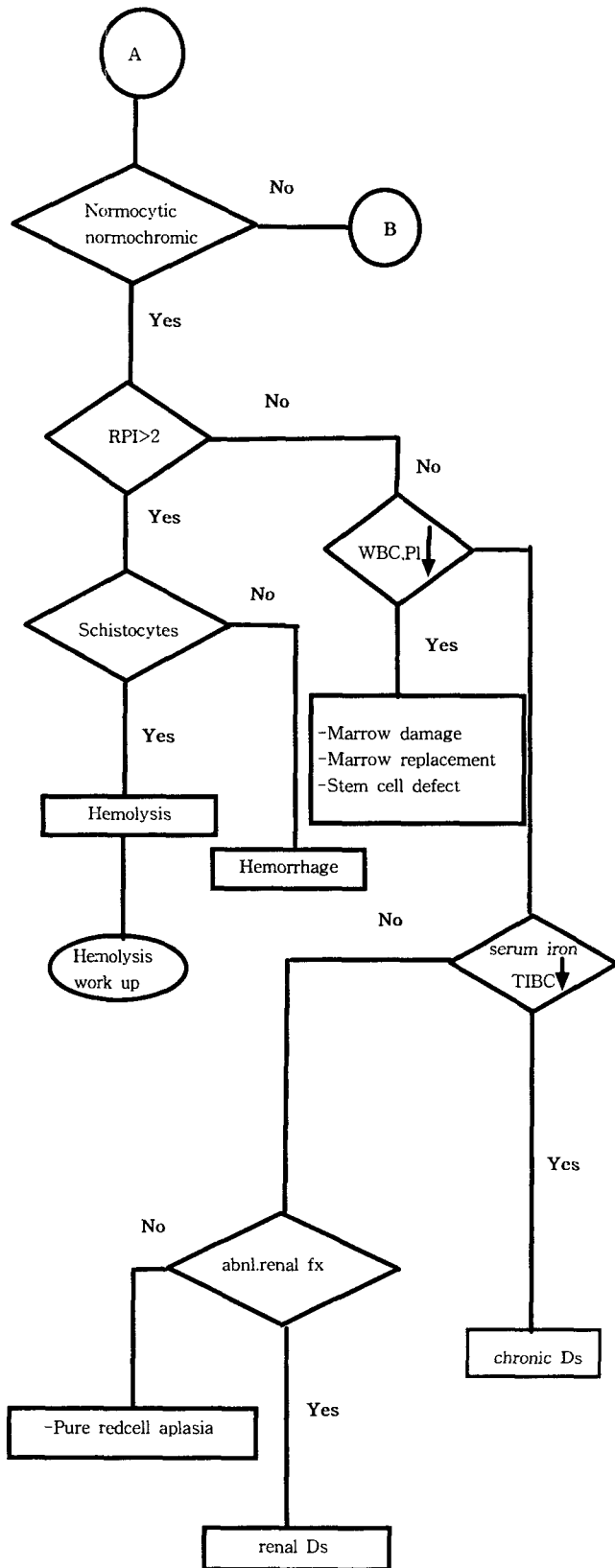
대상자	Hemoglobin(grams/dl)
성인 남자	< 13.0
성인 여자	< 12.0
6개월-6세	< 11.0
임산부	< 11.0

<표 3> 빈혈 판정 기준치

Test : CBC	Male	Female	Unit
Hb	13-17	12-16	g/dl
Hct	39-52	36-48	%
MCV	81-96	79-95	fl
MCH	27-33	26-32	pg
MCHC	32-36	32-36	g/dl
WBC	4-10	4-10	10 ³ /mm ³
PLT	130-400	130-400	10 ³ /mm ³
RDW	11.5-14.5	11.5-14.5	%
Vit. B12	200-1000	200-1000	pg/ml
Folic Acid	3-15	3-15	ng/ml
Iron	50-170	50-130	μ g/dl
TIBC	280-400	280-400	μ g/dl
% Saturation of Iron	20-55	20-55	%

<표 4> Reference Range





* 질환해석 Flow Chart에서 ㉔부분은 생략

4. 검사항목과 질환과의 연관성을 이용한 질환 해석

본 연구에서는 특정 질환에 대한 정확한 추론엔진을 만들어 냈과 동시에 질환과 검사항목간의 연관성

을 이용하여 질병의 가능성을 예측해 보도록 하였다. 간질환과 당뇨에 대한 검사 항목과의 관계가 <표 5> 에 있다.

질환	검사 항목	참고치	비교
간 질 환	Total Protein	S: 6.0-8.0 gm/dl U: 31-120 mg/day	↑
	Albumin	3.3-5.5 gm/dl	↓
	Cholesterol	120-240 mg/dl	↑
	r-GT	8-63 mu/ml	↑
	Mg	S: 1.9-2.5 mg/dl U: 0.05-0.2 g/day	↑
	Globulin	1.5-3.5 gm/dl	↑
당 뇨	C-Peptide	S: 0.5-3.0 ug/dl U: 44-116 ug/dl	↑
	Insulin	3-12 mU/ml	↑ a ↓ b
	Free Fatty Acid	- 1.2 mEq/l	↑
	Carotene	80-400 ug/dl	↑
	Hb A.C	6.6-8.6 %	↑

a : 당뇨 cushing증후군 ↑ : 참고치보다 높을 경우

b : 소아 당뇨 ↓ : 참고치보다 낮을 경우

<표5> 간질환과 당뇨에 대한 검사 항목과의 관계표

III. 결론

본 논문에서는 의료정보 관리에 이용할 수 있는 데이터베이스 구조를 제시하고 Anemia에 대한 정확한 질환해석 알고리즘을 제안하였다. 또한 질환과 검사 항목과의 관계를 이용하여 질환의 가능성을 예측할 수 있는 방법도 제시하였으며 간 질환과 당뇨를 그 예로 보였다. 앞으로의 과제는 수치적인 검사 자료와 함께 의사의 문진을 추가시켜 다양한 질병의 가능성을 해석해내는 알고리즘을 개발해 내는 것과, 보다 편리한 사용자 인터페이스를 구축하는 것으로 볼 수 있다.

참고문헌

- William B. Frakes, Richard Baeza-Yates, "Information Retrieval : Data Structure & Algorithms", Prentice Hall, 1992
- John L. Viescas, "Running Microsoft Access for Windows 95", Microsoft Press, 1996
- Charles Siegel, "Teach Yourself... dBASE For Windows", MIS Press, 1994 version 5
- Kyle Geiger, "Inside ODBC", Microsoft Press, 1995
- 김남현, 김덕원, 김원기, 윤형로, 이경중, 이운선, "의용공학 입문", 신광 출판사, 1992
- 서울 임상 병리검사센터, "SCL 검사종합안내", p13,
- 김남현, 김원기; "병원 정보시스템 (Hospital Information System)", 세계한민족 과학기술자 총학술대회 논문집 1990