

필름 스캐너와 PC를 이용한 교육연구용 방사선 영상관리 시스템

김 종효,^{*} 박 광석,^{**} 민 병구,^{**} 임 정기,^{***} 강 흥식,^{***} 한 만청,^{***} 이 충용^{*}

^{*} 서울대학교 대학원 전자공학과, ^{**} 서울의대 의공학연구소, ^{***} 서울의대 진단방사선과

Computerized Teaching File System using Film Scanner and PC

Jong Hyo Kim,^{*,**} Kwang Suk Park,^{**} Byoung Goo Min,^{**} Jung-Gi Im,^{***} Heung Sik Kang,^{***}

Man Cheong Han,^{***} Choong Woong Lee^{*}

^{*} Dept. of Electronics, Seoul National University.

^{**} Dept. of Biomedical Engineering College of Medicine, Seoul National University.

^{***} Dept. of Radiology, College of Medicine, Seoul National University.

1. 서론

의학분야에 있어서 교육 연구 업무는 일상진료에 의한 환자 진료와 별도로 빠른 발전과 다양한 발병 사례등에 대응하는 최신지식을 교환, 확산시킴으로써 진료의 수준을 높이는 중요한 업무의 하나이다. 특히 진단 방사선과의 경우는 대부분의 정보교환이 영상매체를 통하여 이루어 지게 되므로 교육연구를 위한 관심 임상례의 수집, 관리 및 슬라이드 사진등의 제작이 자주 있게 된다. 종합병원이나 대학병원급의 경우 교육연구용 필름의 매수는 수천 - 수만매에 이르러 이를 위한 화일장을 두고 따로 관리하는 수고로움이 따르게 되며 관심있는 필름을 찾기 위해서는 상당한 번거로움을 감수해야 한다.

본 연구에서는 이와같은 교육연구용 영상을 필름 스캐너와 컴퓨터를 이용하여 효율적으로 관리할수 있는 영상관리 시스템을 개발하였다. 개발된 시스템을 사용함으로써 필름관리에 소요되는 인력, 시간의 절약은 물론, 교육연구용 대출로 인한 필름 분실 및 오손 방지효과와 아울러 PC를 이용한 저가의 실험적인 PACS 구현의 효과도 얻을 수 있을 것이다.

2. 시스템의 구성

본 연구에서 구현한 교육연구용 영상관리 시스템의 구성은 그림 1과 같다.

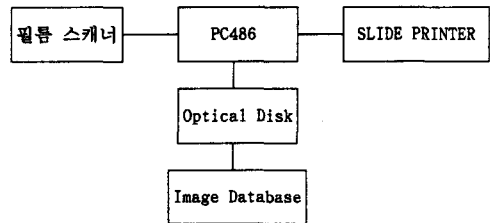


그림 1. 영상관리시스템의 구성

영상입력을 담당하는 필름 스캐너로는 TRUVEL사의 X-선 필름 전용 스캐너인 TZ-3X를 사용하였으며 컴퓨터로는 CPU clock 33MHz의 486PC를 사용하였고, 영상의 저장을 위해서는 650MB용량의 광디스크를 부착하였으며, 영상의 출력을 위해서 Slide Printer를 연결하여 사용하도록 하였다. 영상의 표시는 1024 x 768의 해상도와 256 color를 갖는 저가의 SVGA 를 사용하였는데 일반적인 영상의 표시에 별지장이 없었다.

3. 시스템의 운용 환경

영상관리 시스템은 필수적으로 GUI환경이 필요하다. 현재 GUI환경은 대부분 Windows로 모아지는 추세이나 본 시스템에서는 Windows에서 제공되는 multitasking 보다는 빠른 영상 처리를 염두에 두었기 때문에 Windows환경을 택하지 않고 DOS 기반에서 수행되는 별도의 GUI 환경을 개발하였다. 이 소프트웨어는 Borlandc++상에서 작성되었으며 객체지향적 프로그래밍 기법을 적용하여 각 윈도우 및 tool들을 동적객체로 취급하여 필요에 따라 시스템의 자원을 할당받아 사용하게 하여 보다 효율적인 자원 활용을 기하였다.

제작된 GUI에는 한글입출력이 포함되며 다양한 아이콘 및 커서를 제공하도록 하였다.

큰 크기의 영상처리를 위하여 확장메모리 기법을 사용하였으며 8MB의 메모리를 장착하여 한 검사에 6 - 7장의 필름까지 발생하는 CT 또는 MRI의 경우에 대비하였다.

영상의 간편한 검색을 위하여 데이터베이스 기능을 내장하였는데 자료의 색인을 위하여는 B+Tree구조를 채용하였다.

4. 데이터 베이스의 설계

영상관리시스템의 목적은 다양한 검색조건으로 신속하고 간편하게 영상을 검색 조회할수 있게 하는 것이다. 이를 위하여는 데이터 베이스가 적절하게 설계되어야 한다.

교육연구용 영상의 경우 검색하고자 하는 조건은 질병, 부위, 검사종목, 검사년도등이 된다. 한 환자에 대해서는 보통 한 가지의 질병으로 처리되나 검사종목은 여럿이 될수 있고 각 검사종목마다 영상이 발생되고 한 검사종목당 여러매의 영상이 발생될수 있다.

따라서 이경우는 일반적인 관계형 데이터 베이스가 아닌 계층형 데이터베이스가 적합한 형태이나 계층형 데이터베이스는 일반적으로 구현하는 방법이 복잡한 고로 여기서는 계층적 key를 가진 관계형 데이터 베이스로 구현하였다.

즉 환자 데이터베이스와 검사 데이터베이스 두개로 데이터 베이스를 분할하고, 검색키의 조합에 의한 일차적인 검색은 환자 데이터베이스에서 이루어 지며, 검색조건에 부합된 환자 리스트중 한 환자가 선택되면 그 선택에 의해 다시 검사 데이터베이스에 대한 key가 작성되어 검사 및 영상을 찾아내는 형식을 취한다.

환자 데이터베이스

이름 : CASE.DB

필드 : 환자번호, 성명, 성별, 나이, 질병코드, 부위코드, 최종진단, 최종검사일.

접근 키 : 환자번호, 성명,

질병코드 + 부위코드 + 검사종목,

부위코드 + 검사종목,

검사종목

검사 데이터베이스

이름 : STUDY.DB

필드 : 환자번호, 검사일자, 검사종목, 영상화일 이름.

접근 키 : 환자번호 + 검사일자 + 검사종목

4. 시스템의 기능

개발된 시스템은 입력(Scan), 절취(Cut), 저장(Save), 조회(View)등의 기능을 가진다.

(1) 입력 : 다양한 크기의 필름을 스캔입력하는 기능이며 14 x 17 inch, 14 x 14 inch, 11 x 14 inch, 8 x 10 inch 24 x 24 Cm, 10 x 10 Cm 등의 기본 메뉴를 내장하고 있어서 일반적으로 사용되는 대부분의 필름은 따로 크기를 지정하지 않고도 간편하게 입력가능하게 설계하였다.

영상입력에 사용한 TZ-3X 스캐너는 광학적 zoom과 전기적 zoom등을 통해 2.5 - 28 lpm(line per millimeter)의 다양한 해상도를 지원하지만 본 시스템에서는 사용의 편의를 위하여 기본적으로 14 x 17 inch 기준시 900 x 1200 pixel의 해상도로 입력되도록 하였다. 물론 필요에 따라 줌 렌즈의 조정으로 더 높은 해상도를 얻을수도 있다.

(2) 절취 : 입력된 영상의 일부분만을 저장하고 싶을때 사용하는 기능으로서 필요에 따라 좌, 우로 영상을 회전하는 것도 가능하다. CT, MRI, US등의 영상은 보통 한 검사에 대해 여러장의 필름이 발생되며 각 필름은 여러매의 소영상의 집합으로 구성되므로 이 경우 간편한 절취를 위하여 처음의 소영상에 대한 절취를 시행하면 자동적으로 여러개의 패턴마크가 생성되어 전체 필름중에서 영상이 있는부분만을 선택적으로 절취 저장이 가능하도록 하였다.

이렇게 하여 저장된 영상은 조회시에 영상의 집합으로 처리되어 여러장의 필름이 입력되었을찌라도 해당 검사를 한번만 선택하면 모든 소영상이 연결되어 표시되도록 하였다.

(3) 저장 : 스캔입력된 영상을 데이터베이스에 저장하는 기능으로서 이때 조회시의 검색을 위한 기본 자료를 함께 입력시킨다.

(4) 조회 : 찾고자 하는 임상례에 대한 질병코드, 부위코드, 검사코드 등을 입력하면 데이터베이스에서 부합되는 환자의 리스트를 찾아 나열해주며, 그중 조회하고자 하는 환자를 선택하면 그 환자에 대한 검사의 리스트가 다시 나열되며 그중에서 최종적으로 검사를 선택하면 선택된 검사에 대한 영상이 떠오르며 조회가 가능하다.

조회된 상태에서는 영상 확대가 가능하며 확대된 상태에서 밝기및 대조도의 조정이 가능하다.

5. 결과

영상의 입력시 14 x 17inch를 기준으로 약 4 초가 소요되었으며 조회시에는 좀더 많은 10초가 소요되었다. 이 시간은 광디스크의 성능에 따라 좀더 단축될수 있을 것이다. 하드디스크에서 직접 조회할 경우에는 약 5 초정도로 빠른조회가 가능하였다.

참고문헌

- M.J.Cumming, MD, Winnipeg, Man, et al., Computer assisted Medical Imaging and Teaching, Radiology vol.181 (p), p366, 1991.