

# 해부학 학습을 위한 소프트웨어의 개발

김 창 일

건국대학교 의과대학 의학교육과

## Development of Anatomy Education Software System

Kim, Chang-II

Dept. of Biomedical Eng. Kon Kuk University

### Abstract

I developed a computer program that can be used in studying the human anatomy. The program not only displays anatomical images, but also it gives some questions about the name of organs in the human body and evaluates the answers. The program helps students scrutinize the detailed human anatomy by providing a way of interactive zooming anatomical images. To make the program more useful, better anatomical images need to be collected, and a context-sensitive search-and-view facility should be equipped with.

### 1. 서론

해부학을 공부하는 데 있어서 의과대학에 대부분의 학생들은 단지 책이나 실물 모형에 위주로 하여 학습을 하고 있다. 이러한 방법은 더욱 자세히 학습하기를 원하거나 세부적으로 보고 싶을 때 다시 책을 참조하거나 모형을 참고 해야 하는 불편이 있다. 이것을 쉽게 사용자와 상호 대화식으로 할 수 있다는 컴퓨터 장점을 이용하여 프로그램을 만들게 되었다. 해부학 이미지 위를 마우스를 이동하다가 자세히 보기를 원하는 부위에서 마우스를 누르면 즉시 더욱 자세한 이미지를 사용자에게 보여준다. 또 해부학을 공부하는 학생들에게 시험을 대비하게 하기 위해서 문제를 출제하는 기능을 제공한다. 이것 또한 컴퓨터와 상호 대화식으로 진행되며 마지막에는 평가도 내어준다. 앞에서 서술한바와 같이 이 프로그램은 기존의 학습방법을 탈피하여 해부학을 쉽게 접근하고 이해하며 학습에 큰 효과를 가져오게 하는 것이 목적이다.

### 2. 소프트웨어의 구조.

#### (1) Windows user Interface.

Microsoft Windows는 GUI(Graphic User Interface)를

채용하여 초보자도 쉽게 프로그램을 사용할 수 있고 DOS에서의 640Kb의 메모리한계를 극복할 수 있는 등의 편리성 때문에 선택했다. 여기서는 사용자의 마우스 또는 키보드 입력을 받거나 Window, Dialog Box등의 생성에 편리한 사용자 인터페이스를 제공해 준다.

#### (2) Image Display Manager.

Microsoft Windows의 기능인 MDI(Multiple document interface)를 이용하여 PCX file를 각각의 윈도우에 보여주고, 확대와 축소를 가능하게 하였다. 그리고 위치 정보에 따라 준비되어 있는 이미지가 있는지 사용자에게 알려 주고 마우스의 버튼이 두번 연속 눌렀을 때는 새로운 윈도우를 생성하여 더 자세한 이미지를 보여 준다.

#### (3) 위치 정보 Manager.

현재 보여주는 이미지에 대해 다음에 세부적으로 볼 이미지의 정보는 화일에 저장되어 있다. 이 정보는 빠른 탐색을 위해 Linked list의 형태로 메모리로 저장시킨다. 그리하여 마우스의 위치에 따라 더 자세한 이미지가 존재하면 탐색을 위한 Key인 이미지의 이름을 list로 부터 읽어서 Image Display Manager에 보내 주는 것이 구현되어 있다. 사용자가 세부적으로 보고 싶어 하는 이미지는 스캐너를 이용하거나 기존의 이미지를 이용하여 추가시킬 수 있다.

#### (4) 문제 정보 Manager.

구현되어 있는 방식은 위치 정보 Manager와 동일하며 다만 문제를 낸다는 점이 차이가 있다. 문제를 내는 방식은 두가지가 있는데 위치를 가르쳐주고 해당되는 이름을 사용자가 맞추는 방식과, 이름을 가르쳐 주고 해당되는 위치를 맞추는 방식이 있다. 이 두가지 방식 모두 문제를 낼때 순서를 임의로 바꾸며 마지막에는 평가를 하게 된다. 사용자가 문제의 추가 삭제를 임의로 할 수 있어 사용자가 문제를 출제할 수 있게 하였다.

#### (5) 설명 Display Dialog Box

한 이미지에 대해서 중요한 위치에 대한 간단한 설명을 보여주는 것이 구현되어 있는 데 항상 활성화되어 있는 윈도우에 대해서만 보여 주고, 단순히 마우스를 이동 시키면 준비되어 있는 설명을 보여준다. 또한 Search Dialog를 이용하면 쉽게 준비되어 있는 설명에 대한 정보를 탐색해 볼 수 있다.

(6) 설명 정보 Manager.

설명 Dialog Box를 위해 화일의 모든 설명정보를 메모리에 저장시키는 것은 메모리의 낭비가 되고 직접 화일에서 읽어 온다면 속도가 저하되므로 이것은 해결하기 위해 탐색을 하기 위한 key와 화일에서의 설명정보 위치만을 메모리에 linked list의 형태로 저장시켜 탐색은 메모리에서 하고 설명은 화일에 직접 접근하여 읽어 오는 방식으로 구현되어 있다. 이정보의 추가 및 삭제는 Windows의 Notepad Editor를 이용하여 할수 있다.

(7) Print Manager.

Image Display Manager에서 보여준 이미지를 프린트한다.

(8) 위치, 설명, 문제 정보의 표현 및 구조.

이 프로그램에서 사용한 위치, 문제, 설명정보는 아래와 같이 표현되어 있다.

< 위치, 문제 정보 structure >

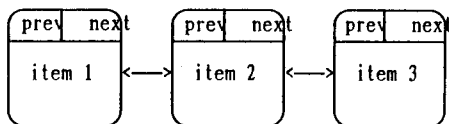
```
typedef struct DataItem {
    char ImageName[40]; // 이미지의 이름
    int Index; // 각 Item의 Index.
    RECT ClientRect; // 자세히 보고 싶은 부분의 위치.
}
```

< 설명 정보 structure >

```
typedef struct FileItem {
    // 설명의 탐색하기 위한 Key인 이름.
    char FileName[40];
    int Index; // 각 Item의 Index.
    fpos_t StartPos; // 화일에서 설명의 처음 위치.
    fpos_t EndPos; // 화일에서 설명의 마지막 위치.
}
```

이러한 각 정보는 Double Linked list의 형태로 메모리에 저장시킨다. 각 Item들은 문제 혹은 위치정보를 가지고 있다.

<그림 2 - 8 >



이와 같이 각 Item 들은 서로 연결되어 있으며 이 연결고리를 따라 탐색을 하게 된다. 이러한 연결구조를 사용하면 빠른 탐색속도와 메모리를 동적으로 할당할수 있는 장점이 있다.

3. 위치 정보와 문제 정보의 검색.

마우스가 이동하면 그 위치에 자세한 이미지가 있는지 알기 위해서는 위치 정보를 일정한 시간간격(100millesecond)마다 탐색시키게 한다. 10item의 탐색 시간은 0.0095sec가 소요하므로 충분히 탐색 가능하다.

화일의 문제 정보를 linked list형태로 메모리로 저장시킨후 문제를 출제할 처음에서 순서를 뒤바꾼다. 그리고 index를 이용하여 위치와 문제의 이름을 알아온 후, 문제의 위치가 되도록이면 활성화되어 있는 윈도우의 가운데에서 보이게 하고 사용자로 하여금 키보드에 답을 입력도록 하여 이것을 서로 비교한다.

두번째 방식의 문제 출제는 키보드를 이용하는 것이 아니라 먼저 문제의 이름을 보여주고 그 다음에 위치를 마우스를 이용하여 입력 받은 후, 서로 비교하는 것이다. 여기서 이 두번째 방식에 앞에서 설명한 탐색 방법을 이용, 가능성 있는 위치에 마우스 커서가 물음표로 바뀌어져서 사용자에게 시각적인 정보를 준다.

설명 정보의 구현은 위치,문제정보 보다는 약간 복잡하다. 왜냐하면 처음 윈도우가 활성화 될때 설명정보의 화일을 읽어 필요한 정보만을 메모리로 저장시킨다. 활성화되어 있는 윈도우의 설명만이 마우스의 이동에 따라 Dialog box에 나타나야 하므로 다른 윈도우가 활성화될때에는 현재 메모리에 있는 설명정보를 메모리로부터 삭제하고 활성화 될 윈도우의 설명 정보를 다시 메모리에 저장시켜야 한다. 탐색은 문제 정보의 탐색을 그대로 적용 시켰기 때문에 탐색하기위한 key는 문제 정보의 이름이다. 혹시 다른 설명 정보를 이용하고 싶으면 Search Dialog box를 이용하면 된다.

4. 시스템의 동작.

이 프로그램은 "View"에서 먼저 전체 사랍몹이 나타나며 여기서 다시 세부로 더보고 싶을 때는 마우스를 이동하여 보면 그 부분의 자세한 이미지가 있을 경우 사각형이 나타나며 마우스 커서가 손모양으로 바뀐다. 이때 마우스를 두번 연속 누르면 그 부분에 해당되는 이미지가 나타나게 된다. 이 이미지는 또한 각 위치에 자세한 이미지가 준비되어 있는 경우 계속 다음 이미지를 볼수 있으므로 계층구조를 가지게 된다.

"Save"에서는 각 위치정보(pts), 문제 정보(prb), 설명정보(inf) 화일을 사용자가 필요에 따라 쉽게 등록 삭제 시킬수 있게 한다. 등록시 위치정보와 문제정보는 마우스의 오른쪽 버튼을 누르고 이동하면 사각형이 생기면서 크기가 조정된다. 또 마우스의 왼쪽 버튼을 누르고 이동하면 사각형이 이동이 된다. 그리고 왼쪽 마우스 버튼을 두번 누르면 Dialog Box가 나타나 새로운 좌표의 이름을 입력 받을 수 있게 해준다. 설명정보를 사용자가 입력시에는 단순히 탐색 key인 이름 앞에 '#'를 하여 주고 보여줄 설명의 맨 앞에 '['표시를, 맨뒤에 ']'를 하여 주면 된다.

"Study\Write Dialog"에서는 문제를 내어주는 기능인데 먼저 임의의 위치에 물음표가 나타나면서 문자를 입력받는 Dialog Box가 나타난다. 사용자는 임의의 위치의 명칭을 입력하면 된다.

"Study\Mouse Click"에서는 임의의 위치에 대한 명칭을 먼저 가르쳐 주고 사용자로 하여금 마우스를 이용하여 움직이면 사각형이 나타나면서 마우스의 커서가 물음표로 바뀐다. 이 커서가 바뀌는 곳의 어느 한 부분에서 마우스 왼쪽 버튼을 누르면 명칭과 위치를 비교하여 옳고 그름을 확인하여 준다.

"Study\DataDialog"는 해부학적인 명칭의 학습을 위해서 마우스가 이동 될때 마다 Dialog Box에 설명이 나타난다. 이 Dialog Box는 다른 모든 윈도우 보다 앞에서 나타나게 되며 크기가 조정된다. 또한 Search Dialog Box도 제공되는 데 이것은 어떤 특정한 명칭을 마우스를 이용하지 않고 바로 알고 싶을때 사용한다.

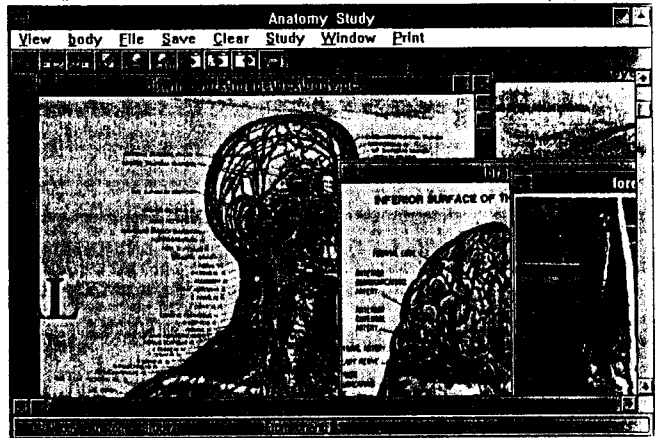
"Resize"는 윈도우가 크기를 현재 Application의 전체 윈도우의 크기로 확대 시켜준다. 그러나 이 기능은 다른 윈도우는 조정하지 않고 활성화 되어 있는 윈도우만 사용자가 볼수 있는 최대크기로 된다.

그 외에 나머지의 메뉴는 Windows의 기본 기능이므로 쉽게 파악 되리라 생각된다.

5. 결론 및 토의.

현재 해부학을 공부하는 데 있어서 저의 책을 위주로 하여 공부하는 실정이며, 이러한 문제점을 해소하기 위해, 필요한 정보를 사용자의 요구에 따라 즉시 검색해서 보여줄수 있는 컴퓨터의 기능을 이용하여 좀더 효과적이고 쉽게 학습할 수 있게 한다. 또한 학습 한것을 테스트도 해볼수 있게 하는 것이 이 프로그램의 기본기능이다. 그러나 사용자가 최소한 PC 386DX이상의 시스템이 필요하고 또 Windows에 대해 알고 있어야 한다는 부담이 있다. 그리고 대부분 컴퓨터의 전공자가 사용할 것이 아니므로 좀더 편리한 User Interface, 많은 양의 이미지 DATA를 사용자에게 제공하고 설명부분을 Windows Help 화일을 이용하여 문맥 감지 도움말 기능을 구현, 3차원 Graphic or rendering 기능의 추가가 필요할 것이다. 이 프로그램에서는 단지 책을 위주로 하는 해부학 학습을 벗어나 사용자와 컴퓨터가 대화식의 방법으로 좀더 효과적인 학습을 할수 있는 가능성을 보여 준다.

< Application 실행 예 >



6. Reference.

ObjectWindows for C++ User's Guide  
 Borland International.INC  
 Microsoft Window Software Development Kit  
 Reference - Volume 1 Microsoft Corporation  
 Borland C++ Programming for Windows  
 by Peter Norton and Paul Yao Bantam Computer Books  
 Windows 3.1 Graphics Programming  
 by Ben Ezzel PC Magazine.  
 Programming Windows with Borland C++  
 by William Roetzheim PC Magazine

< 그림 2 >

