

---

# 인터넷을 기반으로 한 가상현실 환경에서의 3차원 인체 구현

강득찬\* · 박무훈\*

Realization of 3D Human structure by Internet

Deuk-chan Kang\* · Mu-hun Park\*

## 요 약

현재 수많은 의료기관 및 의학기관에서는 실습 및 교육에 대해 만족할 만한 환경이 구축되어 있지 않아 적절한 실습과 교육이 이뤄지지 못하고 있는 실정이다.

본 논문에서는 가상 인체와 소화작용 동영상을 인터넷상에서 3차원으로 구현하여 전공의뿐만 아니라 일반인들도 원하는 대상을 직접 관찰해 봄으로써 정보획득을 쉽게 할 수 있게끔 하였다.

따라서 본 논문에서는 가상 인체 탐색 프로그램을 제작하여 Web 3D 기술을 대표하는 VRML을 이용해 3차원 영상을 구현함으로써 인체와 소화작용에 대한 입체 생김새를 깨닫는데 도움이 될 수 있도록 실감나게 인터넷상에서 제공하여 교육 및 의료실습에 효과적으로 이용할 수 있게 하였다.

## ABSTRACT

Currently, the lack of equipments for the medical practice and education made it impossible for the people in medical institution to carry out suitable experiments for observing human bodies.

In this paper, the authors embodied three dimensional images and moving pictures for the human skeletal structure, digestive organs, cardiovascular system and their processes over the internet framework. The three dimensional images and moving picture made it possible for the general people as well as the specialists to observe and obtain informations with regard to the human body.

Especially, the authors realized a framework for visualizing the human bodies in three dimensional images, via which a detailed and realistic architecture for the human body and its organs can be obtained.

The system developed in this paper can be used in the practice and education of the people engaged in medical fields.

## 키워드

Virtual Reality, 3D, Human structure, Internet

## 1. 서 론

1960년대 후반 ARPANET(Advanced Research Projects Agency Network)의 등장과 더불어 사이버 공간으로서 발전하고 있는 웹은 지역적으로 분산된 전 세계의 네티즌들에게 정보의 공유

와 정보 교류의 수단으로 자리잡아왔다. 초창기 웹의 시작은 문자와 2D(dimension) 이미지 기반이었으나 현재는 3D 이미지를 바탕으로 한 가상현실을 비롯해서 많은 확장된 개념을 도입하여 적용분야를 급속히 늘려가고 있는 추세이다.

가상 현실 기술은 사용자로 하여금 가공의 현실을 경험하게 함으로써, 사용자의 흥미를 유발시킬 뿐만 아니라 현실적으로 경험하기 힘든 상황에 대한 현실감 있는 모의 실험을 통하여 비용절감 효과 및 정확한 작업 계획등을 수립할 수 있도록 한다. 그러므로 가상 현실 기술은 교육, 훈련, 사전 모의 실험, 게임, 제품설계 및 전시 등 다양한 분야에서 활용 가능하다[1].

이에 본 논문에서는 3D를 기반으로 한 가상현실 의학영상 시스템을 구현하여 전공의들이 자주 접하지 못해 경험이 축적되지 않은 수술 등을 미리 경험해 봄으로써 수술 후 결과들을 평가해 볼 수 있고, 예상치 못했던 상황을 경험해 봄으로써 실제 수술에서의 위험도 피할 수 있도록 하였다. 이렇게 인체에 대한 지식습득이 끊임 없이 요구되는 레지던트들과 전공의들은 가상현실 의학영상 시스템을 이용하여 언제든지 반복 학습을 하면서 관련기술 습득에 도움을 받을 수 있다. 하지만, 아직도 의료계와 의학계에선 현실적으로 불충분한 해부실습에 의존하여 인체의 수많은 크고 작은 골격과 장기들의 명확한 모형 및 특징을 깨닫는 것이 어려울뿐더러 시체의 수급도 쉽지 않고 불편한 점이 많아 의학 교육 향상에 장애가 되고 있다[2].

따라서, 최근에는 3차원 인체를 구현하여 의료 정보 획득 및 학습을 가능하게 하는 연구가 진행되었으나 인체의 일부만을 3차원화 하는데 그치고 있다[3].

본 논문에서는 이러한 문제점을 해결하기 위해 인체의 전체 구조를 구현하였고 각각의 입체생김새를 깨닫는데 도움이 되는 3차원 영상 및 동영상을 웹3D 기술을 이용해 인터넷으로 제공하여 정보 획득과 학습을 함에 있어 장소에 구애 받지 않게 하였다.

## II. 본 론

### 1. 인터넷과 VRML

1969년 ARPANET을 시초로 인터넷이 등장한 이후 HTML은 텍스트 정보를 가장 효율적으로

지원하고 문서에 포함된 이미지와 함께 연동될 수 있는 많은 장점을 가진 언어로 발전 하였다. 하지만, 모든 데이터들이 정적이고 평면적이라는 단점 때문에 3차원 환경을 컴퓨터에서 구현할 때에는 적절하지 못한 면을 갖고 있었다. 따라서 웹상에서 동적이고 입체적인 가상공간의 복잡한 대상을 표현하기 위해 HTML의 확장된 개념인 VRML(Virtual Reality Modeling Language)이라는 3D 인터페이스를 정의할 필요성이 대두되었다.

HTML의 이러한 문제점을 해결하기 위해 가상현실을 웹에서 표현해주는 Web 3D라는 개념이 등장하여 가상현실 구현언어인 VRML이 만들어지게 되었다. 현재는 웹상에서의 가상현실 인지 및 검색이 가능한 언어로써 발전을 하였다[3].

인터넷에서 가상현실을 구현하는 여러 가지 기술 가운데 표준화된 VRML은 현재 가장 널리 사용되고 있으며 가장 발전 가능성이 있는 언어이다.

따라서, 본 논문에서는 VRML을 이용해 가상인체를 구현하고자 한다.

### 2. 가상 인체 구현 및 인체 탐색 프로그램 제작

#### 2.1 구현 준비

3차원 인체를 구현하기 위해서 CPU 1.5GHz와 메모리 1.5GB인 Personal Computer, 3Ds-MAX4.2를 이용하였고, 인터넷 상에서 실행되는 가상 인체 탐색 프로그램을 제작하기 위해 MS사의 Visual Basic6.0, SQL2000, 익스플로러6.0 및 Parallelgraphics사의 cortona3.1을 이용하였다.

#### 2.2 구현 방법

가상현실 공간과 대상을 웹상에서 표현하기 위해 VRML의 규약을 지원하는 3D 제작 프로그램 제품을 이용해 VRML의 파일포맷(\*.wrl)을 생성시켰고, 프로그램은 상대적으로 VRML의 표준을 충실히 지원해주는 3Ds-MAX4.2를 선택하였다.

본 논문에서 인체의 각 골격과 소화기관 및

심장 혈관계를 컴퓨터에서 볼 수 있도록 구현하기 위해 사용한 방법은 첫째, 3Ds-MAX4.2로 인체의 각 골격과 소화기관 및 심장혈관계를 모델링(modeling)하여 대상을 표현하였고 둘째, 실세계와 유사한 형태로 보이게 하기 위해 대상의 재질과 색상, 빛과의 관계를 고려한 렌더링(rendering)을 하였다. 셋째, 이렇게 제작된 3차원 환경과 대상을 웹상에서 보이도록 하고 탐색하여 새로운 정보를 획득할 수 있게 하기 위해 3Ds-MAX4.2로 만들어진 파일 포맷에서 VRML의 파일 포맷으로 변환을 하였다. VRML로 만들어진 파일은 웹상에서 보려면 전용 브라우저가 필요한데 그 브라우저는 익스플로러에 플러그인(plugin) 형태로 설치하였다. 마지막으로, 제작된 VRML 파일을 플러그인이 설치된 익스플로러로 불러 HTML과 VRML을 이용하여 데이터베이스에 구축된 인체 정보를 보여주는 가상인체 탐색 프로그램을 제작하였다.

2.3 인체골격과 소화기관의 3차원 모델링

인체의 골격과 소화기관을 3차원으로 모델링하기 위해 해부학 서적들과 모형을 보면서 가상대상을 제작하였다[4][5][6]. 그림 1은 가상인체골격과 소화기관의 모습을 웹브라우저에 plug-in 형태로 설치된 Cortona3.1을 이용해 시간과 장소에 구애받지 않고 인터넷상에서 다양한 시점과 형태로 3차원 탐색이 가능하다는 것을 나타내고 있다.

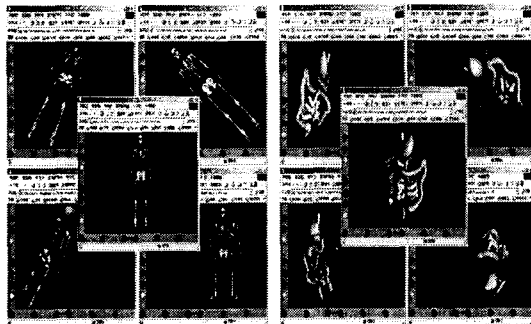


그림 1. 가상인체골격과 가상소화기관  
Fig. 1 VR human's bone and canal by internet

2.4 소화작용의 동영상제작

완성된 가상 소화기관을 이용해 전문의와 일반인 모두가 쉽게 이해 할 수 있도록 소화작용의 단계를 동영상으로 제작하여 그림 2에서 나타내었다. 기존의 가상 소화기관은 형체를 유지한 상태에서는 내부를 볼 수 없는 불투명한 상태였으나, 본 논문에서 제작한 가상현실 영상 시스템에서는 소화기관을 전부 반투명하게 처리함으로써 소화기관의 내부를 쉽게 알아볼 수 있도록 하였다.

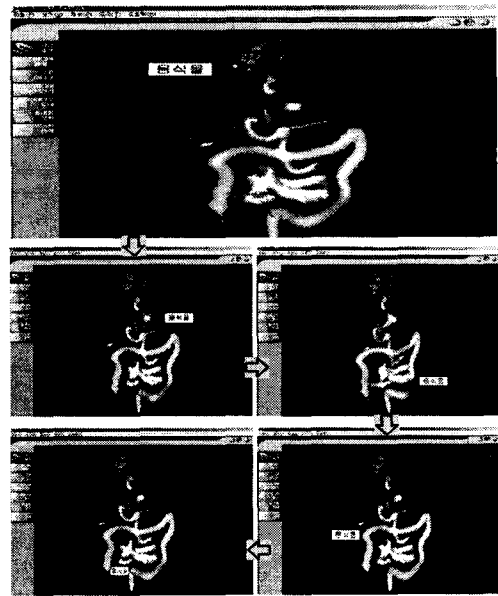


그림 2. 소화작용 동영상  
Fig. 2 Digestive process moving picture

2.5 심장혈관계의 3차원 모델링

앞서 제작한 인체의 골격과 소화기관을 인간의 형체에 맞게 구성하고 심장과 허파 및 혈관을 제작하여 나타내었다. 그림 3은 인체의 골격과 소화기관 및 심장혈관계의 전체 모습을 3차원으로 보여주고 있다.

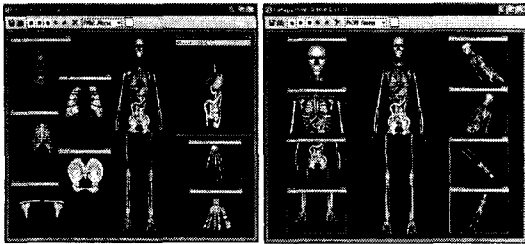


그림 3. 가상인체, 소화기관 및 혈관계  
Fig. 3 VR human's bone, canal and cardiovascular system by internet

### 2.6 가상 인체 탐색 프로그램 제작

인터넷상에서 가상 인체의 각 부위별 명칭과 정보를 획득할 수 있도록 프로그램을 제작하였다. 가상 인체 탐색 프로그램에서는 3차원 인체 영상에서 정보를 획득하고자 하는 부분을 선택하거나 명칭 또는 특징을 이용해 검색함으로써 자세한 정보를 텍스트, 2D 및 3D 이미지를 통해 얻을 수 있도록 하였다. 또한 각 기관의 생체활동을 동영상으로 관찰할 수 있게 하였다. 그림 4에서는 가상 인체 탐색 프로그램을 이용해 정보를 획득하는 과정을 보여주고 있다.

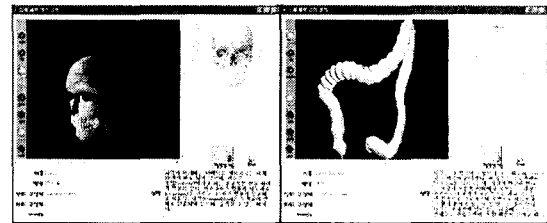
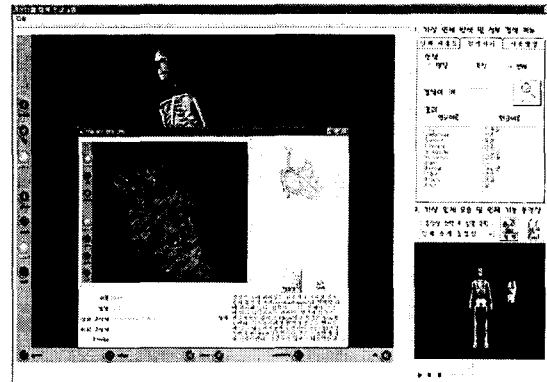
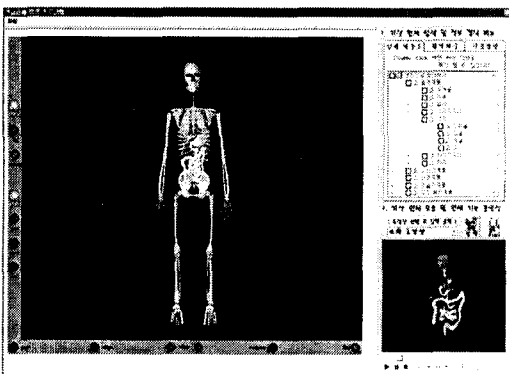


그림 4. 가상인체 탐색 프로그램  
Fig. 4 Searching program of virtual human

본 논문에서 제작한 가상 인체 탐색 프로그램은 인체의 골격 및 소화기관에 대한 각 부위의 자세한 명칭과 설명을 보기 위해서 사용자가 직접 인체의 외형을 3차원 공간에서 체험하며 확대, 축소, 거리 이동 및 시점의 변화를 줄 수 있고, HTML 과 VRML로 표현되었기 때문에 알고 싶은 부분을 편리하게 선택해봄으로써 데이터베이스로 구축된 정보를 획득하기 쉽게 구성하였다. 정보는 현재 텍스트, 2D 및 3D 이미지와 를 통해 보여주고 있다.

### III. 결 론

본 논문에서는 웹기반 가상 3차원 환경에서의 인지 및 검색이 가능한 가상 인체를 제작하여 그 생김새를 여러 각도에서 깨달을 수 있게 하였고 원하는 부위를 마음대로 조작하여 살펴 볼 수 있도록 하였다. 또한 제작된 3차원 환경과 영상을 기반으로 각각의 특징과 설명을 포함한 사용자 환경을 구축하여 전문의나 일반인 모두 반복적인

실습을 통해 효과적인 학습을 할 수 있도록 하였다.

과거에는 인체의 내부를 가상현실 속에서 나타낼 때 피부조직을 불투명하게 처리하여 그 안의 인체골격과 여러 장기들을 나타내기 어려웠으나 본 논문에서 제작한 소화작용 동영상에서는 각 소화기관의 표면을 반투명하게 처리하는 기법을 제시하여 음식물이 소화되는 동영상을 각 장기와 함께 보이도록 함으로써 인체의 외부와 내부를 함께 볼 수 있는 근간을 마련하였다.

본 논문에서 제시한 투명한 소화동영상의 기법을 근간으로 인체 내부의 여러 장기들도 반투명하게 처리하여 전공의뿐만 아니라 일반인들도 언제 어디서든지 인터넷이 연결된 장소라면 정보를 간단히 획득할 수 있게 함으로써 사회에 기여하기를 기대한다.

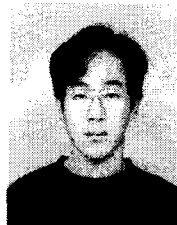
또한, 가상 인체 탐색 프로그램은 실생활의 모습에 비해 실제감이 다소 떨어지지만 앞으로 그래픽 하드웨어 및 소프트웨어의 기술이 발전된다면 실제 인체의 모습과 흡사한 3차원 영상을 제공하는 프로그램으로의 발전이 가능할 것이다. 앞으로 가상 인체 탐색 프로그램이 활용되면 전공의들이 자주 접하지 못해 경험이 축적되지 않은 수술 등을 미리 경험해 봄으로써 수술 후의 결과들을 평가해 볼 수 있고, 예상치 못했던 상황을 경험해 봄으로써 실제 수술에서의 위험도 피할 수 있다. 이렇게 수많은 수술을 통해 그 기술을 익혀야 하는 레지던트들과 인체에 대한 지식 습득이 끊임없이 요구되는 전공의들은 가상현실 의학영상 시스템으로 언제든지 위험하지 않고 편리하게 반복 학습을 할 수가 있다.

향후 연구과제로는 근육이나 혈관등을 포함한 가상 인체를 완성해야 하는 것이고 현재 연구를 진행하고 있다. 또한, 인터넷 기반의 가상현실 속에서 3차원으로 인체를 완벽히 구현한 이후에는 MPACS(Medical Picture Archiving and Communication System)와 함께 연동되는 MVRS(Medical Virtual Reality System)에 관하여 연구하고자 한다.

### 참고문헌

- [1] John Vince, "Virtual Reality System", Thomson Training & Simulation Ltd, pp. 1-187, 1999.
- [2] H. Hoffman and D. Vu, "Virtual reality. Teaching tool of the twenty-first century?", Acad Med, Vol. 72, 1997.
- [3] [Http://www.andkr.co.kr](http://www.andkr.co.kr) 입체인체 해부도
- [4] 정인혁, "사람해부학", 아카데미서적, Third edition, pp. 10-300, 2000.
- [5] John W. Hole, Jr., "人體와 疾病", 藥業新聞社, Second edition, pp. 184-242, 518-556, 1998.
- [6] [Http://www.net-in.co.kr/doc](http://www.net-in.co.kr/doc)

### 저자소개



강득찬(Deuk-chan Kang)

2001년 국립 창원대학교 컴퓨터공학과(학사)  
현재 국립 창원대학교 전자공학과(석사과정)

※관심분야: 가상현실, 의료영상 시스템

### 박무훈(Mu-hun Park)

현재 국립 창원대학교 전자공학과 조교수

※관심분야: 생체 신호처리, 의료영상 시스템, 디지털 신호처리, MPACS