

모션 캡처를 이용한 디지털 라이브러리 구축

윤재홍, 이현철, 허기택
동신대학교 컴퓨터학과

Construction of Digital Library Using the Motion Capture

Jae-Hong Youn, Huyn-Chul Lee, Gi-Taek Hur
Dept. of Computer Science, Dongshin University

E-mail : {jhyoun, hcllee, gthur}@blue.dsu.ac.kr

요 약

컴퓨터 통신 서비스나 인터넷의 비약적인 발전으로 복잡해진 지식 체계에 따른 다양해진 정보를 신속 정확하게 이용할 수 있고, 전 세계의 모든 정보와 문화를 쉽게 접할 수 있게 되었다. 본 논문에서는 모션캡처를 이용하여, 교육용 타이틀, 애니메이션 및 게임 등의 제작을 위한 멀티미디어 디지털 라이브러리를 구축하고, 여러 사용자들이 쉽고 빠르게 동영상 및 영화, CF, 게임 등에 응용함으로써, 다양한 디지털 콘텐츠 개발을 목적으로 한다.

1. 서론

최근 들어 네트워크 속도 및 인터넷 사용자의 증가 그리고 컴퓨터 및 컴퓨터 주변기기의 발전으로 단순한 텍스트나 이미지로 표현이 아닌, 좀더 다양한 정보 전달 방법 및 표현이 가능해졌다. 이에 따라 디지털 데이터의 사용이 증가되고, 영상콘텐츠 산업은 매우 중요한 이슈로 등장하고 있다. 선진 외국에서는 애니메이션, 게임, 캐릭터, 광고, 방송, 영화, 비디오 등의 분야에서 영상콘텐츠에 대한 매체의 활용도가 높아지고 있는 추세이다. 본 논문에서는 우리고유의 전통문화에 대한 디지털 라이브러리를 구축하여 우리고유의 전통성과 역사성을 이해하고, 지속적인 발전을 도모하며, 문화유산의 보존과 기록의 일환으로써 다양한 디지털 콘텐츠 개발을 목적으로 한다. 정보화시대에 정보화가 급속히 진행되고, 일반인의 인터넷이 이용이 활성화되면서, 인터넷을 통한 웹 서비스 환경이 급속히 발전하고 있다. 교육 분야에서도 정부의 시책에 맞춰 다양한 멀티미디어 부교재가 제작되어 지고 있고, 그 활용도 증가하고 있다.

이러한 시점에서 무한한 가능성과 유용성이 있는 인

터넷을 통하여 디지털 라이브러리를 쉽고 편리하게 검색하고, 이를 위한 제작이 시급하다. 나아가 멀티미디어 업계에 종사하는 사람들도 충분히 활용할 수 있을 것이다. 이러한 정보를 여러 명이 동시에 최대한 효율적으로 사용할 수 있으려면, 초고속정보통신망의 선로를 이용해야 할 것이며, 사용자 인터페이스나 정보 검색 방법이 초등학생들도 쉽게 사용할 수 있도록 제작되어야 한다. 또한 이러한 시스템의 개발을 통해 다양한 전통문화 디지털 라이브러리 구축 기술을 확보하고, 이를 편리하게 이용할 수 있는 가상현실 기술과 VOD 기술을 적용한다.

사회 각분야에 멀티미디어가 적용되어 많은 생활자료들이 보다 생동감 있게 변화하고 있다. 그러나 이러한 멀티미디어 자료를 이용할 수 있는 잠재 사용자는 컴퓨터를 자유스럽게 이용할 수 있는 젊은 계층과 소수의 컴퓨터 관련 직업을 가진 장년 층으로 제한되고 있다. 그러나 현재 컴퓨터 교육이 확대되어 가고 있어 초, 중, 고생들도 멀티미디어 자료를 이용하게 될 주요 잠재 사용자로 보인다. 전통문화 멀티미디어 데이터 베이스는 이들 잠재 사용자에게 우리의 아름다운 전

통 문화를 보다 쉽게, 정확하게 알리고, 생활 속에 직접 활용이 가능하도록 하고자 하는데 그 목적이 있다. 그러나 전통 문화 데이터는 단순히 문자로만 전달될 수 없는 것이어서 자료의 멀티미디어화가 절대적으로 요구된다. 전통 문화 자료는 이미 여러 관련 기관에서 수집되고 정리되어 전산화되어 있다. 그리고 각각의 특성을 가지고 개선되는 추세이나 아직 총괄적인 체계를 가지지 못하고 있으며, 부분적으로 CD 타이틀은 멀티미디어를 채용하고 있으나 멀티미디어 데이터베이스 통신 서비스는 이루어지지 않았다.

본 연구의 내용은 멀티미디어 정보를 구축함으로써, 최신 정보를 항상 제공받을 수 있는 체계를 구축하고, 시공간적인 제약 없이 필요한 정보를 보다 편리하게 조회해 볼 수 있도록 한다는 것 목적이다. 따라서 본 연구의 범위는 그 기반 기술로서, 모션캡처 기술과 CD 타이틀 제작기술 및 VOD 서비스 기술의 접목을 기반으로 하여, 웹을 이용한 실시간 정보의 검색과 CD 타이틀을 통한 오프라인에서도 정보의 활용이 가능하도록 한다.

2. 전통무술 “국술”

한국의 전통무술은 크게 세 가지로 나뉜다. 궁중무술, 불교무술, 사도무술이 그것인데 궁중무술은 외침으로부터 나라를 지키고 왕가를 호위하기 위해서 전투에 필요한 호국무술의 형태로 전수된 무술이다. 불가에서는 도를 닦는 또 하나의 방법으로 무술을 익혔는데 이를 계승한 것이 불교무술이며, 사도무술은 무인가문이나 사대부가문에서 전통적으로 전수되어온 무술을 말한다. 궁중 무술, 합기도, 국술은 모두 비슷한 말로써 우리 민족 고유의 전통 종합 호신술이다. 우리 민족은 예로부터 문,무를 숭상해 왔으며, 이는 고전 문헌, 유물, 벽화 등에서 그 맥을 찾을 수 있다. 뛰어난 우리의 정통 무술은 한반도의 특수성에 의해 수많은 외침을 지켜 그 발달을 더해 오면서 일본의 무술 등 타 무술에 그 영향을 주었다. 일제침략기를 거치면서 몇몇 한정된 전수자에게만 그 맥이 간간이 이어져 오던 우리 고유의 전통무술을 되살리기 위해 서인혁씨는 전국의 이름난 사찰과 종가집을 찾아다니며 낡은 무술 책들을 수집하고 연구하였다. 이렇게 우리의 정통 무술을 종합하고 체계화하여 이전의 한국 전통무술을 집대성한 것이 국술이다. 즉, 국술은 우리 민족 고유의 정통 종합 무술이며 호국무예이고 한국의 전통무술에 뿌리를 두고 있다. 1961년에 정식으로 무술단체로 인정을 받은 국술원은 국술을 널리 알리

고 한국 전통무술의 역사와 인식을 바로 잡는 데에 힘썼다. 또한 쿵푸, 태극권, 십팔기, 우수 등의 타 무술의 좋은 점도 폭넓게 받아들여 우리의 몸에 맞게 변화, 발전시켰으며 이론을 더욱 연구하여 가장 과학적인 무술로 인정받고 있으며, 우리 민족의 선비 정신을 계승한 선비 무술로 예를 최고로 중히 여겨 “禮”로 시작해서 “禮”로 끝나는 선비 무예이다. 국술은 크게 수기, 낙법, 특수낙법, 호신술, 발차기, 형, 무기술로 구성된다.

표 1. 국술 구성 요소

분류	자세명	분류	자세명			
기초짜기	기초짜기	발차기	앞차기			
			앞차 윤리기			
			원차기 안			
			원차기 밖			
			동차기			
			옆차기			
			역차기			
			뒷차기			
			이단 동차기			
			후리기			
			하단 돌려차기			
			돌려차기			
			진진 앞차기			
			진진 뒷차기			
			진진 동차기			
수기	수도	발차기	점프 돌려차기			
			전진 돌려차기			
			선종각, 선종퇴			
			3단차기			
낙법	낙법		형	3방 차기		
				이단 옆차기		
				두발모아옆차기		
특수 낙법	특수 낙법			형	양발벌려놓이차기	
					540도 돌려차기	
					기초형	
호신술	호신술				형	초급형
						중급형
						고급형
						대급형
						검무형
		108기형				
		단봉쌍봉형				
		중봉형				
		귀파형				
		장검형				
		단검 쌍검형				
		삼방초형				
		역검형				
		윤곽형				
		무기술	봉술			

생명의 근원인 혈을 짚는 혈도술과 쥐는 각도에 따

라 빠가 부러지고 관절이 빠지는 등의 여러 기법으로 약한 힘으로도 상대의 급소를 제압하므로 얼마든지 강한 상대도 꺾을 수 있는 호신술이 있다. 그리고 가락국 시대 궁녀들이 왕족의 호의와 호신을 위해 행했던 검무형은 옛날에는 단검을 양손에 들고 형을 행하였는데, 지금은 여러 가지 사회적 변화로 인해 맨손형으로 되었고, 절의 승려들이 인간사의 백팔번뇌를 잊기 위해 행하던 백팔기형, 호신용으로 가지고 다니던 부채로 칼, 창 등의 공격에 대비하던 부채술, 지팡이를 이용하여 불의의 공격에 자신을 지키는 지팡이술, 그 외에는 단봉술, 장봉술, 격파형, 삼방초형, 운학형, 정검형 등 무기술을 포함, 맨손 무술로 이루어져 있다.

3. 모션캡처

Motion Capture는 3차원 공간에서 사람이나 동물 등의 각종 오브젝트의 움직임에 대한 위치와 방위를 측정하고 컴퓨터가 사용할 수 있는 형태의 정보로 기록하는 것을 말한다. 이러한 오브젝트는 인체와 비인체, 얼굴표정, 카메라나 빛의 위치들을 포함한다. 일단 데이터가 컴퓨터가 이용할 수 있는 형태로 기록되고 나면, 애니메이션은 컴퓨터가 생성한 장면 안에 각 요소들을 제어하기 위해서 캡처된 데이터를 사용할 수가 있다.

모션 캡처는 많은 유형의 사용자들을 위해서 매우 유용한 애플리케이션을 가지고 있다. 그리고 모션 캡처를 사용하는 목적은 사람의 경우 실제 움직임을 그대로 애니메이션 등에 적용하고자하는 것이다. 또한 모션 캡처는 실제 생활에서 행하기 어렵거나 위험한 영화나 애니메이션의 장면 속에 연기자(배우)를 둘 수가 있다. 그리고 경제적으로 상상도 못할 만큼 엄청난 값비싼 장면을 일반적으로 가능하게 만들 수가 있으며, 현실에서는 불가능한 것을 가능하게 만들어준다. 예를 들어, 연기자가 실제 의자와 함께 춤을 추는 것처럼 불가능한 모양이나 조화롭지 않은 움직임이 실생활에 있을법하게 보여줄 수가 있다. 이처럼 컴퓨터 그래픽스 분야에 있어서 모션 캡처 기술은 이미 컴퓨터 애니메이션의 미래에 그 자리를 굳히고 있다. 이 기술은 전통적인 애니메이션 기술보다 더 실제적인 결과를 가져오고, 실시간 애니메이션과 고품질(high-quality)의 애니메이션을 위한 틀을 제공한다. 대부분의 모션 캡처 시스템은 오락, 연예보다는 다른 부분에 적용으로 많은 발전을 거두었다. 이런 장치들은 3D 컴퓨터 그래픽을 위한 도구를 만들기 이전에

오랫동안 사용되어졌다. 모션 캡처로부터 이익을 얻는 주요시장은 의학, 스포츠 연예 그리고 법조계이지만, 또한 기술적인 진보를 얻을 수 있는 수요가 적은 시장도 있다.

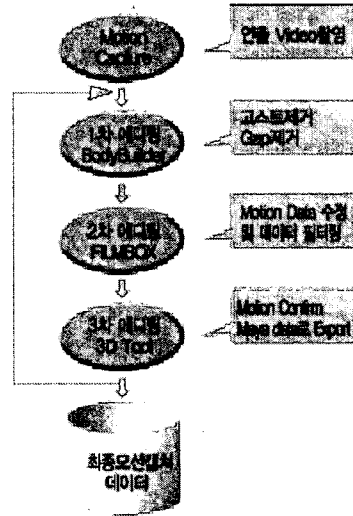


그림 1. Motion Capture 과정

예를 들어, 모션 캡처 장치가 인간 환경 공학 환경을 디자인하는데 도움이 되어 사용되고 있다. 이밖에도 자동차의 안전 실험, 사고 실험 모형들의 동작을 캡처하고 분석하는데 사용한다. 많은 영화들이 모션 캡처를 사용했으며 게임제작에도 모션 캡처는 매우 적극적으로 사용되고 있다.

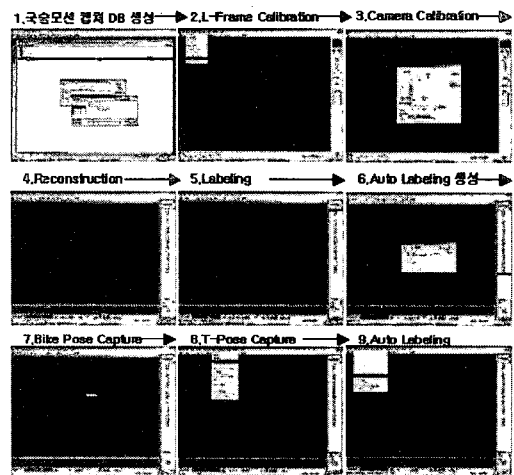


그림 2 Vicon8을 이용한 Motion Capture 과정

—모션 캡처 데이터를 얻기 위해서는 다양한 기술들

이 사용되어지지만, 회전값과 위치값을 이용한 2가지의 방법으로 구성되어 진다.

회전값을 이용하는 대표적인 방식으로는 기계식(Mechanical) 방식이 있고, 위치값을 이용하는 대표적인 방식으로는 광학식(Optical) 방식이 있다. 그리고 회전값과 위치값을 모두 이용하는 방식으로는 마그네틱(Magnetic) 방식이 있다. 마그네틱 장비와 옵티컬 장비는 서로 보완 관계에 있으며, 서로 다른 특징을 가지고 있다. 물론 옵티컬 장비를 위주로 하여 운영되지만 때에 따라서는 마그네틱 장비가 더 높은 위력을 발휘하기도 한다. 그러나 데이터의 정확도에 있어서 옵티컬 장비가 더 높은 정확도를 가지고 있다. 이렇게 장비마다 기능적으로 차이를 보이는 점이 있으나 소프트웨어적으로도 유연하게 이런 문제들을 해결해 줄 수 있다.

4. "국술"의 Motion Capture

모션캡처는 연출자와 장비 운용자간의 협조가 중요하다. 작업 진행중에 Scene의 내용에 따라 카메라의 영역을 늘리거나 바꾸기 위해 카메라의 세팅을 변경하기도 하며, 마커의 사이즈를 바꾸기도 한다. 또한 표현하고자 하는 동작을 받기 위해서 여러 가지의 소도구들을 사용하는데 소도구를 활용할 수 없는 장면이 존재하기 때문에 모션 캡처 담당자는 작업 전에 애니메이션 팀과 Scene과 동작에 대한 토의를 충분히 하여야 하며, 작업일정도 이에 따라 조정해야 한다.

모션 캡처는 연출과 연기자 모션 데이터의 품질과는 관계없이 결과물의 완성도를 결정하는 핵심적인 요소이므로 전문 액터의 기용은 중요한 사항이라 하겠다. 모션 캡처 진행시에는 에디팅시에 참고로 하기 위해 연출자의 연출을 비디오로 기록하기도 하고 일부모션 캡처 장비에서는 연출자의 연출을 돕기 위한 실시간 디스플레이 기능을 제공하므로 이 기능을 사용하기도 한다. 이렇게 받은 모션 데이터를 소프트웨어를 이용해서 1차 편집을 하게 되며 불필요한 데이터인 Ghost나 Gap이 제거된다. [그림2]은 옵티컬 모션 캡처 장비인 Vicon8을 통한 모션 캡처 과정을 도식화한 것이다.

1차 에디팅을 끝낸 모션 캡처 데이터를 각종 플러그인을 이용하여 3D 툴로 곧바로 보내어 애니메이터들이 캐릭터에 맞게 수정하게 할 수도 있고 FilmBox 등의 소프트웨어를 이용하여 액터의 모션을 캐릭터에 매핑을 해 주거나 모션캡처 데이터를 보정해 주고 필터링 해주는 등의 2차 에디팅을 거친 다음에 가공된

데이터를 제공하는 방법이 있다. 이러한 처리를 거친 모션 데이터는 애니메이터의 최종 에디팅 과정을 거쳐 실제 작업에 쓰이게 된다. [그림3]는 FilmBox에서 Motion 편집하는 화면을 보이고 있다.



그림 3. Filmbox를 이용한 Motion editing

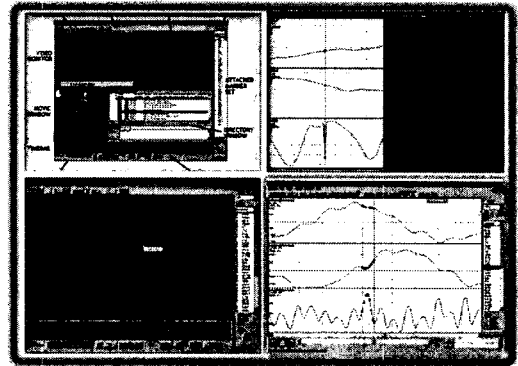


그림 4. Motion Capture 및 Editing

이상적인 환경에서 캡처를 한 경우 약간의 필터링 이외에는 별도의 1차 에디팅이 필요하지 않다. 그러나 차폐에 의해 Ghost나 Gap이 발생하기도 하고 마커가 서로 근접함으로써 생기는 마커의 떨림 현상이나 Naming 오류 등의 문제가 발생되므로 이에 따른 1차 에디팅이 필요하게 된다. [그림4]는 Vicon 워크스테이션 소프트웨어에서 Motion 편집하는 화면을 보이고 있다.

2차 에디팅은 액터와 캐릭터간의 신장차이 등 신체 사이즈의 차이를 보정해 주거나 발바닥을 바닥에 붙이는 등의 동작 자체에 수정을 가하는 것을 말한다. 현재는 인간과 유사한 관절구조를 가진 캐릭터에게 제한적으로 이러한 에디팅이 적용된다. 이외에도 NLE(Non Linear Editor)를 이용한 모션 캡처 데이터의 Blending도 모션 캡처 에디팅에 포함된다. 2차 에디팅을 거친 원시 데이터는 원래의 느낌이 살아 있어

야 하므로 에디팅시에 제한 적인 필터링이나 툴의 적용이 요구되며, 이렇게 만들어진 원시 데이터는 애니메이션의 최종적인 수정을 거쳐 프로젝트에 적용된다.

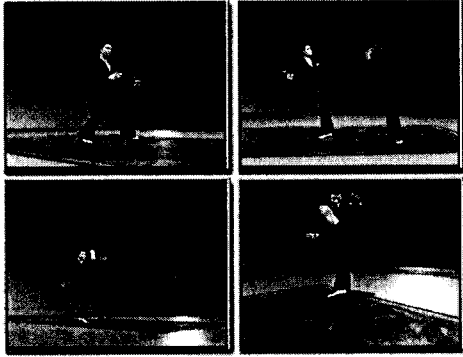


그림 5. 국술 동영상 장면

[그림5]는 “국술” 모션 캡처에 의해 얻어진 동영상 장면을 보여 주고 있다.

5. 전통문화 콘텐츠 디지털라이브러리

Vicon사의 Vicon8i 장비와 10대의 MCAM을 이용해 국술 동작을 캡처하고 Vicon 워크스테이션 소프트웨어와 BodyBuilder를 통해 Fill Gap 등의 1차 모션 편집을 하였다. 그리고 FilmBox를 통해 ghost를 제거와 동작 필터링을 수행한 후, 3D Tool에서 모델링한 캐릭터를 편집된 모션 데이터에 적용하여, 2차 모션 편집을 하였고, 2차 편집이 완료된 각 모션 데이터를 3D Tool을 통해 렌더링하여 애니메이션 데이터를 얻었다.

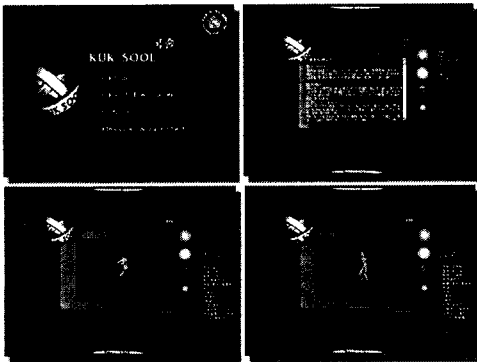


그림 6. “국술” CD 타이틀 장면

이러한 과정을 통해 얻어진 각각의 동작들을 세분하고 분류하여 데이터베이스화함으로써 게임 및 애니메이션

등의 다양한 분야에 응용할 수 있도록 각 동작 별로 구분하여 디지털 라이브러리를 구축하였다.

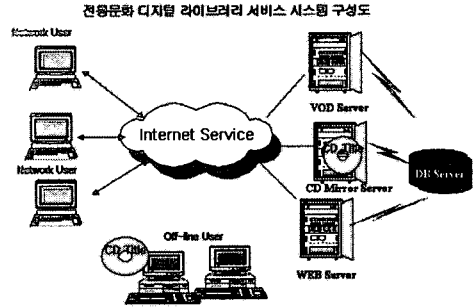


그림 7. 디지털 라이브러리 서비스 시스템 구성도

뿐만 아니라 제작된 동영상과 자료들을 통해 CD Title을 제작하였고, VOD 서비스 및 CD-Mirror 서비스를 제공함으로써 인터넷상에서도 쉽고 편리하게 검색 및 이용할 수 있도록 하였다. 얻어진 모션 데이터와 애니메이션 및 텍스트 자료로 Macromedia사의 디렉터를 이용하여 CD 타이틀을 제작하였고, [그림6]은 CD 타이틀의 주메뉴와 장면을 보여 주고 있다.

[그림7]은 본 연구에서 얻어진 디지털 라이브러리를 통해 구축 및 서비스되고 있는 시스템의 구성도를 보여주고 있다.

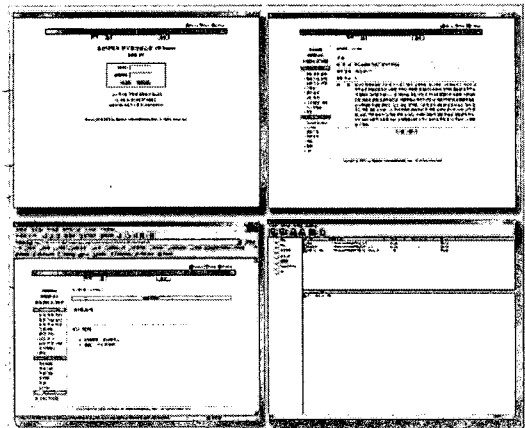


그림 8. CD Mirror 서버

CD Tower는 Web, Local Network상에서 CD를 실행할 수 있게 해주며, 도서관이나 Web 또는 LAN을 통해 사용자들이 CD 타이틀을 직접 실행할 수 있는 스페이스 인터넷서널사 Solution으로써 [그림8]은 스페

이스 인터내셔널사의 CD Tower를 이용한 CD Mirror 서비스에 대한 화면이다.

6. 결론 및 향후 연구 방향

본 연구에서는 전통무술인 국술을 토대로 모션캡처를 이용한 동영상 제작 및 전통문화 디지털 라이브러리를 구축하였고, VOD 서비스와 웹서비스 시스템을 구축하였으며, 오프라인 상에서도 활용 가능한 CD Title을 제작하였다.

앞으로 좀더 다양한 전통 문화 콘텐츠의 개발과 양질의 서비스를 위한 3차원 캐릭터의 개발과 모션캡처 기술에 대한 연구가 더 진행되어야 할 것이다. 또한 전국에 산재 해있는 고유문화 콘텐츠의 데이터베이스 연계방안을 모색해야 할 것이다. 또 인터넷을 통해 다양하고 우수한 우리고유문화가 전세계에 동시에 서비스 가능하도록, 다국어 콘텐츠 제작이 필요하다.

[참고문헌]

- [1] Graphics Live 2001.5 pp.118-151
- [2] Scott Dyer, Jeff Martin, John Zulauf, "Motion Capture White Paper", <http://reality.sgi.com/>, 1995
- [3] 박용범, 김인국, "전통문화 멀티미디어 데이터베이스 구축", 멀티미디어 협회, 2001.08
- [4] 임희경, 이원석, "웹 기반 인터랙티브 멀티미디어 시나리오 모델설계 및 구현", 한국멀티미디어협회 춘계학술발표논문집, pp25-30, 2000.
- [5] 김두현, 김지용, 황승구, "차세대 웹 상에서 멀티미디어", 정보처리학회지, 5,1999
- [6] 하운경, 김기수, "홈 네트워크 서비스 구축 방안", 한국멀티미디어학회 춘계학술발표논문집, 2000
- [7] 임성은, 용환승, "웹기반 자연사 박물관 멀티미디어 콘텐츠 구축", 한국멀티미디어학회 춘계학술발표논문집, 2000
- [8] 이창열, "디지털 라이브러리 모형에 관한 연구", 한국문헌정보학회지 제32권 제4호, 1998
- [9] 서인선, "국술교본", 대한국술원
- [10] 안정현 "스테레오 영상을 이용한 광학식 모션캡처 후처리 소프트웨어 개발", 한국과학기술원,1999