《主 題》

멀티미디어 서비스의 환경변화및 COSMOS 멀티미디어 운영체제

— New Environments for Multimedia Services and COSMOS Multimedia Operating System —

송 동 호, 임 영 환
(한국전자통신연구소 인공지능연구실)

■ 차 례 ■

Ⅰ. 개요
Ⅱ. 멀티미디어 기술의 분류
Ⅲ. 멀티미디어 서비스를 위한 기술적 요소
Ⅳ. COSMOS 멀티미디어 그룹표현용 운영체제
Ⅴ. 멀티미디어 응용서비스
Ⅵ. 결론

요 약

멀티미디어 기술의 획기적 발전으로 이를 응용한 다양한 서비스가 개발되고 있다. 본 논문에서는 멀티미디어 응용 서비스를 TV, 컴퓨터, 통신, 주변기기, 소프트웨어 계열로 분류하고 설명하였다. 이중 컴퓨터 부문에서 멀티미디어 서비스를 중점적으로 설명하며 이러한 서비스가 제공되기 위한 시스템의 주요 서브 시스템으로서 멀티미디어 데이터 처리를 위한 초고속 통신망, 운영체제, 지능형 에이전트에 대한 논의를 하였다. 이중 특히 멀티미디어 운영체제 기술은 종합 멀티미디어 서비스 제공을 위한 하부 구조로서 최근 가장 활발히 발전되고 있는 분야이다. 이에 본 논문에서는 일반적인 멀티미디어 운영체제의 발전방향및 현재 개발 완료된 COSMOS 멀티미디어 그룹표현용 운영체제에 관한 설명을 한다. COSMOS의 특성, 모델, 추상적 데이터 구조에 관한 논의와 더불어 COSMOS상에서 개발된 3자간 영상회의시스템의 성능분석을 통하여 COSMOS와 같은 운영체제를 통한 통합 멀티미디어 운영체제의 제공이 멀티미디어 서비스 환경변화를 주도함을 설명하였다.

Keywords : 멀티미디어 서비스, 운영체제, COSMOS

Abstract

Technical innovation on multimedia data processing brings us new multimedia services. Multimedia services are classified into five groups : TVs, computers, telecommunications, peripherals, and softwares. This paper surveys on the services in various aspects and, in particular, computer areas are discussed in detail.

To provide the services, major subsystems such as highspeed networks, operating systems, intelligent agent based user interfaces are discussed. In particular, multimedia operating systems are the most actively investigating research area as an infrastructure of multimedia computer systems to provide integrated multimedia services. So, the trends of new multimedia operating systems are analyzed and COSMOS (Collaborative Object Sharing for Multimedia Operating System) multimedia group presen-

tation is discussed. The characteristics, model and abstract data structure of COSMOS is described. The performance analysis of 3 person conference system using audio, video and shared graphic editor on COSMOS shows that taking integrated multimedia operating system approach leads changing of new multimedia service environments.

Keywords : Multimedia Service, Operating System, COSMOS

Ⅰ. 개 요

오늘날의 사업환경은 날로 경쟁력이 심화되고, 경제적인 압박이 가중되고 있으며 변화율이 가속되고 있다. 이런 환경에서 사람들이 정보를 갖고 일을 하는 방법은 공동작업과 분산작업을 통합한 방법을 쓴다[1, 2]. 공동작업은 한 워크그룹이 정보를 공유하는 것으로서, 예를들면, 어떤 결과를 그룹회원들이 공동으로 모니터하는것을 들 수 있다. 분산작업은 정보를 저장위치에 상관없이 액세스 하겠다는 것이다. 또한, 많은 사람들은 정보를 생성하는 것보다는 이용하는 것에 관심이있다. 이런 경우를 위하여 정보를 이용하는 기능, 즉, 재생위주의 장비가 개발되고 있다. 결과적으로 멀티미디어 운영체제는 개인용 컴퓨터와 재생기 형태의 두가지 방향으로 발전하게 되었다[3, 4].

본 논문에서는 멀티미디어 서비스 분류를 바탕으로 응용프로그램 개발환경을 종합적으로 제공할 수 있는 플랫폼 시스템에 관한 논의를 한다. 플랫폼을 구성하는 멀티미디어 운영체제, 통신프로토콜, 및 사용자 인터페이스에 관한 설명을 한다. 또한 차기 초고속 정보통신망을 위한 제안된 구조에 대한 설명도 한다. 그리고 한국전자통신연구소에서 추진중인 ComBi 멀티미디어 워크스테이션 사업중 COSMOS멀티미디어 확장운영체제에 관한 추상적인 데이터 모델에 관한 설명을 한다. 마지막으로 멀티미디어 서비스의 환경변화에 관한 결어를 맺는다.

Ⅱ. 멀티미디어 기술의 분류

멀티미디어란 음성, 문자, 그래픽, 동영상등의 다양한 정보를 통합처리하여 보고 듣고 느낄수 있으며 나아가 기기와 대화형으로 상호작용할 수 있는 새로운 시스템과 서비스를 말한다. 따라서 멀티미디어는 다음과 같은 네가지 특징을 가지고 있다. 첫째는 다양성 및 동시성으로서 다양한 정보를 동시에 표현해야 하다. 둘째는 상호작용성으로서 인간과 기기가 서로 대화할 수 있는 기능이 있어야 한다. 셋째, 디지털 미디어로서 정보를 가공, 처리 편집하고 효과적으로 전달하기 위해서는 디지털 미디어여야 한다. 넷째는 새로운 미디어여야한다. 예를들면, 기존의 게임기는 멀티미디어에 포함되지 않고 마쓰시다 등에서 최근 새로 개발된 게임기는 멀티미디어에서 포함시켰다. 멀티미디어는 멀티모달 기술과 더불어 가전, 컴퓨터, 통신산업을 통합하는 분야로서 성장성이 매우 높고 그 파급효과도 지대하여 향후 전자산업을 이끌 차세대 유망 분야이다[5].

멀티미디어는 크게 TV계열, 컴퓨터 계열, 통신계열, 주변기기, 소프트웨어(타이틀) 등 5부문으로 나눌수 있다. TV 계열은 CD-I및 32비트이상의 게임기들이 있고 컴퓨터 계열은 멀티미디어 개인용컴퓨터와 워크스테이션을 중심으로 발전되고 있으며, 통신계열은 화상회의, VOD (Video on Demand), 주변기기로는 CD-ROM 드라이브, Sound, Video Codec 보드등이 있으며, 소프트웨어는 교육용, 업무용, 의료용, 오락용등이 있다. 이중 컴퓨터 계열 멀티미디어는 97년 전체시장에서 38%를 점유할 것으로 예상되는 최대시장 분야이다.

응용사례별로 나누어 보면 크게 기업 훈련용, 사업용, Kiosk, 출판및 교육이 있다. 현재는 기업훈련용과 Kiosk 분야에 응용이 집중되어 있으나 향후에는 사업용 분야의 확대가 예상되고 있다. 기업의 생산성 향상 측면에서 가장 큰 성과를 보이고 있는 분야는 기업훈련용으로, 업무나 교재등의 소프웨어를 멀티미디어화 함으로써 효율적인 진도관리, 시간 단축및 학습 효과 향상등을 도모 하고 있다. Kiosk 분야는 주로 공공기관의 안내용이 주종을 이루고 있으나, 일반기업의 상품소개등으로 응용이 확대되고 있으며 편리한 사용자 인터페이스, 네트워크화 등으로 발전하고 있다.

현재 사용가능한 멀티미디어 제품현황을 살펴보면 TV계로 CD-I를 이용한 게임기가 Philips, 3DO, Fujitsu, Tandy, SONY 등에서 판매되고 있으며, 컴퓨터계는 마이크로소프트사의 멀티미디어 확장 (MME), IBM의 MMPS/2, Apple의 Quicktime등을 들수 가 있다. 이러한 시스템은 기존의 개인용 컴퓨터에 사운드 기능과 비디오 기능을 부가한 것으로서 멀티미디어 운영체제상에서 동화를 실시간으로 압축할 수 있는 기술

이 널리 확산되고 있다. 워크스테이션 급에서는 동영상 처리기과 멀티테스킹및 LAN기능을 통합하여 화상회의 기능들이 부가되고 있는 데 향후 비디오 서버로서 발전이 진행되고 있는 실정이다. 주변기기 분야에 있어서는 기존 PC를 멀티미디어화 하기 위한 add-on card가 주류를 이루고 있으며 CD-ROM드라이브는 이미 대중화 되어 가고 있는 추세이다. 뿐만 아니라, 멀티모달 인터페이스를 위한 펜, 타블렛, 마이크, 스피커등도 멀티미디어 컴퓨터의 필수품으로 점차 받아들여 지고 있다. 통신계 멀티미디어 제품으로서는 기업용 시장에서는 저가의 탁상용 회의시스템 (AT&T, Mentec, Fujitsu, Lotus, Sun)기기의 출시가 두드러 지고 있으며 가정용으로는 미국을 중심으로 기존 CATV업체나 전화 사업자들이 VOD, ITV, PCS등을 통합한 종합 멀티미디어 서비스망 (FSN (Time Waner), Infostructure (TCI), IMTV(Bell Atlantic)도입을 활발히 추진중이다. 또한 멀티미디어 타이틀로서는 '93년 이래로 타이틀의 수량이나 장르에 있어 대폭적인 증가를 이루었으며 Baker & Taylor등 본격적인 Distributor가 등장하고 있으며, 교육용, 업무용, 오락용으로 크게 구분할 수 있다.

업계의 현황을 요약하면 컴퓨터 기업군, 가전기업군, 통신및 CATV기업군, 영화, 출판, 방송기업등 4개로나눌 수 가 있다. 가전기업군에는 32비트의 고성능 게임기 개발과 CD-I계열의 제품개발을 가속화 하고 있으며 이를 통하여 가정용 멀티미디어에서의 기득권 확보를 추구하고 있다. 통신및 CATV기업군에서는 정보 고속도로 계획을 미국, 유럽, 일본, 한국등에서 추진하므로서 멀티미디어 시장에서 결국은 네트워크 기업이 승리한다고 확신하며 통신망등에 장기적인 투자를 하고 멀티미디어 통신을 위한 프로토콜 및 관련 서비스 개발(교육, 의료, 업무, 등)을 입안하고 있는 상태이다. 영화, 출판, 방송 기업군에서는 기존의 풍부한 소프트웨어를 확보하고 있는 상황에서 필요에 따라서는 하드웨어 업체와의 전략적 제휴강화 또는 하드웨어 회사를 설립하고 소프트웨어를 자산으로 멀티미디어 사업에서 독점적 이윤을 확보하고자 하는 노력을 하고 있다.

멀티미디어의 부가가치는 단계별로 분석해 보면 1단계('94년 까지)는 주변기기 개발이 고부가 가치 산업이며 2단계('95~97)는 소프트웨어나 시스템이 멀티미디어 산업의 주역으로 등장하여 급속한 성장을 이루게 되며 3단계(98년 이후)는 멀티미디어가 점차 서비스 사업 위주로 전환 되면서 고부가 가치를 실현하게 되고 소프트웨어는 판권등의 수입으로 지속적인 부가가치 실현을 이룰수 있다.

컴퓨터 부문에서 멀티미디어 서비스 환경 변화는 두가지 : 단일 시스템과 분산시스템으로 나눌 수 가 있다. 단일 시스템에서의 멀티미디어 서비스는 멀티미디어 컴퓨터 기술의 개발이 80년대 후반부터 90년대 초반까지는 크게 다시 4 부류로 나눌 수 있다. 첫째는 멀티미디어 API (Application Program Interface)이고, 둘째는 운영체제상에서 동영상을 재생하는 것이며, 세번째는 동영상 압축/복원에 관한 표준화 기술이며, 네번째는 개인용컴퓨터및 게임시스템에 CD-ROM이 널리 이용되고 있다는 것이다.

분산 시스템에서의 멀티미디어 서비스는 90년대 멀티미디어 기술을 주도할 분야는 컴퓨터가 네트워크상에 연결되어 분산된 환경을 이루며 이런 환경에서 다음의 4가지 분야에 대한 획기적인 발전이 있을 것으로 예상된다. 첫째는 고속 LAN및 WAN의 개발이다. 둘째는 실시간 네트워크 프로토콜의 개발이며, 세째는 QoS (Quality of Service) 확보를 위한 네트워크 자원 관리및 제어 메커니즘의 구축이며, 네째는 QoS 확보를 위한 서버 드리븐 자원관리및 제어 메커니즘의 구축이다. 이렇게 분산시스템에서의 멀티미디어 시스템 구축이 완료되면 응용프로그램으로서 앞절에서 언급한 고급 서비스들이 시작된다. 그러서 2000 년대에는 멀티미디어가 사회의 필수요소가 될 것으로 예상된다.

Ⅲ. 멀티미디어 서비스를 위한 기술적 요소

계층적 측면에서 정보통신 통합이용환경 구조를 살펴보면, 초고속 통신망과 접속되는 최하위 계층에 멀티미디어 통신 플랫폼기능, 응용 지원 기능으로서 운영체제및 지능형 에이젼트를 기본으로 하는 사용자 인터페이스가 있고, 응용기능으로서 화상회의, 표현, 의료, 교육 서비스 등이 있다.

3.1 초고속 통신망을 위한 통신 구조및 서비스

위에서 언급한바와 같이 초고속 정보통신망을 위한 통합 이용환경구조를 〈그림 1〉에 나타내었다. 이는 서비스를 크게 응용서비스와 기본서비스로 나누고 기본서비스는 다시 정보서비스와 통신망서비스로 나눈다. 응용서비스는 원격의료, 원격교육및 훈련, 전자신문및 뉴스, 전자도서관, 전자박물관, 행정서비스가 있다. 정보서비스는 정보검색서비스, 전자우편서

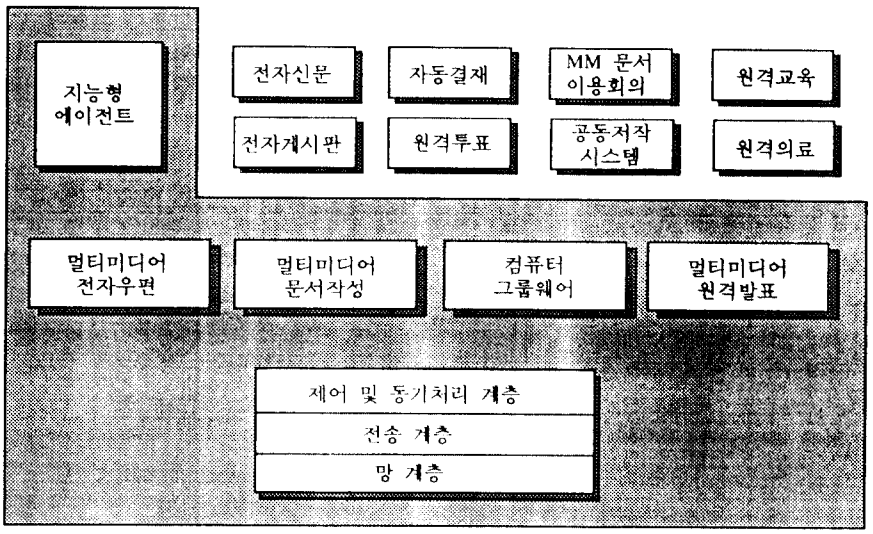


그림 1. 정보통신 응용이용 환경 구조

비스, 멀티미디어 협동작업, 고속화일전송, 컴퓨터 그룹회의가 있다. 또한 통신망 서비스로는 전화, 영상전화, 페시밀리, 영상회의, 전용선 서비스와 같은 저급의 서비스가 제공된다. 이러한 초고속 서비스에 관한 자세한 논의는 [6]에서 찾기 바란다.

초고속 네트워크와 멀티미디어 네트워크 프로토콜의 개발도 많이 진행되고 있는 실정이다. 현재 널리 사용되고 있는 10Mbps Ethernet은 3차원 비디오 회의를 위하여서는 비록 압축을 하더라도 수 프레임/초 정도에 머무르고 있다. 워크스테이션 개발 작업은 ATM방식의 155Mbps 방식을 이용하여 멀티미디어 서비스를 하고자 한다. 이것은 기존의 TCP/IP에서 시간적인 제약을 가하면서 데이터를 처리할 수 있는 방법이 없기 때문이다. 즉, 비디오 데이터가 수신측 워크스테이션에 도달하는 시간을 확신시켜 주지 못하기 때문이다.

이러한 문제점을 해결하기 위하여 멀티미디어 네트워크 프로토콜, 예를 들면 ST-II, 을 개발하기 위하여 많은 노력을 하고 있다. 하지만 새로운 프로토콜을 채택하는데는 많은 어려움이 있는데 그 이유는 새로운 프로토콜이 현재 사용중인 일반 프로토콜과 쉽게 접속되기가 어렵기 때문이다.

현재의 네트워크 상에서 네트워크 부하가 가중될 때 네트워크가 어떻게 동작될 지는 알기 어려운데 이것이 현재의 네트워크 기술의 문제점이다. 이러한 문제점은 네트워크로 부터 "시스템이 바쁩니다. 잠깐만 기다리 주세요" 라든가 "높은 우선순위를 가진 메시지만 받아들입니다."란 메시지 처리가 되면 해결될 수 있다. 즉 네트워크 용량에 대한 협상이 가능하면 상기 문제는 해결될 수 있다. 이러한 점이 Quality of Service (QoS)의 개념을 연구하는 목적이 되었다. QoS는 응용프로그램이 네트워크에 대한 요구 성도를 의미한다. 그리고 CPU와 네트워크 자원의 할당하는 방법은 QoS성도에 의하여 결정한다. 만일 트래픽이 증가하면 낮은 우선순위를 갖는 메시지는 지연된다. 이유는 응용프로그램이 요구하는 최소한의 Quality를 제공해 주기 위해서이다[4].

3.2 초고속 통신망을 위한 네트워크 프로토콜

저속통신망을 목적으로 개발된 TCP/IP 프로토콜이나 ISO의 트랜스포트/네트워크 프로토콜과 같은 기존의 프로토콜들에 대한 문제점을 해결하고, 고속통신망상에서 고속전송을 제공하기 위한 많은 연구가 진행되어 왔다. 이러한 연구결과로 TP5, NETBLT, VMMTP, TP++, XTP등의 전송 프로토콜과 SIP, 스트림프로토콜과 같은 인터넷프로토콜등의 새로운 고속 프로토콜들이 발표되었다. 이러한 고속통신 프로토콜들은 멀티미디어 통신을 위한 모든 요구사항을 충족시키지는 못하고 있지만 미래에 사용될 프로토콜 개발의 전형적인 모델로 이용가능하다. 고속통신망

프로토콜은 본 논문에서 두가지로 구분하여 설명을 하겠다. 첫째는 전송프로토콜이며 둘째는 망 프로토콜이다[6, 7].

3.2.1. 전송 프로토콜

초고속 통신망에서 이용될 수 있는 초고속 통신프로토콜로서는 TP5, NETBLT(Network Block Transfer), VMTP(Versatile Message Transaction Protocol), TP++ 등이 있다. 이들 프로토콜의 특징은 멀티미디어 상의 실시간 데이터는 기존의 에러제어와 흐름제어방식을 사용하지 않고, 에러제어의 경우, 실시간 데이터의 전송에러를 검출하여 이를 상위계층에 보고하는 역할만 하며 흐름제어는 전송률 제어로 대치되었다. NETBLT는 IP나 CLNP와 같은 비 연결형 네트워크 프로토콜 상에 운영될 수 있으며 rate control과 reservation mode를 이용한 흐름제어가 프로토콜 설계의 중요한 고려사항이다. VMTP 프로토콜 설계의 중요한 고려사항으로서 rate control, 멀티케스트, 보안, 선택적 재전송, 고장감내 같은 것들을 들 수 있다. TP++는 기본적으로 ATM망위에서 운용되기에 적합한 트랜스포트 계층 프로토콜이다.

3.2.2 망 프로토콜

망 프로토콜은 SIP (Simple Internet Protocol)와 스트림 프로토콜이 있는데 SIP는 인터넷에서 사용하는 TCP/IP 프로토콜의 사용경험을 토대로, 현재 Internet Protocol의 문제점을 개선하기 위해서 주소영역을 2배로 확장하여 급속히 증가하고 있는 인터넷 노드들에게 할당될 주소 부족문제를 해결하기 위하여 개발되었다. 또한 헤더크기를 고정시켜 패킷처리의 오버헤드를 줄이며, 실시간 멀티미디어 응용들을 지원하기 위해 QoS서비스를 강화시킴으로써 기존의 IP를 대체할 목적으로 설계한 프로토콜로 현재 Internet Draft로 공표되어 있다. 스트림 프로토콜은 현재 TCP/IP프로토콜은 음성및 비디오 응용들을 지원하는데 필요한 지연특성과 데이터 전송속도의 특성을 제공하지 못함에 기인하여 데이터의 전송속도보장및 지연 제어를 요구하는 응용들의 요구를 수용하기 위해 공표된 프로토콜이다. 하나이상의 다중 목적지로 패킷스트림을 효과적으로 전송하기 위해 연결 설정단계를 통해 각각의 라우터에 패킷 스트림의 상태정보를 유지 관리토록 함으로써 자원의 사전할당 기능을 포함하고, fragmentation/reassembly 기능을 없애 패킷 처리의 오버헤드를 줄여 멀티미디어 응용들을 지원한다.

3.3 멀티미디어 운영체제

운영체제의 최근 발전방향은 크게 5가지 : 마이크로 커널, 객체지향, 개성화, 멀티미디어 지원, 클라이언트 서버구조로 요약된다. 본 절에서는 이들에 대한 자세한 내용을 알아본다[8, 9].

3.3.1. 마이크로커널

마이크로 커널은 80년대의 운영체제들이 모든 유용한 기능을 모두 수용하다가 보니 쓰레기장화 가 되었다. 이러한 문제점을 해결하기 위하여 마이크로 커널은 새로 개발되는 운영체제의 핵심 설계요소가 되었다. 마이크로 커널을 통하여 운영체제는 간정한 모듈러한 구조, 확장성, 이식성, 견고성, 유지보수성을 확보할 수 있게 되었다. 마이크로커널 내부기능은 테스크및 쓰레드 관리, 메시지 관리, 포트관리및 오브젝트 관리와 같은 가장 원천적인 기능만을 갖고 있다. 그외 전통적인 운영체제의 기능들, 예를 들면,주 운영체제 서버, 화일 서버, 네트워크 서버, 데이터베이스 엔진, 디바이스 드라이버, 다중 개성화와 관련된 기능, 들을 사용자 영역에 위치해 있어서 필요할때 불려지게 된다. 이러한 서버와 마이크로 커널 사이, 응용프로그램과 서버사이 들이 클라이언트 서버 관계가 형성된다. 현재 가장 널리 이용되는 마이크로 커널로서는 CMU 대학의 Mach와 Chorus사의 Chorus가 있다. Mach를 바탕으로 마이크로 소프트사의 Windows-NT, IBM의 Workplace OS가 현재 가장 널리 이용되고 있다. 그리고 USL사는 Chorus를 기본으로 하는 차세대 UNIX를 계획하고 있다.

3.3.2. 목적지향 운영체제

80년대 후반부터 운영체제에 목적지향 접근방식이 대두되었는데 그 이유는 6가지로 요약할 수 있다. 마이크로 커널 기술이 모듈러한 시스템을 제공하였으나 이것이 충분치 못하였고, 마이크로 커널에 대하여 모듈러한 확장을 부가할 수 있는 메카니즘이 필요했으며, 이에 운영체제 설계에 객체지향 접근 방식이 필요하게 되었다. 오브젝트는 시스템 프로그래머로 하여 그들의 필요에 따라서는 운영체제 수준까지 내려가서 일부 기능을 주문형 모듈로 확장할 수 있다는 장점이 있다. 또한 응용프로그램 사용자가 운영체제의 기능들을 혼합하거나 통합할 수 도 있다. 마지막으로는 객체지향기법이 제어를 메시지를 통하여 처리하기 때문에 분산 컴퓨팅에 적합하다는 것이다.

객체지향 운영체제의 핵심적인 개념은 프레임워크

라고 할 수 있다. 프레임 워크는 운영체제를 위한 구조적인 설계이며, 시스템의 구성요소및 이들 요소간에 어떻게 상호작용이 일어나는지를 기술한다. 이렇게 프레임 워크를 설계하는 이유는 운영체제와 같이 복잡한 시스템의 설계에는 시스템을 위한 프레임워크를 설계하고 이에 따르는 서브 시스템을 위한 서브 프레임 워크를 가이드 할 수 있기 때문이다. 이 서브 프레임워크들은 운영체제의 프레임워크를 재정립 하여 그것을 특정한 서브시스템에 적용할 수 있기 때문이다. 시스템에 관한 프레임워크는 일반화된 구성요소및 제약들을 제공하게 되는데 이것은 특별한 서브 프레임 워크들이 수용할 수 있는 것들이다. 프레임워크의 잇점은 하나의 구조적인 설계를 제공함으로써 관련된 시스템의 훼밀리의 생성을 단순화 한다는 것이다. 어떤 프레임 워크는 추상적인 클라스들의 퍼블릭 메쏘드들의 형태로 인터페이스를 제공한다는 것이다. 이러한 방법을 통하면 객체지향 기법의 일반적인 잇점을 얻을수 있다. 즉, 실세계의 시스템자원을 컴퓨터 도메인으로 끌어내려 모델링을 쉽게 할 수 있고, 오브젝트가 시스템 자원을 있는 그대로 표현하기 때문에 좋은 읽음성을 제공하며, 유지보수가 쉽고, 대체및 확장이 쉽다.

실제 최신 운영체제에서 가장 널리 사용되고 있는 객체지향기법중의 하나가 OLE (Object Linkinig Environment)라고 할 수가 있다. OLE는 확장가능한 응용 프로토콜로서 한 응용프로그램이 다른 응용프로그램의 서비스를 자연스럽게 사용할 수 있는 것을 말한다. 이런 기능의 제공으로 말미암아 사용자는 그들이 수행하는 일에 전념할 수 가 있고, 응용프로그램은 하나의 일을 수행하는데 전문화 할 수 있으며, 화일들은 더 간소화 되고, 객체들은 다른 응용프로그램으로 쉽게 전송될 수 가 있는데 받는 측에서는 이 데이터가 어디에 위치해 있는지를 알 필요가 없다.

사용자들은 최근 객체지향적인 문서센터형식의 프로그램에 관심을 갖게 되었는데 이것은 응용프로그램들을 부품들로 역할을 하는 것이다. 애플, IBM,등이 OpenDoc, 포터블 복합 문서 표준, 을 이용하여 OLE와 비교하여 광범위한 혜택을 받을수 있다. 애플은 OpenDoc의 객체 관리 기술이 사용자에게 프로그램언어에는 중립이면서 상속성을 포함한 완전한 객체지향기법의 강력함을 제공할 수 있다. OpenDoc은 현재 IBM의 SOM (System Object Model)에 기반을 두고 있다. 한편, 마이크로 소프트사는 OLE 2.0의 COM (Compound Object Model)이 상속성을 지원하지 않고 C++에 의존하지만 개발자들에게 많은 혜택을 줄것이라고 주장하고 있다.

한편 Taligent는 새로운 객체지향 운영체제를 bottom-up으로 만들고 있다. 이 시스템내에 있는 모든것은, 디바이스 드라이버 부터 응용프로그램까지, 공통된 객체 모델을 공유한다. 이러한 접근 방식은 완전한 확장성을 보장하는 새로운 운영체제를 제공할 것이라고 한다. 이 시스템에서 가장 중요한 개념은 앞서 설명한 프레임 워크이다. 대부분의 프레임워크들이 윈도우즈, 컨트롤, 메뉴, GUI등을 위한 단편적인 데 비하여 Taligent의 프레임 워크는 운영체제의 기본까지 도달할 수 있게 하였다. 이러한 전례없는 자유도는 응용프로그래머에게 보안및 안전에 관한 무한 책임까지 요구한다. 즉, 만일 사용자가 시스템의 어떤 특성에 대한 컨트롤을 하고자 하여 상속을 통한 클라스를 부가하면 베이스 클라스에서 설정한 어떤 가정도 위반하지 않도록 해야 한다. Taligent 의 이러한 혁신적인 개방성과 주조성은 아주 관심을 끈다. Talient는 이 운영체제를 1996년경에 선보일 예정이며 IBM의 SOM과 마이크로 커널을 공유할 계획이다.

3.3.3. 개성화

개성화는 최근 운영체제 발전의 뚜렷한 경향이다. 이것은 사용자의 요구를 분석해보면 왜 필요한지를 알 수가 있는데 "인기있는 UNIX 워크스테이션이 10만대 매출이라면 매킨토시는 수 백만대 수준이고 PC는 수천만대 수준이다."는 데서 알 수 가 있다. 즉, 보편화된 운영체제 환경들을 지원하는 것이 사용자의 요구이며 "Multiple Personalities"로 대변된다. 개성화를 지원하기 위하여 필요한 요구사항은 기술, 사업, 성능면으로 나누어 분석해 볼 필요가 있다. 기술적인 문제로서 개성화는 현존하는 응용프로그램들을 완전하고 충실하게 수행할 수 있어야 하며, 메모리 관리나 윈도우 시스템에 충돌이 일어날 수 있는 문제를 해결해야 하며, 특별한 디바이스 드라이버들이 이상하게 동작되는 것을 처리하여야 한다. 사업적인 측면으로는 사용자들은 이미 다양하고 풍부한 윈도우즈및 매킨토시 응용프로그램들을 확보하고 있기에 새로운 운영체제가 아무리 인상적이라 하더라도 그들이 잘 알고있는 현재의 소프트웨어를 결코 포기하지 않는다는 것이다. 그래서 이들에 대한 호환성제공은 실로 중요한 것이다. 세번째로, 성능의 문제로서 어떤 개성화는 응용프로그램을 사용자가 받아들일만큼의 속도를 제공하여야 한다. 개성화는 객체지향 기법의 도입

으로 해결이 훨씬 쉽게 되는데 새로운 운영체제들은 모듈들 간의 인터페이스가 훨씬더 명확히 정의되어 있으며 이러한 특성이 부가하는 모듈들을 설계하는 것을 훨씬 쉽게 한다.

이 부가 모듈은 프로세서 에뮬레이션이나 GUI 라이브러리 변환 같은것을 의미한다. 프로세서 에뮬레이션은 전통적인 명령어 에뮬레이션으로는 불가능하다. 그러나 오늘날의 전형적인 응용프로그램들을 분석해 보면, 윈도우즈 응용프로그램의 60%~80%가 윈도우즈 커널에서 수행시간을 보내며 메킨토시의 경우는 90%정도가 메킨토시 툴박스를 수행하는데 시간을 보내며 약 10% 정도만이 프로그램 고유의 코드를 수행하는데 소요한다고 알려져 있다. 이런 성질을 기반으로 하여 ABI (Application Binary Interface)가 정의 되는데 GUI ABI의 에뮬레이션으로 훨씬 작은 성능저하를 가져온다. 현재 가장 널리쓰이는 ABI 로서는 윈도우즈용의 Wabi가 있다.

3.3.4. 멀티미디어 운영체제

멀티미디어 운영체제는 크게 개인용 컴퓨터와 워크스테이션에서 많은 발전을 이루고 있다. 개인용 멀티미디어 운영체제는 크게 애플의 퀵타임, 마이크로소프트의 멀티미디어 확장, 아이비엠의 멀티미디어 프리젠테이션 메니저/2를 들 수 있다. 아이비엠과 마이크로소프트는 공통적인 멀티미디어 응용프로그램 인터페이스를 갖도록 합의하였다. 하지만, 비디오 압축/복원 알고리즘은 서로 상이한 것을 사용한다. 애플은 다른 컴퓨터 제조회사들이 퀵타임운영체제를 채택해 주도록 하고 있으며 윈도우즈상에서 퀵타임 영화를 재생할 수 있도록 하고있다. 이러한 구도 속에서 Kaleida의 역할은 주목할 만 하다. Kaleida Lab.은 애플과 아이비엠의 공동출자에 의하여 만들어 진후 COS란 멀티미디어 응용 재생기를 위한 가전용 운영체제및 Script-X 멀티미디어 응용 기술 언어를 개발하였다. Script-X로 개발된 멀티미디어응용은 시스템 하드웨어와 독립적으로 그 시나리오를 수행되도록 환경을 제공하게 된다.

멀티미디어 데이터를 저장하기 위한 데이터 화일 포멧으로 "Bento"도 제공되고 있다. 이 화일 포멧은 다양한 데이터를 체계적인 방법으로 저장하고 있다. Kaleida는 이질 운영체제에서 수행가능한 수행시간 환경 (Run Time Environment)을 제공함으로써 응용프로그램이 다양한 플랫폼에서 수행 가능하도록 한다.

멀티미디어 운영체제에서 제공하여야할 기능들을 요약하여 나열하면 다음과 같다. 첫째, 가상하드웨어에 대한 응용프로그램 인터페이스이다. 운영체제에서 제공하는 인터페이스를 이용하여 프로그램을 개발함으로써 응용프로그램은 하드웨어 디바이스 드라이버를 직접 호출할 필요가 없다. MME와 MMPM/2는 MCI (Media Control Interface)를 공통적으로 제공하고 있다. 둘째, 오디오 화일 포멧으로서 MME(Multimedia Extension)와 MMPM/2(Multimedia Presentation Manager)/2, Quicktime은 MIDI화일을 지원한다. 세째, 동영상 화일 포멧은 MME, MMPM/2, Quicktime모두 독자적인 동영상 화일 포멧을 사용한다. 그러므로 압축된 동영상 화일들은 서로 호환성이 없다고 하겠다. 넷째, 동영상 압축,복원에 대한 소프트웨어 기능 : 특이한 하드웨어 지원없이 디지털 동영상을 재생할 수 있는 기능이 지원되어야 한다. 다섯째, 동영상 압축, 복원에 대한 하드웨어기능은 하드웨어가 지원되는 시스템에서 이를 구동하여 동영상 압축, 복원을 할 수 있는 시스템이 되어야 한다. 여섯째, 음성과 동영상간의 동기화 제어가 되어야 한다. 지금까지 시간축상에서 멀티미디어 데이터를 제어하는 기능이 운영체제상에서는 지원되지 않았다. Quicktime과 MMPM/2 동기화 제어기능은 MME에 비하여 상대적으로 우위에 있다.

통합 디지털 비디오 API는 디지털동영상 처리를 위한 API로서 마이크로소프트, 아이비엠, 인텔이 공동 개발하고 있다. 이것은 MCI의 확장이며 동영상을 제외한 API는 마이크로소프트와 아이비엠이 공통을 쓴다. 디지털 비디오 미디어 제어 인터페이스 (DV MCI)는 서로 다른 방식을 사용하나 응용프로그램 인터페이스는 같은 것을 쓴다.

실리콘그래픽스는 애플의 퀵타임무비포멧을 사용한다. 이 무비 포멧과 압축 알고리즘을 이용하여 IRIS 시리즈의 워크스테이션 시스템에 채택하고 있다. 이렇듯, 상호 공동의 데이터 포멧의 사용이 확대되고 이기종 컴퓨터간의 멀티미디어 데이터 교환이 필수 기능으로 여겨지게 되었다. 이러한 것을 부흥시키기 위하여 IMA (Interactive Multimedia Association)는 3가지 큰 표준화 작업을 완료하였다. 첫째, 멀티미디어 데이터 처리, 특히 비디오 압축/복원/재생, 에 필요한 API를 정의하였으며, 압축 방법을 포함하는 데이터 포멧, 클라이언트와 서버사이의 프로토콜과 네트워크 서비스 등이다. 멀티미디어 시스템 구조에 대한 표준화 작업을 하게 되었다. 그래서 현재까지는 세계 200 여 관련업체들이 참석하고 있으며 스크립트 언어, 구조, 데이터 포멧에 관련된 표준화 작업은 완성

단계에 접어 들었으며 멀티미디어 통신 프로토콜분야에 표준화 작업을 남겨두고 있다.

3.3.5. 클라이언트/서버 구조및 서버 스케쥴링

전통적인 클라이언트와 서버에서는 서버와 클라이언트들 사이에 협조적인 처리가 이루어 지고, 클라이언트는 프런트 엔드로서 GUI및 의사결정을 지원하는 기능을 수행하고, 서버는 백엔드 태스크로서 계산이나 입출력 시스템및 메모리 인텐시브한 작업을 수행한다. 이러한 모델에서는 복잡한 운영체제를 필요로 하는데 기본적으로는 멀티태스킹과 메모리관리, 프로세스간 통신이 뒷받침 되어야 한다.

현재까지 개발된 거의 모든 운영체제는 클라이언트/서버 구조에서 응용프로그램들의 요구에 따라서 서버가 서비스들을 제공해 주는데 용량에 대한 상호 협상이 없이 클라이언트가 일방적으로 서비스를 요청하는 클라이언트 베이스 방식으로 구동되었다. 하지만 향후 대규모 멀티미디어 서비스를 제공할 시스템에서는 서버 베이스로 구동될 것으로 생각하고 있다. 그 이유는 네트워크 대역폭을 초기 서비스 요청시에 클라이언트와 서버사이에 협상을 하고 이 결과에 따라서 서버는 요청된 서비스를 제공하게 된다. 이렇게 되었을때 대규모 서버는 때에 따라서는 클라이언트가 요구하는 서비스를 충족시켜주지 못할 때도 있게 된다. 그래서 서버는 앞으로 여러 클라이언트에서 요구하는 사양들을 종합하여 이들 클라이언트들에 대하여 종합적으로 최고의 성능, 생산성을 제공할 수 있는 서비스를 제공할 수 있도록 스케쥴링을 한다[7].

3.4. 지능형 에이젼트

에이젼트는 여러가지 의미로 사용할 수 있으나 본 논문에서는 두가지의 의미로 이용한다. 첫째는 사용자가 그룹웨어 기능을 편리하게 이용할 수 있도록 지원하는 루트및 서브 에이젼트 구조와 복합적인 기능의 의미이며, 둘째는 사용자가 회의의 대상자로서 사람이 아닌 에이젼트를 이용할 수 있도록 하는 기능을 말한다.

정보통신 통합이용환경에서 그룹웨어를 위한 에이젼트의 사용은 단순한 그래픽 사용자 인터페이스가 처리하기 어려운 복잡한 환경 설정에 지능적인 사용자 인터페이스의 필요성이 있기 때문이다. 이러한 환경설정에는 회의, 메일, 개인 스케쥴관리등이 있다. 예를들면, 초기 회의환경설정에는 그룹사용자 관리 및 디바이스 관리가 있다. 그룹사용자및 디바이스 관리는 에이젼트가 사용자와 대화형으로 질의응답을 진행하면서 회의 설정에 필요한 조건들을 찾아내고 이를 토대로 루트에이젼트는 서브에이젼트들에 적절히 임무분담및 상호 협력을 하도록 한다.

그룹사용자관리는 회의를 소집하고자 하는 사용자가 디렉토리에 저장된 사용자 그룹의 이름을 찾아내거나 앨리어스된 사용자 그룹의 이름을 이용하여 여기에 관련된 사용자들을 호출하고자 할때 이용된다. 또는, 과거의 어떤 회의이름을 이용하여 그 회의에 참석하였던 사용자들을 대상으로 다시 회의를 소집하고자 할 때에도 이용될 수 있다.

컴퓨터 회의 시스템에서 모든 참석자가 사람일 필요는 없다. 사람이 아닌 참석자를 지능형 에이젼트로서 "surrogates"라고 일컫기도 한다. 실제 분산 멀티미디어 데이터 표현을 지원하기 위하여 표현될 데이터가 원격에 있는 경우, 그 데이터가 존재하는 호스트에서 에이젼트가 동작될 필요가 있다. 이러한 기능은 디바이스 혹은 멀티미디어 데이터 베이스의 위치와 연관성이 높은 멀티미디어 표현에 특히 효과적이다. 예를들면, 레이저 디스크플레이어는 모든 회의참석자가 가지고 있을수 없다. 그렇지만 회의중 어떤 레이저 디스크를 참석자가 함께 시청할 필요가 있을때는 레이저 디스크를 가지고 있는 호스트가 현재 이 회의에 참석하고 있지 않더라도 이 호스트와 관련된 에이젼트를 호출하여 서비스를 받을수 있도록 해야한다. 이 에이젼트는 다른 호스트에서 요청하는 오디오, 비디오및 그래픽데이터의 표현을 위한 역할을 한다. 자세한 에이젼트 사용자 인터페이스는 [10]을 참조하기 바란다.

Ⅳ. COSMOS멀티미디어 그룹 표현용 운영체제

4.1. COSMOS개요

본 장에서는 3층으로 구성된 멀티미디어 그룹 표현을 위한 확장운영체제인 COSMOS에 관한 논의를 한다. 상위층인 COSMOS 비쥬얼 프로그래밍 환경과 중위층인 스크립트 언어, 그리고 하위층인 멀티미디어 표현, 입출력 서버시스템, 그룹웨어 서버가 있다. 이 확장운영체제는 사무환경에서의 멀티미디어 표현및 그룹웨어를 지원하는 기능이 있다. 비쥬얼 프로그래밍 환경에서는 비쥬얼 언어를 편집하고 시간축상에서 작성을 할 수 있는 기능도 제공되고 있다. 비쥬얼 언어는 COSCRIPT에서 지원하는 멀티미디어 표현을 위한 메타포를 인터프리터 하거나 트랜스레이션하여

하부의 입출력 서버시스템의 API로 변환한다. 하부시스템인 CORE는 미디어간의 동기, 통합, 표현, 그룹사용자 관리, 회의시스템 관리, 공동 작업, 객체 관리등을 한다[16, 17, 18].

현재 원거리 통신망상의 사무환경에서 많은 일들은 비서들을 통하여 문서의 작성, 발표용 자료의 작성, 문서수발, 전자우편, 회의준비등이 이루어 지고 있다. 앞으로는 원거리 통신망및 케이블이나 전화망 및 기타 분산 미디어를 통하여 이러한 서비스가 이루어질 전망이다. 이러한 기능들을 컴퓨터가 대행할 수 있는 비서 시스템 개발이 지난 2년간 한국전자통신연구소에서 진행되어온 컴퓨터 비서 시스템(ComBi) 개발 프로젝트이다.

본 과제의 컴퓨터 비서시스템의 용도는 사용자가 시스템에서 제공하는 멀티미디어 그룹프리젠테이션을 위한 응용프로그램을 이용하거나 쉽게 제작할 수 있는것으로 한정하였다. 이를 위하여 본 컴퓨터 비서 시스템은 초보자및 전문 개발자로 하여금 하부의 상세하고 풍부한 멀티미디어 그룹프리젠테이션의 기능을 이용하여 응용프로그램을 쉽게 제작할 수 있는 환경을 제공하는데 그 목적이 있다.

현재 멀티미디어의 단순한 입출력 기능을 제외한 복합적인 기능들은 주로 응용프로그램상에서 처리되고 있다. 이러한 방식에서는 사용자및 개발자들에게 멀티미디어 처리의 기능들을 부분적으로 제공할 수 밖에 없었다. 그래서 멀티미디어 처리를 위한 기능들을 응용프로그램보다는 시스템 프로그램 수준에서 처리하는 접근방식이 필요하게 되었다. 이러한 취지에서 본 과제에서는 기존의 운영체제보다는 상위이면서 GUI보다는 하위의 시스템 소프트웨어 위치에서 멀티미디어 그룹프리젠테이션을 제공할 수있는 방법을 연구하게 되었다.

운영체제를 통한 멀티미디어 처리환경의 구축은 다음과 같은 장점을 제공한다. 첫째, 멀티미디어 표현 및 그룹웨어를 위한 프레임워크를 제공한다는 것이다. 둘째, 시스템 자원관리를 하기에 좋다는 점이며, 셋째, 서버 드리븐 스케쥴링에 적합한 구조이며, 넷째, 객체의 프로텍션과 보안성에 효과적이며, 다섯째, 고성능을 제공할 수 있다는 것이며, 여섯째, 객체의 공유에 적합하다는 점이다. 마지막으로 일곱째, 운영체제를 통한 멀티미디어 처리환경의 구축은 소프트웨어의 표준화를 유도하는 지름길이다.

하지만, 최신의 운영체제를 제외한 기존의 운영체제에서는 멀티미디어 처리에 필요한 기본기능, 즉, 실시간 연속미디어 처리, 데드라인 스케쥴링, 미디어의 프라이오리티 스케쥴링, DLL, OLE, Plug and Play등이 충분히 장착되어 있지 못했다. 뿐만아니라, 미들웨어로서 제공되어야할 기능들인 멀티미디어 표현과 그룹웨어의 기본기능이 내장되어 있지 못하였다. 이런 문제점들을 해결하기 위하여 COSMOS (Collaborative Object Sharing for Multimedia Operating System) 를 구축하게 되었다.

또한 지금까지는 멀티미디어 데이터처리를 크게 동적인 것과 정적인 것으로 나눌수 있는데 이것을 통합하여 처리해 주는 일반적인 모델이 제시되지 못하고 있다. 즉, 멀티미디어 정보의 그룹사용자 간에 표현할 수 있는데 필수적인 데이터 흐름기능과 저장검색기능을 통합하는 전체 해법이 제시되지 못하고 있는 실정이다. 대다수의 상용 응용프로그램들은 멀티미디어 정보의 표현을 위한 단편적인 해결방식을 택하여 왔으며, 이런 제품들은 분산된 환경에 적응하기 위하여 기존의 네트워크 프로그램상에 조합되어 있는 실정이다. 이러한 시스템에서는 멀티미디어 데이터의 특성을 고려하지않고 단순미디어의 확장으로 취급을 하였다. 대용량의 멀티미디어 데이터를 분산환경에서 효과적으로 처리하기 위해서는 전송된 데이터가 표현될 것을 고려하여 최적화 할 수 있는 통합된 모델을 필요로 한다. COSMOS는 멀티미디어 그룹표현을 통하여 멀티미디어 데이터의 표현과 교환에 있어서 통합된 모델을 제시한다.

COSMOS는 하드웨어 플랫폼및 운영체제에 독립적이고, 객체지향 기법을 사용한 멀티미디어 그룹프리젠테이션을 위한 확장운영체제이다. COSMOS는 3개의 계층으로 나뉘어 지는데 COSCRIPT (COSMOS Script) 그룹의 사용자가 프리젠테이션및 그룹웨어를 손쉽게 가능하도록 메타포를 가지는 프로그래밍 언어이다. COSCRIPT 언어를 사용자가 편리하게 이용할 수 있는 환경으로서 COPE (COSMOS Visual Programming Environment)가 있다. 이러한 스크립트를 지원하는 하부구조로서 CORE (Cosmos Realtime Executive)가 있다. CORE는 멀티미디어 처리에 멀티미디어 표현층, 그룹웨어층, 하이퍼 표현층으로 구성되어 있다.

4.2. 멀티미디어 데이터 처리모델

4.2.1. 객체지향 모델

COSMOS에서는 멀티미디어 데이터및 데이터 처리 모듈을 객체로 나타낸다. 이러한 객체는 직, 간접적으

로 하부의 멀티미디어및 통신 하드웨어를 일반화한 것이다. 즉, COSMOS에서 제공하는 메타포중 가장 중요한것이 데이터와 처리모듈의 객체화이고 이러한 객체의 조합을 가능하게 하는것이 COSCRIPT의 메타포인 카드와 덱의 개념이다. COSCRIPT의 상부구조에서 나타난 여러가지 메타포들은 하부구조의 실행환경에서 가능한한 프로그래머의 의도에 가깝게 수행되도록 한다. 이러한 능력은 COSCRIPT의 확장성 -데이터 포맷이나 플랫폼에 무관하게 - 을 대변하며 객체지향 기법및 DLL (Dynamic Linking Library)을 사용하여 가능하게 하였다.

객체지향 기법을 이용한 COSCRIPT에는 두종류의 오브젝트가 있다. 첫째는 메타포를 나타내는 오브젝트이다. 이 오브젝트는 여러 미디어및 이벤트에 대한 제어와 조정을 한다. 즉, 오브젝트에 메시지를 보냄으로서 이 오브젝트에 대한 컨트롤을 한다. 이러한 오브젝트의 예로서 오디오채널, 비디오채널등이 있다. 둘째는 멀티미디어 데이터를 나타내는 단순한 프레임 데이터이다. 모든 데이터는 이 프레임의 형식을 갖는다. 이런 오브젝트의 종류로서는 오디오, 비디오, 이미지, 텍스트를 데이터로 하는 프레임이다.

4.2.2. 시간, 공간상의 멀티미디어 처리

멀티미디어 데이터를 시간과 공간상에서 자유롭고 풍부하게 표현할 수 있는 모델을 제공하는 것은 사용자가 가장 바라고 있는 환경이다. 이것은 사용자가 멀티미디어 표현을 시간축상에 데이터를 나열함으로서 저작을 하는것과 3차원 공간상에서 자유롭게 정보공간을 항해하면서 대화형으로 정보를 표현, 검색, 할수 있는 시스템을 말한다. COSMOS는 이러한 요구를 객체지향기법을 이용함으로서 해결하였는데, 그 이유는 시간, 공간상에서 미디어를 가시적으로 자연스럽게 나타낼수 있기 때문이다. COSMOS의 시간은 시간축상에 오브젝트들을 배열시킴으로서 표현될 오브젝트들을 절대적 혹은 상대적 시간으로 제어할 수 있다. 이러한 시간은 CORE내에서 주 논리 시계에 의하여 전체적으로 제어되고 이 주 논리시계는 각 미디어의 표현될 오브젝트와 관련이 있는 부 논리시계들을 구동하여 개별동작을 제어함으로써 전체적 및 부분적인 동기및 조화를 이룰 수 가 있다. 공간상의 미디어의 표현은 하부 정보풀상에 하이퍼미디어와 3차원 그래픽공간을 혼합한 도메인을 사용자에게 제공함으로서 초기의 추상적이고 개괄적인 검색에서 시작하여 사용자가 원하는 정보를 단계적으로 검색을 할 수 있도록 하는 시스템을 말한다.

4.3. 멀티미디어 그룹 표현

4.3.1. 멀티미디어 그룹표현의 정의

멀티미디어 표현은 저장된 정보를 표현하는 방법중의 하나이다. 정보의 저장은 여러 형태로 나타날 수 있으나 화일이나 데이터베이스가 가장 널리 이용되어 왔다. 이 저장된 정보들은 포인터나 링크로서 연결되어 있어서 필요할때 추출되어 사용될 수 있다. 이때 정보를 사용자에게 나타내는 방식은 여러가지가 있을 수 있으나 필요한 정보를 필요한 때에 나타내는 방법으로서 이들 정보들을 일정한 시간과 공간상에 나열하는 방법을 쓰게 되었다.

한 카드는 다른 카드에 나타난 불필요한 정보를 자연스럽게 숨길수도 있다. 사용자는 연속적인 정보의 표현을 위하여 순차적인 카드를 요구하게 되는데 이것이 데이터이다. 카드는 어떤 시간동안 나타내야할 정보의 집합이다. 이러한 정보의 연속성은 덱에 의하여 나타낼 수 가 있다.

멀티미디어 정보의 표현은 한 그룹회의의 참석자 사이에 공유될 필요가 있다. 정보교환은 대화나 공동작업을 통하여 이루어 지며 이런것들이 잘 조정되었을때 그룹의 업무효과를 극대화 시킬 수 있다. 공동작업환경은 시간과 공간에 따라서 4가지로 분류할 수 가 있다. 同時同場 (같은시간 같은공간)은 직접 교류하는 것이며 異時同場은 비 동기적인 정보교류방식이며 同時異場은 동기적 분산교류방식이며 異時異場은 비동기적 분산 교류방식이다. 이러한 여러 조건상에서 공동작업을 지원하기 위한 정보교환을 원활하게 하기위한 방법으로서 멀티미디어 그룹표현을 추구하게 된 것이다. 본 논문에서 정의한 멀티미디어 그룹표현이란 멀티미디어 정보를 그룹의 사용자들간에 공유하기 위하여 멀티미디어 정보를 표현하는 것을 말한다.

4.3.2. 운영체제와 멀티미디어 표현의 관계

상기의 멀티미디어 그룹표현에 관한 서비스는 지금까지 응용프로그램에서 초보적이며 단편적으로 제공되어 왔다. 그 이유는 응용프로그램이 다른 응용프로그램을 관리할 수 없기 때문이다. 그래서 사용자에게 응용프로그램간의 오브젝트의 공유나 멀티미디어 데이터 처리와 관련한 기본 기능들을 일관성있게 제공할 수 가 없었다.

또한, 상용분산 멀티미디어 소프트웨어를 분석해

보면 대용량 멀티미디어 데이터 표현을 위하여 응용 소프트웨어와 네트워크 프로그램의 연계가 미흡하다. 그 이유는 종합적인 멀티미디어 정보의 표현과 교환을 위한 모델이 시스템상에 제시되어 있지 않기 때문이다.

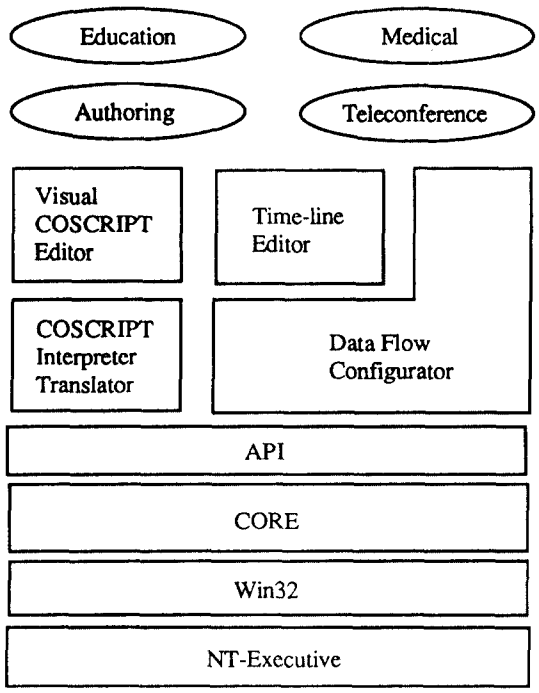


그림 2. COSMOS 멀티미디어 그룹표현용 운영체제의 구조

이러한 문제점을 개선하고 또한 성능향상을 위하여 상기 서비스를 시스템 소프트웨어에서 제공함으로서 사용자로 하여 다양한 응용프로그램을 통하여 일관된 정보교환및 제공을 할 수 있도록 하였다. 하지만 이러한 서비스의 기본 기능들을 운영체제 내부에 포함시키는 것은 안정화 측면에서 위험성을 내포하게 된다. 이러한 문제로 인하여 본 연구에서는 확장운영체제 개념을 이용하여 멀티미디어 그룹표현을 위한 클라이언트 서버모델을 선택하였다. 즉, COSMOS를 이용하고자 하는 경우는 COSMOS서버인 CORE를 시스템 소프트웨어 측면에서 수행시켜야 하며 모든 클라이언트는 기본적인 기능들을 CORE에게서 지원받게 된다. 또한, CORE는 분산 멀티미디어 데이터 처리를 위하여 네트워크상의 여러 사용자로 부터 데이터를 수집, 집적, 재분배를 통한 성능향상을 위한 모델을 가지고 있다. COSMOS의 구조는 〈그림 2〉에 나타내었다.

최상위층의 타원은 COSMOS에서 지원할수 있는 응용프로그램들 이며 나머지중 Win32와 NT-Executive를 제외한 부분이 COSMOS에 해당한다. COSMOS CORE의 기능은 API를 통하여 나타내는데 이를 이용하여 스크립트언어 및 데이터 흐름 배치기 도구를 미들웨어로서 제공하였다.

COSMOS CORE는 실시간 멀티미디어 표현을 위하여 유용한 패러다임을 시스템 소프트웨어층에 가지고 있다. 그 서비스의 예로서는 비디오 프로덕션 스튜디오에서 이용되는 비디오 라우터를 들 수 있는데, 여기에서 데이터의 근원지와 목적지는 현지및 원격 화일이나 디바이스가 될 수 도 있다. 이 디바이스는 마이크, 음악기기, 비디오 카메라, 윈도우 혹은 스피커가 될 수 도 있다. 또다른 예로서는 프로그램할 수 있는 미디어 혼합기나 콘서트 프로덕션에 쓰이는 스위치들을 생각할 수 있다. 이러한 기본 기능들을 이용하여 멀티미디어 문서및 발표자료작성, 멀티미디어및 하이퍼 프리젠테이션등을 위한 응용프로그램을 구현될 수 있다. 이러한 CORE를 서버로 하는 응용프로그램을 클라이언트에서 생성, 수행하였을때 CORE는 마치 여러 응용소프트웨어를 지원하는 운영체제로 동작하게 된다.

이러한 모델을 확장하여 분산 멀티미디어 프리젠테이션을 생각할 수 있다. 분산 멀티미디어 데이터처리는 분산된 사용자로부터의 호출이나 오브젝트의 공유, 멀티미디어 데이터 전송을 최소화 하기 위하여 새로운 모델을 필요로 한다. 이러한 문제들을 CORE내에서 해결함 으로써 멀티미디어 그룹 표현이 시스템 소프트웨어 측면에서 지원가능하게 되었다.

4.4. 비쥬얼 스크립트 환경

4.4.1. COPE (COSMOS Programming Environment)

COPE는 COSMOS가 탑재된 시스템에서 멀티미디어 데이터 생성및 처리를 위한 기본적인 시스템 프로그램이다. COPE는 2개의 서브모듈로 구성되어 있으며 하나는 위에서 언급한 COSCRIPT를 일반 사용자가 사용할 수 있도록 GUI 형태로 제공되는 COSCRIPT 비쥬얼 편집기이고, 다른 하나는 멀티미디어 데이터 처리를 위해서 단위 프로세서를 엮어 하나의 데이터 처리 프로그램을 구성하기 위한 아이코닉 프로그래밍 도구로 "멀티미디어 데이터 흐름 배치기" 이다. 이의 자세한 설명은 [16]을 참조하기 바란다.

4.4.1.1 COSCRIPT 비쥬얼 편집기

일반 사용자가 보통의 텍스트 편집기에 의해 COSCRIPT언어 문법을 표현하기에는 너무 복잡하고 어렵다. 이를 개선하기 위한 그래픽 사용자 인터페이스가 필요하기 때문에 본 편집기를 설계하게 되었다. COSMOS 비쥬얼 편집기는 COSCRIPT화일을 브라우징하고 또한, 멀티미디어 표현 프로그램을 비쥬얼하게 생성할 수 도 있다. 뿐만아니라, COSCRIPT 화일 관리를 위한 정보 화일 생성도 가능하다. COSCRIPT 분버및 인터프리터에 관한 상세한 사항은 [12]를 참조하기 바란다.

본 편집기를 이용하여 일반 사용자는 하나의 멀티미디어 표현 화일을 생성할 수 있다. 이때 생성된 하나의 COSCRIPT화일은 여러개의 모노미디어 데이터 화일을 편집하여 하나의 멀티미디어 데이터 화일을 기술하는 텍스트 화일이 된다. 이 화일은 COSCRIPT 인터프리터에 의해 직접 수행되거나, 트랜스레이터에 의해 C 프로그램을 생성후 수행화일을 만들어 성능을 향상시킬 수 도 있다.

4.4.1.2. 멀티미디어 데이터 흐름 배치기 (DFC)

DFC (Data Flow Configurator)는 COSMOS 환경을 사용하는 사용자가 쉽게 프로그램을 작성 할 수 있도록 하는 아이코닉 프로그래밍 도구이다. 기존의 멀티미디어 데이터 화일과 입출력 디바이스들 사이의 관계를 그래픽 사용자 인터페이스에서 제공되는 아이콘들을 마우스로 연결함으로써 원하는 멀티미디어 데이터 처리를 할 수 있도록 도와준다. 예를들면, 마이크나 카메라로 부터 입력되는 데이터를 하나의 화일에 저장함과 동시에 화면에 출력하고자 하는 경우, 사용자는 마이크, 카메라, 화일, 스크린, 스피커등의 아이콘을 화면에 생성한 후에, 이들 사이의 데이터 흐름을 마우스로 연결해 줌으로써 원하는 멀티미디어 데이터 처리를 지시할 수 있다.

멀티미디어 응용프로그램 구축을 위한 도구는 기능에 따라서 몇개의 서브시스템으로 구성될 수 있다. 즉, 데이터 흐름도 구성, 사용자 인터페이스 구축, 프로세싱 객체관리, 중간코드 입출력 모듈등으로 나뉜다.

데이터 흐름도 구축 모듈은 프로세싱 객체들을 모아놓은 툴박스가 존재하며, 사용자는 이 툴박스의 아이콘을 끌어서 데이터 흐름도를 구축할 수 있다. 툴박스에 있는 프로세싱 객체들은 링크 아이콘에 의해 서로 연결이 가능한데, 연결시에는 두 프로세싱객체의 연결 가능성이 점검된 후에 연결된다. 이 모듈에 의해 제공되는 주요기능은 프로세싱 객체의 첨가, 두 프로세싱 객체의 연결, 관련 사용자 인터페이스 객체의 지정, 프로세싱 객체의 그룹 생성, 컨테이너 정의, 중간코드의 정의 등이다.

사용자 인터페이스 구축 모듈은 프로세싱 객체들 중 사용자 인터페이스 객체를 포함하는 객체들에 대해서는 기본적으로 해당 객체를 자동으로 생성, 출력해 준다. 사용자 인터페이스 객체 집합에 포함된 모든 객체는 실제 모양의 출력되며, 객체의 크기, 레이블, 내용등을 사용자가 지정할 수 있다. 이 모듈의 주요기능을 나열하면 사용자 인터페이스 객체의 위치및 모양변경, 객체의 첨가, 객체의 연결, 등이다.

4.5. CORE(COSMOS Realtime Executive) 멀티미디어 스트림엔진

CORE는 COSMOS의 엔진으로서 객체지향구조를 갖는 프레임워크를 갖고있다. 이 프레임워크는 멀티미디어 표현및 그룹웨어에 필요한 기본 모델을 나타내고 이를 설계 구현하는데 직접적으로 이용된다. 이 프레임워크는 멀티미디어 데이터처리에 기본적으로 필요한 자원및 데이터를 클라스 트리 구조로 갖고있다. 이 프레임워크는 기본 CORE시스템을 나타내고 서브시스템은 이 프레임워크로 부터 어떤 가지를 상속하여 서브프레임워크를 만들므로서 얻을수 있다. CORE는 객체의 동적인 재구성및 병렬처리 모델을 기본 개념으로 한다. 동적인 재구성은 엔진이 수행되는 중에도 객체들의 조합이 응용프로그램에서 임의로 링크될 수 있는 성질을 말하며 병렬처리 모델은 미디어별 데이터 처리를 독립적으로 채취, 저장, 전송, 표현하되 필요에 따라서만 동기를 맞추는 메카니즘으로 병렬성을 최대한 지원하도록 하였다. CORE의 구조및 추상적 데이터 구조에 대한 좀더 상세한 설명은 [16, 17, 18]을 참조하기 바란다.

COSMOS CORE는 멀티미디어 그룹 표현을 위한 기본 기능을 제공하는 엔진으로서 응용프로그램인 클라이언트에 대하여 서버로 동작된다. 이 CORE에서는 간단한 멀티미디어 입출력 시스템 제어에서 부터 데이터 스트림에 대한 흐름조절, 분배등의 복잡한 기능을 수행한다. 이러한 스트림층상에서 멀티미디어 표현을 위한 스트림간의 동기, 혼합등의 복합적인 기능이 제공된다. 또한, 이런 멀티미디어 표현은 분산환경에서도 가능한데, 분산된 사용자들을 위한 서비스를 제공하기 위한 CSCW 기본 기능들을 제공한다. 이러한 기능들은 멀티미디어 정보의 표현과 교환을

통합하는 모델로서 제시하는 것이다.

CORE는 멀티미디어 객체의 시간과 자원을 관리한다. 미디어 스트림들은 스크립트에서 필요로 하는 여러 미디어 소오스를 큐에 저장하는 방법들을 제공한다. 미디어 플레이어들은 이러한 스트림으로 부터 다양한 미디어의 타입에 관련된 재생을 할 수 있다. 멀티미디어 프리젠트는 멀티미디어 콤퍼지션을 하는 시퀀스를 제어하여 여러 미디어 스트림으로 부터오는 데이터 스트림의 시간을 제어한다. 시퀀스는 오디오, 비디오의 조직적인 표현을 수행한다. 표현 컨텍스트는 스크립트에서 기술된 사항을 시간망과 시스템에서 이용 가능한 자원들의 변수들을 조절하여 스케쥴링하고 스케일링하여 정합시키도록 한다. CORE는 멀티미디어 추상화를 지원하면서 멀티 스레드 동기화 스케쥴링및 논리 시간에 관련된 기본 기능들을 지원한다.

4.5.1. 스트림층

COSMOS의 기본 모델은 스트림층이다. 스트림의 개념은 어떤 특별한 미디움과 연계된다. 여기에서 미디움의 실 예로서는 오디오, 비디오, 이미지, 그래픽, 텍스트, 에니메이션, 마우스, 키보드, 펜과 같은 디바이스로 부터의 입력을 들수있다. 이러한 스트림들은 화일이나 디바이스, 리모트 컴퓨터와의 연결등으로 부터 생겨난다. 이러한 미디어를 나타내는 스트림은 3개의 부류로 구분할 수 있다. 디지털 연속 미디어, 합성 연속미디어, 이벤트-드리븐 스트림등이다.

미디움은 스트림의 하부층이다. COSMOS는 이미 존재하는 디바이스 드라이버와의 연계를 동적으로 정할 수 있다. 이것은 소프트웨어 IC 개념을 이용한 플러그-앤-플레이의 개념이라고 하겠다. 이러한 소프트웨어 IC구조에서 비동기적 서버관리가 필요한데 때로는 병렬로, 때로는 지연모드로 수행되기도 한다.

미디움의 개념은 어떤 디바이스와 연계된 데이터를 말한다. 이러한 미디움의 실예로서는 Sparc u-law 오디오, Parallex의 JPEG 비디오, X-Windows등이다. 경우에 따라서 스피커와 같은 디바이스는 다수의 로지컬 디바이스를 가질 수 도 있다. 이 경우는 하나의 미디움에 의하여 다수의 논리적미디움에 대한 객체 생성및 제어가 가능하다. 또한, 미디움은 특별한 데이터 포멧을 가진다. 즉, 미디움은 타입이 없는 데이터를 포멧된 데이터 타입으로 전환한다.

미디움층에서는 멀티미디어 디바이스들에 대하여 다이나믹 링크기능을 제공하는데 이것은 COSMOS가 재 컴파일없이 다양한 디바이스들에 대하여 수행시간에 접속및 이탈을 가능하도록 하기 위함이다. COSMOS에 다이나믹 링크될 수 있는 디바이스 드라이버로서는 오디오, 비디오, 윈도즈, 필터등이다. 동적으로 링크될 수 있는 객체를 관리하기 위해서 COSMOS에는 객체 디렉토리 테이블과 다이나믹 링킹모듈이 있다.

4.5.2. CORE 실시간 스케쥴러

CORE의 스트림은 각각 독립된 쓰레드를 가지고 운영되고 있다. 윈도즈-NT나 OS/2와 같이 preemptive 쓰레드를 가진 운영체제에서 각 스트림에 독립된 쓰레드를 사용하면 한 스트림의 쓰레드가 입출력등에 의해 블럭되는 동안 CPU가 다른 스트림의 데이터를 처리할 수 있고 멀티 프로세서 시스템에서 프로세서의 수에 거의 비례하는 성능향상을 기대할 수 있다 [13].

각 쓰레드는 일정한 주기를 갖고 데이터를 처리해야 하며 그 주기는 미디어의 특성이나 시스템의 부하등에 따라 다르게 된다. 윈도즈-NT의 경우 일정한 시간마다 지정한 함수가 callback되도록하는 멀티미디어 타이머 API가 있으나 한 프로세스에서 여러개의 함수를 callback되도록 등록하더라고 그들은 하나의 쓰레드에서 순차적으로 호출되기 때문에 preemptive 쓰레드를 사용하는 잇점을 잃게 된다. 이러한 문제를 해결하기 위해 CORE프로세스 내의 쓰레드들의 스케쥴링을 관리하는 실시간 스케쥴러를 두었다. 이 스케쥴러는 멀티미디어 타이머에 의해 시스템에서 지원하는 가장 짧은 시간 간격마다 (현재 윈도즈-NT/i486의 경우 15ms) 동작하며 그 시점에서 각 쓰레드가 동작하여야 하는 가를 결정한다. 각 쓰레드는 주어진 태스크를 처리한 후 이벤트 세마포에서 블럭되며 스케쥴러가 이들을 다시 동작하도록 한다.

4.5.3. DLL

운영체제들이 각자 멀티미디어를 위한 표준을 지원한다고 했을때 응용프로그램 개발자들은 각각의 운영체제에 자신의 응용프로그램을 이식하는 일이 부담이 될 수 있다. 표준화 자체가 운영체제를 포함한 플렛폼에 의존되어 있고 미디어 포멧이나 화일 포멧등이 플레폼에 의존되어 있다. 이러한 비 호환적인 요소로 인해서 응용프로그램 개발자들은 이 프로그램을 여러 플렛폼에 이식시키는데 많은 개발 비용이 든다. 완전한 표준화가 아니면 이러한 멀티플렛폼에 적

합한 확장운영체제의 구조를 가질 필요가 있는데 이러한 요구를 지원하기 위해서 DLL기법을 사용하였다. 뿐만아니라, DLL은 다양한 인터페이스를 가지는 입출력 보드들에 대하여 동적으로 적응할 수 있는 메카니즘이기도 하다. 응용프로그램이 어떤 플랫폼에서도 수행되기 위해서는 그 확장운영체제는 다양한 하드웨어및 운영체제를 모두 수용할 수 있어야 한다. 이 확장운영체제에서는 디스플레이에 그림을 그리기나 다양한 미디어 포멧을 지원하거나, 윈도우 환경과 정합등이 모두 지원되어야 하는데 이것은 DLL방식이 가장 적합하다고 하겠다.

4.5.4. 스트림 서비스, 개념

스트림층에서 제공되는 서비스로서는 화일, 디바이스, 네트워크로 부터 멀티미디어 데이터의 엑세스 및 제공을 들 수 있다. 그리고, 압축과 같은 개별 스트림의 처리, 여러 스트림으로 부터 하나의 입력을 선택한다거나 이것을 또다시 데스티네이션으로 분산하는 기능을 한다. 스트림간 동기를 위하여 타임 스템프를 이용하기도 한다.

상기 소절에서 정의한 서비스를 제공하기 위하여 여러가지 개념과 메카니즘이 정의 되었다. 여기에는 스트림, 소오스, 데스티네이션, 필터및 필터파이프, 그리고 스위치가 있다.

4.5.5 멀티미디어 표현

멀티미디어 표현층은 스트림층상에 구현된다. 멀티미디어 표현은 시간과 공간에 대하여 조정된 스트림들의 조합이다. 표현층내의 스트림은 인트라및 인터 스트림 동기가 되고 이들간에 표현을 위하여 상호조절된다. 통합혹은 개별 표현을 위하여 논리적 미디어 스트림 그룹이 있다. 유사한 미디어의 스트림들은 표현을 만든 하나의 채널을 구성하기 위하여 통합되기도 한다. 멀티미디어 표현의 예로서는 영화, 비디오 영상회의및 그룹웨어 작업환경등을 들 수 있다. 이 모델의 기본 요소들은 비디오 프로덕션 모델에서 찾을 수 있고 거의 어떤 미디어나 포함될 수 있다. 트랙은 시간의 순차적인 스트림을 나타내고 채널은 믹서와 연계된 트랙들의 그룹이며, 표현은 동기화된 채널들의 완전한 집합이다.

멀티미디어데이터를 현재의 네트워크를 통하여 전송하고자 할때 인터라 동기를 맞출수 있는 방법이 있다. 이것은 타임스템프 방식이며 이를 구현하였다. 즉, 소오스측에서 오디오및 비디오 프레임 데이터를 보낼때 타임스템프를 붙여서 보낸다. 이 타임 스템프는 전송 시간을 나타낸다. 데스티네이션에서는 이 프레임 데이터를 전송받아서 재생할때 타임 스템프를 확인한다. 만일 어떤 프레임에 대한 타임스템프가 지연허용치인 델타 t 이상일때는 이 프레임은 버린다. 이런방식으로 Jitter 문제를 해결함으로써 수신측 시스템에서 고정된 시간간격에 프레임을 재생할 수 없는 문제를 해결한다. Jitter는 네트워크 트레픽이 높을때 발생하기 쉽다. 여러 워크스테이션에서 보내진 패킷 들이 충돌할 가능성이 많으며 결국 통신 오류가 발생하게 되면 패킷들을 재 전송할 필요가 있다. 마이크로프로세서는 재전송에는 관여하지 않고 Ethernet 컨트롤러가 담당된다. 이렇기 때문에 송신측의 컴퓨터는 프레임이 정기적으로 보내지는 것으로 여기나 실제 수신측에서는 지연을 겪게 된다. 그래서 타임스템프를 이용을 하면 수신 상태가 약간 변화가 있을수 있으나 비교적 부드러운 재생을 할 수가 있다.

지연허용치인 델타 t는 사용자가 설정을 하나 일반적으로 1초로 한다. 델타 t가 지난후 전송되는 데이터는 버린다. 만일 허용지연시간을 넘어가는 프레임이 너무 많아지면 프레임 손실이 문제가 될 수 있다. 만일 델타 t가 상대적으로 길면 트레픽이 증가하더라도 버리는 데이터가 적의 없을 것이며 만일 델타 t가 너무 길면 전반적인 지연이 증가하나 이미지는 잃지않으며 실시간 대화형상 수행이 될 것이다.

QoS는 네트워크 상태에 대해서 이미지 질의 동적인 변화기능을 말한다. 수신측에서 버리는 프레임의 수가 많아지면 송신측에 초당 보내는 프레임 수를 줄여 주도록 요청을 한다. 이것은 다중 비디오 세션이 열리고 활동할 때 효과적이다. 즉, 모든 세션이 동시에 이용가능한 네트워크 자원을 충분히 이용하고자 할때 충돌횟수가 많아지며 네트워크 효율은 떨어지게 된다. 그래서 세션이 QoS를 낮추면 초당 전송되는 프레임수가 낮아지고 화질도 떨어지겠지만 안정적인 이미지 재생을 할 수 있다는 장점이 있다. QoS를 통한 성능 측정에서 전반적인 효율이 10%~20% 향상시킬수 있음은 널리 알려져 있는 사실이다.

4.6. 그룹웨어

대부분의 그룹웨어들은, 특히 분산컨퍼런스 시스템의 경우, 다수의 분산 프로세서들이 서로 통신하면서 멀티미디어 정보를 교환할 수 있는 분산 컴퓨팅 모델이 필요하다. 교환된 정보는 앞에서 기술한 멀티미디어 표현 서브시스템에 의하여 표현된다. 이때 멀

티미디어 정보는 보통 대용량이기 때문에 네트워크를 통하여 전송할 때는 표현될 것을 고려하여 미리 정보를 처리할 필요가 있다. COSMOS에서는 멀티미디어 정보 교환에 따른 기본적인 기능및 최적화를 위한 컨플루언스 모델을 제시한다. 이 컨플루언스 모델은 표현된 미디어를 사전 처리하여 통신함으로써 전송되는 데이터량을 최소화 한다. 컴플루언스 모델의 자세한 논의는 [15]를 참조하기 바란다.

그룹웨어의 응용 프로그램들은 모든 컨퍼런스 관리나 참석자 등록, 초기화, 멀티미디어 데이터통신등과 같은 하부 활동에 대하여 별도로 신경을 쓸 필요가 없는 환경이 필요하다. COSMOS는 이러한 기본 기능들을 공용 프로그램 개발자들에게 시스템 소프트웨어 차원에서 지원한다. 한 그룹을 위한 표현은 한 그룹의 사용자들에 대하여 필요한 데이터와 컨트롤을 위한 여러 스트림들을 필요로 한다. 그러므로 그룹웨어를 지원하기 위하여 앞에서 언급한 스트림 모델을 확장한다는 것은 지극히 자연스런 것이다. 그룹웨어에서 멀티미디어 데이터 통로들은 스트림들을 이용하여 형성된다. 컨퍼런스를 위한 컨트롤을 관리하기 위하여 이를 위한 개념모델을 세웠다. 컨퍼런스 관리사, 세션관리자, 컨플루언스, 알림자등이다. 호출한 자는 그 컨퍼런스를 시작한 사용자이며 프레젠테이션을 위한 소스 오브젝트를 제공한다. 호출된자는 표현을 위한 소스 객체를 제공한다..호출된 자는 표현을 수신하는 측이며 리모트 데스티네이션으로서 역할한다. 상호 혼합될 수 있는 미디어는 컨플루언스 객체에 의하여 관리된다.

V. 응용프로그램

본 절에서는 COSMOS상에서 제공할 수 있는 응용프로그램을 설명하였다. 현재 멀티미디어 발표용 문서제작 시스템및 3자간 컴퓨터 영상회의 시스템의 프로토타입은 이미 구축해둔 상태이나 다양한 상용 응용프로그램들은 본 과제에서 향후 업체를 통하여 개발을 유도할 분야이다.

5.1. 멀티미디어 문서전송 환경

멀티미디어 응용에서 정보표현을 수용하기 위해서는 오디오 정보와 비디오 정보를 비롯한 문자, 이미지, 도형등의 정보를 함께 작성및 처리가 가능해야 한다. 물론 이렇게 작성된 문서는 통신프로토콜을 통하여 이기종 원격 시스템에서도 동일하게 인식하고 처리해야 하므로 표준화된 표현방식이 필요하게 된다. 이러한 서비스는 기존의 ODA에 여러가지 멀티미디어 정보를 처리할 수 있도록 확장한 HyperODA로서 HyTime (Hypermedia/Time-based Structuring Language)이나 MHEG등의 표현방식을 이용하게 된다. 이렇게 작성된 정보들은 원격의 시스템에 일괄전송방식이나 혹은 원격 조작을 통한 대화형으로 전송되는 문서전송및 조작 프로토콜인 DTAM을 사용한다. DTAM은 CSCW와 그룹통신, 원격회의 시스템등에서 공동으로 작성하는 문서 워크스테이스에서도 사용이 가능한 프로토콜이므로 멀티미디어 저작 시스템이나 회의 시스템등에서 광범위하게 사용될 수 있는 프로토콜이다.

현재 COSMOS시스템에서는 하부의 CORE및 COSCRIP를 이용하여 멀티미디어 표현및 타이틀 제작을 할 수 가 있다. 이렇게 구성된 문서 혹은 타이틀은 앞서 설명한 스트림을 통하여 원격에 보내어 지고 원격 호스트에 의하여 표현된다. 일반시스템과의 차이는 원격 표현및 문서전송에 있어서 단순한 포인트와 포인트를 연결하는 것이 아니라 다자간 연결을 그룹웨어 모듈에서 제공함으로써 그룹 서비스를 제공할 수 있다는 것이다.

5.2. 그룹 컴퓨터 영상 회의

동영상을 워크스테이션상에 도입하는 일은 90년부터 이루어 졌다. 비디오 입력보드를 이용하여 입력신호를 잡고, 이를 디지타이져한후 프레임 버퍼에 쓴다. 프레임 버퍼에 있는 이미지는 다른 응용들과 결합되어 디스플레이로 출력된다. 디지타이져한 데이터는 압축/복원되어 화일에 쓰기도하고 네트워크를 통하여 보내지기도 한다. 이렇게 함으로서 워크스테이션간에 화상회의가 가능하게 되었다. 현재 가장 널리 사용되는 압축 복원방식은 JPEG, MPEG, H.261 표준 Codec으로서 30 프레임/초를 지원하고 있다.

앞절에서 언급한 그룹웨어의 네가지 모드중 영상회의, 공동편집기, 그룹의견 수렴기에 필요한 하부 기능은 CORE설명에서 언급 하였다. 이러한 하부의 기능을 이용하여 그룹웨어에서 분류한 상기 4가지 모드를 응용프로그램에서 쉽게 제작할 수 있는 환경을 COSMOS는 제공한다. 즉, 실제 실험실에서 사용할 3자간 오디오 비디오 회의시스템을 COSMOS상에 구현하고자 할때는 불과 100 스테이트먼트의 짧은 프로그램이면 가능할 정도이다. 이렇게 구성된 3자 회의 시스템인 3자간의 오디오 비디오및 공동 그래픽 편집

기를 수행시켰을때 통신망을 흐르는 데이터를 정량적으로 분석을 하면 다음과 같다. 오디오의 경우 1채널당 11.025KBps이며 3사간 6채널인경우 66.15KBps가 된다. 비디오는 현재 H.261 및 10Mbps Ethernet을 이용한 환경에서 QCIF형태로 초당 5 프레임 정도를 전송하는데 각 시스템의 화면에는 자신의 동영상인 CIF(320×240) 및 상대방 두사람의 동영상인 QCIF (80×60)을 볼 수 있다. 2×64KBps일때 3사간 6채널에서는 80×60×5frames×1byte (256 color) = 144 KBps가 된다. 이들을 합하면 총계가 210KBps가 되는데 이것은 1.68Mbps가 된다. 또한, 공동 그래픽 편집기를 통하여 마우스나 키보드 이벤트와 문서전송이 임의로 이루어 지는데 이것은 통계치를 측정하여야 한다. 그래서 전체적인 값은 그래픽 편집에 따르는 데이터를 제외하더라도 오디오와 비디오 데이터를 합한 값이 이미 10M Ethernet의 평균 대역폭을 1Mbps로 할때 이미 초과하고 있음을 알 수 있다. 다시말해 오디오는 압축복원없이 전송하고 비디오는 QCIF형태로 5 프레임/초로 보냈을때 LAN은 거의 전송 한계에 직면하게 된다는 것을 알 수 있다.

네트워크를 통하여 상기 데이터가 회의 참석자들간에 전송될때 지연시간 델타 t는 1초보다 작다. 즉, 오디오, 동영상 및 그래픽 편집기를 동시에 동작시켰을때 참석자들이 실시간으로 회의를 할 수 있음을 알 수 있다.

Ⅵ. 결 론

멀티미디어가 90년대 초부터 여러 분야에 적용되어 왔다. 본 논문에서는 이를 5 분야로 정리하여 멀티미디어 서비스와 관련된 발전적 추이에 대하여 논의를 하였다. 기술적으로 이를 종합하면 그동안 가장 큰 발전이 있었던 분야를 꼽으면 IP 멀티케스트, 멀티미디어 회의툴의 개발, 멀티미디어 프로토콜의 구현및 멀티미디어를 위한 LAN및 ATM의 개발이다. 또한, 연속 미디어 처리를 위한 운영체제및 프로그래밍 엡스트렉션도 빠뜨릴 수 없는 분야이며 멀티미디어 데이터 처리와 관련된 표준화 작업도 많은 성과를 거두었다. 또한 멀티미디어 처리에 있어서 해법은 있으나 널리 쓰이지 못하는 분야는 멀티미디어 동기화 문제, 최종시스템의 입출력 구조, 분산 멀티미디어 처리와 관련된 확실한 응용프로그램의 설정 등이다. 마지막으로 아직 문제 해결뿐아니라 인식조차도 명쾌하지 않은 분야는 QoS문제와 효과적인 시스템 자원관리와 관련된 분야이다.

본 논문에서는 90년대의 멀티미디어 서비스와 관련된 환경의 변화로서 응용프로그램들의 발전현황을 분석해 보았고 이들 서비스와 관련된 시스템을 구성하는 모듈로서 운영체제를 중심으로 통신프로토콜및 사용자 인터페이스등의 발전에 관하여 조사 분석하였다. 이들 기술중 특히 운영체제는 90년대에 가장 활발한 발전을 보인 분야로서 마이커로커널, 객체지향, 개성화, 멀티미디어 지원, 클라이언트 서버를 들 수 있다. 이러한 추세에 따라 현재 개발중인 COSMOS 멀티미디어 그룹표현을 위한 확장운영체제에 관한 논의를 함으로써 멀티미디어 서비스제공을 위한 플랫폼에 관한 상세한 설명을 하였다. COSMOS는 멀티미디어 서비스중 멀티미디어 데이터를 연속적인 흐름으로 여기는 스트림 모델로서 멀티미디어 표현, 의료, 교육, 영상회의등에 다방면으로 활용될 수 있는 확장운영체제이다. COSMOS에서 제공하는 API를 직접 이용하면 다양한 멀티미디어 응용프로그램들과 도구들을 만들 수 가 있다. 실제 COSMOS상에 응용프로그램으로서 다자간 화상회의 시스템, 멀티미디어 표현용 스크립트언어, 데이터흐름 구성기, 공동 그래픽 편집기 등을 제공하여 운영하여 본 결과 확장운영체제를 통한 종합 멀티미디어 서비스 환경의 제공이 성능, 통합사용자 인터페이스, 개발환경에 대하여 잇점을 가져다줄 수 있다는 것을 논하였다. 이러한 운영체제를 활용하여 LAN및 ISDN을 통신매체로 하여 대화형 Catalogue Shopping, Video On Demand, Yellow Pages와 같은 서비스도 향후 제공할 계획이다.

참 고 문 헌

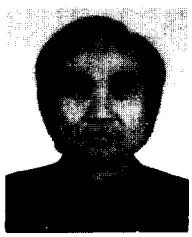
1. M. Andreessen "NCSA Mosaic Technical Summary" Technical Manual, Univ. of Illinois at Urbana Champein, 1994.
2. N. Asami, "US, Japan Vendors Move to Support Videoconference on Workstations," pp42~45, Nikkei Electronics Asia, Dec. 1993.
3. N. Asami, "Multimedia O. S. Pioneers Home Information Media Sector," pp20~28, Nikkei Electronics Asia, Oct. 1992.
4. N. Asami, "Multimedia Developers Emphasize" Quality of Service " in Networking," pp28~35, Nikkei Electronics Asia, Sept. 1993.

5. 한국전자통신연구소 컴퓨터연구부, 국내멀티미디어 시장분석및 사업강화방안, 최종보고서, 1993. 11.
6. 박승민, 송동호, 초고속 통신망을 위한 통합 이용환경 , 초고속정보통신특집, 통신학회지, 1994.
7. T. Znati "Tutorial on High Speed Networking to Support Multimedia Applications," '94 Pacific Distributed Multimedia Systems Workshop, Feb. 25, Taipei, Taiwan, 1994.
8. J. Udell, "The Great O. S. Debate," Byte Jan 1994.
9. G. S. Blair, "Summary of the 4th International Workshop on Network and Operating System Support for Digital Audio and Video," ACM Operating Systems Review, pp22~33, April 1994.
10. 송동호, 멀티미디어 CSCW를 위한 에이젼트및 그래픽 사용자 인터페이스, pp 155~170, HCI '94 학술대회발표논문집, 2월 1994.
11. 김준성, 멀티미디어 어플리케이션 프로그래밍 모델및 구축도구 20차 정보과학회 가을 학술발표논문집 vol. 20, No. 2, pp1241~1244, 1993. 10.
12. 이동현 COSCRIPT : 멀티미디어 프리젠테이션 프로그래밍 언어의 정의 , 20차 정보과학회 가을 학술발표논문집 vol. 20, No. 2, pp. 481~pp. 484, 1993. 10.
13. 송동호, COSMOS 멀티미디어 운영체제와 LAN상의 다자간 멀티미디어 회의시스템, 94 전자공학회 하계종합학술대회 발표 논문집 게제예정, 1994. 7.
14. 전윤호, DLL에 의한 멀티미디어 데이터 처리 객체의 구현 , 20차 정보과학회 가을 학술발표논문집 vol. 20, No. 2, pp. 527~530, 1993. 10.
15. 황진경, 분산멀티미디어 회의를 위한 소프트웨어 구조의 설계 , 20차 정보과학회 가을 학술발표논문집 vol. 20, No. 2, pp. 1233~pp. 1236, 1993. 10.
16. 송동호, COSMOS : 멀티미디어 그룹프리젠테이션을 위한 확장운영체제 , 20차 정보과학회 가을 학술발표논문집 vol. 20, No. 2, pp. 531~534, 1993. 10.
17. Dongho Song, "COSMOS : An Extended Operating System for Multimedia Group Presentation," Proceedings for 4th International Workshop on Network and Operating System Support for Digital Audio and Video Systems," ACM and IEEE, Univ. of Lancaster, U. K. Nov. 2~5, '93.
18. Dongho Song, "An Abstract Data Model for Real-time Multimedia Group Presentation" Proceedings for 1st Pacific Workshop on Distributed Multimedia Systems, Taipei, Taiwan, Feb. 23~25, 1994.

송 동 호

- 1984년 : 경북대학교 전자공학과 학사 학위 취득
- 1986년 : KAIST 전기및전자공 석사 학위 취득
- 1991년 : 영국 Univ. of Newcastle 전산학과 박사 학위 취득
- 1992년 ~ 1993년 : KAIST 전기및 전자과 대우교수
- 1993년 : 미국 Stanford Research Institute 객원연구원
- 1986년 ~ 현재 : 한국전자통신연구소 선임연구원 인공지능연구실 멀티미디어 운영체제 개발 책임자

※주 연구분야 : 분산운영체제, 멀티미디어 운영체제, 목적지향시스템



임 영 환

- 1977년 : 경북대학교 수학과 학사 학위취득
- 1979년 : KAIST 전산학과 석사학위 취득
- 1985년 : Univ. of Northwestern 전산학과 박사학위 취득
- 1986년 ~ 현재 : 한국과학기술원 대우교수
- 1983년 ~ 1985년 : 미국 Argonne Lab 연구원
- 1993년 ~ 1994년 : 미국 Stanford Research Institute 객원연구원
- 1979년 ~ 현재 : 한국전자통신연구소 책임연구원 멀티미디어 워크스테이션 개발 책임자