

□ 기술애설 □

CSCW 기능 확장을 위한 검색형 미들웨어와의 통합

한국항공대학교 송동호*

1. 서 론

하나의 그룹을 지원하는 기술인 그룹웨어 혹은 CSCW(Computer Supported Collaborative Work)는 사용이 급속히 확산되고 있으며, 이제 우리들 즉, 개인, 조직 및 사회적으로 영향을 본격적으로 미치고 있다. 약 6년전만 해도 컴퓨터지원공동작업은 연구실내에서 주로 태동되고 있었다. 하지만 이제 그 상황은 바뀌어 비록 대부분의 경우는 강의나 비디오를 보여주는 것, 전자메일을 통한 업무연락, 게시판 등으로 아직 제한이 있으나 이러한 사무자동화 및 원격교육의 초보단계를 그룹웨어를 통하여 지원하는 것도 경이적인 것이라 할 수 있다.

본 논문에서는 그룹웨어와 관련된 기술의 동향을 살펴보고 향후 전망에 대하여 기술하고자 한다. 이중 특히, 그간 그룹웨어 분야에서 문제로 남아있던 그룹웨어기술언어, 프레임워크 확대 등을 중심으로 이들 문제들이 그간 어떻게 해결되어 왔는가에 관한 설명을 하고자 한다. 그룹웨어는 또한 검색형 서비스인 웹 등과 통합되면서 그 영역을 넓히고 있다. 사실 검색형 서비스는 CSCW의 범주에 속하지는 않는다고 생각하여 왔으나, 이제 그 응용들이 통합되면서 자연스럽게 미들웨어까지 통합되는 경향을 보이고 있다. 이러한 점들을 본 논문을 통하여 분석해 보고자 한다.

2. 그룹웨어의 3가지 분야 : 통신, 협동, 조정

기존의 그룹웨어에 대한 개념은 그룹웨어 자체가 그룹워크를 지원하는 단일 개념으로 보았다. 하지만 그룹웨어가 발전하면서 그룹웨어도 기능적으로 좀더 세분화되는 경향을 보이고 있는데 통신, 협동, 조정 3가지이다. 이제 이 3가지 기능 중 어떤 것이 강조되는가에 따라서 아래에 통신지원 그룹웨어, 협동지원 그룹웨어, 조정지원 그룹웨어로 나누었다[1]. 각각을 살펴보면 다음과 같다.

2.1 통신지원

통신관점에서의 그룹웨어, 즉 통신 그룹웨어의 발전은 5가지 경향으로 대변할 수 있다. (1) 통신과 미디어의 통합은 통신기술의 발전을 통하여 실현하기도 하였으나 각 미디어 범위 내에서는 압축기술을 통하여 많은 진전을 보여왔다. (2) 다수의 미디어가 하나의 통신시스템으로 통합되었다. (3) 통신도구들의 인터페이스들은 메타포어에 많은 영향을 받았으며, 이러한 메타포어들은 일상생활에서 일어나는 제어 방식에 기반을 두는 경우가 많다. (4) 통신 미디어에 어떤 자료구조가 가미되어 업무를 수행할 수 있도록 되었다. (5) 표준화가 전개되고 구체화되었는데 이것은 플랫폼과 응용프로그램의 호환성을 지원하기 위함이다.

전자메일, 탁상용 회의시스템, 비디오 회의 시스템은 개인적, 사업적 통신을 변화시키고 있다. 사업에서는 전자메일을 사용하여 정보의 흐름을 좋게 하고 조정을 위한 단가를 감소시킨다. 비디오 회의는 그룹통신을 위하여 지리적으로 분산된 회사간 및 협력 파트너간에 사용된다. 탁상용 컨퍼런스는 통신관점에서 작업

*통신회원

의 효율성에 초점을 맞추게 된다. 각 타입의 통신 그룹웨어는 유일한 장점을 제공하고, 새로운 기술들은 전자메일과 컨퍼런싱 기능들을 통합함으로써 최대한의 우위를 점하고 있는 실정이다.

2.2 협동지원

협동 그룹웨어는 하나 혹은 여러 공동 문서들에 대한 대화형 조작이 가능하게 함으로써 협동성을 지원하게 된다. 예를 들면, 문서관리 시스템들은 액세스 제어 및 버전 관리, 문서검색 및 상태 추적 등을 제공함으로써 팀의 협동성을 키운다. Lotus Notes와 같은 응용프로그램 개발환경은 시스템의 구조와 기능들을 어떤 업무에 맞추는 것이 가능하도록 하는 미들웨어이다. 이러한 환경들은 통신과 업무흐름 특성들을 공동작업중, 특히 협동지원의 코어엔진에 통합하였다.

회의지원 상품이나 프로토타입들은 모든 참석자들이 공유문서 혹은 문서들의 제작에 협동할 수 있도록 한다. 이러한 시스템들의 위력은 대안을 제시할 수 있다는 것이다. 브레인스토밍 세션에서는 모든 사용자가 무기명으로 가능한 한 많은 아이디어를 제시할 수 있다는 것이다. 하나의 회의시스템의 혜택에 관한 최근의 한 연구는 64개의 미팅에 걸쳐서 91%의 업무흐름시간을 단축할 수 있었다는 것이다.

2.3 조정지원

하나의 사업장에서는 내부 공정을 모델링하고 개선함으로써 제품의 품질을 높이고 단가를 낮추고자 한다. 그룹워크를 조정하는 것은 이러한 공정 혹은 경로를 잡아서 조정 및 최적화하는 것이다. 워크플로우 관리 시스템들은 하나의 작업 내에 있는 서브태스크의 시퀀스와 각 개인이 행하는 역할을 모델링 한다. 각 서브태스크가 완료되었을 때, 그 작업은 자동으로 다음 서브태스크를 책임지고 있는 사람에게 이송된다.

조정 그룹웨어는 어떤 규격화된 경로를 따르지 않는 그룹워크도 지원한다. 비정규(에드호크) 조정은 작업장에서 일어나는 비정규적인 방식의 통신을 지원하는 그룹웨어에 의하여 지

원된다. 이러한 기술의 이론적인 배경은 Speech Act Theory에 근거한다.

상기 3가지 기능 중 어떤 것이 강조되는가에 따라서 통신지원 그룹웨어, 협동지원 그룹웨어, 조정지원 그룹웨어로 구분하여 그 상세한 성질을 알아보았다. 이들은 외형적으로는 완전히 분산된 형태의 분산처리방식으로 운영이 된다. 하지만 그 코어엔진의 구현방식은 순수한 분산처리 방식일 수도 있고 보다 구현이 단순한 중앙집중형일 수도 있다. 이러한 이유로 인해서 그룹웨어 시장에서는 초창기에는 주로 분산처리형으로 구현되던 것이 최근에는 웹을 이용한 중앙집중형으로 구현되는 사례가 많다. 즉, 통신지원 그룹웨어의 대표적인 응용인 화상회의의 경우, 화상회의의 주도를 웹서버에서 추진하고 관련 클라이언트를 통보, 접속유도한다. 또한, 조정지원의 대표 응용프로그램인 워크플로우에서도 결재될 전자문서를 웹서버에 두고 이를 클라이언트가 HTTP 프로토콜을 이용하여 결재를 한 후 다음 사람에게 메일을 통하여 이 사실을 알리면 그 다음 사람은 계속해서 필요한 조치를 취하는 형태로 구현을 할 수 있다.

이러한 방법은 기존의 그룹웨어 개념에 웹과 같은 검색형 서비스는 포함되지 않았던 것과 큰 차이가 있다. 즉, 최근의 그룹웨어는 기존의 Peer-to-Peer형 분산처리 방식이 위주가 되었던 것과는 대조적으로 검색형인 중앙집중형 서버 방식이 점차 많이 가미가 되고 있다는 것이다.

이러한 연유로 인해서 그룹웨어의 확장을 도모하기 위한 방법으로서 검색형 서비스의 대표적인 미들웨어를 다음절에서 소개하기로 한다.

3. 미들웨어

앞절에서 언급한 그룹웨어의 3가지 기능위주의 분류를 탈피하여 이들 기능들을 모두 통합하면서 하나의 프레임워크 형태로 그룹웨어를 지원하는 것들이 있다. 그룹웨어 연구 초창기에는 이들이 주로 소규모 연구 결과물로 도출되었으나[4] 이러한 단계가 지나서는 표준화된 형태로 나타나게 되었다. 그룹웨어를 위한 표

준화는 통신 그룹웨어는 H.320, 협동 그룹웨어는 T.120 등으로 나타난다. 이러한 표준화 결과물에 덧붙여 대규모 검색형 멀티미디어가 기존의 Peer-to-Peer 형태의 그룹웨어에 가미되기 시작하였다. 그 이유는 그룹웨어의 용도가 주로 교육, 사무업무, 공장자동화 등에 활용되다 보면 대규모 멀티미디어 정보를 액세스하기 위한 응용과 자연스럽게 상호 기능이 연계될 필요성이 생겼기 때문이다. 따라서 본 논문에서는 기존의 그룹웨어 개념을 Peer-to-Peer라고 보고 그 확장된 개념에는 검색형(Retrieval) 서비스도 포함된다고 조심스레 언급하고자 한다. 이에 본 절에서는 이러한 검색형 서비스를 위한 대표적인 프레임워크로서 MPEG 그룹에서 95년 11월에 제안한 DSM-CC에 대하여 간단히 설명하기로 한다.

3.1 DSM-CC(Digital Storage Media Command and Control)

DSM-CC는[5] 분산 환경에서의 멀티미디어 응용시스템(특히 MPEG-2)을 사용하고 제어하기 위한 ISO/IEC의 표준이다. DSM-CC는 비디오 응용을 위한 상위 수준 프로토콜의 산업체 표준으로 추진되고 있는 DAVIC에 의해 멀티미디어 데이터의 전송 및 제어 부분의 표준으로 채택되었다. DSM-CC를 이용하여 구축할 수 있는 응용에는 주문형 비디오, 원격쇼핑, 원격가라오케, 게임, 원격의료, 원격교육 등이 포함된다. 본 논문에서는 DSM-CC의 배경과 구조적 관점에서의 DSM-CC의 전체적 모형을 살펴보고 주요 기본 개념에 대하여 설명하기로 한다.

DSM-CC는 분산 환경에서 다양한 이기종 컴퓨터에서 실행되는 클라이언트들이 원격지의 서버가 제공하는 멀티미디어 스트림 서비스의 전달, 수신, 제어에 관련된 연산을 수행할 수 있도록 마련된 표준 프로토콜이다. 그림 1은 DSM-CC의 참조 모델이다.

DSM-CC모델의 관점에서는 크게 개념적으로 클라이언트, 서버, 네트워크와 같이 3종의 서브시스템이 정의되어 있다. 클라이언트는 서버가 제공하는 DSM-CC 서비스를 사용하고자는 서브시스템을 말하며, 서버는 서비스를

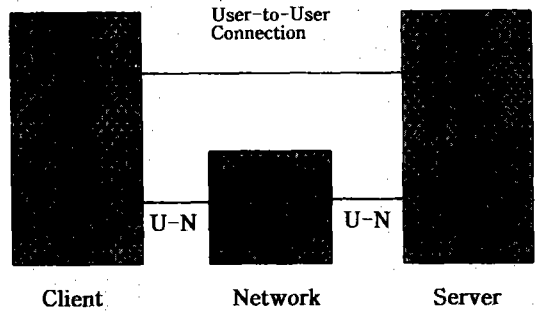


그림 1 DSM-CC 시스템 참조 모델

제공하는 시스템을 의미한다. 네트워크는 스트림 데이터 및 제어 신호의 전송에 사용되는 물리적 네트워크를 포함하여 그 기능을 지원하기 위하여 요구되는 소프트웨어 계층을 포함한다.

서버는 MPEG 데이터와 다른 정보를 저장하고 클라이언트의 요청시 네트워크를 이용하여 클라이언트에게 전송하는 역할을 수행하며 이 기능의 수행에 필요한 하드웨어, OS, 네트워크 프로토콜 계층을 포함한다. 클라이언트는 서버로부터 전송되는 MPEG 스트림을 디코드하여 사용자에게 비디오를 보여주는 기능을 수행하기 위한 하드웨어, OS, 네트워크 프로토콜 소프트웨어 등으로 구성된다. 대표적인 클라이언트에는 다양한 종류의 셋탑박스나 개인용 컴퓨터 등이 있다. 네트워크 서브시스템은 특히 네트워크 프로토콜 위에서 실행되는 세션관리 기능과 자원관리 기능이 주요 기능을 구성하므로 SRM(Session and Resource Manager)이라고 부르기도 한다. DSM-CC에서는 네트워크를 중심으로 하여 다른 두 개의 서브시스템 즉, 클라이언트와 서버를 사용자(User)라고 부른다.

그림 1의 참조 모델에 보인 것처럼 클라이언트와 서버 서브시스템에는 각각 네트워크에 직접 대응되는 개체가 존재하는데 이 개체들과 네트워크 사이의 전송 프로토콜을 특히 User-to-Network 프로토콜이라고 부른다. 이러한 User-to-Network layer를 이용하여 서버가 DSM-CC 서비스를 제공하게 해주고 또한 클라이언트가 서버의 서비스를 제어할 수 있게 해주는 프로토콜 계층이 존재하는데 이것을 User-to-User(U-U) 프로토콜이라고 부른다. 따라서, DSM-CC 프로토콜은 크게 보아 클라

이언트 프로그램과 서버 프로그램과 직접 접촉하는 U-U계층과 이 U-U계층의 서비스를 지원하는 U-N계층으로 구성되어 있다고 할 수 있다.

3.2 DSM-CC User-to-User Interface

DSM-CC UU는 이 기종 네트워크 환경에서의 MPEG 멀티미디어 응용에 관련된 전반적인 처리 기능을 지원하는 인터페이스와 그 인터페이스의 구현을 지원하는 프레임워크를 정의한다. UU계층은 OSI의 제7 계층인 응용 계층에 해당된다. UU 프레임워크의 목표에는 클라이언트 응용을 위한 인터페이스뿐만 아니라 정보 제공자(Information Provider)가 정보와 서비스를 저장할 수 있게 해주는 인터페이스도 포함되며 이 두 인터페이스는 서로 모순되지 않게 동작할 수 있어야 한다.

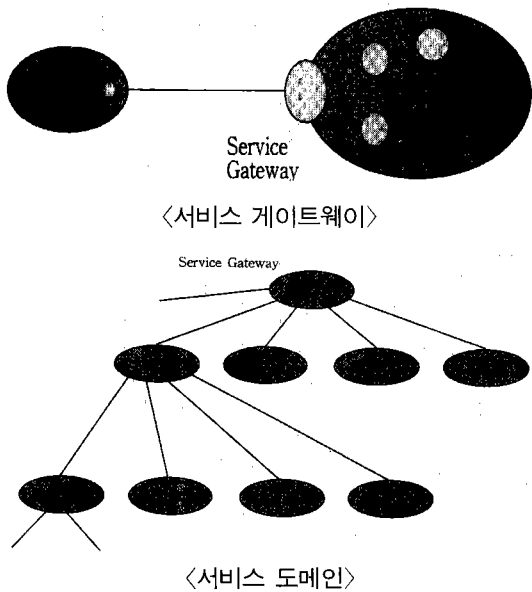


그림 2 서비스 게이트웨이 & 도메인

그림 2는 서비스 게이트웨이에 의해 대표되는 하나의 서비스 도메인을 나타낸다. 서비스 게이트웨이는 도메인에 포함되는 서비스, 자산 객체들을 관리하기 위하여 디렉토리 구조를 가지고 있으며 도메인 내부에서 사용되는 스트링 이름이 주어지면 전체 시스템에서 고유한 이름(object reference)으로 변환하는 기능을 가

진다. 도메인 내부에 포함되는 객체의 종류에는 MPEG, File 등과 같은 다양한 멀티미디어 파일들은 물론 응용을 대표하는 서비스 객체들이 포함된다. 이 객체들은 논리적으로 서비스 게이트웨이라는 디렉토리에 의해 하나의 도메인으로 관리되지만 실제 물리적 위치는 네트워크에 분산되어 존재할 수도 있다.

하나의 서비스(또는 응용)는 그 서비스의 수행에 필요한 파일 또는 객체들의 그룹을 대표하는 디렉토리 객체이다. 그림 2는 DSM-CC에서의 한 응용이 구성되어 있는 형태를 보인다. 한 서비스에는 다수의 스트림, 파일, 뷰등이 포함될 수 있으며 또 다른 디렉토리나 기타 다른 종류의 객체를 포함할 수도 있다. 응용 그룹을 대표하는 디렉토리가 그 응용의 이름으로 사용되며 그 디렉토리에 포함된 다른 서비스나 객체들을 대표한다. 서비스에 포함되는 객체나(또는 서비스 게이트웨이에 포함되는 서비스들도) 클라이언트에게 보일 수 있기 위해서는 먼저 자기의 부모 디렉토리에 등록이 되어야 한다. 따라서 디렉토리의 인터페이스에는 객체의 등록 삭제를 수행할 수 있는 API가 지원된다.

DSM-CC의 구현에는 IDL에 의해 지원되지만 어떤 RPC이든지 사용할 수 있다. DSM-CC가 가장 선호하는 RPC는 OMG의 UNO(Universal Networked Objects) RPC이며 공통적인 데이터 표현 구조에는 CDR(Common Data Representation)을 이용한다. UU 인터페이스는 CORBA의 IDL을 사용하여 명세 된다. API에 포함되는 연산들은 어떤 객체의 연산으로 제공된다. DSM-CC UU 인터페이스를 구성하는 객체들을 그림 2에 보였다. 이 인터페이스는 기본인터페이스와 확장 인터페이스로 나뉜다.

3.3 UU 기본 인터페이스

- Base Interface : 모든 객체에서 공통적으로 사용될 수 있는 기본 연산을 제공한다. 여기에는 close, destroy, IsA 등의 연산이 있다. 다른 인터페이스에 의해 상속되어 사용될 목적으로 정의된 인터페이스이다.

- Access Interface : 객체의 성질이나 접근

제어를 위해 공통적으로 사용될 수 있는 속성 변수들과 연산들을 제공하며 여기에는 size, version, date, lock status, permission 등의 속성변수들이 있다. 다른 인터페이스에 의해 상속되어 사용될 목적으로 정의된 인터페이스이다.

- **Directory Interface** : 디렉토리 서비스를 제공하는 인터페이스로 CORBA의 Naming Interface를 제공하고 디렉토리에 존재하는 객체의 등록/삭제, 검색, 접근 등에 필요한 연산을 제공한다.

- **Stream Interface** : MPEG 스트림을 제어하기 위한 연산들을 제공하는 인터페이스이다. 스트림의 play, pause, resume, jump 등의 연산이 포함된다.

- **File Interface** : 원격지에 있는 데이터 파일의 처리를 위한 인터페이스이다. 파일은 연속된 바이트 데이터로 보며 파일을 읽거나 쓰기 위한 연산들이 제공된다.

- **Service Gateway Interface** : 하나의 서비스 도메인을 관리하기 위한 기능을 가지고 있는 객체의 인터페이스를 제공한다. 기본적으로 요구되는 디렉토리의 기능을 가지고 있으며, 또한 클라이언트가 접속/해제 등을 할 수 있게 해주는 연산을 제공한다.

3.4 DMIF(Delivery Multimedia Integration Framework)

DMIF는[6] MPEG 스트림들의 배달을 위한 과정 및 위치 투명한 제어 인터페이스로서 소스 위치가 원격지 네트워크상의 대화형 단말기이든, 방송 혹은 파일 시스템에 무관하게 수행할 수 있는 미들웨어이다. DMIF가 문제로 여기는 범위는 (1) 대화형 리모트, 방송, 혹은 파일 시스템과 같은 분산 콘텐츠 소스 위치에 대한 재생기의 위치 투명성 (2) 하나의 세션동안 스트림에 대한 확장성 있는 전송 서비스 품질에 대한 응용 프로그램이 요청하는 것에 대한 응답 제공 (3) 하나의 세션 내에 있는 네트워크 자원의 사용에 대한 로깅 및 어카운팅, (4) 응용프로그램에 투명한 네트워크들의 통합. 이러한 문제들을 해결하기 위하여 DMIF는 현존하는 표준들을 활용하는 통합 프레임워크

를 채택하도록 하고 있다.

DMIF는 일반적인 전송 기술상에 멀티미디어 스트림의 관리를 위한 세션수준의 프로토콜을 정의한다. 원리로 보서는 FTP와 비슷하나 중요한 차이점은 FTP는 데이터를 리턴해 주지만 DMIF는 어디로부터 스트림 데이터를 갖고 오면 되는가에 관한 포인터를 리턴해 준다. FTP와는 또한 다르게, DMIF는 한 프로토콜 이상의 프레임으로 간주할 수 있다. DMIF에 의하여 제공되는 기능들은 응용프로그램에 의해서 표시되는 end-to-end QoS의 유지관리 및 하위 전송 프로토콜 계층상에서 효과적이고 빠르게 스트림들을 패킹하는 것을 포함하고 있다. DAI(DMIF-Application Interface)라고 하는 API는 응용프로그램을 하부의 전송 기술과 분리한다는 차원에서 중요성을 가진다.

DAI는 어떤 의미적인 API이며 전송 지원여부와 무관하게 응용프로그램 개발을 하도록 해준다. 문법은 지정되지 않으며 최소한의 기능만이 명시되어 있다. 그리고 DAI는 MPEG-4의 특정한 요구사항에 비교적 독립적이며 MPEG4 이상의 어떠한 의미에서도 DMIF는 이를 지원한다.

DAI는 DMIF사용자가 요구되는 스트림에 대한 QoS 요구사항을 명시하도록 해준다. DAI는 또한 방송될 자료를 액세스하거나 로컬 파일을 액세스하는데도 사용된다. 즉, 응용프로그램은 DAI를 통하여 로컬 저장장치로부터 혹은 방송 네트워크로부터, 혹은 리모트 서버로부터 동일한 방식으로 콘텐츠를 액세스할 수 있다. 더군다나 이러한 정보 액세스시 하부의 전송 및 전달 기술은 숨겨져 있다. 즉, 순수 ATM에 상응하는 IP나 MPEG-2 방송에 상응하는 IP 멀티케스트가 이에 해당한다.

DMIF 구조는 DMIF에 의존하는 응용프로그램이 하부 통신방식에 무관하게 통신할 수 있도록 하고 있다. DMIF의 구현은 이 응용프로그램에 대한 단순한 인터페이스를 제공하기 위하여 전달기술에 많은 비중을 둔다.

3.5 DMIF 연산 모델

하나의 응용프로그램이 서비스의 작동을 요구할 때, 응용프로그램은 DAI의 서비스 프리

미티브를 이용하고 서비스 세션을 생성한다. DMIF 구현은 자신의 해당 동료 파트너를 찾게 되고(로컬이든 혹은 리모트든) 이것을 이용하여 네트워크 세션을 형성하게 된다. 네트워크 세션은 네트워크 전체로 의미를 가지며 서비스 세션은 로컬에서만 의미를 가진다. 이들 간의 상관관계는 DMIF계층에 의해서 유지 관리된다. 방송과 지역 저장에 관한 시나리오인 경우 네트워크 세션이 생성되는 방식과 관리되는 방식은 DMIF의 영역 밖이다. 리모트 대화형 시나리오인 경우 DMIF는 그 네트워크의 고유 시그널링 방식에 따라 네트워크와 세션관리를 하게 된다(예를 들면 ATM 시그널링). 응용프로그램 동료들은 이제 응용프로그램의 데이터(예를 들면 MPEG4 엘리먼트리 스트림) 전송하는데 사용할 커넥션을 생성하기 위하여 이 세션을 사용한다.

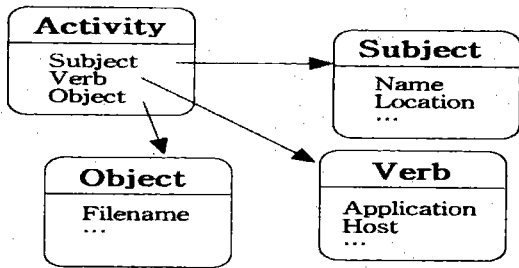


그림 3 An Activity Resource

하나의 응용프로그램이 채널하나가 필요할 때 DAI의 채널프리미티브를 사용한다. DMIF는 이러한 요구사항들을 어떤 특정한 네트워크 구현에 맞도록 커넥션 요청으로 변환한다. 그림 3은 하나의 서비스 액티베이션과 데이터 교환의 시작의 상위 관점에서 바라본 그림이다. 이것은 4개의 스텝으로 구성되는데 (1) 작업시작 응용프로그램은 자신의 로컬 DMIF계층에 대하여 서비스의 활성화를 요구한다. 이때 컨트롤 패널에는 작업시작 응용프로그램과 DMIF 사이에 통신경로가 설정된다. (2) 시작측 DMIF 피어는 타깃 DMIF 피어와 하나의 네트워크 세션을 형성한다. (3) 타깃 DMIF 피어는 타깃 응용프로그램을 확인하고 서비스 활성화 요청을 포워딩한다. 타깃 DMIF 피어와 타깃 응용프로그램간의 통신경로가 설정된다.

이상에서 살펴본 바와 같이 DSM-CC와 DMIF는 멀티미디어 스트림 전달을 위한 프로토콜로 동작할 때, 기존의 CSCW에서 이것을 활용할 가치는 아주 크다. 즉, CSCW 응용프로그램이 하부의 미들웨어로서 DSM-CC와 DMIF를 사용할 때 지역에 무관한 표준화된 자원 액세스 및 자원 액세스 인터페이스를 제공받을 수 있다는 점이다.

4. 그룹웨어 기술 언어

그룹웨어의 운용을 동적으로 변화시킬 수 있는 사양언어는 오랫동안 연구대상으로 남아있었다. 특히, 자원, 세션, 역할자(사용자)간의 연계가 그룹웨어에서 요구하는 업무의 동적인 측면을 잘 수용하지는 못하였다. 하지만 96년 경에 이에 관한 참신한 논문들이 나오면서 많은 문제가 해결될 수 있었는데 여기에 소개하는 두 개의 논문이 이러한 연구활동을 대표한다고 볼 수 있다.

4.1 그룹웨어 기술 언어(역할자와 정책을 위한 사양언어)

Xerox Palo Alto 연구소에서는 공동 작업용 응용프로그램의 운용시 동적인 기술을 하기 위하여 Policy와 Role을 정의하였다. 이것을 정의한 목적은 공동작업은 일반적으로 단일 작업에 비하여 여러 계층의 사용자들이 주어진 소프트웨어 운용을 주로 대화형으로 진행하기 때문에 예기치 못한 결과를 낳는 경우가 많다. 이러한 원치 않은 결과를 방지하기 위하여 그룹웨어를 운용하는데 있어서 어떤 계약을 두는 방식을 채택하고 있다. 계약을 가함으로써 그룹웨어 운용상의 불확실성 및 비예측성을 현저히 줄이자는 것이 목적이다.

엑세스 제어를 위한 정책은 그룹웨어에서 여러 경우에 필요한데 다음과 같은 시나리오의 경우를 들 수 있다. (1) 우리 그룹에 속한 연구원들이 내가 무엇을 수행하는지를 알고 있는 것은 괜찮으나 다른 그룹은 안된다. (2) 내 논문에 관한 일을 하는 동안에는 지도교수 이외의 어떤 사람도 간섭을 하지 말아라. (3) 나는 내 작업공간을 다른 사람들과 데모 날에만 공

유하고 싶다. (4) 만일 누군가 나에게 전화를 걸면 새로운 예산문제를 언급하는 사람이 아닌 내가 자리에 없다고 말하십시오.

이러한 문제를 [2] 논문에서는 Intermezzo라고 하는 activity based awareness monitor에 의하여 제공된다. 응용프로그램이 자원들을 공유 데이터 저장소로 사용할 경우, Intermezzo 응용프로그램은 이 활동을 나타내는 사전에 정의된 자원들을 공표하게 된다. 하나의 액티비티는 외부적으로 액티비티 자원으로 표현이 되는데 이 자원은 3개의 컴포넌트 자원들로 연결이 된다. 첫째 컴포넌트는 Subject 자원이라고 하며 사용자를 구분하는데 사용된다. 둘째 컴포넌트는 Verb 자원으로서 수행될 태스크 혹은 응용프로그램을 칭한다. 셋째 컴포넌트는 Object 자원으로서 특정한 태스크(태스크가 운용하는데 필요한 파일이나 도구들)에 초점이 맞추어져 있다.

Intermezzo는 정적 역할자, 액세스 제어관점의 정책에 대한 기본을 제공한다. 사용자 관점에서 이 언어는 정책이나 역할자를 기술하는 선언문으로 동작된다. 따라서 시스템관리자나 응용프로그램 개발자가 응용프로그램 사용자의 역할이나 정책을 재조정하는 용도로 사용된다.

4.2 정책의 명시

정책은 선언적으로 기술이 되며 이전의 역할자와 같이 자신의 이름을 갖는다. 하나의 정책 사양은 이 정책에 연관된 자원들과 에트리뷰트에 관한 액세스 제어 사양들로 구성이 된다.

```
Policy Restricted {
  resource subject {
    attr Name=READ
    attr Location=WRITE
    att *=NONE
  }=EXIST
  resource verb=NONE
}
```

Intermezzo에 의하여 생성되는 자원들은 분산된 사용자들과 이들의 활동에 대한 집합의 개념으로 볼 수 있다. 또한, 이것들은 기존의 정적인 role보다는 더욱 유연한 형태를 지원한

다. 이러한 역할자(role)를 동적인 역할자라고 한다. 여기서 동적이란 의미는 어떤 특정한 역할 내에 있는 멤버십은 멤버리스트에 의하여 결정되는 것이 아니라 액세스 요청이 있을 때마다 확인, 평가뒤 수행하는 프레디키트 함수에 의하여 결정이 난다. 임의의 가상 프레디키트를 이용한 멤버십을 결정하는 것은 많은 동적인 역할자에 대한 표현력을 발휘한다.

멤버십의 결정을 세션의 시작시점에서 평가시점으로 이동함으로써, 그리고 멤버십리스트 보다는 프레디키트 함수를 사용함으로써 동적인 역할자는 여러 흥미있는 특성들을 얻을 수 있다.

- 동적 역할자는 역할자의 멤버십을 에트리뷰트에 바탕을 두고 결정을 하지 사용자 이름만을 보고 결정을 하는 것은 아니다.
- 가상 멤버십은 하나의 세션 전 기간동안 순간 순간이 바뀔 수도 있다.
- 엑세스는 사용자 세계의 순간적인 상태에 바탕을 두고 허여될 수도 있다.
- 역할자 멤버십을 기술함에 따라(그것을 명시하기 보다는), 사용자는 추적, 갱신, 그리고 외부적인 역할자 멤버십에 대한 참여 등에 대한 부담을 덜 수 있다.

예를 들면, 동적 역할자를 통하면 사용자는 우리 연구실내 연구원들을 명시할 수 있을 뿐만 아니라 지금 우리 연구실내에 있는 사람들도 사용자의 역할 혹은 카테고리로 명시할 수 있다. 이렇게 함으로써, 기존 방식에 비하여 몇 가지 확장되는 개념들이 있다. 사용자의 인지도를 협동환경에 끌어들이 수가 있으며, 응용프로그램과 환경 그 자체가 동적으로 변동되는 상황에 더욱 더 적절히 대처할 수 있다.

4.3 DCWPL (A Programming Language for Describing Collaborative Work)

DCWPL은 SUNY at Stony Brook에서 연구된 Groupware를 위한 Specification Language이다. DCWPL은 공유자원들에 대한 공통 태스크의 수행을 조절하기 위한 메카니즘을 제어 및 조정하는 역할을 한다. 이러한 메카니즘의 정의는 여러 가지 요인에 관계가 되는데 예를 들면, 현재 참석자의 그룹, 이들간의 공유

되는 자원들, 테스크들, 최종 목표 등이 있다. 이러한 요인들은 동적으로 변경되는데 수행시간에 조정이 갱신되는 메카니즘이 필요하다.

이 논문에서는 공동작업용 프로그램이 두 개의 주요 요소로 나누어질 수 있는데 컴퓨터이셔널 프로그램은 공유 가능한 도구(펜, 전자철판 등)를 모델링 하고, 조정프로그램은 이러한 도구들이 공유되는 방법을 명시하는 역할을 하게 된다. 이러한 방식의 장점은 컴퓨터이셔널 프로그램의 수정없이 조정프로그램만을 빈번하게 변경할 필요가 있을 때 이를 지원할 수 있다는 것이다. 이 연구에서는 조정을 위한 언어 및 인터프리터를 개발하였다. 이렇게 함으로써 하나의 주어진 컴퓨터이셔널 응용에 대하여 여러 개의 조정을 하여 약간씩 다른 용도의 응용 프로그램을 쉽게 생성할 수 있다는 것이다. 아래에 논문[6]에서 발췌한 예문을 들었다.

```
//Keywords are in boldface and //starts a
comment
Roles:STUDENT:peer;
    PROFESSOR:moderator;
Agents:A, B, C:STUDENT;
    P:PROFESSOR;
Store:Table OWNS[a:artifact, u:user];
Policy:
FIFO {
    Store:table Q[u:agent];
    In(u1:user){append(Q, u1);}
    Out(u2:user){delete(Q, u2);}
Artifact:
TXT{
    Authorize:PROFESSOR;
    MaxInstance:1;
    Function next-page() {
        Precond:find(OWNS, a=TPTR, u=P);
        Remote:notify(next-page(),all);
        //similarly for previous-page()
    };
TPTR{
    Authorize:STUDENT+PROFESSOR;
    MaxInstance:2;
    Constructor:request-telepointer();
    Destructor:release-telepointer();
    Waiting:FIFO;
    Function request-telepointer(){
```

```
Preexec:insert(OWNS, a=TPTR, u=
me);
Remote:notify(receive-tp-coord(), all);};
Function release(){
    Postexec:delete(OWNS, a=TPTR, u=
me);};
};
Session{
    Store:table t[u:user];
    Precond:!find(t, u=me);
    Preexec:insert(t, u=me);
    Function{
        CreateSession(){authorize:PROFES
SOR};};
        JoinSession(){authorize:STUDENT};};
        LeaveSession(){
            Precond:find(t, u=me);
            Preexec:none;
            Postcond:delete(t, u=me);
        }
    };
};
```

이상에서 언급한 CSCW의 활동을 동적으로 기술할 수 있는 언어의 확립은 기존의 CFC와 같은 CSCW용 하부 프레임워크와 검색형 응용을 위한 프레임워크로서 본 논문에서 전술한 DSM-CC 및 DMIF 통신 및 분산 프레임워크와 통합이 됨으로써 더욱 활용범위를 넓힐 수 있을 것이다.

5. 결 론

본 논문에서는 그룹웨어와 관련된 기술의 분석 및 동향을 살펴보고 향후 전망에 대하여 기술하였다. 이를 요약하면 그룹웨어는 지금까지 하나의 개념으로 보던 것을 이제 세분화하여 통신지원 그룹웨어, 협동지원 그룹웨어, 조정지원 그룹웨어로 각각 특성들을 알아보았다. 이들의 구현 방법으로서 기존에 주로 사용되어 오던 분산 처리형에서 최근에는 웹서버를 중심으로 하는 형태의 그룹웨어로 전환되고 있다는 사실이 주목된다. 이러한 환경 변화는 기존의 그룹웨어에서는 함께 취급하지 않았던 검색형 서비스와 연계할 수 있게 되었으며 이러한 통

함은 그룹웨어의 분야를 더욱 넓게 해석할 수 있게 한다.

따라서, 본 논문에서는 그간 대표적인 검색형 서비스의 미들웨어로서 국제 표준규격인 DSM-CC와 DMIF를 소개함으로써 이들 미들웨어가 향후 그룹웨어를 더욱 풍부한 영역으로 확대 발전시켜 나갈 수 있으리라는 전망을 한다.

그리고 특히, 그간 그룹웨어 분야에서 문제로 남아있던 그룹웨어 기술언어가 어떻게 발전되어 왔는가에 관한 설명을 덧붙였다. 이러한 그룹웨어 기술언어의 발달은 그룹웨어 응용에서 동적으로 필요한 하부 자원의 기능, 사용자 역할, 정책의 변경 등을 수행시간에 다양하게 변화시킬 수 있는 힘을 부여하게 됨으로써 보다 다양하고 특정 응용프로그램에 맞춤형으로 제공할 수 있는 미세 조정기능까지 그룹웨어 응용프로그램을 통하여 구현할 수 있게 되었다.

참고문헌

- [1] Grudin J., Poltrock S., "CSCW, Groupware and Workflow: Experiences, State of Art, and Future Trends," CHI 96 pp. 338-339. Apr.13-18, 1996.
- [2] Edwards. W.K. "Policies and Roles in Collaborative Applications," Proceedings of the ACM 1996 Conf. on Computer Supported Cooperative Work, pp. 11-20. Nov.16-20, 1996.
- [3] Cortes M., Mishra P., "DEWPL: A Programming Language for Describing

Collaborative Work," Proceedings of the ACM 1996 Conf. on Computer Supported Cooperative Work, pp. 21-29. Nov.16-20, 1996.

- [4] Song, D.H. et.al., "A Framework for CSCW using CORBA," IEEE Workshop on High Performance Communication Systems, Sani Beach, Greece, June 24-26, 1997.
- [5] ISO/IEC CD 14496-6, "DIMF: The multimedia content delivery integration framework," Information technology- Generic coding of moving pictures and associated audio information-Part 6: Delivery Multimedia Integration Framework, May. 1998.
- [6] "Digital Storage Media Command & Control," ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 N1100 rev1, p. 5. Nov. 1995.



송 동 호

1984 경북대학교 전자공학과 학사
 1986 KAIST 전자공학과 석사
 1986~1995 ETRI 컴퓨터연구단 분산멀티미디어 연구실장
 1990~1991 충남대학교 컴퓨터공학과 강사
 1991 영국 Newcastle대 전산학과 박사
 1994~현재 미국 Distributed Multimedia System

ms Workshop Program Committee
 1995~현재 한국항공대학교 컴퓨터공학과 조교수, 미국 IEE
 Multimedia Magazine Program Committee
 E-mail: dhsong@hanul.hankong.ac.kr