

Collaborative Computing의 기술 및 응용

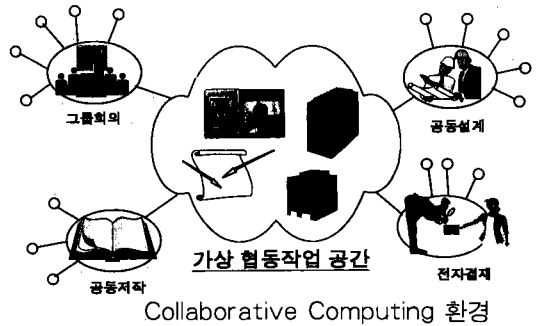
한국전자통신연구원 공상환·황승구*

1. 배 경

Collaborative computing은 컴퓨터와 통신망을 이용하여 사람과 사람사이의 공동작업을 지원하는 기술로 그룹웨어(Groupware)라는 명칭으로도 불려 진다. Collaborative computing을 이용하는 협동작업은 크게 두 가지 측면의 변화에 의해서 그 경향이 주도된다고 할 수 있는 데, 하나는 기술이고 다른 하나는 비즈니스 전략이다. 기술 개발 측면에서의 변화를 보면 점차 세계 무대에서의 광역화된 경쟁의 가속화와, 이로 인한 경제적 또는 조직적인 압력의 발생으로 통신망 기반구조 및 제공능력에서의 성장을 가속화하고 있다. 또한 비즈니스 측면에서는 이러한 새로운 기술이 도입을 통해 기존의 계층적 조직 형태에서 탈피한 새롭고 효율적 구조를 위한 엔지니어링이 불가피하게 되었다.

Collaborative computing은 단순한 기술로 이해하는 것 보다는 사람과 사람 사이의 대화에 영향을 줄 뿐 아니라, 사람들이 일하는 방식과 조직의 구조에까지 영향을 미치는 종합적인 기술로 보는 시각들이 많이 있다. 이것은 많은 조직들이 Collaborative computing과 관련해서 직면하는 문제들이 다양한 선택을 제공하는 그룹웨어 도구에 있지 않고, 이러한 도구나 관련 기술을 이용하는 사람과 사람 사이의 관계에서 기인하기 때문이다.

본 고에서는 그림 1의 collaborative computing 환경을 가능하게 하는 기반기술과 관련 응용들을 살펴보고, 기술확보의 필요성을 확인



해 보고자 한다.

2. Collaborative Computing 기술

다음에 소개되는 기술들은 collaborative computing을 실현하는 기반기술로 알려져 있으며, 이 기술들은 개별적으로 또는 상호 보완적으로 이용되기도 하지만, 많은 응용에서는 여러개의 기술들이 통합되어 하나의 패키지로 제공되기도 한다.

2.1 Electronic Mail & Messaging

비동기식 통신의 대표적인 유형인 전자 메일은 컴퓨터 이용의 확산과 함께 점차 그 이용이 활발해지고 있다. 무엇보다 전자 메일은 컴퓨터에서 작성된 자료를 편리하게 주고 받을 수 있기 때문에 유용하며, 특히 store-and-forward 방식을 활용하므로 통신망의 대역폭에 크게 영향을 받지 않고 서비스를 할 수 있다는 장점이 있다. 또한 장차 통신망의 고속화가 실현되는 시점에도, 사용자들의 바쁜 일정때문에 서로 만나서 하는 회의나 직접적인 전화 통화

*통신회원

가 용이하지 않게 되어 오히려 메시지나 음성을 보내서 적당한 시간에 확인할 수 있도록 하는 전자 메일이 미래에도 더 많은 수요를 가질 것으로 예상된다.

전자 메일과 메세징은 때로는 상호 호환적으로 사용하기도 하는 데, 일반적으로 전자 메일이 응용계층에 위치한다고 하면, 메세징은 전자 메일이나 관련 응용이 이용하는 기반구조를 의미한다고 하겠다.

2.1.1 메세징의 구성요소

전자 메일의 기반구조가 되는 메세징의 기본 형태는 크게 사용자 에이전트(UA; User Agent)와 메세징 서비스로 구성되며, 이들 사이의 중간 계층에는 API가 위치한다.

• 사용자 에이전트(UA)

UA는 사용자가 새로운 메시지를 만들거나 배달된 메시지의 통지, 입력 메시지를 읽는 데 필요한 공통기능을 제공한다. 사용자는 메일 시스템과 상호작용을 위해 많은 시간을 이 UA를 이용하므로, 결국 이 모듈이 다양한 메일 시스템들을 서로 차별화시킬 수 있는 중요한 부분이 되기도 한다.

• 메세징 서비스

이 서비스는 통신망 환경에서 메시지의 이동 및 전달의 역할을 수행하며, 세 개의 하위요소로 구성된다.

• 메시지 전송 에이전트(MTA: Message Transport Agent): 임의의 컴퓨터나 메일박스로부터 메시지를 수집하고 순서화하여 다른 컴퓨터나 메일박스로 전달하는 기능을 수행한다.

• 메시지 저장기(MS: Message Store): 일반 우체국과 같이 우편물을 저장하는 기능을 수행한다. 송신이 요청된 메시지는 최종 착신지 사용자의 메일박스가 있는 곳까지 store-and forward 형식으로 전달되며, 착신지 사용자가 메시지를 확인할 때까지 메시지 저장기에 저장된다.

• 디렉토리 저장기(DS: Directory Store): 사용자의 이름과 주소를 관리하는 일종의 주소록이며, 사용자의 이름으로 메시지의 전송이 요청된 경우도 주소로 번역이 가능하도록 해준다.

다. 이름 및 주소 이외에도 사용자의 위치나 전화번호, 직책 등의 정보를 포함하기도 한다.

2.1.2 메세징 표준

• X.400: ITU-T의 메세징 표준으로 OSI 프로토콜 규격을 토대로 기술된다. 앞서 설명한 UA, MTA, MS의 기능과 상호 교환메시지를 정의한다.

• X.500: 디렉토리 정보를 관리하기 위한 규격을 정의한다.

• SMTP(Simple Mail Transport Protocol): TCP/IP 네트워크에서 컴퓨터간 메시지 교환 규격을 정의하며, X.400과 유사한 기능의 규격이다. X.400과의 연동을 위해 두 개의 메시지 간 양식을 교정해 주는 SMTP-gateway가 이용된다.

• MIME(Multipurpose Internet Mail Extension): SMTP와 같이 TCP/IP 환경을 전제로 하며, 메시지에 추가되는 객체나 영상, 음성, 기타 이진 파일 등을 교환하기 위한 규격을 정의한다.

• MHS(Message Handling System): 메일 시스템의 일반적인 용어이다.

2.1.3 메세징 API

다양한 메세징 기반구조를 이용하여 메일을 이용한 다양한 응용을 작성할 수 있도록 지원한다. 크게 메세징 기반구조에 종속적인 API와 독립적인 API의 두 가지로 구분되며, 독립적인 API를 따르는 경우 이 API에 따라 개발된 응용은 같은 공통 API를 적용한 어떠한 메세징 기반구조와도 통합하여 응용서비스가 가능하다.

2.2 워크플로

워크플로는 달리기 경주에서 이어달리기와 비유된다. 이어달리기에서는 한 순간에 달리는 사람은 실제 단 한 명뿐이다. 따라서 이어달리기에서는 팀웍이나 협동이 무엇보다도 중요하다. 비즈니스에서 워크플로는 비즈니스 목표를 달성하기 위해 수행되어야 하는 일련의 행위나 직무 즉, 비즈니스 프로세스의 자동화이며 관리인 것이다. 이러한 직무들 예를 들어 신용도

를 검사하는 일이나 편지를 작성하는 일 등은 특정한 사람이나 또는 사람의 역할을 대신하는 자동화된 대행자(agent)에 의해 일정한 순서로 수행된다. 따라서 워크플로가 비즈니스에 적용되어 효과를 달성하기 위해서는 조직내의 모든 프로세스를 인식하고, 조사하고, 간소화하는 과정을 통해 자동화에 적합한 프로세스로 만드는 과정이 필요하다.

2.2.1 워크플로의 대표적 응용

- 이미지 처리(Image Processing) : 이미지 프로세스에 라우팅 기반 워크플로 기능이 추가된 형태이다. 즉, 이미지를 생산하는 응용에서 획득된 이미지는 폴더에 수집된 후, 승인 또는 의견을 받기 위해 일정한 순서로 라우팅된다.

- 양식 처리(Form Processing) : 비즈니스에서 발생하는 양식은 데이터의 규칙이나 조건에 따라 적절한 패스로 라우팅된다.

- 전자 메일 규칙과 필터링 : 전자 메일내에 직접적으로 워크플로가 추가된 형태로 볼 수 있는데 전자 메일을 위한 규칙은 규칙을 기술하는 언어와 엔진을 이용하여 처리된다. 이러한 규칙들은 단순히 입력 메시지를 필터링하는 일로부터 외부의 응용이나 매크로와 연결하여 최종 워크플로 응용을 생성하는 단계까지 관여한다.

- 공유 데이터베이스 응용 : UNIX기반의 클라이언트 서버 워크플로 제품들이 가장 많이 취하는 형태이다. 공유되는 정보나 규칙, 역할 테이블이 DB로 저장되어 있고 클라이언트의 GUI 기반 워크플로가 동작하게 된다.

2.2.2 워크플로의 특성

워크플로의 특성은 3R과 3P로 설명된다. 우선 3R에는 route, rule, role이 포함된다.

- Route : 워크플로의 범위이다. 예를 들어 비즈니스에서 처리되어야 하는 어떤 이미지가 있을 때, 이 이미지는 범위내의 루트를 따라 다닌다.

- Rule : 워크플로가 자동적으로 처리될 수 있도록 미리 정의하는 규칙을 말한다.

- Role : 비즈니스에는 여러 가지 다양한 역할들이 있다. 처리해야 할 어떤 요청이 발생하

면 이 요청은 특정한 사람을 따라 움직이는 것이 아니라 특정한 역할에 따라 이동함으로써 사람의 종속성으로부터 탈피한다.

다음으로 3P에는 process와 policy, practice이 포함된다.

- Process : 비즈니스 응용이다. 예를 들어 판매응용에는 주문 입력, 신용도 검사, billing 등의 응용이 있다.

- Policy : 프로세스가 어떻게 처리되어야 하는가에 대한 정형화된 명세라고 할 수 있다. 예로는 휴가 정책이나 복지 정책 등이 포함된다.

- Practice : 때때로 practice는 policy에 우선한다. 예를 들어 역할 중심의 업무처리보다는 특정한 사람위주의 업무처리가 더 효율적일 수가 많다. 워크플로에서 규칙이나 역할에 기반을 두었다고 해도 실제 좋은 결과를 얻지 못하는 경우는 현실적인 문제에 대한 고려가 필요하기도 한다.

2.2.3 워크플로 제품의 모듈

다음과 같은 대표적인 3가지 모듈을 들 수 있으며, 이외 설계용 모듈도 있으나 반드시 요구되는 것은 아니다.

- 워크플로 활용환경 : 사용자들이 워크플로를 이용하는 환경을 제공한다. 이 환경은 사용자가 특정 업무나 직무에 할당되는 것을 확인시키고, 개인적인 생산도구를 이용할 수 있도록 지원한다.

- 워크플로 생성도구 : 워크플로 응용을 정의하고 생성하는 도구이다. 사용자 중심의 스크립트 언어나 그래픽 또는 플로차트 제작도구 등이 포함된다.

- 워크플로 관리 엔진 : 워크플로 시스템의 핵심은 워크플로 시스템의 품질 결정에 중요한 역할을 담당하는 관리 엔진에 있다. 이 엔진은 비즈니스 조건에 따라 데이터를 적합한 순서로 적합한 사람에게 전달하는 기능을 수행할 뿐 아니라, 진행 중의 상태를 계속해서 감시한다.

2.2.4 워크플로 시스템의 모델

- 메일기반 모델 : 지출 및 구매 주문의 승인과 같은 대부분의 문서 중심 응용에 적합한 모델이다. 이종의 시스템 플랫폼에 적합하며, 클

라이언트가 동작상태에 있지 않더라도 워크플로는 운영된다. 단점으로는 규칙의 관리가 어렵고, 문서가 누구에게나 접근 가능하지 않으며, 현재의 워크플로 상태를 관리하기가 어렵다는 점들이 있다.

● 공유데이터베이스 모델 : 문서의 접근이 언제나 가능하며, 규칙이나 워크플로의 상태 관리가 용이하다. 반드시 데이터베이스에 연결해야 한다는 단점이 있어 복제된 데이터베이스를 이용하여 연결을 감소시키는 방식을 활용한다.

● 클라이언트 서버 데이터베이스 모델 : 이 방식은 공유형 데이터베이스의 장점도 제공하고 전자 메일 시스템과의 통합도 가능하므로 두 가지의 장점을 모두 제공한다. 이 방식에서는 서버가 워크플로의 상태를 감시뿐 아니라 전체 비즈니스 프로세스를 관리하는 통제 역할도 담당한다.

2.3 문서관리

문서관리는 우리 모두의 일상적인 일이다. 통상 사람들은 메모나 보고서, 잡지, 편지 등과 같은 문서 관리에 25%에서 50%까지의 업무 시간을 소비한다. 최근에는 우리 사무실에 보유하고 있는 문서의 대부분이 전자 메일이나 워드 프로세서로 처리된 문서이다. 문서관리는 이와 같은 디지털 문서를 공동으로 활용할 수 있도록 저장, 관리하는 소프트웨어 시스템으로, 제목이나 저자, 날짜 및 다른 키워드 등 사용자가 기술하는 속성과 일치하는 문서를 검색해 준다. 문서관리와 다른 공유형 파일 시스템과의 차이점은 버전관리와 동시 사용제어, 문서화 및 저장관리 등에서 발견할 수 있다.

2.3.1 협동 문서관리의 요구사항

● 문서들의 연계 : 문서관리에서 다루어지는 문서들은 하이퍼텍스트 또는 하이퍼링크에 기반한 문서의 연계체제가 구축되어야 하며, 이러한 문서간의 연계는 교정이 지원되어야 한다. 또한 문단 단위로 저자 등의 기록이 유지되어 저자에 의한 검색이 가능해야 한다.

● Community와의 연계 : 하나의 문서는 다른 문서뿐 아니라 그 문서를 이용하는 사람들과 문서가 속해 있는 community의 일부분으

로 연계가 형성되어야 한다.

● 요약 기능 제공 : 전체 문서를 한번에 확인하는 것은 불가능하므로 각 문단의 첫 라인을 보여주는 기능(outliner), 특정 문자열과 일치되는 문단의 검색기능(filter), 또는 heading이나 subheading과 일치하는 문단 객체의 검색기능, 생성 날짜, 최종 조회일자, 주제 검색기능 등이 제공되어야 한다.

2.4 협동저작

공동저작은 간단한 메모에서 서적을 쓰는 일까지의 광범위한 저작 활동이 다수의 저자에 의해서 수행되는 것을 말한다. 공동저작은 저작자들이 토론을 통해 공통적인 생각을 가지고 하나의 문서를 작성하는 방식과 문서의 부분별로 작업자를 선정하여 각각 작성한 후 최종적으로 통합하는 방식이 있다.

2.4.1 문서의 분할과 조정방법

● 병렬 저작(Parallel Writing) : 하나의 문서 저작이 여러 작업으로 세분되어 각각이 동시에 진행된 후 최종 통합되는 방식을 말한다.

● 순서 저작(Sequential Writing) : 한 저작자에 의해 특정 부분이 완료된 후 다른 저작자로 이동되어 다른 부분의 저작이 수행되는 방법을 말한다.

● 상호 저작(Interactive Writing) : 저작자간 토론을 통해 공통의 생각으로 동시에 문서를 작성해 나가는 것을 말한다.

2.4.2 공동저작 관리

● 아이디어 생성 : 공동문서 작성의 첫 단계는 주제에 대해 참여자들의 자유로운 아이디어를 모집하는 데서 출발한다.

● 작성 계획 수립
● 구조화 : 문서의 장별 내용이나 컴퓨터 도구의 제한조건, 주제나, 시간 요소 등과 관련된 제약 조건들을 토대로 하여 주제 항목들을 발췌한다.

● Partitioning : 모듈화된 문서를 만드는 것을 목표로 하여 주제 항목들을 section 및 sub-section으로 구분하여 작성 및 통합이 용이하도록 한다.

• **Task Allocation**: 문서의 분할된 단위로 작업자를 할당한다.

• **문서 검토**: 복수의 저자들은 작성된 문서에 의견을 통일시키지 못할 경우가 있으므로 문서의 작성-검토-수정-버전화의 과정을 반복적으로 수행한다.

2.4.3 공동편집기 설계

• **문서 구조의 표현**: 문서의 구조를 그래픽으로 표시하여 사용자들이 동시에 어떤 세그먼트에 대해서 참고하고 있거나 또는 특정 세그먼트의 상태는 어떠한가에 대한 확인이 가능하도록 한다. 아울러 그래픽으로 표현된 세그먼트를 클릭함으로써 해당 세그먼트의 편리한 편집이 가능하게 된다.

• **버전 제어**: 그룹 구성원간 다양한 버전을 관리하는 것 매우 복잡하므로 이를 지원하는 기능이 반드시 필요하다. 특히 사용자간 의사 조정을 위한 "voting tool", 논리적인 문서구조에서 최종 문서에 포함되지 않는 세그먼트를 저장하는 데 이용되는 "dumping bay"와 같은 기능이 효율적이다.

• **세그먼트의 공유**: 복수의 사용자가 동일한 세그먼트를 공유하도록 지원하기 위해서는 전통적으로 잘 알려진 잠금(locking) 기법이 유용하다. 잠금된 상태의 세그먼트는 잠금을 실시한 사용자에게는 쓰기까지 가능하도록 하지만 다른 사용자에게는 읽기만을 허용한다. 이때 읽기 권한을 가진 사용자들은 최신 정보를 이용하지 못하므로 이 사용자에게는 단순히 다른 사용자가 해당 세그먼트를 사용하고 있다는 정보의 제공만으로는 불충분하며 현재 다른 사용자에 의해 준비중인 텍스트의 크기나 그 사용자가 변경하고 있는 레벨의 범위 등이 함께 제공될 수 있어야 한다.

2.5 Calendaring & Scheduling(C&S)

사무실에서는 사람끼리의 상호조정 작업에 점차 많은 낭비가 있음을 발견한다. 통상 회의를 위해 관련 전문가들을 소집하고자 할 때 일이 전화하거나 전자메일을 이용하여 통보하여야 한다. 소집 대상자들은 모임에 참석 가능 여부를 통보해야 함과 아울러 만약 다른 일정

과 충돌될 경우 참석불가의 통보 및 일정을 재조정하는 작업들이 반복하게 된다. 이와 같은 과정은 많은 시간이나 비용면에서의 낭비를 초래하는 데, 회의에 의한 낭비는 다음과 같은 예들을 통해서 살펴 볼 수 있다.

- 상급 관리자는 주당 23시간을 소비한다.
- 중간 관리자는 주당 14시간을 회의에 소비한다.

- 회의의 85%는 정시에 시작하지 않는다.
- 아울러 회의의 계획 및 수행에는 많은 비용이 소모된다.

C&S는 그룹내의 사용자간 일정계획을 협의하는 기술이다. 회의의 소집이 필요한 경우는 바로 해당 그룹명칭을 조회하면 본인을 포함한 그룹 구성원들의 일정계획이 나타나고, 바로 새로운 일정을 등록할 수 있게 된다.

2.5.1 그룹 캘린더의 형태

그룹 캘린더의 형태는 다음과 같이 3가지 유형이 있다.

• **Calendar-Enhanced Mail 시스템**: 전자 메일을 직접 이용하는 방식이다. 그룹 구성원들의 분주 또는 한가를 표시하는 시간표는 테이블의 형태가 되며, 이 시간표는 센터에 위치하지만 상세한 개인별 일정계획은 유지하지 않는다. 회의 초청자는 이 센터의 정보를 이용하여 여유시간을 탐색한 후 초청 대상자들에게 메일로 초청장을 송부한다.

• **Mail-Enhanced Calendar 시스템**: 적당한 위치마다 캘린더 데이터베이스를 저장하는 로컬 서버를 갖는 형태이다. 이 방식에서는 서버가 보다 상세한 일정계획 정보를 유지하며, 이 정보는 변경이 가능하다. 또한 어떤 사건이나 일정계획에 여러 레벨의 보안 등급이 할당되어 개인이 접근 가능한 것과 그룹이 가능한 것 등을 별도로 유지할 수가 있다. 이 응용은 전자 메일과는 독립적인 응용이기 때문에 계속해서 변동되는 데이터를 유지하기 위해서는 별도의 관리모듈이 필요하다. 서버 사이의 변동 사항은 store-and-forward 채널을 이용하여 갱신된다.

• **Host-based 시스템**: 이 방식에서는 오직 하나의 중앙집중 서버를 운영하므로, 모든 사

용자는 직접 이 서버를 접근하여 예약을 처리한다. 대량의 예약 정보처리를 위해서는 대용량의 컴퓨터가 사용된다.

2.5.2 인터넷 기반 C&S 표준

최근에는 인터넷 환경으로 C&S의 이용이 확산되면서 C&S 제품간 상호 연동의 필요성이 제기되고, 표준화의 문제도 구체화되고 있다. 인터넷 용 C&S 표준은 다음과 같은 draft가 IETF에 의해 검토되고 있다.

- 모델의 명세
- iCalendar : 일정계획에 관한 사건이나 수행 항목, 경보 객체, 정기적 수행 객체들과 같은 인터넷 캘린더 정보의 양식을 기술한다.
- iTIP(iCalendar Transport Independent Interoperability Protocol) : 시스템들이 어떻게 iCalendar 객체를 이용해서 일정계획의 사건이나 수행 항목의 할당, 여유/분주 시간의 탐색, 수행 객체의 정기적 초기화 등의 기능을 위한 상호 운용성을 지원한다.
- CAP(Calendar Access Protocol) : 클라이언트들이 어떻게 캘린더 정보를 갖고 있는 서버와 상호작용을 수행하는 가에 대해 기술하는 클라이언트와 서버간 접근 프로토콜이다. CAP는 서버상의 캘린더들을 클라이언트와 서버간 접근 규칙에 따라 조정하도록 한다.

2.6 Electronic Conferencing

상호 얼굴을 마주 보고 대화하는 것은 신속하고 정확한 의사소통을 실현하는 매우 중요한 요소이며, 이러한 수단은 분산된 사용자들의 공동작업을 현실적으로 가능하게 하는 도구가 된다.

이제까지 컴퓨터와 통신망의 제약에 의해 불가능했던 영상과 음성의 정보전달이 실현되면서 LAN 환경에서 부터 점차 영상회의 및 의사소통을 보조하는 데이터회의 도구가 점차 요구되고 있다.

이러한 도구들의 개발은 먼저 인터넷의 MBONE(Multicast Backbone) 망에서 다자간 통신이 가능하게 되면서 활발하게 추진되었으며, ITU-T에서도 이러한 기능들을 표준화하여 표준에 만족하는 제품들의 점차 확산을 지원하고

있다.

2.6.1 MBONE(Multicast Backbone)

그룹 구성원간의 공동작업을 효율적으로 지원하기 위한 하나의 중요한 기법이 멀티캐스트이다. 멀티캐스트는 여러 수신자에게 동시에 정보를 분배하기 위해서 동일한 메시지를 여러 번 보냄으로써 발생하는 통신망의 대역폭 낭비와 성능의 저하를 해결하기 위한 기법이다. 인터넷에서는 이러한 멀티캐스트의 기능을 IP(Internet Protocol) 계층에서 제공하고, 멀티미디어 전송을 위한 프로토콜로 정보의 동기화 및 순서화를 지원하는 RTP(Real-time Transport Protocol)을 표준화하였다. 한편 멀티캐스트를 이용한 응용으로 vic(Video Conference)나 vat(Visual Audio Tool) 등을 개발, 보급함으로써 전세계의 인터넷 사용자가 쉽게 이용하도록 하고 있다.

2.6.2 ITU-T 표준

MBONE의 확산과 아울러 미국을 중심으로 한 세계의 공동작업에 대한 관심은 점차 ITU-T의 표준을 작성하고, 상호 호환성있는 제품들을 상품화하는데 전력을 집중하고 있다. 이러한 연구들로는 영상회의 프로토콜인 H.32x와 데이터 회의 프로토콜인 T.120이 있다.

• H.32x : 'x'는 LAN용 또는 ISDN용 등에 따라 다양하다. 주요 구성요소에는 호 설정을 담당하는 프로토콜(H.225), 각 미디어의 채널 관리를 담당하는 프로토콜(H.245), 멀티미디어의 전송을 담당하는 프로토콜(H.225.0/RTP), 그리고 영상 및 음성의 압축/복원을 처리하는 프로토콜(H.261, G.722 등)이 포함되어 있다.

• T.120 : 영상회의의 보조도구로 이용되는 프로토콜이라고 할 수 있으며, 전자칠판(T.126) 및 파일분배(T.127), 응용 프로토콜 엔티티((T.121) 등의 응용 서비스 지원 기능과 회의 제어 프로토콜(T.124) 및 다자간 통신 프로토콜(T.122) 등 다자간 세션 지원 기능이 포함된다.

3. Collaborative Computing 시스템 사례

3.1 IBM의 Workgroup

협동작업을 지원하는 자동화된 도구는 궁극적으로 하나의 집합적인 서비스로 제공될 때 개별 사용자나 비즈니스에 도움이 된다. IBM Workgroup의 대표적인 서비스로는 Scheduling & Calendaring(Time and Place), 워크플로 관리(FlowMark), 문서 양식 관리(FormTalk), 멀티미디어 메일(UltiMail), 데이터 분석기(Visualizer), 문서관리(Visual Document Library) 등이 있다. IBM은 이러한 집합적인 서비스들이 공통적인 서비스 프레임워크를 토대로 host 기반 환경에서만 아니라 클라이언트-서버 기반 환경에서 일관성있게 제공하고자 하는 전략을 실현 중에 있다.

3.1.1 Workgroup Topology

완전한 workgroup 솔루션을 제공하기 위해 IBM은 3-계층의 topology 구조를 활용하고 있다.

- 계층 1(기반구조) : 이 계층의 주요 구성요소는 데이터를 저장, 관리하는 데이터베이스기능과, 사용자 및 시스템간의 정보교환을 위한 메시징 기능을 포함한다.
- 계층 2(서버) : 이 계층은 최종 사용자 응용이 공통적으로 이용하는 프로토콜에 해당되는 부분으로 Directory, 워크플로, Mail 및 Library 등 4개의 기능요소가 존재한다.
- 계층 3(데스크탑) : 이 계층에는 최종 서비스에 해당되는 기능들 즉, 전자칠판, 전자 메일 서비스, 주소록, 캘린더, 문서관리, 워크플로, 질의어 처리, 보고서, 양식관리 등이 포함된다.

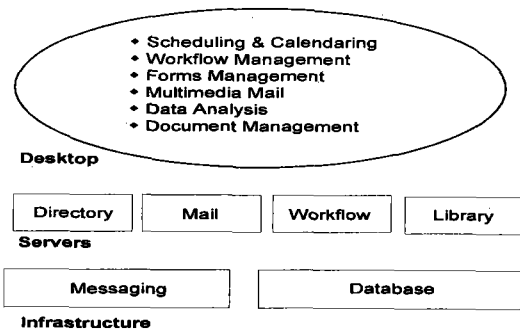


그림 2 IBM의 Workgroup 구조

3.1.2 주요 기능 블록

Workgroup의 협동작업을 위한 주요 기능 블록에는 조직간 통신 기능, 데이터 및 문서 접근 기능, 그리고 비즈니스 프로세스 간의 조정기능이 있다.

- 조직간 통신 기능 : 전자 메일 기능이 기본적으로 활용되는 데, 보다 폭넓은 활용을 제고하기 위해 IBM은 다양한 전자 메일 API를 지원하고, 아울러 국제 표준인 X.400과 인터넷 표준인 SMTP/MIME 등 다양한 프로토콜을 수용한다.
- 데이터 및 문서 접근 기능 : 다수의 이용자 간 정보 공유 서비스를 제공하기 위한 정보관리기능을 제공한다.
- 비즈니스 프로세스간 조정기능 : 워크플로우 기능을 통하여 비즈니스 프로세스 처리를 위한 단계를 조정한다.

3.2 Microsoft의 TAPI(Telephony Application Program Interface)

IP Telephony는 LAN 및 WAN, 인터넷을 통해 음성, 데이터, 비디오 등을 전송할 수 있는 기술의 집합을 말한다. Microsoft의 TAPI는 H.323의 영상회의를 이용하여 기관내의 LAN 및 인트라넷, 또는 인터넷 환경에서 멀티미디어 통신 환경을 실현하고자 하고 있다. 인트라넷이나 인터넷에서는 IP 주소를 이용하면 어떠한 시스템 사이에도 상호 정보 교환이 가능하다. TAPI에서는 새로운 응용서비스가 출현해도 IP위에서 제공하면 기존 통신망 환경에서 서비스가 가능한 점을 이용하여 IP환경에서의 종합 솔루션을 목표로 한다. 또한 IP 환경

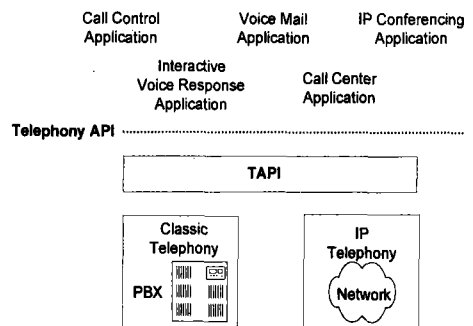


그림 3 Microsoft의 TAPI 구조

을 초월하여 일반 전화망과 연결하고자 할 경우 전화망 Gateway를 이용하여 상호 연계를 통한 통신이 가능하도록 한다.

3.2.1 TAPI 3.0

TAPI 3.0은 둘 이상의 시스템을 연결 하고자 할 때 필요한 미디어 스트림의 종류에 관계 없이 간단하고 보편적인 방법으로 연결해 주기 위한 구조를 제공해 주는 API이다. 즉, Windows O/S가 동작하는 2개 이상의 시스템을 연결하여 미디어 스트림을 주고 받을 수 있는 방법을 제공하고 있다. TAPI 구조에서는 IP 멀티캐스트 기반의 H.323 표준을 지원하며, 또한 QoS에 의한 실시간 전송 제어 및 Windows NT 5.0의 Active Directory 서비스를 이용한 능동적 광역 서비스를 제공하고자 하고 있다.

3.2.2 TAPI 3.0의 구성요소

- TAPI 3.0 COM API: 응용 개발자들이 java, Visual Basic, C/C++ 등의 언어로 TAPI 응용을 만들 수 있도록 해주는 Component Object Model(COM) 객체 기반의 API이다.

- TAPI 서버: 서로 다른 TAPI 버전 사이의 매핑을 담당하는 인터페이스 변환기이다.

- Telephony 서비스 제공자: 프로토콜에 독립적인 호-모델을 프로토콜에 종속적인 호-제어기로 변환시켜주는 모듈이다.

- 미디어 스트림 제공자: 일관성 있는 미디어 스트림의 호-처리를 위해 DirectShow API를 주 처리기로 제공한다.

3.2.3 호-제어 모델

호-제어 모델은 5개의 객체로 구성되는 TAPI 3.0 API로 요약해 볼 수 있다.

- TAPI 객체: TAPI 3.0을 이용하는 응용의 인터페이스 point가 되며, 코콜 컴퓨터의 범위 내에 있는 가능한 모든 telephony resource의 접근을 실현할 수 있다.

- 주소 객체: 각각의 호(call)별 발신지와 착신지를 나타낸다. 응용 서비스는 주소 객체를 통해 호를 기다릴 수 있으며, 주소 객체로부터 외부로 나가는 호 객체를 생성할 수도 있

다.

- 터미널 객체: 전화, 마이크, 파일, 또는 다른 디바이스와 같이 입출력 데이터를 처리하는 부분을 의미한다.

- 호(Call) 객체: 로컬 주소와 연결된 주소 사이의 호 연결 상태를 표현한다.

- CallHub 객체: 관련된 호의 집합을 표현한다.

4. 차세대 Collaborative Computing 지원기술

4.1 가상 현실 기술

가상현실(VR: Virtual Reality) 기술은 협동작업 시스템에서 참여자들이 분산된 위치를 의식하지 않고 오허려 한 장소에서 함께 작업한다는 몰입감을 최대한 제공하도록 지원한다. 앞에서 설명한 모든 기술은 가상현실 기술이 뒷받침될 때 보다 현실감있는 작업을 통해 생산성의 향상이 가능하게 된다. 가상현실 기반의 실감 협동작업의 핵심기술을 살펴보면 다음과 같다.

- 실감 서비스 제작 기술: 응용 서비스 제작 기술, 콘텐츠 제작 기술

- 실감 처리 미들웨어 기술: 가상객체 생성 및 처리 기술, 가상공간 실시간 탐색 기술, 분산 가상공간 공유 기술, 실감네트워킹 기술

- 고성능 그래픽 및 디바이스 기술: 3D 그래픽 구조화 기술, 그래픽 액셀러레이터 칩셋 기술, HMD(Head Mounted Device), Data-Glove, 3D 마우스 등 입출력 장치 기술

- 실감 인터페이스 기술: tele-operation, tele-presence 등의 중강(immersive)현실 기술, 음성인식/합성 및 제스처 인식 등 멀티모달(multi-modal) 인터페이스 기술, 시각, 청각, 촉각 등 실감 데이터 처리기술

4.2 에이전트 기술

다수의 참여자가 동일한 직무를 수행하거나 또는 참여자별로 직무를 분담하여 수행하는 경우 그룹 내에서 수행되는 프로세스들을 계획하고 감시하는 일은 매우 복잡한 사항들이 요구

된다. 인공지능(AI) 기술 및 자동화 기술에서 출발한 에이전트 기술은 지식 정보 및 학습 기능을 기반으로 복잡한 처리과정을 자동화할 수 있는 새로운 기술로써 다양한 분야에서 각광을 받고 있다. 특히 에이전트의 기술은 전자우편이나 문서관리에 있어서 사용자의 요구에 일치하는 정보를 발췌하는 데 있어서 사용자의 질의어의 애매 모호함을 처리함으로써 사용자의 요구에 근접한 응답정보를 제공할 뿐만 아니라 문서의 내용을 파악하는 등 고도의 처리 요구를 대행 해준다. 에이전트의 핵심기술에는 지식처리 기술과 자동 기계학습 기술, 이동 에이전트 기술 등이 있다.

4.3 고속 그룹통신 기술

분산환경에서 다자간 정보 교환 및 정보공유, 작업 흐름제어를 위해서는 이를 지원하는 통신 기능이 무엇보다도 중요하다. 특히 그룹의 참여자들에게 멀티미디어 정보를 전송하기 위해서는 QoS를 보장하는 통신서비스의 제공이 가능해야 한다. 특히 인터넷의 경우 Best-effort 형태의 서비스만이 가능하므로 이를 해결하기 위한 연구가 RSVP(Reservation Protocol) 등을 중심으로 연구되고 있다. 또한 collaborative computing의 경우 멀티캐스트 통신은 매우 유용한 도구가 되는 데, 점차 광역화되는 환경에서 분산 서비스를 가능하게 하기 위해서는 실시간 및 신뢰성을 지원하는 광역 멀티캐스트 기술들이 더욱 연구되어야 한다.

5. 결 론

Collaborative computing 기술의 수요는 표 1에 나타난 응용 분야별, 연도별 예상매출 규모로써 세계 시장에 대한 이해를 가질 수 있다. 그동안 이 분야에서의 국내 기술은 한마디로 기업내의 전자결재를 중심으로 한 그룹웨어에 집중되어 왔고 주로 내수시장을 충분히 확보하고 있는 상태이다. 이를 토대로 최근에는 일본 등 일부 유사한 문화환경에 속한 국가로 수출 가능성을 보여 주고 있다. 그러나 본 고에서 살펴 보았듯이 협동작업에 필요한 기술은 다양하며, 더욱이 각각의 기술들이 통합되어 활용될 때, 궁극적인 Collaborative computing 기술이 실현되었다고 할 수가 있는 것이다.

한편 각각의 핵심기술은 국제 및 산업 표준들을 만족하면서 경쟁력있는 제품으로 개발되는 것이 중요한 데, 이를 위해서는 한 기관에서 모든 기능을 완벽하게 개발하기 보다는 가장 경쟁력있는 분야별로 충실한 개발을 수행하면서, 다른 부문과의 통합 및 연동이 용이하도록 객체지향 설계의 도입 및 응용 프로그램 개발을 지원하는 API가 명확히 제공되도록 하는 것이 중요하다.

Collaborative computing 기술은 비단 그 기술 자체의 중요성뿐 아니라 이 기술을 통한 협동작업의 실현으로 각 분야에서의 생산력을 향상시키고 아울러 국제경쟁력을 제고한다는 면에서 기술이 갖는 의미는 더욱 중요하다고 하겠다.

표 1 Collaborative Computing 기술 시장

응 용 분 야	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Group Calendaring & Scheduling	89	99	111	118	119	109
Information Sharing	82	106	143	174	199	212
Electronic Conferencing	30	54	85	131	194	279
Network/Web Integrated Collaborative Env.	661	956	1,279	1,597	1,881	2,033
Host Integrated Collaborative Env.	101	86	72	60	49	41
Workflow Routing	80	82	85	72	61	56
Workflow Management	810	1,050	1,501	2,100	2,885	3,750
Document Management	518	833	1,186	1,549	1,996	2,485
합 계	2,374	3,275	4,475	5,827	7,425	9,011

참고문헌

- [1] 가상현실 기술개발, 한국전자통신연구원 연구보고서, 1996.
- [2] 분산환경지원대리자 기술개발, 한국전자통신연구원 연구보고서, 1997.
- [3] Collaborative Computing, IDC, 1997.
- [4] David Coleman and Raman Khanna, Groupware : Technologies and Applications, Prentice Hall PTR, 1995.
- [5] ITU-T Recommendation H.323, Visual Telephone Systems and Terminal Equipment for Local Area Networks which Provide a Non-Guaranteed Quality of Service, 1995.
- [6] ITU-T Recommendation T.120, Data Protocols for Multimedia Conferencing, 1996.
- [7] Mbone-KR, Mbone 해부, 정보시대, 1997.
- [8] Mike Sharples, Computer Supported Collaborative Writing, Springer-Verlag, 1993.
- [9] TAPI 3.0, Microsoft White Paper, 1997.



공 상 환

1977 숭실대학교 전자계산학과 졸업(학사)
 1977~1981 육군 제2군수지원 사령부 전산장교
 1981~현재 한국전자통신연구원 책임연구원
 1983 고려대학교 대학원 전자정보처리학과 졸업(석사)
 1998 충북대학교 대학원 전자계산학과 졸업(박사)
 E-mail : shkung@etri.re.kr



황 승 구

1979 서울대학교 전기공학과 졸업(공학사)
 1981 서울대학교 대학원 전기공학과 졸업(공학석사)
 1982~현재 한국전자통신연구원 책임연구원(멀티미디어 연구부장)
 1986 University of Florida 전기공학과 졸업(공학박사)
 1994~1995 스탠포드 객원연구원
 E-mail : skhwang@com.etri.re.kr

● '98 데이터베이스연구회 하계세미나 ●

- 일 자 : 1998년 8월 13일(목)~14일(금)
- 장 소 : 서강대학교 김대건관(K관)
- 주 최 : 데이터베이스연구회
- 문 의 처 : 서강대학교 전자계산학과 박 석 교수

Tel. 02-705-8487

홈페이지 : <http://dblab.sogang.ac.kr/sigdb/index.html>