

MoCoS : 이동단말기를 이용한 모바일 공동작업 시스템의 설계

이은령⁰, 김지용, 양정화, 김연희, 김두현
한국전자통신연구원 인터넷정보대전연구부
(1er62858, jykim, jyang, kyh63067, doohyun)@etri.re.kr

MoCoS : Mobile Collaboration System PDAs

Eun-Ryung Lee⁰, Ji-Young Kim, Jong-Hwa Yang, Yun-Hee Kim, Doo-Hyun Kim
Electronics and Telecommunications Research Institute

요 약

본 논문에서는 데스크탑 환경에서의 공동작업 시스템을 Windows CE 환경에 적합하게 고안한 MoCoS 시스템에 대해 설명한다. Windows CE를 기반으로 하는 이동단말기의 경우, 사용할 수 있는 리소스가 데스크탑에 비해 상당히 제한적인 점등의 특성을 가지고 있다. MoCoS 시스템은 세션관리와 공동작업 어플리케이션을 클라이언트-서버구조로 분리하여 처리함으로써 이러한 제한사항을 해결하였다. 또한 클라이언트 모듈은 Java언어로 작성함으로써 향후 다양한 플랫폼 및 OS를 사용하는 단말기로의 확장도 용이하도록 하였다.

1. 서 론

인터넷 사용자가 급증하면서, 초기 인터넷이 단순한 정보의 보고였다면 현재는 인터넷을 서핑하는 많은 사람들을 연결해주는 공동작업 환경으로 변모하고 있으며, 또한 개인 휴대용 정보단말기(PDA: Personal Digital Assistant) 기술 및 무선 인터넷 기술이 발전하면서 인터넷 문화가 새로운 시대를 맞이 하고 있다[1]. PDA는 기존의 전자수첩과 달리 사용자들이 직접 응용프로그램을 새로 설치하거나 삭제할 수 있어, 많은 사용자들이 무선인터넷 서비스 사용 및 개인 정보관리, 업무용 어플리케이션에까지 그 활용도를 넓혀가고 있다.

현재 PDA 기술은 크게 MP3 및 동영상 등을 재생하는 멀티미디어 기술과 무선인터넷 기술로 나누어 볼 수 있다. 이 기술들은 PDA의 한정된 메모리 및 처리속도 때문에 아직은 사용자들의 요구를 만족시키지 못하고 있다. 최근에는 PDA에 휴대폰기능을 추가한 모델이 출시되어 개인통신수단으로서의 가능성을 보여주고 있으며, 무선통신 기술과의 결합은 다양한 컴퓨팅 환경에 편재되어 다양한 인프라스트럭처상에서 공동작업 및 원격교육등에 이용될 수 있을 것이라고 본다[2].

이동 환경에서 실시간으로 공동작업을 하기 위해서는 PDA가 고유한 주소를 가지고 있어야 하며, PDA의 제한된 리소스에 대한 고려 또한 필요하다. PDA에게 주소를 할당하는 방법으로는 PDA의 위치에 관계없이 항상 고유한 자신의 IP를 가질 수 있는 mobile IP 방식과 유무선 랜 환경을 사용하는 방식을 생각할 수 있다. 각 단말기마다 Mobile IP를 가지게 되면 현재의 유선 인터넷과 마찬가지로 무선을 통한 인터넷 접속 및 다양한 서비스를 이용할 수 있게 될 것이다.

본 논문에서는 Windows CE를 기반으로 하는 PDA 사용자끼리 실시간 공동작업을 할 수 있도록 해주는 MoCoS 시스템(Mobile Collaboration System)을 제안하며, 그 구조 및 구현사항에 대해 논의한다. 본 시스템은 무선랜 환경을 기본 환경으로 채택하였으며, 데스크탑 환경과 비교할 때 부족한

단말기의 리소스 및 성능을 극복하기 위해 세션 개설 및 세션 운영에 대한 처리는 공동작업 서버에서 처리하고, 각 단말기에서는 공동작업 응용프로그램만을 수행하도록 하였다. 또한 Windows CE의 제한된 성능을 가진 시스템에서의 응용을 개발하였다.

2. 배경

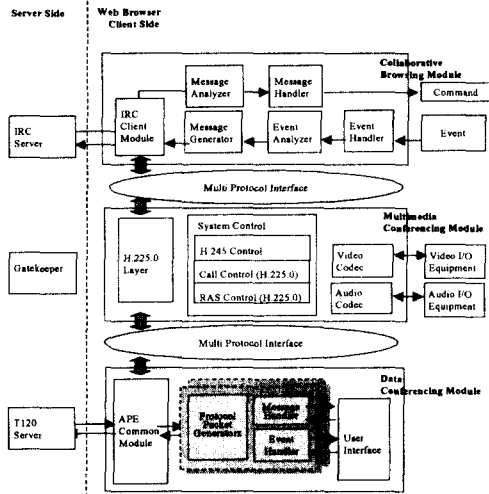
PageTogether는 웹 브라우저에 컴포넌트 객체로서 포함되어 웹 브라우저를 모니터링 하는 역할을 한다. 웹 페이지에서 네비게이션이나 스크롤링, 폼 필링 등의 이벤트가 발생되면 검출하여 공동 브라우징 및 공동작업, 멀티미디어 통신등을 지원해 준다.

PageTogether는 공동 브라우징 모듈과 멀티미디어 컨퍼런싱 모듈, 데이터 컨퍼런싱 모듈로 구성된다. 이 세 부분은 각각의 독립된 표준 프로토콜을 사용하는 독립적인 프로그램으로 멀티 프로토콜 인터페이스를 통해서만 다른 모듈과 통신을 하고, 일단 각각의 세션이 맺어진 후에는 서로 독립적으로 동작하게 된다. PageTogether에서의 멀티프로토콜 인터페이스 및 각 표준 프로토콜의 구성은 <그림 1>과 같다.

무선 공동 브라우징 모듈은 IRC 프로토콜을 사용하여 제어 정보를 전송한다. 기존의 프락시 모델에서는 네비게이션 이벤트만을 동기화 시킬 수 있는 반면에 클라이언트 모듈에서 다양한 이벤트를 처리할 수 있다. 멀티미디어 컨퍼런싱 모듈에서는 화상회의를 지원하기 위해서 H.323 프로토콜을 사용한다. Gatekeeper의 ACD에 등록을 하고 콜을 기다리고 있는 사용자의 IP를 웹 페이지에 기록되어 있는 아이디를 가지고 검색하여 세션을 맺는다.

데이터 컨퍼런싱 모듈에서는 멀티미디어 데이터 회의를 위한 표준 프로토콜로서 T.120을 사용된다. 멀티미디어 컨퍼런싱 모듈에서 세션을 맺은 후, 전달되는 참가자들의 정보를 사용하여 데이터 회의를 개설하고, 사용자들이 필요에 따라 선택적으로 T.120 응용 프로그램들을 사용할 수 있게 해 준다.

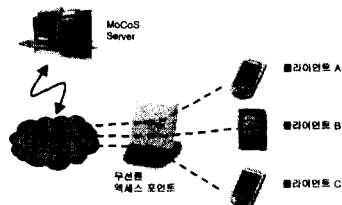
MoCoS 시스템은 PageTogether 의 기능 가운데 공동작업 모듈을 Windows CE 를 기반으로 하는 PDA 에 적합하도록 고안한 시스템이다.



<그림 1. PageTogether 시스템의 구조도 >

3. MoCoS 시스템

MoCoS 시스템은 무선 인터넷 환경하에서 PDA 간에 공동작업을 할 수 있도록 지원해주는 시스템으로 데이터 회의를 위한 국제표준인 T.120 시리얼을 기반으로 하였다. 다음의 <그림 2>은 MoCoS 의 구성도를 보여준다.



<그림 2. MoCoS 시스템의 구성도 >

각각의 PDA 는 크기가 작은 클라이언트 프로그램을 실행하여 MoCoS 서버를 통해 작업을 함으로써 PDA 의 제한된 리소스만으로도 공동작업을 할 수 있게 하였다. <그림 3>는 MoCoS 서버 및 클라이언트의 소프트웨어 내부구조를 보여주고 있다.

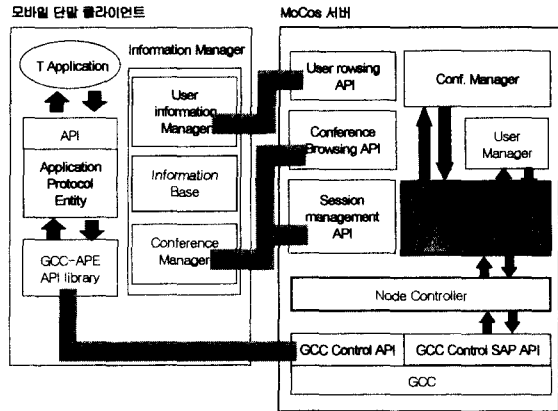
3.1 MoCoS 서버의 내부 블록 구조

MoCoS 서버는 모바일 환경에서 공동작업을 가능하도록 하는 서버로서 공동작업 세션을 운영하고 세션에서 사용되는 리소스들을 관리한다.

MoCoS 서버 모듈은 실제 데이터를 멀티캐스트 방식으로 전송하는 멀티캐스트 모듈과, 일대일 전송을 다지점 전송으로 관리하는 다지점 통신 모듈, 세션을 관리하는 세션 제어모듈, 클라이언트에게 제공되는 인터페이스로 구성된다.

MoCoS 클라이언트는 공동작업을 위해 세션 관련 메시지 및 공동작업 데이터를 다지점 통신 모듈에게 전송하여 다른 클라이언트에게 전달한다. 이 방식에 따르면 사용자의 수가 증가함에 따라 서버의 오버헤드와 통신량이 사용자의 수에 비례해서

증가하게 되므로 UDP/IP 멀티캐스트를 기반으로 하여 신뢰적 멀티캐스트(reliable multicast) 프로토콜을 이용한 멀티캐스트 전송방식을 도입함으로써 전송의 효율성을 높였다.



<그림 3. MoCoS 시스템의 내부 구조도 >

다지점 통신 모듈은 T.120 프로토콜 스택 가운데 T.122/T.125 프로토콜에 해당하는 모듈로 실제 세션운영에 필요한 데이터 전송을 담당하며, 세션 제어 모듈은 T.124 프로토콜에 해당하는 모듈로서 세션에 관한 정보저장 및 세션제어를 담당한다.

클라이언트 인터페이스는 MoCoS 클라이언트가 공동작업을 할 수 있도록 서버가 클라이언트에게 지원하는 기능을 제공한다. MoCoS 서버가 클라이언트에게 지원하는 기능을 살펴보면 아래와 같다.

- 현재 운영중인 세션의 정보 조회
- 관심있는 사용자 정보 조회
- 사용자 등록 및 탈퇴
- 사용자 로그인 /로그 아웃
- 세션 개설 및 참가, 종료
- 세션에 새로운 사용자 초대

클라이언트가 요청하는 기능에 따라, MoCoS Engine 은 다음과 같이 처리한다. 먼저 클라이언트에서 사용자 등록 및 탈퇴, 로그인/로그아웃, 세션 및 사용자에 대한 정보 조회에 대한 요청을 하면 MoCoS Engine 은 처리 결과를 해당 클라이언트에게 전송한다. 그 외 세션생성 및 참가, 삭제등의 세션 관리에 관련된 요청에 대해서는 노드제어기를 통해 회의제어블럭에 전달한다. 회의제어 블럭에서 처리된 결과는 다시 반대로 노드제어기와 MoCoS Engine 을 통해 해당 클라이언트에게 전달된다.

3.2 MoCoS 클라이언트의 내부 블록 구조

MoCoS 클라이언트는 이동단말기상에서 수행되는 모듈로서 사용자에게 세션정보 및 사용자정보 조회, 세션 개설/참가/폐쇄, 실제 응용 프로토콜에 따른 공동작업등의 기능을 제공한다. 클라이언트 모듈의 구성을 살펴보면 서버에게 세션관리 요청 및 리소스 요청등을 담당하는 응용 공통 모듈과 실제 고유한 기능을 제공하기 위하여 공동작업 메시지를 생성,전달하고 전달되어온 메시지에 따라 그 결과를 반영하는 응용모듈로 구성된다.

응용 공통 모듈은 공동작업 클라이언트가 어떤 응용을 사용하든 공통적으로 필요로 하는 모듈로서 각 응용의 초기화 및 제거, 공동작업 서버의 API 를 사용하여 세션에 등록 또는

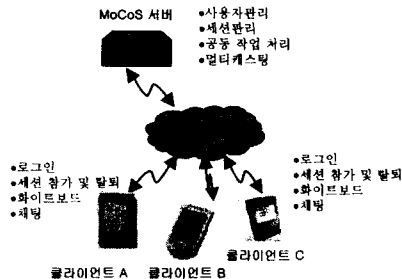
탈퇴하거나 리소스 등을 요청하는 기능을 제공한다. 또한 기존의 응용뿐만 아니라 사용자가 새로운 용도로 새로운 응용을 설계 및 구현할 수 있도록 하기 위한 인터페이스와 라이브러리를 제공한다.

응용 모듈은 응용의 고유한 기능을 지원하기 위한 모듈로서 응용 공통 모듈을 사용하여 MoCoS 서버의 기능을 사용하게 된다. T.120에서 지원하는 표준 응용으로서는 전자칠판, 파일전송, 채팅, 파일공유등이 있지만 MoCoS에서는 PDA를 전자칠판과 채팅만을 지원하고 있다.

전자칠판-채팅응용은 전자칠판기능과 문자채팅 기능을 지원하는 모듈로서 응용공통모듈을 기본으로 하여, 전자칠판과 문자채팅을 위한 기능이 추가된 형태로 구현되어 있다. 공동작업 서버와의 통신은 응용공통모듈에서 정의된 방식에 따른다. 즉 응용공통모듈에서 정의된 방식으로 세션 개설/폐쇄/참가/탈퇴와 PDU의 교환, 리소스 요청/반납 등이 이루어진다. 또한 전자칠판-채팅응용은 응용프로그램에게 전자칠판 기능과 채팅 기능을 사용할 수 있도록 API를 제공한다. 전자칠판이나 문자채팅 서비스를 제공하고자 하는 응용프로그램은 전자칠판-채팅응용의 API를 통해 공동작업에 필요한 메시지를 주고받는다.

4. PDA간의 공동작업

클라이언트 A, B, C가 PDA를 사용하여 공동작업을 하는 과정을 <그림 4>을 보며 살펴보자. 우선 각 클라이언트는 MoCoS 서버에 로그인을 하여 자신이 공동작업을 하기 위한 준비가 되었음을 서버에게 알려야 한다.



<그림 4. PDA 간의 공동작업>

서버는 클라이언트로부터 로그인 요청이 오면 사용자의 상태를 공동작업 가능상태로 전환한다.

클라이언트 A는 우선 MoCoS 서버를 통해 현재 운영되고 있는 세션의 상태, 세션 참가자의 정보, 관심있는 사용자의 현재상태등을 조회해 볼 수 있다. MoCoS 서버는 세션이나 사용자에 대한 정보조회 요청을 받으면 MoCoS Engine이 직접 처리하여 그 결과를 해당 클라이언트에게 전달한다.

만약 관심있는 사용자인 B가 로그인 상태이면서 어떤 세션에도 참가하고 있지 않다면, 초청하여 새로운 세션을 개설할 수 있고, B와 C가 이미 세션을 운영하고 있다면 그 세션에 참가할 수도 있다. 서버는 클라이언트로부터 이러한 세션에 관련된 요청을 받으면 노드제어기의 기능을 사용하여 세션관리 모듈에 전달한다. 세션관리 모듈로부터 해당 요청에 대한 결과 이벤트가 발생하면 해당 클라이언트에게 그 결과값을 전달한다.

세션이 맺어진 후, 각 클라이언트는 공동작업을 하고자 하는 응용프로그램을 수행한 후 실제 공동작업을 할 수 있다.

사용자 인터페이스를 통해 발생된 각종 이벤트들은 응용 모듈의 규칙에 따라 메시지로 전환된 후 응용공통 모듈을 통해 다지점 통신 블록 및 세션 제어 모듈로 전달되고 처리된 후 각 클라이언트에 전달된다. 각 클라이언트에서는 전달받은 메시지를 응용 모듈의 규칙에 따라 분석한 후 어플리케이션에 그 결과를 반영하게 된다.

5. 실험 환경

MoCoS 서버는 운영체제로 Windows 2000을 사용한 시스템에서 시스템 성능활용을 위해 Visual C++로 작성하였다.

클라이언트용 PDA는 Intel StrongARM SA-1110 프로세서를 채택한 Compaq사의 iPAQ Pocket PC H3600으로 각종 프로그램들은 16-MB Flash ROM Memory와 64-MB SDRAM에 저장되며, 해상도는 320*240으로 12bit 4096 color를 나타낼 수 있다. 운영체제로 Microsoft Windows CE 3.0을 사용하고 무선 이더넷 PC 카드를 통하여 무선랜을 사용하였다. 클라이언트 소프트웨어는 다양한 프로세서 및 운영체제를 채택하는 PDA 환경을 고려하여 Personal Java로 작성하였다.

6. 결론

무선인터넷 기술과 함께 PDA의 급속한 발전에 따라 PDA는 개인용 휴대 단말기를 넘어 개인 통신수단으로서의 기능을 가지게 되었다.

본 논문에서는 PDA 환경에 적합한 공동작업 시스템으로 MoCoS 시스템(Mobile Collaboration System)을 제안하였다. 공동작업을 하기 위한 세션 관리는 서버가 담당하고, PDA는 실제 공동작업 어플리케이션만 수행하도록 함으로써 PDA의 제한된 리소스 및 성능을 극복하였다. 또한 서버는 모바일 단말기를 사용하는 사용자의 현재 상태 및 세션의 상태를 제공함으로써 사용자들이 선택적으로 세션을 구성하도록 하였다.

현재는 무선인터넷 환경하에서의 PDA 간의 공동작업 서비스를 지원하지만, 향후에는 Mobile IP를 지원하는 PDA와의 공동작업 지원에 대한 연구가 필요하다고 본다.

참고 문헌

- [1] 김지용, 이은령, 설동명, 이경희, 김두현, "PageTogether: 멀티 프로토콜 인터페이스를 사용한 웹기반 공동작업 시스템", 한국 통신학회 하계종합학술발표회 논문집, Vol.23, No 1, pp 947-950
- [2] P.K.McKinley and Ji Li, "Pocket Pavilion:A synchronous collaborative Browsing Application for wireless Handheld computers" 2000 IEEE International Conference on Multimedia and Expo. ICME2000. Proceedings. Latest Advances in the Fast Changing World of Multimedia (Cat. No.00TH8532). IEEE. Part vol.2, 2000, pp.967-70 vol.2. Piscataway, NJ, USA
- [3] P.K.McKinley, A.M.Malefant, and J.M. Arango, "Pavilion:A distributed middleware framework for collaborative web-based applications", Preceedings of the ACM SIGGROUP Conference on Supporting GroupWork, pp.179-188, November 1999
- [4] Online Preceedings of the ACM Workshop on Handheld CSCW, Seattle, Washington, November 1998, available at <http://www.teco.edu/hcsw>.