

이동 환경에서의 협업 지원을 위한 모바일 협업서비스의 정의와 명세

이홍창*, 이명준*

*울산대학교 전기공학과

e-mail:myhyunii@mail.ulsan.ac.kr

Definition and Specification of Mobile Collaborative Services for Supporting Collaborations on Mobile Environment

Hong-Chang Lee*, Myung-Joon Lee*

*School of Electrical Engineering, University of Ulsan

요 약

최근 스마트폰이 급속히 보급됨에 따라 이동 환경에서의 협업 수행을 지원하기 위한 협업시스템의 필요성이 대두되고 있다. 일반적인 협업시스템은 컴퓨터 인프라 기반의 자원 공유와 통신 등의 기능을 활용하여 효율적인 공동작업 수행 환경을 제공한다. 무선 인터넷 기반의 이동 환경의 등장은 이러한 협업시스템을 활용할 수 있는 새로운 장을 열었지만, 이동 환경을 고려한 협업 기능의 표준화된 정의와 이를 지원하는 프레임워크의 부재로 인하여 쉽게 개발되지 못하고 있는 실정이다.

본 논문에서는 이동 환경을 효과적으로 지원하는 협업시스템을 개발하기 위하여 모바일 협업서비스를 정의하고 이를 명세하였다. 이동 환경에서 발생할 수 있는 일반적인 협업 상황들을 분석하고 이를 모바일 협업서비스로 정의하여 분류하였다. 그리고 협업시스템을 위한 효과적인 프레임워크를 개발하기 위하여 정의된 모바일 협업서비스를 정형적으로 명세하였으며, 이를 통하여 모바일 협업서비스의 표준화 방향을 제시한다.

1. 서론

최근 이동단말기의 눈부신 발전과 스마트폰 운영체제[1]의 등장으로 따라 컴퓨팅 환경이 데스크톱 기반에서 스마트폰[2] 기반의 이동 환경으로 급속히 변화하고 있다. 기존의 데스크톱 기반의 컴퓨팅 환경은 빠른 인터넷 속도, 높은 하드웨어 성능, 익숙한 운영체제 등을 바탕으로 지난 수십 년 간 다양한 분야에서 응용되어 왔다. 2000년대 이후 무선 인터넷의 보급과 함께 사람들의 이동성이 높아지고 노트북이나 PDA와 같은 이동단말기의 등장으로 따라 이동 환경을 지원하는 컴퓨팅 환경의 필요성이 대두되었다.

스마트폰은 높은 하드웨어 성능과 휴대성을 바탕으로 이동 환경에서 다양한 어플리케이션을 손쉽게 구동하고 관리할 수 있는 기능을 제공하는 고수준의 휴대전화이다. 스마트폰은 스마트폰 운영체제를 탑재하여 어플리케이션을 실행시킬 수 있는 안정적인 구동 환경을 지원하며, 무선 인터넷을 통하여 이동 환경에서도 다른 사용자들과 유기적으로 연결될 수 있어 다양한 분야에서 그 응용 범위가 급속히 넓어지고 있다. 특히, 대표적인 스마트폰 운영체제인 구글(Google) 안드로이드(Android)[3]의 등장은 스

마트폰의 대거 등장과 폭발적인 보급에 기반이 되었다.

스마트폰의 급속한 보급에 따라 이동 환경에서 다양한 컴퓨터 기반 작업 수행이 가능해지면서 스마트폰을 활용한 협업시스템[4,5,6]의 필요성이 대두되고 있다. 데스크톱 기반의 일반적인 협업시스템은 웹서버를 이용한 자원 공유, 사용자 간 메시징 기능 등을 이용하여 공동작업 수행 환경을 제공하였다. 하지만 스마트폰 기반의 이동 환경에서는 달라진 플랫폼, 여러 제약 사항 등에 따라 기존의 협업시스템을 그대로 사용하는 것은 매우 비효율적이다. 그에 따라 이러한 환경을 지원하는 협업시스템 등장에 대한 요구가 높아지고 있지만, 이동 환경을 고려한 협업 기능의 표준화된 정의와 이를 지원하는 프레임워크의 부재로 인하여 쉽게 개발되지 못하고 있는 실정이다.

본 논문에서는 이동 환경을 효과적으로 지원하는 협업시스템의 개발을 위하여 모바일 협업서비스를 정의하고 이를 명세한다. 먼저 이동 환경에서 발생할 수 있는 일반적인 협업 상황들을 분석하고 이를 모바일 협업서비스로 정의하여 분류하였다. 그리고 협업시스템을 위한 효과적인 프레임워크를 개발하기 위하여 정의된 모바일 협업서비스를 정형적으로 명세하였으며, 이를 통하여 모바일 협업서비스의 표준화 방향을 제시한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 서론에 이어 2장에서는

※ 이 논문은 2010년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임(No.2010-0006016)

이동 환경에서의 협업과 협업서비스의 필요성, 모바일 협업서비스의 정의와 명세에 대하여 기술한다. 그리고 3장에서는 결론 및 향후 연구를 살펴보도록 한다.

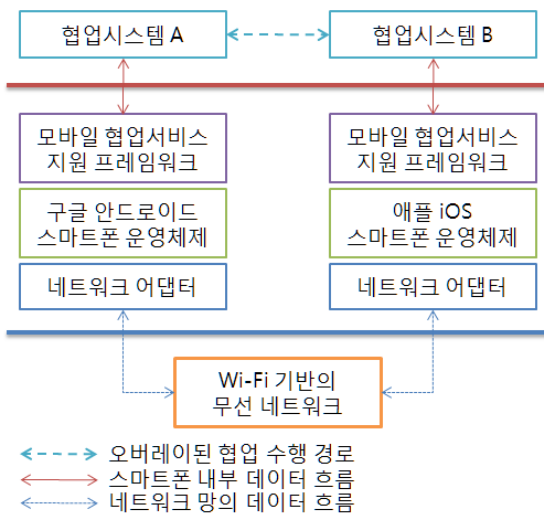
2. 본론

2.1 이동 환경에서의 협업과 협업서비스의 필요성

네트워크 인프라와 인터넷 기술이 발전하고 스마트폰을 비롯한 다양한 이동단말기가 등장하면서 협업을 수행하는 환경에도 큰 변화가 일고 있다. 다음은 이동 환경에서 협업시스템이 필요한 여러 협업 상황들을 보여준다.

- 지진으로 인한 재난 지역에서 소방관들이 빈번이 업데이트되는 조난자의 신상/위치 정보를 공유
- 학회에서 공통의 관심사로 모인 참가자들이 지역 그룹을 형성하여 그룹 통신(인스턴트 메시징)을 수행
- 제품발표회 현장에서 발표자가 참관자들과 그룹을 형성하여 제품에 관한 정보를 손쉽게 제공

이와 같이 이동 환경에서는 정해진 형태가 아닌 다양한 사용자와 그룹에 의한 동적인 형태의 공동작업을 수행하는 경우가 빈번히 발생한다. 협업 수행을 지원하는 기존의 시스템들은 주로 데스크톱 컴퓨터에서 동작하여 안정적인 성능과 높은 기능성을 바탕으로 다양한 협업 기능의 제공을 시도하였다. 하지만 오늘날과 같이 사용자들의 이동성이 급속히 높아지고, 또한 이동 중에 발생하는 협업을 신속히 처리하기 위한 요구가 늘어나면서 이러한 환경에서 기존의 협업시스템을 활용하기에는 많은 제약이 따랐다. 그에 따라 이러한 협업 환경을 지원하는 협업시스템의 등장에 대한 요구가 높아지고 있지만 이동 환경이라는 특수한 컴퓨팅 환경에서의 협업에 대한 개념 정의가 이루어지지 않아 협업시스템의 개발에 많은 어려움이 따르고 있다.



(그림 1) 모바일 협업서비스 기반 협업시스템의 동작 스택

이동 환경을 지원하는 협업시스템을 개발하기 앞서 이동 환경의 협업을 분석하고 협업서비스를 정의하여야 한다. 그리고 이를 제공하는 프레임워크를 개발하기 위하여 정형적으로 명세하여 협업서비스를 표준화하여야 한다. 표준화된 서비스 기반의 협업 프레임워크는 모바일 컴퓨팅에서의 다양한 스마트폰들 간 협업을 수행할 수 있는 통일된 환경을 제공하며 이를 기반으로 모바일 협업시스템을 손쉽게 개발할 수 있다. (그림 1)은 정의된 모바일 협업서비스를 기반 협업시스템의 동작 스택을 보여준다.

2.2 기본 협업서비스의 모바일 협업서비스의 정의

본 연구에서는 우선적으로 이동 환경에서 발생하는 다양한 협업 상황들을 분석하고 이러한 환경에서 기존의 시스템과 비교하여 필수적인 기본 서비스들을 정의하였다. 시스템 상에서 협업을 구성하기 위하여 사용자 관리 서비스와 작업장 관리 서비스를 정의하였다. 사용자 관리 서비스는 협업시스템의 사용자를 처리하기 위한 서비스들을 포함하며, 작업장 관리 서비스는 자원 공유를 위한 작업장을 제어 및 관리하는 서비스들을 포함하고 내부적으로 하위 자원을 처리하기 위한 자원 관리 서비스를 포함한다. 그리고 스마트폰의 기능을 활용하여 협업시스템 사용자들 간 통신을 지원하기 위하여 통신 서비스 또한 정의되었다. 다음 <표 1>은 정의된 기본 협업서비스의 일부를 보여준다.

<표 1> 정의된 기본 협업서비스 목록의 일부

범주	서비스 목록 및 설명
기본 협업서비스	사용자 관리 서비스 - User Creation(사용자 생성) - User Deletion(사용자 삭제) - Login/Logout(사용자 접속/해제) - All User List(전체 사용자 목록 반환)
	작업장 관리 서비스 - Workspace Creation(작업장 생성) - Workspace Deletion(작업장 삭제) - Workspace List(작업장 목록 반환)
	자원 관리 서비스 - Collection Creation(컬렉션 생성) - Collection Deletion(컬렉션 삭제) - Resource Addition(자원 추가) - Resource Deletion(자원 삭제) - Resource List(자원 목록 반환)

<표 1>은 협업시스템에서 필요한 기본적인 협업서비스의 일부를 보여준다. 이동 환경에서는 기본 협업서비스 외에 이동 환경을 고려한 모바일 협업서비스가 필요하다. 모바일 협업서비스는 동적인 협업 상황을 지원하기 위하여 기본 협업서비스를 확장하여 정의하였다. 다음 <표 2>는 확장된 모바일 협업서비스의 일부를 보여준다.

<표 2> 확장된 모바일 협업서비스 목록의 일부

범주	서비스 목록 및 설명
확장 협업서비스	사용자 관리 서비스 - Anonymous Login/Logout (익명 사용자 접속/해제)
	작업장 관리 서비스 - Group Workspace Creation/Deletion (모바일 그룹작업장 생성) - Join Request(그룹작업장 참가 요청) - Request Grant/Deny(참가 승인/거부) - Member List(그룹 참가자 목록 반환) - Open Workspace Creation/Deletion (모바일 공개작업장 삭제) - Access Mode Setting(접근 모드 설정)
스마트폰 협업서비스	통신 서비스 - SMS Sending(SMS 전송) - Group SMS Sending(그룹 SMS 전송)

울적이고 표준화된 구현을 지원하기 위하여 각 서비스들을 정형적으로 명세한다. 서비스를 명세를 표현하기 위하여 협업시스템에 필요한 객체(사용자, 그룹작업장, 공개작업장, 리소스 등)의 핵심 속성을 정의하였다. (그림 2)는 그룹작업장 객체의 속성 정의 일부를 보여준다.

```

Group Workspace Attributes
Attribute(G)={ id, owner, members, request, resources,
               makepublic, accesstype, accesskey, ... }

G.id → type of String
G.owner → Mobile_Users
G.members → 2Mobile_Users
G.request → 2Mobile_Users
G.resources → 2Mobile_Resources
G.makepublic → { true, false }
G.accesstype → { userauthentication, accesskey }
G.accesskey → type of String
...
    
```

(그림 2) 그룹작업장 객체의 속성 정의

그룹작업장[7]과 공개작업장[8]은 웹데브[9,10] 기반으로 협업 수행을 지원하며 각각 그룹의 공유 공간, 접근 권한 별로 제어가 가능한 공개된 공유 공간을 제공한다. 이동 환경에서는 동적인 사용자 멤버쉽과 신속한 공동작업을 지원하기 위하여 전용의 작업장이 필요하다. 본 연구에서는 이동 환경에서 협업이 수월하게 진행되도록 각 작업장의 불필요하거나 복잡한 기능들을 축소 및 단순화하였으며 이동 환경에 필요한 기능들을 추가로 정의하였다.

2.3 모바일 협업서비스의 명세화

본 장에서는 앞 장에서 정의된 모바일 협업서비스를 효

그룹작업장 객체는 이동 환경의 특수성을 지원하기 위하여 다양한 속성으로 정의되었다. members 속성은 그룹에 접근 가능한 동적인 사용자 멤버쉽을 표현하며, accesstype 속성은 사용자 인증 혹은 키 인증을 지정하여 작업장의 사용자 접근 방식을 표현한다.

본 연구에서는 정의된 객체의 속성을 바탕으로 모바일 협업서비스를 정형적으로 명세한다. 다음 <표 3>은 사용자 관리 서비스와 작업장 관리 서비스의 일부 명세를 보여준다.

<표 3> 모바일 협업서비스의 명세 목록 일부

Service API Operations	Requirements	Result (Return Type)
User Creation createUser(user)	$user \in Univ_User \wedge user \notin Mobile_Users$	$user \in Mobile_Users$ (Boolean)
User Deletion deleteUser(user)	$user \in Univ_User \wedge user \in Mobile_Users$	$user \notin Mobile_Users$ $user \rightarrow null$ (Boolean)
All User List getAllUsers(uSet)	$uSet \subseteq Univ_Users$	$uSet \subseteq Mobile_Users$ (Collection(uSet))
Group Workspace Creation createGWS(user, workspace)	$user \in Mobile_Users$ $workspace \notin Mobile_GroupWS$	$workspace \in Mobile_GroupWS$ $user \in workspace.members$ $workspace.owner \rightarrow user$ (Boolean)
Group Workspace Deletion deleteGWS(user, workspace)	$user \in Mobile_Users$ $workspace \in Mobile_Workspaces$ $user \in workspace.owner$	$workspace \notin Mobile_Workspaces$ $workspace \rightarrow null$ (Boolean)
Group Workspace List getGWSList(gSet)	$gSet \subseteq Univ_GroupWS$	$gSet \subseteq Mobile_GroupWS$ (Collection(gSet))
Member Addition addUser(user1, user2, workspace)	$user1, user2 \in Mobile_Users$ $workspace \in Mobile_GroupWS$ $user1 \in workspace.owner$ $user2 \notin workspace.members \wedge user2 \notin workspace.request$	$user2 \in workspace.members$ (Boolean)

<표 3>에서 기술된 그룹작업장의 Member Addition 서비스는 그룹작업장에 공동작업을 수행할 새로운 구성원을 추가하는 기능을 제공한다. 이 서비스는 addUser()라는 메소드로 정의되며 매개변수로 전달되는 user1과 user2는 전체 사용자(Mobile_Users)에 속한 사용자를 표현한다. 그리고 workspace는 사용자를 추가할 그룹작업장을 나타낸다. user2를 workspace의 구성원으로 추가하기 위하여 user1은 workspace의 소유 권한을 가지고 있으며, 메소드가 실행되기 전 user2는 workspace의 참가자 목록에 등록되지 않은 상태이다. 메소드가 실행되고 나면 workspace의 members 속성에 user2의 정보가 추가되고 user2는 workspace의 접근 권한을 얻게 된다. 마지막으로 처리된 결과를 user1에게 전달하면서 서비스를 종료하게 된다.

3. 결론 및 향후 연구

본 논문에서는 이동 환경을 효과적으로 지원하는 협업시스템의 개발을 위하여 모바일 협업서비스를 정의하고 이를 명세하였다.

본 연구에서는 스마트폰 기반의 이동 환경에서 동작하는 협업시스템을 개발하기 위하여 이동 환경에서의 협업 상황을 분석하고 이를 서비스로 정의 및 분류하였다. 다양한 상황을 지원하기 위하여 사용자, 작업장 그리고 자원별로 관리 서비스를 정의하였다. 그리고 이동 환경의 특수성을 반영하기 위하여 작업장을 그룹작업장과 공개작업장으로 구분하였으며, 스마트폰의 통신 기능을 활용한 서비스 또한 정의하였다. 정의된 서비스를 바탕으로 이를 효과적으로 구현 및 적용하기 위하여 정형적으로 명세하였다. 이를 위하여, 협업시스템의 정의에 필요한 객체들의 속성을 정의하고, 해당 객체들을 이용하여 각 서비스에 대한 명세를 개발하였다. 본 연구에서 명세한 협업서비스는 일반적인 협업시스템의 기본 서비스를 정의함과 동시에 스마트폰 기반의 이동 환경에 필요한 협업서비스를 정의하여 이를 기반한 협업시스템의 효율적인 개발을 지원함은 물론 향후 기기종의 스마트폰 협업시스템 간의 표준화 방향을 제시한다.

향후 연구과제로는 본 연구에서 명세한 협업서비스를 바탕으로 효율적인 협업시스템을 개발하고 동작할 수 있는 환경을 제공하는 모바일 협업 프레임워크의 설계와 구현에 대하여 연구하도록 한다.

참고문헌

- [1] Mobile Operating System, http://en.wikipedia.org/wiki/Mobile_operating_system
- [2] "Smartphone definition from PC Magazine Encyclopedia," PC Magazine, May 2010.
- [3] Android, Google Inc., <http://www.android.com>
- [4] Bentley, R., Horstmann, T., Trevor, J., "The World

Wide Web as enabling technology for CSCW: The case of BSCW," CSCW: The Journal of Collaborative Computing, Vol. 6, No. 2/3, pp.111-134, 1997.

- [5] 안건태, 정명희, 이근웅, 문남두, 이명준, "iPlace: EJB 기술을 이용한 웹 기반 협업시스템", 한국정보처리학회, 제8권, 제6호, pp.735-746, 2001.
- [6] 김동호, 박진호, 신원준, 이명준, "웹데브 기반의 효과적인 협업 작업 지원", 한국정보과학회 2006 가을학술발표논문집, 제33권, 제2호, pp.566-570, 2006.
- [7] 김동호, 신원준, 박진호, 이명준, "웹데브 기반의 그룹 작업공간 지원", 한국정보처리학회, 제13권, pp.521-532, 2006.
- [8] 박희종, 김동호, 안건태, 이명준, "WebDAV 기반의 효과적인 공개 작업장 지원", 한국정보처리학회, 제13권, 제2호, pp.249-258, 2006.
- [9] Y. Goland, E. Whitehead, A. Faizi, S. Carter, D. Jensen: HTTP Extensions for Distributed Authoring-WEBCAV. RFC2518, Standards Track, 1999.
- [10] E. James Whitehead, Jr. and Meredith Wiggins, "WEBCAV: IETF Standard for Collaborative Authoring on the Web," IEEE Internet Computing, Vol. 2, No. 5, pp.34-40, 1998.