

웹 기반 비동기/동기 사회활동을 지원하는 협력 시스템

최종명* · 이상돈** · 정석원***

A Cooperation System Supporting Web-based Asynchronous/Synchronous Social Activities

Choi, Jong Myung · Lee, Sang Don · Jung, Seok Won

〈Abstract〉

In this paper, we classify web-based social network into two types: open and community, and model user behavior in social activities. After that, we also propose the combination of instant messaging and web system as the method of support asynchronous/synchronous social activities. Furthermore, we introduce ImCoWeb prototype system that supports both asynchronous social activities (ex. social bookmark, comment, rate, and data share) and synchronous ones (ex. real-time communication, file transfer, co-browsing, and co-work). Because it is built on the existing instant messaging, it reduces costs by reusing the facilities such as session management, user management, and security of instant messaging.

Key Words : Instant Messenger, Co-browsing, Realtime Cooperation, Communication, ImCoWeb

I. 서론

정보통신 기술의 발전과 웹의 활성화로 인해 사회 구성원이 웹을 기반으로 서로 의견을 교환하고, 협력할 수 있는 시스템에 관심이 모여지고 있다. 이에 따라 소셜 네트워크(social network)[1, 2], 집단 지성(collective intelligence), 포크소노미(folksonomy)[3] 등의 웹 기반 사회 활동에 관련된 연구[4]들이 활기를 띠고 있으며, 블로그(blog), 위키(wiki), 델리셔스(del.icio.us), RSS 등의 응용프로그램과 기술들이 점차 널리 사용되고 있다.

Marco [1]의 분류에 의하면 웹에서 사회활동은 비동기(asynchronous)와 동기(synchronous)로 구분할 수 있다. 동기 사회활동은 참여자가 동시에 동일한 작업에 참여함을 의미하고, 그렇지 않은 것은 비동기 사회활동이다. 블로그, 위키 등은 대표적인 비동기 사회활동에 해당된다. 반면에 동기 사회활동의 대표적인 예로는 공동 웹 브라우징[1, 5-10]이 있다. 현재까지 동기 사회활동은 공동 브라우징에만 중점을 두고 있어서 실시간 협력을 충분히 지원하지 못하는 다음과 같은 문제점을 갖고 있다. 첫째로 공동 웹 브라우징 도중에 토론 및 의사소통이 불편하다. 둘째로 공동 웹 브라우징 도중에 파일 전송 등의 자료 교환이 불가능하다. 셋째로 공유된 정보에 대해서 정보 보안 및 접근 제어 등의 기능을 제공하지 않는다.

* 목포대학교 컴퓨터공학전공 조교수 (교신저자)

** 목포대학교 멀티미디어공학전공 교수

*** 목포대학교 정보보호전공 조교수

넷째로 동기 사회활동에서 사용된 정보들을 집단지성의 정보로 관리 및 활용하는 기능이 부족하다. 다섯째로 공동 작업을 지원하지 못한다.

본 논문에서는 기존 웹 기반 동기 사회활동 시스템의 문제점을 해결하기 위해서 커뮤니티 네트워크에서 웹 기반 비동기/동기 사회활동을 동시에 지원할 수 있는 시스템을 제안한다. 이를 위해 비동기/동기 사회활동의 특성을 파악하기 위한 소셜 네트워크 모델, 사용자 행동 모델, 작업 영역 모델을 먼저 소개하고, 시스템을 구현하기 위한 방법으로 인스턴트 메신저와 웹 시스템을 결합하는 방법을 제안한다. 또한 제안한 방법에 따라 비동기/동기 사회활동을 지원하는 ImCoWeb 프로토타입을 소개한다. ImCoWeb 시스템은 본 연구의 선행 연구인 MyTalk 인스턴트 메신저[11, 12]에 공동 웹 브라우징 기능을 추가함으로써 구현하였으며, 실시간 의사소통, 파일 전송, 사용자 상태 정보(presence information) 등의 기능을 제공하고, 웹 브라우저와 결합함으로써 공동 웹 브라우징을 지원한다. 또한 비동기 사회활동인 공동 북마크, 사이트에 대한 주석 및 평가 등의 집단지성의 기능을 제공한다.

ImCoWeb은 기존 시스템에 비해서 다음과 같은 장점을 갖고 있다. 첫째로 공동 웹 브라우징 도중에 실시간 대화 등의 의사소통은 물론 파일 전송 등의 자료 전송 기능을 지원한다. 둘째 공동 브라우징이 메신저에 등록된 사용자로 제한되기 때문에 보안 기능이 강화된다. 셋째 공동 브라우징에서 토의된 내용들은 원하는 경우에 자동적으로 저장할 수 있다. 넷째 공동 브라우징에서 웹 사이트에 대한 평가, 코멘트, 소셜 북마크 등을 저장 및 관리할 수 있으며, 이는 집단 지성의 예로 활용할 수 있다. 다섯째로 사용자 관리, 세션 관리 등은 인스턴트 메신저의 기능을 활용하기 때문에 시스템 개발 및 유지 보수가 수월하다.

본 논문은 2장에서는 웹 기반 사회활동을 위한 네트워크 모델, 사용자 행위 모델을 소개한다. 3장에서는 ImCoWeb 시스템의 구성에 대해서 기술하고, 4장에서는 본 연구와 유사한 관련연구들을 소개하고, ImCoWeb 시스템과 비교 평가한 내용을 소개한다. 마지막으로 5장에

서는 결론 및 향후 연구를 밝힌다.

II. 웹 기반 협력 시스템 모델링

2.1 웹 기반 사회활동과 네트워크 모델

웹은 일상생활에서 가장 널리 사용하고 있는 인터넷 응용프로그램 중 하나이다. 초기의 웹은 정적인 HTML 문서를 제공하는 서비스였지만, 현재는 비즈니스 업무를 위한 응용프로그램의 플랫폼으로 사용되고 있으며, Web 2.0 이후로 상호 대화성, 사회 연결망, 집단 지성 등의 사회활동(social activity)과 연관된 기능을 강화하는 방향으로 발전하고 있다.

웹의 사회활동은 Marco [1]의 분류처럼 비동기와 동기 형태로 분류할 수 있다. 비동기 사회활동에 관련된 연구들은 주로 웹을 통해 서로의 정보를 공유할 수 있는 형태로 집중하고 있으며, 집단 지성과 소셜 네트워크 등의 관점에서 주목을 받고 있다. 반면에 동기 사회활동은 실시간 협력을 지원하는 형태로 공동 브라우징, 실시간 의견 교환 등의 기능이 있다.

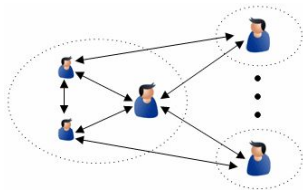
현재까지 위키, 블로그 등의 비동기 사회 활동에 관련된 연구들이 많이 진행되었지만, 향후 동기 사회활동에 대한 관심이 높아질 것이다. 이것은 기업체에서 업무가 점차 온라인화되고 있으며, 인스턴트 메신저 등의 실시간 협력 시스템의 중요성[13]이 점차 커지고 있기 때문이다. 웹 기반 실시간 협력이 필요한 동기 사회활동의 예로는 다음과 같은 것들이 존재한다.

- 상품 구매 : 웹상에 존재하는 상품들을 보면서 실시간으로 의견을 교환하면서 구매해야하는 경우에 동기 사회활동이 적합하다. 상품은 개인적인 것일 수도 있지만, 회사에서 필요한 주요 부품일 수도 있다. 회사 주요 부품을 구입해야 할 때는 관련 직원들이 같이 구매 사이트를 방문해서 제품에 대해서 파악하고, 협의 통해서 가장 적합한 제품을 선택해야 한다. B2B

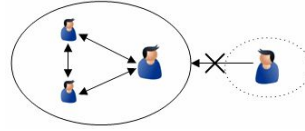
및 B2C의 전자상거래가 활성화[14]될수록 협의를 통한 상품 구매의 필요성은 더욱 커질 것이다.

- 학습 및 교육 : 웹상에 존재하는 학습 내용들에 대해서 학급별로 혹은 그룹별로 설명 및 토의해야하는 경우[1]가 있다. 또한 팀별 프로젝트와 같이 의사소통한 내용이 그룹에 한정되어야 하고, 의사결정 내용을 기록으로 남겨야 할 필요가 있다. 향후 온라인 교육 시장이 커짐에 따라 학습 및 교육에서 동기 사회활동의 중요성도 커질 것이다.
- 공동 검토 : 웹상에 존재하는 데이터를 공동으로 브라우징하면서 검토해야 하는 경우에 효과적으로 사용될 수 있다. 검토 도중에 이와 관련된 데이터가 필요하면, 실시간 파일 전송 기능을 통해서 쉽게 데이터를 주고받을 수 있어야 한다.
- 공동 작업 : 웹상에서 문서 작성[15], 그리기 [16] 등의 작업을 공동으로 해야 하는 경우에 활용할 수 있다.
- 기타 : 공동 웹 브라우징을 하면서 실시간 토의를 필요로 하는 분야에 적용 가능

사회활동에 참여하는 사용자에 대한 개방성에 따라 소셜 네트워크는 개방형과 커뮤니티의 2가지로 분류할 수 있다. 다음 <그림 1>과 <그림2>는 개방형과 커뮤니티 네트워크의 형태를 보여준다. 개방형은 임의의 사용자가 서로 정보를 공유하고, 의견을 나눌 수 있는 네트워크를 의미한다. 반면에 커뮤니티 네트워크는 커뮤니티에 포함된 사용자들 사이에서는 정보를 공유하지만, 커뮤니티 외부 사용자에게는 정보를 공유하지 않는 것을 의미한다.



<그림 1> 개방형 네트워크



<그림 2> 커뮤니티 네트워크

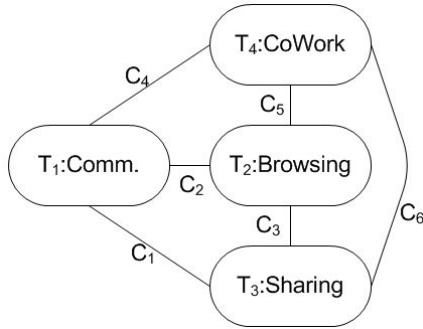
위에서 언급한 동기 사회활동의 예를 보면, 실시간 협력은 개방형 보다는 특정 커뮤니티 소속의 사용자들로 구성된 커뮤니티 네트워크가 적합함을 알 수 있다. 이것은 실시간 협력이 임의의 사용자를 통해서 작업이 이루어지지 않고, 공동된 목적을 갖는 커뮤니티를 통해서 이루어지기 때문이다. 예를 들어, 실시간 협력의 목적으로 널리 사용되는 인스턴트 메신저는 버디 리스트에 등록된 사용자들을 중심으로 의사소통 및 협력이 이루어진다. 또한 개방형 소셜 네트워크에서도 상당 부분 커뮤니티 기반의 활동이 이루어지고 있다. 즉, 커뮤니티를 중심으로 정보 공유, 사람 찾기, 프로필 관리 등의 작업이 이루어지고 있다[2].

웹의 사회활동에 대해서 소셜 네트워크 유형을 구분하는 것 이외에 동기 사회활동의 업무를 분류할 필요가 있다. 동기 사회활동은 업무 유형에 따라서 네 가지 형태로 구분할 수 있다.

- (T1) 의사소통 : 구성원들끼리 의견 교환 및 대화 (채팅, 비디오 컨퍼런싱 등)
- (T2) 브라우징 : 구성원들끼리 공동으로 데이터를 브라우징 (웹 브라우징, 파일 브라우징 등)
- (T3) 데이터 공유 : 구성원들끼리 파일 전송을 통해 공유 (파일 전송)
- (T4) 공동 작업 : 구성원들끼리 공동으로 작업을 수행. 공동 작업의 유형으로는 그리기(UML, UI 디자인, 모델링 등), 쓰기 (문서 작성, 프로그래밍 등), 조작 등이 있다.

네 가지 유형의 작업들은 독립적으로 수행되기도 하지만, 대부분은 다른 작업과 같이 이루어진다. 예를 들어, 공동 브라우징과 의견 교환이 동시에 이루어지기도 하고, 브라우징과 공동 작업이 같이 이루어지기도 한다. 따

라서 시스템이 작업들을 동시에 지원할 수 있는지 여부를 표현하기 위해서 작업간의 아크(C1~C6)로 표현할 수 있다. <그림 3>은 동기 사회활동 업무 유형과 업무들의 동시 지원성을 그래프로 표현한 것이다.



<그림 3> 동기형 업무 유형과 동시 지원성 관계

2.2 웹 기반 사회활동에서 데이터 공유 유형

사회활동에서 데이터 공유는 필수적이다. 비동기 사회활동에서 데이터 공유는 웹 사이트에 저장된 데이터를 중심으로 이루어진다. 반면에 동기 사회활동에서 데이터 공유는 2가지 형태로 구분할 수 있다. 첫째는 1-카피 데이터 공유이다. 이것은 하나의 데이터를 참여자가 동시에 공유하는 형태이다. 둘째는 멀티 카피 데이터 공유이다. 이것은 각 참여자가 각각 자신의 복사 본을 이용해서 자료를 공유하는 형태이다. 사회활동의 데이터 공유에서 어떤 경우에는 1-카피 공유가 유리하고, 다른 경우에는 멀티 카피 데이터 공유가 필요하다. 비동기 사회활동과 공동 웹 브라우징은 1-카피 공유의 형태이고, 파일 전송을 통한 공유는 멀티 카피 공유의 형태이다.

2.3 웹 사회활동과 집단지성

개방형 네트워크에서 사용자들이 생성하는 정보를 활용하는 집단지성은 추천 시스템, 유용한 정보제공 등의

장점을 제공하면서 널리 활용되고 있다.

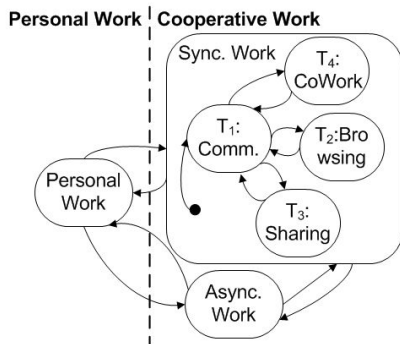
커뮤니티 네트워크에서는 토의 내용, 의사 결정 기준, 공동 웹 브라우징 내용 등은 집단지성으로 활용할 수 있는 매우 귀중한 정보들이다. 따라서 이러한 정보들은 적절히 저장 및 관리되어야 하고, 구성원들은 필요시 이러한 정보들을 참조 및 활용할 수 있어야 한다. 커뮤니티 네트워크에서 집단 지성은 개방형 네트워크에서 사용하는 집단 지성과 비교해볼 때 다음과 같은 특징을 갖는다.

- 정보의 공유 : 동일한 커뮤니티에 속한 사용자들이 새로운 정보를 생성함으로써 효과적인 정보 공유가 발생한다.
 - 정보의 시기 적절성 : 유사한 관심 영역과 공통된 커뮤니티 목표를 공유하기 때문에 생성된 정보들이 시기 적절한 특성이 강하다.
 - 정보의 다양성 부족 : 동일한 커뮤니티 사용자들이 정보를 생성하기 때문에 개방형 네트워크에 비해서 정보의 다양성이 부족하다.
 - 보안성 요구 : 커뮤니티의 특성상 일부 데이터는 외부에서 접근을 불허하는 보안성이 필요하다.
- 커뮤니티 기반 시스템에서 집단지성으로 사용할 수 있는 정보들로는 다음과 같은 것들이 존재한다.
- 토의 내용 : 토의 내용을 저장 및 관리함으로써 구성원들이 향후 의사결정 기준 파악, 정보 추적, 정보 검색 등에 활용할 수 있다.
 - 북마크 : 커뮤니티에 도움이 되는 사이트를 북마크함으로써 다른 구성원들과 정보를 공유한다.
 - 코멘트 : 웹 사이트 및 정보에 대한 코멘트를 남김으로써 다른 구성원과 정보를 공유한다.
 - 평가 : 웹 사이트 및 정보에 대한 평가를 함으로써 다른 구성원이 의사결정을 할 때 도움을 준다.

2.4 웹 기반 사회활동 시스템의 사용자 행동 모델과 작업 영역 모델

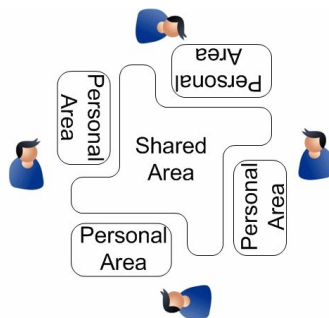
웹 기반 사회활동 시스템의 사용자 행동 모델은 작업

영역과 시스템의 사용자 인터페이스를 결정한다. 이러한 시스템에서 사용자는 개인적인 작업과 공동 작업을 동시에 수행해야 하고, 공동 작업은 비동기와 동기화 구분할 수 있기 때문에 <그림 4>와 같은 사용자 행동의 상태 전이가 이루어진다. 동기형 협력은 4가지 형태 중에서 3가지는 기본적으로 "(T1) 의사소통"을 바탕으로 이루어진다.



<그림 4> 사용자 행동 모델

웹 기반 사회활동 시스템은 사용자의 행동 모델을 지원할 수 있는 작업 공간을 제공하여야 한다. 따라서 시스템의 사용자 인터페이스는 공동 작업 영역과 개인 작업 영역으로 구분해서 지원할 수 있어야 한다. <그림 5>는 개인 작업 영역과 공동 작업 영역의 형태를 보여준다. 사용자는 개인 작업 영역과 공동 작업 영역을 동시에 접근할 수 있으며, 공동 작업 영역에 놓여진 자료는 다른 사용자와 공유할 수 있다.



<그림 5> 개인 작업 영역과 공동 작업 영역

비동기 협력은 개인적인 작업과 유사한 면이 있지만, 정보를 개인이 소유하는지 혹은 공유하는지에 따라 개인 작업과 공동 작업으로 분류할 수 있다. <표 1>은 비동기 협력에서 개인 작업과 공동 작업의 유형을 분류한 것이다. 시스템에서 개인 작업과 공동 작업을 적절히 지원하기 위해서는 적절한 사용자 인터페이스를 지원해야 한다.

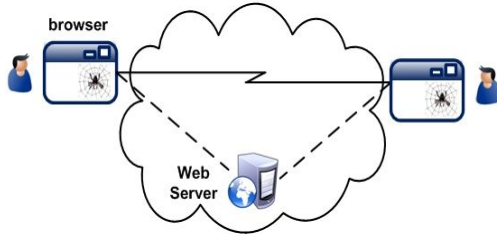
<표 1> 비동기 협력에서 작업 분류

작업 유형	브라우저	북마크	코멘트	평가
개인 작업	개인적으로 웹 브라우징	개인적으로 사이트 등록	개인적인 주석	개인적인 평가
공동 작업	웹 내용을 읽고, 의사 교환	그룹이 공유할 수 있도록 등록	그룹이 사용할 수 있도록 주석	그룹에서 사용할 수 있도록 평가

III. 웹 기반 커뮤니티 네트워크의 동기/비동기 사회활동을 지원하는 시스템

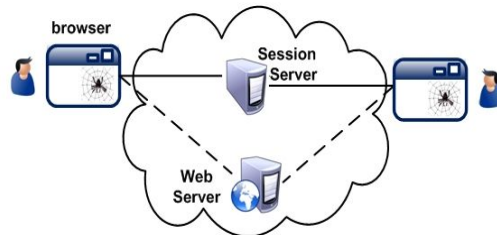
3.1 웹과 메신저의 결합

웹 기반 동기형 사회활동을 지원하는 시스템들은 웹 브라우저, 웹 브라우저 내용을 동기화 시키는 모듈, 콘텐츠를 제공하는 웹 서버로 구성된다. 동기화 모듈은 공동 브라우징에 참여하는 사용자들 간에 정보를 동기화시키는 기능을 수행하며, 동기화 모듈의 위치에 따라 2-tier와 3-tier로 구분할 수 있다. <그림 6>은 2-tier 형태의 공동 브라우징 시스템의 구조이다. 2-tier의 경우에 동기화 모듈은 클라이언트인 웹 브라우저에 포함되어 있다. 이를 위해서 특수한 목적의 브라우저를 사용하는 경우와 일반 브라우저에 플러그인 혹은 애드온(add-on)을 추가하는 경우[7]가 있다. 2-tier는 별도의 브라우저를 사용하거나 플러그인을 설치해야 하는 불편함이 존재한다.



<그림 6> 2-tier 형태

3-tier 형태의 시스템은 동기화 모듈과 사용자 세션을 관리하기 위한 별도의 서버를 사용하는 경우[10]로서 <그림 7>과 같은 구조를 갖는다. 3-tier 형태의 경우에 세션 서버가 별도로 존재하기 때문에 새로운 기능을 추가하기 쉽고, 사용자가 많아지는 경우에 규모 확장성이 좋다는 장점을 갖는다.

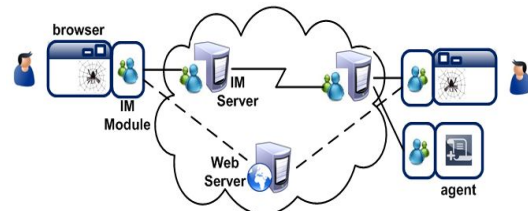


<그림 7> 3-tier 형태

한편, 현재 실시간 협력 시스템으로 널리 사용되는 인스턴트 메신저는 사용자들 간의 실시간 대화, 파일 전송, 그룹대화, 영상 대화 등의 기능을 제공한다. 즉, 그림 3의 작업 유형으로 볼 때 T1과 T3의 작업을 지원하며, 두 가지 유형을 동시에 지원할 수 있는 C1을 지원한다. Ellen Isaacs [13]의 연구에 의하면, 업무에서 사용하는 인스턴트 메신저는 복잡한 작업에 대한 토론에 주로 사용되고 있다. 또한 메신저를 사용하는 사용자들은 메신저를 통한 대화 도중에 다른 매체로 변환하지 않으려는 속성을 갖고 있다.

현재 상당 부분의 업무가 웹을 기반으로 진행되고 있기 때문에 인스턴트 메신저를 이용한 실시간 협력에서도

웹을 활용해야 하는 작업들이 상당 부분 차지하고 있다. 이처럼 메신저를 이용한 협력의 경우에 웹 브라우저를 사용해야 할 때, 개인적으로 웹 브라우징을 하고, 결과를 다시 메신저를 통해서 토의해야 하는 번거로움이 발생한다. 그러나 메신저와 브라우저를 결합하면, 실시간 협력과 공동 웹 브라우징을 동시에 활용할 수 있다. 즉, 3-tier의 공동 브라우징 시스템에서 세션 서버의 역할을 인스턴트 메신저 시스템이 수행한다. 이러한 경우에 <그림 3>에서 T1, T2, T3의 개별적인 작업과 C1, C2, C3의 동시 작업이 가능해진다. 또한 공동 작업을 지원하는 웹 응용프로그램을 사용하면, T4와 C4, C5, C6을 모두 지원할 수 있다는 장점을 갖는다. 이때 인스턴트 메신저와 웹의 결합은 <그림 8>과 같이 표현할 수 있다. 웹 브라우저는 다른 상대와 실시간 대화를 실시할 수 있는 메신저 통신 모듈(IM Module)을 갖고 있으며, 메신저 서버(IM Server)를 통해서 상대방에게 메시지를 전달한다.

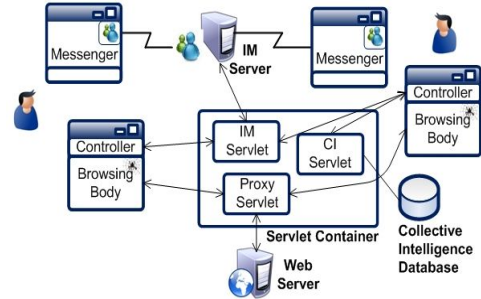


<그림 8> 웹 브라우저와 메신저를 결합한 시스템 구조

인스턴트 메신저와 웹을 결합하는 경우에 인스턴트 메신저의 기능들을 손쉽게 활용할 수 있다는 장점이 있다. 즉, 메신저와 결합한 공동 웹 브라우징 시스템은 기존 시스템들과 비교할 때 다음과 같은 장점들을 갖는다.

- 세션 관리 : 메신저 서버가 세션을 관리하기 때문에 쉽게 구현할 수 있고, 안정적이며 규모 확장성 (scalability)이 좋다.
- 사용자 상태 정보 (presence information) : 메신저가 기본적으로 제공하는 상대방 사용자의 상태 정보를 활용할 수 있다.
- 실시간 의견 교환 : 메신저의 기능을 통해 실시간 의

- 객 교환이 가능하다.
- 실시간 데이터(파일) 교환 : 메신저의 기능을 통해 실시간 파일 교환이 가능하다.
- 토론 내용 자동 저장 : 메신저의 기능을 통해 토론 내용을 저장할 수 있다.
- 음성/영상 대화 : 일부 메신저에서 지원하는 음성 및 영상 대화를 활용할 수 있다.



<그림 9> ImCoWeb 시스템 구조

3.2 ImCoWeb 프로토타입 시스템

ImCoWeb (Instant Messaging Based Cooperative Web-browsing System) 시스템은 인스턴트 메신저와 웹 시스템을 결합함으로써 비동기/동기 사회활동을 지원하는 시스템이다. ImCoWeb 시스템의 메신저는 선행 연구인 MyTalk 시스템[11, 12]을 기반으로 하였으며, 공동 웹 브라우징을 위한 웹 페이지 구성은 JSP/서블릿, Dojo [17] 기반의 자바 스크립트와 DTHML을 사용함으로써 표준 웹 브라우저를 그대로 사용할 수 있도록 하였다. <표 2>는 ImCoWeb의 개발 환경을 보여준다.

<표 2> ImCoWeb 개발 환경

항목	내용
플랫폼	Win32
개발 언어	Java, JavaScript
메신저 프로토콜 / 서버	Jabber [18] / Openfire [19]
메신저 클라이언트 / 라이브러리	MyTalk [11, 12] / Smack Lib.
AJAX 툴킷	Dojo [17]
웹 서버	Jakarta Tomcat

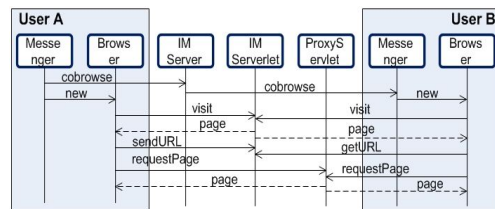
<그림 9>는 ImCoWeb 시스템의 구조를 보여준다. ImCoWeb 시스템은 인스턴트 메신저를 기반으로 되어 있다. 사용자, 커뮤니티, 세션 관리 등은 인스턴트 메신저의 기능을 활용하며, 공동 브라우징 기능은 서블릿, 자바 스크립트, DTHML을 활용한다.

ImCoWeb 시스템은 인스턴트 메신저와 웹 브라우저

가 결합되어 있기 때문에 메신저와 웹 브라우저를 같이 이용하거나 메신저에서 실행시키는 웹 브라우저를 통해서 작업을 수행할 수 있다. 시스템을 활용하는 시나리오는 다음과 같다.

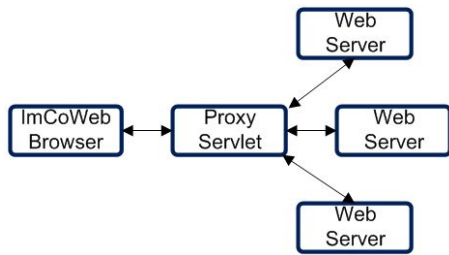
홍대리(User A)는 메신저를 통해서 자체부의 김대리(User B)와 구입할 제품에 대한 실시간 토의를 하고 있다. 그러던 중 구입할 물품에 대한 의견이 다르기 때문에 실제로 웹에서 해당 물품에 대한 구체적인 내용을 같이 보면서 토의하기로 했다. 홍대리는 인스턴트 메신저에서 김대리와 공동 웹 브라우징 기능을 선택한다. 웹 브라우저는 IM Module이 있는 서블릿 사이트를 첫 페이지로 이동하고, 내부 프레임 기능을 통해서 공동 브라우징을 수행한다.

<그림 10>은 위의 시나리오에 대한 시퀀스 다이어그램을 보여준다. 공동 웹 브라우징에서 새로운 사이트 방문에 대한 정보는 IMServlet으로 전송되고, 브라우저는 주기적으로 폴링(polling) 방법을 통해서 사이트에 대한 정보를 파악한다.



<그림 10> 공동 브라우징 시퀀스 다이어그램

<그림 10>의 시퀀스 다이어그램에서 웹 브라우저는 모든 웹 페이지 내용을 ProxyServlet을 통해서 전달받는다. 즉, 웹 페이지 방문과 ProxyServlet의 관계는 <그림 11>과 같은 구조를 갖는다. ImCoWeb 시스템에서 ProxyServlet을 사용하는 이유는 크게 2가지 때문이다. 첫째는 자바 스크립트의 크로스 도메인 보안 문제를 해결하기 위해서이다. 즉, 모든 페이지를 ProxyServlet을 통해서 웹 브라우저에 전달함으로써 사용자 이벤트를 감지하고, 이를 상대방에게 전달하기 위해서 사용되는 자바 스크립트 코드를 사이트 변경에 관계없이 사용할 수 있다. 둘째는 프록시를 사용함으로써 성능 향상을 높이기 위해서이다.



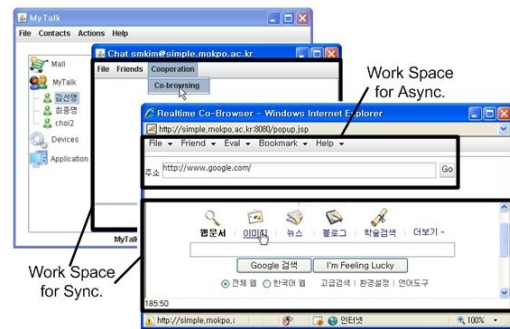
<그림 11> ProxyServlet의 역할

ImCoWeb의 공동 웹 브라우저의 웹 페이지는 <그림 12>와 같은 구조를 갖는다. 기본적으로 HTML을 이용한 GUI 화면이 존재하고, 사용자의 마우스와 키보드 이벤트를 감지하기 위한 자바스크립트 라이브러리와 서버 (IMServlet)와 통신하기 위한 XMLHttpRequest를 활용한 자바스크립트 라이브러리로 구성된다. 이벤트와 통신을 위한 자바스크립트 라이브러리는 사이트를 이동할 때 마다 동적으로 웹 페이지의 DOM을 통해서 재설정된다.



<그림 12> 웹 페이지 구조

<그림 13>은 ImCoWeb의 실행 화면을 보여준다. ImCoWeb의 사용자 인터페이스는 사용자 행위 모델과 작업영역 모델을 지원하기 위해서 동기 사회활동을 위한 부분과 비동기 사회활동을 위한 영역으로 구분되어 있다. 동기 사회활동은 인스턴트 메시지와 공동 웹 브라우저를 통해서 이루어지고, 비동기 사회활동은 웹 브라우저의 메뉴를 통해서 이루어진다. 공동 웹 브라우저 화면은 메뉴 및 주소가 나타나는 컨트롤러 부분과 웹 페이지 내용이 나타나는 바디 부분으로 구성되어 있다. 컨트롤러 부분의 HTML 및 자바 스크립트는 고정되어 있고, 바디 부분은 브라우징에 따라 내용이 변경된다.



<그림 13> ImCoWeb 시스템 실행 화면

IV. 관련 연구 및 ImCoWeb 시스템 평가

4.1 관련 연구

본 연구와 관련 있는 연구는 Marco [1]의 분류처럼 비동기와 동기 형태로 분류할 수 있다. 비동기 사회활동에 관련된 연구들은 주로 웹을 통해 서로의 정보를 공유할 수 있는 형태로 집중하고 있으며, 집단 지성과 포크소노미 등의 관점에서 주목을 받고 있다. 본 논문과 기존의 비동기 사회활동에 관련된 연구들의 차이점은 크게 2가지이다. 첫째는 본 논문의 주된 관점이 동기 사회활동이

라는 점이다. 즉, 본 논문에서 구현한 시스템이 비동기적 사회활동 기능을 제공하지만, 이것은 부가적인 기능으로 볼 수 있다. 둘째로 본 논문에서 제공하는 비동기적 사회활동의 사용자와 대상이 커뮤니티에 제한된다는 점이다.

동기 형태의 사회활동에 관련된 연구들은 주로 공동 웹 브라우징과 간단한 대화를 지원하는 형태로 개발 및 연구되었다. 이러한 시스템들의 구현은 특수 브라우저 개발, 플러그인 이용, 자바스크립트와 DHTML 이용이라는 3가지 형태로 진행되었다. 그러나 각 연구들은 구현상의 기술은 다르지만, 기본적으로 제공하는 기능은 상당 부분 유사하다.

첫 번째로 공동 웹 브라우징을 지원하는 특수 웹 브라우저를 개발하는 연구들로는 CeClient [10]가 있다. CeClient는 상용 웹 브라우저를 확장함으로써 공동 브라우징, 화상 회의, 웹 주식 등의 기능을 제공한다. CeClient는 이러한 기능들을 제공하기 위해서 세션 관리 서버, 화상 통신을 위한 H.323 서버를 구현한다. 이러한 방식은 구현 비용이 크고, 사회 연결망의 장점을 활용하기 어렵다는 단점을 갖고 있다. 또한 시스템 확장성이 떨어지는 문제점이 있다.

둘째는 표준 웹 브라우저를 사용하지만, 플러그인 혹은 애플릿을 이용해서 공동 웹 브라우징을 지원하는 방법에 관련된 연구들이다. CoBrowse [7]는 파이어폭스 웹 브라우저에서 공동 웹 브라우징을 지원하는 플러그인 기능이다. 소셜 브라우징은 친구로 등록된 다른 사용자의 웹 브라우징 기록을 볼 수 있다. 또한 특정 사이트에 태그나 댓글을 달고 공유할 수 있다. 공유된 내용은 실시간으로 친구 웹 브라우저의 사이드 바에 나타난다.

셋째는 표준 웹 브라우저에서 DHTML과 자바 스크립트를 이용해서 공동 웹 브라우징을 지원하기 위한 연구들이다. 이러한 연구들로는 Alan W. [5]의 연구가 있다. Alan은 자바 스크립트와 DHTML을 이용해서 폴링(polling) 기법을 이용해서 웹 브라우징을 지원할 수 있는 방법을 제공한다. Backbase 회사[8]는 Ajax 기능을 이용해서 표준 웹 브라우저에서 별도의 시스템을 필요로

하지 않고, 공동 웹 브라우징을 가능하게 지원하는 시스템을 소개한다.

본 연구와 기존의 공동 웹 브라우징을 지원하는 시스템의 차이점은 4가지이다. 첫째는 실시간 협력의 적절한 지원 여부이다. 본 연구에서는 인스턴트 메시지와 웹을 결합하기 때문에 인스턴트 메시지의 실시간 대화, 파일 전송, 화상 통신, 그룹 통신, 상태 정보(presence information) 등의 실시간 협력 기능을 그대로 활용할 수 있다는 장점을 갖고 있다. 둘째는 커뮤니티 관리와 이에 따른 보안 및 접근제어 등의 기능을 지원한다는 점이다. 인스턴트 메시지의 커뮤니티 및 사용자 관리 기능을 그대로 활용할 수 있으며, 커뮤니티에 등록된 사용자만 공동 작업에 참여할 수 있고, 정보공유가 가능하다. 셋째는 부가 서비스인 비동기적 사회활동인 집단 지성의 기능을 제공할 수 있다는 점이다. 소셜 브라우저에서도 일부 집단지성을 활용하는 기능이 있지만, ImCoWeb 시스템은 토의 내용까지 저장 및 제공할 수 있다는 장점이 있다. 넷째로 구현상의 관점에서는 표준적인 웹 브라우저를 그대로 사용할 수 있도록 자바스크립트와 DHTML을 사용하기 때문에 별도의 소프트웨어를 설치할 필요가 없다.

4.2 ImCoWeb 평가

ImCoWeb 시스템의 평가는 지원하는 기능을 바탕으로 수행하였다. ImCoWeb 시스템은 공동 브라우징과 실시간 협력을 동시에 지원할 수 있다는 장점을 갖고 있다. <표 3>은 지원하는 기능에 대해서 공동 브라우징 시스템들을 비교한 것이다.

ImCoWeb 시스템은 기존의 인스턴트 메시지를 활용하였기 때문에 비교적 쉽게 시스템을 구축할 수 있다는 장점을 갖고 있다. <표 4>는 공동 브라우징 시스템들의 비기능적 요구사항에 대한 평가 내용을 비교한 것이다.

<표 3> 공동 웹 브라우징 시스템의 기능 비교

○: 지원 △: 일부지원 ×: 지원안함

시스템	T ₁ : 의사소통	T ₂ :공동 브라우징	T ₃ :파일 교환	T ₄ :공동 작업	화상회의	집단지성
ImCoWeb	○	○	○	△	×	○
CeClient[10]	○	○	×	×	○	×
Alan's[5]	×	○	×	×	×	×
Chong's[6]	×	○	×	×	×	△
CoBrowse[7]	○	○	×	×	×	△
BackBase[8]	○	○	×	×	×	△
SocialBrowse[20]	○	○	×	×	×	×

<표 4> 공동 웹 브라우징 시스템의 비기능적 요구사항 지원 비교

○: 좋음 △: 중간 ×: 나쁨

시스템	비용	실시간성	신뢰성	규모 확장성	편의성
ImCoWeb	○	○	○	○	○
CeClient[10]	×	○	○	×	×
Alan's[5]	○	○	○	○	○
Chong's[6]	○	○	○	○	○
CoBrowse[7]	△	○	○	○	○
BackBase[8]	○	○	○	○	○
SocialBrowse[20]	△	○	○	○	○

V. 결론

웹의 영역이 확장됨에 따라 웹 기반의 사회활동에 대한 관심이 많아지고 있다. 현재까지 웹 기반 사회 활동은 블로그, 위키 등의 비동기 사회활동에 초점이 맞춰지고 있지만, 향후 공동 작업을 위한 동기 사회활동의 중요성이 커질 것이다.

본 논문에서는 소셜 네트워크를 개방형과 반개방형으로 구분하고, 웹 기반 사회활동에서 사용자 행동과 작업 영역에 대한 모델을 제시하였다. 또한 커뮤니티 네트워크에서 비동기/동기 사회활동을 지원할 수 있는 방안으로 인스턴트 메신저와 웹 시스템을 결합하는 방법과 이를 구현한 ImCoWeb 시스템을 소개하였다. ImCoWeb 시스템은 동기 사회활동으로 인스턴트 메신저의 커뮤니-

티 관리 기능, 세션 기능, 사용자 관리 기능, 실시간 협력 지원 기능과 공동 웹 브라우징 기능을 제공한다. 또한 비동기 사회활동으로 집단지성의 일환인 북마크, 코멘트, 평가 등의 기능을 제공한다. ImCoWeb 시스템은 기능적인 장점 이외에 기존 메신저와 웹 시스템을 활용함으로써 구축비용 및 시간을 줄일 수 있으며, 표준 웹 브라우저를 사용한다는 장점을 갖는다.

참고문헌

- [1] Marco Ronchetti, et al., "Symmetric Synchronous Collaborative Navigation Applied to E-Learning," IADIS International Journal on WWW/Internet, Vol. 3, No. 1, 2005, pp. 1-16.
- [2] Cliff Lampe, Nicole Ellison, and Charles Steinfield, "A Face(book) in the Crowd: Social Searching vs. Social Browsing," Proc. of CSCW, ACM, 1996, pp. 167-170.
- [3] Adam Mathes, "Folksonomies-Cooperative Classification and Communication Through Shared Metadata," Computer Mediated Communication, Dec 2004.
- [4] Henry Kautz, Bart Selman, and Mehul Shah, "Referral Web: combining social networks and collaborative filtering," Comm. of ACM, Vol. 40, No. 3, 1997, pp. 63-65.
- [5] Alan W. Esenther, "Instant Co-Browsing: Lightweight Real-time Collaborative Web Browsing," Proc. of 11th International World Wide Web Conf., 2002, pp. 7-11.
- [6] Ng S. T. Chong and Masao Sakauchi, "Creating and Sharing Web Notes via a Standard Browser," Proc. of SAC, ACM, 2001, pp. 4-15.
- [7] CoBrowse, <http://cobrowse.mozdev.org/>.

- [8] Co-browse & Chat, <http://www.backbase.com/products/ajax-applications/cobrowse/>.
- [9] K. Maly, M. Zubair and L. Li, "CoBrowser: Surfing the Web Using A Standard Browser," Proc. of World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications, 2001, pp. 1220-1225.
- [10] 김일중 et al., "실시간 웹 협력 시스템 개발", 한국정보처리학회 추계 학술발표논문집, 제 8권, 제 2호, 한국정보처리학회, 2001.
- [11] Jongmyung Choi and Chaewoo Yoo, "Connect with Things through Instant Messaging," Proc. of Internet of Things, LNCS 4952, Springer, 2008, pp. 276-288.
- [12] 최종명, "사람-사람, 사람-사물의 대화를 지원하는 인스턴트 메신저", 디지털산업정보학회, 3월, 2009.
- [13] Ellen Isaacs, et al., "The Character, Functions, and Styles of Instant Messaging in the Workplace," Proc. of CSCW, ACM, 2002.
- [14] 소프트웨어 진흥원, "전자결제 2.0(Payment 2.0) 시장 동향", SW 산업동향, Mar., 2008, available at www.software.or.kr/ICSFiles/afieldfile/2008/03/31/331_Payment20.pdf
- [15] OpenGoo, available at <http://opengoo.org/>.
- [16] Sketcher, available at <http://www.atmosferas.net/sketcher/>.
- [17] Dojo Toolkit, available at <http://www.dojotoolkit.com/>.
- [18] Jabber: Open Instant Messaging and a Whole Lot More, Powered by XMPP, available at <http://www.jabber.org/>.
- [19] Openfire, available at <http://www.jabber.org/servers/openfire>.
- [20] Socialbrowse, available at <http://socialbrowse.com/>.

■ 저자소개 ■



최 종 명
Choi Jong Myung

2004년 3월-현재
국립목포대학교 정보공학부
컴퓨터공학 교수
2003년 8월 숭실대학교 컴퓨터학과 (공학박사)
1996년 8월 숭실대학교 전자계산학과
(공학석사)
1992년 2월 숭실대학교 전자계산학과 (공학사)
관심분야 : 프로그래밍 언어, 유비쿼터스
컴퓨팅, 컨텍스트-인지 시스템
E-mail : jmchoi@mokpo.ac.kr



이 상 돈
Lee Sang Don

1997년 9월-현재
국립목포대학교 정보공학부
멀티미디어공학전공 교수
2001년 1월-2002년 8월
미국 Brown대학교 객원교수
1987년 3월-1997년 8월
한국통신 연구개발원 선임연구원
1991년 2월 서울대학교 컴퓨터공학과(공학박사)
1986년 2월 서울대학교 전자계산기공학과
(공학석사)
1984년 2월 서울대학교 전자계산기공학과
(공학사)
관심분야 : 센서 네트워크 데이터 관리, 모바일
응용
E-mail : sdlee@mokpo.ac.kr



정 석 원
Seok Won Jung

2004년 3월-현재
국립목포대학교 정보공학부
정보보호전공 교수
2002년 3월-2004년 2월
고려대학교 정보보호대학원
계약조교수
1999년 2월-2001년 2월
(주)엘리맨 책임연구원
1997년 2월 고려대학교 수학과(이학박사)
1993년 2월 고려대학교 수학과(이학석사)
1991년 2월 고려대학교 수학과(이학사)
관심분야 : 암호 알고리즘 구현, 정보보호
프로토콜, 스마트카드 보안,
방송보안
E-mail : jsw@mokpo.ac.kr

논문접수일 : 2009년	5월	6일
수 정 일 : 2009년	5월	25일
게재확정일 : 2009년	6월	1일