

모바일 환경에서 vCard 서비스를 위한 웹 에이전트의 설계 및 구현

윤 세 미[†] · 조 의 성^{††} · 임 재 홍^{†††}

요 약

vCard는 전통적인 명함 기반의 개인 정보 교환을 위한 전자적인 명함이다. vCard의 정보는 단순한 문자 정보뿐 아니라 그림이나, 회사 로고, 웹 주소와 같은 그래픽과 멀티미디어 같은 정보도 포함한다. 본 논문에서는 일상 생활에서 명함을 교환하듯 휴대폰 환경에서 전자 명함인 vCard를 교환하고 다른 사용자의 vCard를 검색할 수 있는 웹 기반의 vCard 에이전트 시스템을 설계 및 구현하였다. 본 논문에서 제안된 웹 에이전트 시스템은 인터넷을 통해 vCard 서비스를 제공하는 웹 서버에 접속하여 휴대폰의 웹 브라우저로 보여진 vCard 정보를 검색, 편집하고 다른 사용자와 vCard를 교환한다. 또한 휴대폰은 저장 공간이 제한적이라는 점을 고려하여 사용자의 정보를 담고 있는 XML 문서를 웹 서버에 저장하고 vCard를 교환할 때 개인정보나 XML 문서를 교환하지 않고 XML 문서가 저장되어 있는 암호화된 디렉토리의 이름을 교환하여 잠재적인 보안 문제를 해결하였다.

The Design and Implementation of Web Agents for vCard Service in Mobile Environment

se mi Yoon[†] · ik sung Cho^{††} · jae hong Yim^{†††}

ABSTRACT

vCard that is the electronic business card automates the exchange of personal information typically found on a traditional business card. vCard information contains not only simple text, but also graphics and multimedia data like pictures, company logos, Web addresses, and so on. This paper describes the design and implementation of Web-based vCard agent system for exchanging vCard, an electronic business card and searching another user's vCard in mobile phone environment. In today's business environment, such as that this information is typically exchanged on business cards. Our web agent system in this paper connect web server which provide vCard service and search, edit vCard information displayed by web browser of mobile phone and exchange vCard with another user through internet. Considering characteristics of wireless devices that have limited storage space, It also saves constructed XML documents that include user's informations in a web server and solves the security problem by exchanging not personal data or XML but encrypted directory name where XML document exists as exchanging vcard.

키워드: 모바일(mobile), vCard, WML, XML, 웹 에이전트(web agent)

1. 서 론

최근 이동통신 가입자가 급속히 증가하고, 인터넷이 일반화되면서 휴대성과 이동성으로 대표되는 이동통신을 인터넷과 결합한 새로운 형태의 무선 인터넷 서비스가 보편화되고, 그 내용도 다양해지고 있다. 무선 인터넷은 이동통신 전화와 같은 공중망을 사용하여 일반 대화의 전달뿐 아니라 데이터 통신을 가능하게 하였고, 공간에 제약 없이 이동하면서 사용할 수 있다는 점이 이용자에게 편리함을 제공

한다. 반면 무선 인터넷에 접속하기 위한 단말기는 휴대가 가능하도록 크기는 작고 가벼워야 하므로 단말기의 스크린, 저장 용량(rom, ram), 배터리가 모두 제한적이어서 유선 인터넷과 같이 다양하고, 많은 양의 콘텐츠를 제공하기에 어려운 점이 있다[1].

현재 무선 인터넷에서 제공하는 콘텐츠를 살펴보면 주로 오락, 뉴스, 증권정보, 기상정보 등의 제한적인 콘텐츠를 제공하고 있기 때문에 무선인터넷에 적합한 양질의 콘텐츠 개발과 무선단말기 상에서의 접근에 관한 연구가 활발하게 진행중이다[2].

개인자료교환(PDI, Personal Data Interchange)을 위한 전자 명함인 vCard는 현재 유선, 무선 인터넷에서 사용되고

[†] 준회원: (주)드림정보기술 부설연구소 선임연구원
^{††} 정회원: 동명대학 정보통신계열 교수
^{†††} 정회원: 한국해양대학교 전파·정보통신공학부 교수
논문접수: 2001년 10월 12일, 심사완료: 2002년 3월 20일

있는 서비스의 한가지이다. 전통적인 형태의 명함과 같이 개인의 정보를 교환할 수 있는 전자적인 명함인 vCard는 버킷(versit consortium)이라는 표준화 단체에서 제안한 전자 비즈니스 명함을 뜻한다. 현재는 IMC(Internet Mail Consortium)에 의해 vCard 버전 2.1이 공식 표준으로 나와 있으며, 버전 3.0이 IETF(Internet Engineering Task Force)에 의해 제안된 표준으로 승인 작업이 진행중인 상황이다. vCard는 전통적인 형태의 명함에서 제공하는 이름, 전화번호, 주소, 전자메일 주소처럼 문자로 표현할 수 있는 자료 뿐 아니라 사진, 로고, 인사 메시지 같은 멀티미디어 자료 까지도 제공한다. 이처럼 다양한 정보를 제공하는 vCard는 PDA(Personal Digital Assistant) 또는 노트북을 사용하여 개인 정보를 교환할 경우, 전자메일 발송시 보낸 사람에 대한 인적 사항을 알릴 경우, 비디오 회의를 개최할 경우, 명함을 주고받을 경우 등의 여러 가지 상황에서 개인의 정보를 교환하기 위해 사용되고 있다[3, 4].

무선 인터넷 서비스의 증가와 vCard 표준 형식을 사용함으로써 얻을 수 있는 편리성과 실용성을 고려하여 vCard 서비스를 위한 무선 인터넷 콘텐츠를 개발하고 휴대폰에서 서비스를 이용하는 웹 기반 에이전트 개발을 목적으로 본 연구를 진행하였다. 따라서 본 논문에서는 일상 생활에서 명함을 교환하듯 휴대폰 환경에서 전자적인 명함인 vCard를 교환하고 다른 사용자의 vCard를 검색할 수 있는 웹 에이전트 시스템을 설계 및 구현하였다. 이는 인터넷을 통해 vCard 서비스를 하고 있는 웹 서버에 접속하여 휴대폰의 브라우저로 보여진 vCard 내용을 검색, 편집하고 다른 사용자와 vCard를 교환할 수 있도록 한다.

하지만 휴대폰의 메모리는 아주 한정적이라 이름, 주소, 전화번호와 같은 정보뿐 아니라 사진, 디지털 서명과 같은 정보까지 담고 있는 vCard를 저장하기엔 어려움이 따른다. 본 논문에서는 이러한 문제점을 해결하기 위해 사용자 개인 정보가 담긴 vCard를 데이터 저장 특성을 가지고 있는 XML(eXtensible Markup Language)을 이용하여 웹서버의 개인 디렉토리에 저장하고 디렉토리 이름을 통해 웹 서버에 접속하여 vCard 서비스를 이용한다. 또한 vCard 교환은 XML 문서가 저장된 디렉토리 이름을 알려줌으로써 휴대폰 저장 공간의 부족함을 해결할 뿐 아니라 정보의 일관성을 유지할 수 있다. 무선 인터넷이 제공되는 환경에서는 장소와 시간에 구애받지 않고 vCard 서비스를 이용할 수 있으며, 휴대폰에 vCard 정보를 저장하지 않고 서비스를 이용한다는 점이 본 연구의 특징이라 할 수 있다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 본 논문에서 제안한 웹 에이전트 시스템을 구현하기 위해 적용된 vCard의 표준 및 기술 동향을 살펴보고, 3장에서는 전체 시스템의 특징과 설계시 고려 사항에 대해 설명한다. 4장에서는 전체 시스템의 설계와 구현을 설명하고, 구현한 시스템의

실험한 결과를 5장에서 나타낸다. 마지막으로 결론을 맺으면서 향후 연구 방향을 파악한다.

2. 관련 연구

2.1 vCard 표준

vCard는 개인 자료 교환(PDI)을 목적으로 전통적인 명함의 기능 기반 아래 전자적으로 개인 정보를 교환하는 전자적인 명함이다. vCard의 교환은 파일시스템, 전화망 또는 유무선 인터넷을 통해 이루어지며 이러한 전송 방법에 한정되지 않고, 응용프로그램이나 시스템에서 교환할 수 있도록 표준을 제정하고 있다. vCard 규격은 현재 ITU-T(International Telecommunication Union - Telecommunication Standardization Sector) X.500 시리즈 디렉토리 서비스를 위한 권고안에 의해 정의된 "person" 객체를 사용하며 그것의 확장판이라고 생각할 수 있다. vCard는 이름, 주소정보, 날짜 및 시간 등의 문자 정보가 들어있으며 선택적으로 사진이나 회사 로고, 사운드 클립 및 위치정보 등의 멀티미디어 정보도 포함할 수 있다. 이와 같은 멀티미디어 정보는 X.500 표준에 의해 디렉토리 서비스가 제공되어 정보에 대한 주소를 교환한다[5]. text/directory라는 MIME 콘텐츠 타입(content-type)은 vCard를 위시한 각종 디렉토리 정보를 전달하기 위해 정의하는데, 이 text/directory MIME 타입 기반 아래 "person" 객체에 관련된 디렉토리 정보를 교환하여 개인 정보를 교환하기 위한 vCard MIME 디렉토리에 대한 개요를 rfc2426 문서에서 정의하고 있다. vCard MIME 타입에서 제공되는 정보들은 이름, 주소, 전화번호, 사진, 로고, 음성 등의 자료 형태를 속성(type)으로 명시하여 그 특성을 설명한다. 이미 정의된 속성 외 응용프로그램에 따른 추가적인 속성 정의는 속성 이름에 X- 접두사를 붙여서 사용 가능하며 그 확장성이 뛰어난을 알 수 있다. vCard가 담고 있는 정보는 속성에 대한 값을 콜론(:)으로 구분하는 type:value 형태의 포맷으로 전송되어 시스템, 응용프로그램에 독립적으로 vCard 표준 포맷에 따라 개인 정보의 교환이 이루어진다[6].

vCard 표준 포맷을 사용하는 응용프로그램은 편리한 사용자 인터페이스(user interface)를 제공하기 위해 다른 응용프로그램과 vCard를 상호 교환할 때 운영 체제의 파일 시스템에 파일 형식으로 저장하고 불러내는 기능, 클립보드로 메모리에 저장하여 복사, 잘라내기, 붙여 넣기 하는 기능, 끌어놓기(drag/drop) 등의 기능을 지원한다. 지역(local) 컴퓨터의 운영 체제는 파일 시스템, 클립보드, 끌어놓기 기능을 지원하여 vCard 사용을 편리하게 하고, 인터넷 환경에서는 전자 우편에 개인 정보를 덧붙일 때 vCard 표준 포맷을 사용하여 전송한다. 네트워크를 통해 전송된 vCard는 지역 컴퓨터에 있는 응용프로그램의 데이터베이스 또는 지

역 장치의 파일 시스템에 저장되며 다른 사용자의 정보를 보기 위해 저장되어 있는 정보를 확인한다. (그림 1)은 vCard 표준 포맷을 이용하여 응용프로그램간, 네트워크간에 개인 정보를 교환하는 과정을 나타낸다.

(그림 1) vCard 표준 포맷을 이용한 개인 정보 교환

2.2 vCard 동향

vCard 표준 포맷을 이용한 사례를 살펴보면 다음과 같다. PIM(Personal Information Managers)과 같은 개인 정보를 관리하고 정보를 보내거나 받는 기능의 응용프로그램에서도 vCard 포맷이 사용되고 있고, 전자 우편 응용프로그램의 주소록에 정보를 저장할 경우, 메일을 보낼 경우, 보낸 사람의 정보를 알릴 경우에도 vCard를 덧붙여 전송한다. 인터넷을 통해 웹 브라우저에서 회원 가입을 할 경우 vCard 포맷으로

저장된 개인 정보를 마우스를 통하여 끌어 놓기(drag and drop)하면 회원 가입에 필요한 정보가 자동으로 텍스트 필드에 채워진다. 또한 PDA에서 명함을 교환하듯이 적외선 포트를 통해 vCard를 교환할 경우에도 vCard 표준 포맷을 따른다. 이처럼 많은 응용 분야에서 vCard 표준이 사용되며 실제 vCard 표준 포맷을 이용한 제품도 많이 생산되어 그 활용 빈도가 높은 편이다. vCard를 이용한 제품으로는 로터스(Lotus)의 PIM 제품인 오거나이저(Organizer)와 넷스케이프 커뮤니케이터(Netscape Communicator), 아웃룩 익스프레스(Outlook Express)의 주소록이 있다. EPOC PIM, Palm III와 같은 PDA의 운영 체제에서도 vCard 포맷이 제공되어 개인 정보를 상호 교환할 수 있다. 그 외에도 많은 제품들이 vCard 포맷을 기반으로 생산되고 있으며 새로운 제품 개발에 노력을 기울이고 있다[7].

<표 1>은 vCard 표준 포맷을 이용하여 현재 사용되는 주요 제품 또는 개발 중인 제품의 특징을 보여준다. 하지만 vCard 표준을 이용하여 현재 사용되고 있거나, 연구 개발되고 있는 제품 중 핸드폰 환경에서 사용하기 위한 응용이나 서비스는 아직 개발되지 않고 있는 실정이다.

3. vCard 서비스를 위한 웹 에이전트 설계시 고려 사항

3.1 WAP

무선 인터넷을 상용화하기 위해서는 기업들의 공통된 협력관계와 이들이 공통으로 사용할 수 있는 표준화된 프로토콜이 요구되기 때문에 다양한 업체들이 모여 컨소시엄을 구성하고, 공통의 표준을 마련하는 작업이 이루어졌으며 대표적인 표준화 단체로는 WAP(Wireless Application Protocol) 포럼과 W3C(World Wide Web Consortium)가 있다[8].

본 논문에서는 WAP 포럼에서 제안한 WAP 프로토콜을 기반으로 웹 에이전트를 구현하였다. WAP 프로토콜은 실제로 유선 인터넷에서 사용하는 HTTP(HyperText Transfer protocol) 프로토콜에서 그 설계가 시작되었으며 유선 인터넷을 이동 통신 휴대폰에서도 사용할 수 있도록 하는데 그 목적을 두고 있다. WAP의 구조는 유선 인터넷의 클라이언트 서버 구조 및 구성을 많이 따르고 있으며 다른 점은 (그림 2)에서 나타나듯이 WAP 게이트웨이를 통해서 무선 인터넷의 WAP과 유선 인터넷상의 HTTP를 절충한다는 점에 있다. 이동단말기와 웹서버 사이에서, WAP 프로토콜과 인터넷 TCP/IP 프로토콜 중간에서 무선 환경의 특수성에 맞게 변환해 주기 위해서는 WAP 게이트웨이를 필요로 한다. WAP 게이트웨이에서는 콘텐츠를 무선 인터넷, 무선 단말기에서 인식할 수 있도록 인코딩한 후에, 무선 단말기로 전송하고, 무선 단말기로부터 전송받은 데이터를 디코딩하여 유선 인터넷과 웹 서버에서 인식할 수 있도록 전환하여 웹 서버로 전송한다.

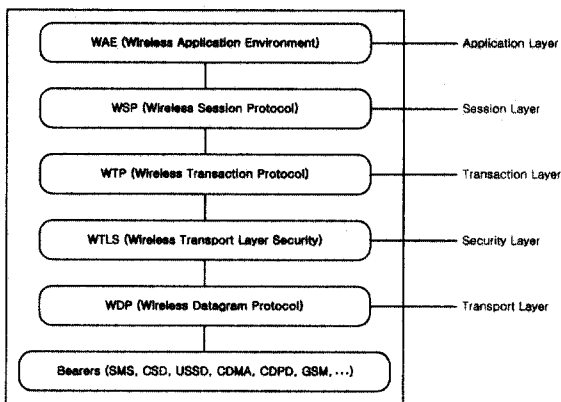
<표 1> vCard 표준 형식을 이용한 제품

제조 회사 제품명	특징
Micro Computer Systems Calypso E-mail	● 전자 우편 프로그램, ● 주소록에 vCard 형식으로 저장
Symbian EPOC PIM	● EPOC 운영 시스템 PIM 프로그램을 포함
Novell GroupWise 5.5	● 전자 우편 프로그램
Lotus Lotus Organizer 6.0	● PIM 프로그램
Netscape Netscape Communicator 4	● 웹, 전자 우편 통합 인터넷 프로그램
Nokia Nokia 9000i and 9110 Communicators	● 팩스, 전자우편 ● 웹을 이용할 수 있는 커뮤니케이터
Microsoft Outlook Express	● 전자 우편 프로그램
3Com Palm III	● 휴대용 개인 정보 교환 장치
SmartWorker SmartWorker	● 펄(perl) 클래스 ● vCard 처리를 위한 모듈 포함
TeamWARE TeamWARE Office	● 그룹웨어 시스템
Yahoo! Yahoo! People Search	● 전자우편, 전화번호, 주소정보 리스트

(그림 2) 무선 인터넷 구성

WAP 프로토콜 구조는 5개의 계층으로 구성되어 있으며 (그림 3)과 같다. 각각의 계층을 구성하고 있는 프로토콜을 통칭하여 WAP 프로토콜 스택이라 부른다. 이 중에서 WAE (Wireless Application Environment)는 WAP 어플리케이션의 개발 및 실행에 관계하는 모든 요소를 관장하는 계층이다. 즉, WAE는 WAP 무선 인터넷 서비스 개발자에게 제한된 리소스를 가진 무선 단말기에서 사용 가능한 무선 인터넷 콘텐츠 개발에 필요한 사항들을 정의하고 있는 프로토콜이다[9].

WAP 게이트웨이에서 WEA의 기본적인 역할을 살펴보면 WAP 무선 인터넷 홈페이지로부터 WML(Wireless Markup Language) 소스 데이터를 전송 받아 각각의 WML 태그들을 WAE에서 개발, 규정 및 지정한 해당 hexa-decimal value)으로 인코딩(encoding)한 후에, 무선 단말기로 전송하고, 무선 단말기로부터 전송받은 hexa 값을 WML로 디코딩(decoding)하여 WAP 무선 인터넷 사이트로 전송하는 역할을 수행한다. 현재 WAE는 WAP에서 제공되는 이미지 포맷 및 텍스트 데이터 포맷과 서비스를 정의하고 있다. 흑백 BMP, WBMP, WML, WMLScript, WTA (Wireless Telephony Application) services, URL 등을 WAE에서 정의하고 있고, 이 규정에 따라 vCard 서비스를 하기 위한 인터페이스의 설계는 WML을 이용하며 사진의 이미지 포맷은 WBMP(Wireless BMP)를 선택한다.



(그림 3) WAP 프로토콜 스택

3.2 xml을 이용한 정보의 저장

W3C(World Wide Web Consortium)가 1998년 XML 권

고안(Recommendation, REC)을 발표한지 3년이 지난 2001년 5월에 새로운 인터넷 표준으로 인정된 XML의 가장 큰 특징은 정의할 수 있는 태그를 사용한다는 점이다. 사용자가 임의의 태그를 사용함에 있어 그 기능과 특징을 DTD (Document Type Definition)로 정의하는 XML은 마크업 언어으로써 확장성이 매우 뛰어나다[10]. 게다가 W3C에서는 XML에서 매우 중요한 표준을 만들었는데, 바로 DOM(Document Object Model)이다[11]. DOM은 문서의 내용과 구조를 객체로 모델링하고, 그 객체를 트리 구조의 논리적인 형태로 표현하여 문서의 구조나 내용을 핸들링 할 수 있는 플랫폼 독립적이고, 언어 중립적인 인터페이스이다[12].

XML이라는 웹의 구조화된 정보에 대한 기술은 HTML과 같이 문서의 내용을 표현하기 위한 문서적인 성격뿐만 아니라 데이터를 저장, 관리하는 데이터적 성격을 가진다[13]. 따라서 본 논문에서는 문서를 트리 구조의 논리적인 형태로 표현하는 DOM의 특징을 이용하여 vCard가 담고 있는 정보를 XML 문서로 웹서버에 저장한다. vCard 서비스는 vCard 정보를 담고 있는 XML 문서를 검색하여 사용자에게 휴대폰 브라우저를 통해 그 내용을 보여주고, 사용자가 수정할 내용을 XML 문서에서 변환한다. 이처럼 XML 문서를 해석하고 필요한 정보를 추출하기 위해 XML 파서(Parser)가 필요하다. 본 논문에서는 XML DOM 파서를 이용하여 XML 문서를 DOM 트리 형태로 생성하고, DOM 트리는 XML 문서의 구조적 정보를 담고 있는 엘리먼트(Element)의 상호관계를 정의하여 vCard 정보를 저장, 변환하도록 설계하였다. XML의 데이터적 특성을 이용하여 vCard 정보(이름, 전화번호, 주소, 사진, 로고)들은 각각 XML의 엘리먼트와 대응하여 텍스트로써 저장된다. 예를 들어 "name"이라는 엘리먼트는 사용자 이름이 저장되고, "Tel"이라는 엘리먼트에는 사용자의 전화번호를 저장한다. 특히, 멀티미디어 정보는 실제 데이터를 저장하지 않고, 정보가 있는 위치를 명시하여 참조하도록 설계하였다.

3.3 액세스 제어 및 vCard 교환

vCard 서비스는 웹 기반의 서비스로서 사용자들은 웹 서버에 저장되어 있는 XML 문서에 접근하고, 그 내용을 검색하여 서비스를 이용한다. 개인 정보를 담고 있는 XML 문서를 웹 서버에 저장함으로써 누구나 vCard 서비스를 이용할 수 있지만 개인 정보 누출이라는 취약점을 가진다. 이러한 점을 해결하기 위해 본 논문에서는 서버 독립적인 패스워드 인증 방식을 사용하여 잠재적인 개인 정보의 보안 문제를 해결하였다. 서버 독립적인 패스워드 인증 방식은 웹 페이지에 대한 접근 제어를 위한 방식으로 각 사용자마다 디렉토리 이름이 "아이디.패스워드_인코딩"으로 구성된 개인 디렉토리를 생성하여 아이디와 패스워드를 입력하고, 로그인해야만 자신의 디렉토리에 접속하여 정보를 이용할

수 있는 보안 방법의 한 가지이다. 휴대폰 단말기에서는 64 비트 이하의 인코딩 방식만을 지원하기 때문에, 본 논문에서는 base64 부호화 방식으로 패스워드를 인코딩하였다. 로그인할 때 입력한 패스워드를 MD5(Message Digest 5)[14] 알고리즘으로 메시지 다이제스트(digest) 하고 base64 부호화방식으로 인코딩한 값과 아이디를 조합하여 디렉토리 이름을 얻어 디렉토리에 접근하며 디렉토리 내부에 있는 vCard 정보가 저장된 XML 문서를 검색하여 서비스를 제공받는다. 각 개인의 아이디와 패스워드를 인코딩한 값으로 구성된 디렉토리는 웹 서버 아래에 유일하게 존재하며 아이디와 패스워드를 알고 있는 사용자가 접근이 가능하도록 설계하였다. vCard의 교환은 개인 정보의 실제 내용을 교환하지 않고, 개인 정보가 포함된 XML 문서가 저장되어 있는 "아이디.패스워드_인코딩"의 디렉토리 이름을 알려줌으로써 이루어진다. 사용자별 디렉토리 내부에는 vCard 내용을 저장하고 있는 XML 문서외에, 또 하나의 XML 문서를 생성하게 되는데, 이는 다른 사용자들의 이름과 그 사용자의 디렉토리 이름의 목록을 저장하고 있는 XML 문서이다. vCard 교환을 목적으로 알려준 디렉토리 이름은 상대 사용자의 리스트 XML 문서에 저장된다. 다른 사용자의 vCard를 보기 위해 그 사용자의 이름을 입력하면 입력한 이름을 자신의 디렉토리 내부에 있는 리스트 XML 문서를 검색하여 상대 사용자의 디렉토리 이름을 얻고 이 디렉토리에 접근하여 상대 사용자의 정보가 담긴 XML 문서를 검색한다. 이 때 다른 사용자의 디렉토리 이름은 노출되지 않고, 내부적으로 상대 사용자의 vCard가 있는 디렉토리 정보를 알려주는 매개 정보 역할을 한다.

이와 같이 실제 vCard의 내용을 저장하는 것이 아니라 vCard가 저장된 디렉토리 이름을 저장하여 사용자가 자신의 vCard 내용을 수정하고, 업데이트된 내용이 있더라도 업데이트된 vCard 정보를 쉽게 얻을 수 있어 정보의 일관성을 유지할 수 있다. 또한 자신의 vCard를 보기 위해 아이디와 패스워드를 입력하고, 접근하는 것과 구별하여 다른 사용자의 vCard에 접근할 경우에는 vCard 내용만 보여주 고 편집 기능은 부여하지 않도록 한다.

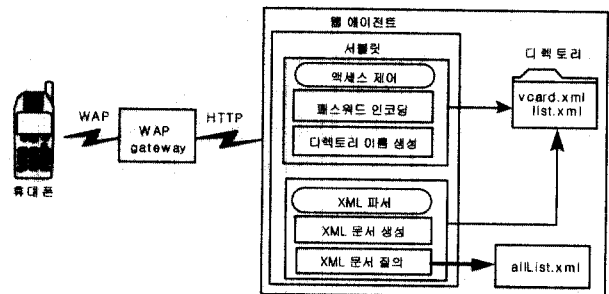
4. 웹 에이전트의 설계 및 구현

4.1 전체 시스템 구성

vCard 서비스를 위한 웹 에이전트 구성은 사용자 회원 가입 및 vCard 교환을 위한 디렉토리 서비스를 위해 자바 웹 서버를 사용하고, 실질적인 웹 에이전트 동작을 위한 vCard 정보의 직접적인 교환 및 제어 모듈을 위한 구현 언어는 JDK 1.3과 자바 서블릿을 사용한다. 또한 본 논문에서 구현한 vCard 서비스가 핸드폰 환경에서 동작하는지 테스트하기 위해 폰닷컴(Phone.com)에서 제공하는 UP(Un-

wired Phone) 시뮬레이터를 사용하여 모의 실험을 하였다. 폰닷컴에서 제공하는 무선 인터넷 환경은 WAP 게이트웨이 역할을 하는 UP.Link 서버가 있고 UP.Phone으로 무선 인터넷에 접속하여 무선 데이터 통신을 이용하도록 되어 있다.

(그림 4)는 전체 시스템의 구성도를 나타낸다.



(그림 4) vCard 서비스를 위한 웹 에이전트의 구성

그림에서와 같이 개인 정보를 담고 있는 "vCard.xml"과 다른 사용자의 이름과 각 사용자의 디렉토리 이름을 저장하고 있는 "list.xml"은 아이디와 패스워드를 인코딩한 값을 조합한 이름의 디렉토리 내부에 저장되어 있다. 각 사용자별 디렉토리의 이름은 "아이디.패스워드_인코딩"의 구조를 가진다. 사용자 관리의 목적으로 사용자 이름과 아이디 패스워드를 저장한 "allList.xml"은 웹 서버 아래 위치한 개인별 디렉토리와는 별개로 존재하며 다른 사용자에게 자신의 vCard를 전달할 때, 다시 말해 자신의 디렉토리 이름을 알려 주어 상대 사용자의 "list.xml"에 자신의 이름과 디렉토리 이름을 저장하고자 할 때 "allList.xml"에서 상대 사용자를 검색하여 디렉토리 이름을 얻기 위한 목적으로 필요하다. 로그인시 필요한 아이디와 패스워드를 이용하여 디렉토리 이름을 얻어 그 이름과 일치하는 디렉토리가 웹 서버에 있는지 비교하여 액세스 제어를 하고, XML 파서를 이용하여 접근한 디렉토리 내부의 XML 문서를 생성하거나 생성된 XML 문서를 검색, 편집하는 여러가지 주요 기능은 자바 서블릿에 의해 수행된다.

4.2 휴대폰 사용자를 위한 인터페이스 설계

무선 인터넷 사용을 위해 가장 널리 사용되고 있는 프로토콜인 WAP(Wireless Application Protocol)은 단말기와 무선망에 위치한 무선 인터넷 게이트웨이 그리고 무선 인터넷 콘텐츠를 담고 있는 서버 사이의 통신규약이다[15]. WAP이 콘텐츠 표현을 위해 사용하는 마크업 언어인 WML(Wireless Markup Language)은 하나의 덱(deck)으로 이루어져 있고, 또 하나의 덱은 하나 이상의 카드(card)로 구성된다. 사용자가 무선 인터넷 사이트에 접속하면 사용자의 무선 단말기로 하나의 덱이 전송되며 전송된 덱의 첫 번째 카드가 단말기에 표시된다. 이때 사용자는 카드의 내용을 무선

단말기를 통해 볼 수 있으며 데이터를 입력하거나 또는 전송된 텍스트의 다른 카드로 이동할 수 있다.

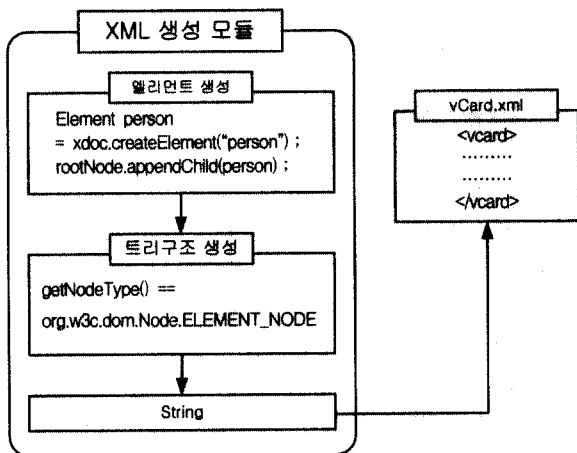
본 논문에서는 WML을 이용하여 휴대폰 사용자를 위한 인터페이스를 설계하였으며, 그 내용을 보면 다음과 같다. 사용자가 로그인에 성공하면 4개의 카드로 구성된 텍스트를 사용자의 휴대폰 단말기로 전송하며 첫 번째 카드는 카드 보기, 리스트 보기, 카드 보내기 메뉴로 구성되고, 각 메뉴는 나머지 카드와 링크되어 세부 정보를 표현한다. 두 번째 카드는 "vCard.xml"의 내용을 보여주고, 세 번째 카드는 "list.xml"의 내용 중 다른 사용자의 이름을 선택하는 화면을 보여준다. 마지막 카드는 다른 사용자의 이름을 입력할 수 있는 화면으로 이름을 입력한 사용자에게 자신의 vCard를 보여주기 위해 자신의 디렉토리 이름을 알려준다.

4.3 vCard 정보의 교환

vCard 서비스를 위한 XML 문서를 생성하고 질의하는 기능, 액세스 제어를 위한 패스워드 인코딩 기능, vCard 교환을 위해 디렉토리 이름을 알려주는 기능 등의 주요 기능은 서블릿에서 이루어진다. 다음은 여러 주요 기능에 대한 설명과 그 기능을 구현하는데 사용된 Java 클래스에 대한 설명이다.

4.3.1 XML 문서 생성 및 질의

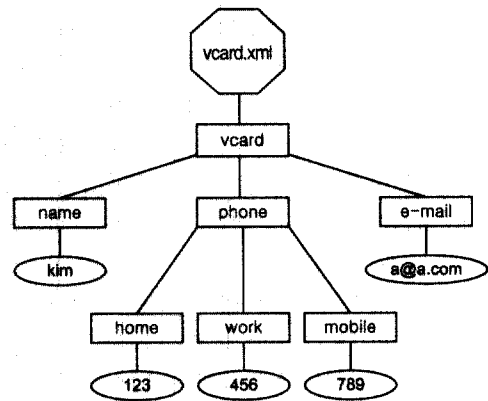
org.w3c.dom.* 패키지에는 DOM 인터페이스를 구성하고 있는 도큐먼트, 노드, 노드리스트 등 여러 인터페이스에 대한 클래스들이 있으며 XML 문서를 생성, 질의하는 모듈에서 이 클래스들을 import하여 사용한다. 새로운 도큐먼트를 생성하여 생성된 도큐먼트의 자식노드로 루트 엘리먼트를 추가하고 텍스트 필드에서 가져온 인자들을 루트 엘리먼트의 자식노드로 추가하여 트리 구조의 XML 문서를 생성한다. (그림 5)에서 보듯이 XML 생성 모듈에서는 노드를 생성하고, 각 노드들의 노드 타입을 판단하여 도큐먼트, 루트 엘리먼트, 엘리먼트, 속성, 텍스트로 구분하여 상호 관



(그림 5) XML 문서의 생성

계를 정의하여 트리구조를 생성한다. 노드 타입을 판단하여 엘리먼트는 태그로 텍스트는 태그와 태그 사이에 저장되는 데이터로 전환하여 스트링 형태로 저장한 뒤, "vCard.xml" 파일에 이 스트링을 쓰고(write) 저장한다. 노드를 생성하고 노드 타입을 판단하여 객체들간의 관계를 정의하는 것은 DOM 파서에 의해서 수행된다.

본 논문에서는 휴대폰 환경에서 vCard 서비스를 이용하는 점을 고려하여 "vCard.xml"에 저장되는 정보를 아이디, 패스워드, 이름, 전화 번호, 전자 우편 주소, 사진으로 한정하였다. 생성된 "vCard.xml"의 트리 구조를 그림으로 나타내면 (그림 6)과 같이 루트 엘리먼트는 vcard이고, 각 정보를 저장하기 위해 자식 엘리먼트들로 트리 구조를 이루고 있다.



(그림 6) DOM 트리 구조

검색 또는 삭제, 삽입, 수정과 같은 편집을 하기 위해 (그림 7)에서와 같이 XML 문서의 모든 노드를 질의하여 받아 들인 인자와 같은 노드의 값을 반환하거나 치환한 후, 다음 노드를 삭제하거나 새로운 노드를 생성하여 루트 엘리먼트의 자식 노드로 추가하여 그 노드의 값에 인자를 반환한다. 이와 같은 기능은 XML 질의의 모듈에서 이루어지며, 노드의 질의는 루트 엘리먼트의 자식 노드 리스트를 받아들여 이 노드 리스트의 길이 만큼 노드를 검색함으로써 수행된다.

```

for (int i = 0; i < recordlistLength; i++) {
    String elemName = String.valueOf(recordlist.item(i).getNodeName());
    String elemValue = String.valueOf(recordlist.item(i).getFirstChild().
        getNodeValue());
    if(elemName.compareTo(element) == 0)
        elemResult = elemValue;
}
    
```

(그림 7) XML 문서의 질의 모듈

4.3.2 이미지의 저장

WAP 프로토콜에서 지원되는 이미지 포맷은 흑백 BMP와 WBMP 인데, vCard 정보중 사용자의 사진은 WBMP 형식으로 저장한다. 이름, 전화 번호, 전자 우편 주소 등과 같은 문자로 된 정보는 XML 문서에 실제 데이터를 저장하지만,

사진은 이미지 파일이 있는 위치 정보를 저장한다. 즉 XML 문서에 이미지 파일 이름 또는 외부의 사진이 있는 URL을 저장한다. 사진을 저장하기 위한 "photo" 엘리먼트는 "loc"이라는 속성을 가지고 있는데, 속성 값이 "in" 또는 "ex"에 따라 이미지 파일이 내부에 있는지, 외부에 있는지를 판단하여 사진을 보여준다. 속성 값이 "in"일 경우는 이미지 파일을 웹서버 아래 위치한 자신의 디렉토리에 업로드하여 파일의 이름을 저장하고, "ex"일 경우는 외부의 사진이 있는 URL을 저장한다. 사진을 보여주기 위해서는 먼저 XML 문서 결의 모듈에서 "vCard.xml"을 DOM 파서에 의해 DOM 트리 구조로 생성하여 "photo" 엘리먼트를 찾고 찾은 엘리먼트의 속성 "loc"의 값을 판단하여 그 값이 "in"이면 WML의 태그에 자신의 디렉토리 아래 위치한 이미지 파일을 링크하고 "ex"이면 외부 주소를 링크하여 이미지 파일을 보여준다. (그림 8)은 "photo" 엘리먼트를 찾아 사진 파일이 있는 위치를 파악하여 사진을 휴대폰에 나타내는 과정을 보여준다.

(그림 8) 사진 정보의 저장과 표현

4.3.3 패스워드 인코딩 모듈

입력된 패스워드를 MD5 알고리즘을 토대로 메시지 다이제스트 하고, 바이트 배열 폼으로 이루어진 메시지 다이제스트 값을 base64 부호화 형식으로 변환한다. 이 부호화된 패스워드와 아이디를 조합하여 디렉토리 이름을 얻어 XML 문서가 있는 디렉토리에 접근이 가능하다. java.security.* 패키지의 MessageDigest 클래스와 sun.misc.* 패키지의 BASE64Encoder 클래스를 이용하여 패스워드 인코딩 모듈을 수행한다. 본 논문에서 사용된 패스워드 인코딩 모듈은 (그림 9)와 같다.

```
byte[] inputBytes = args.getBytes("UTF8");
MessageDigest md5 = MessageDigest.getInstance("MD5");
md5.update(inputBytes);
byte[] digest = md5.digest();
BASE64Encoder encoder = new BASE64Encoder();
String base64 = encoder.encode(digest);
```

(그림 9) 패스워드 인코딩 모듈

4.3.4 디렉토리 정보의 교환

(그림 10)과 같이 "list.xml"의 내용을 읽어 WML의 <sel-

ect> 태그를 이용하여 선택 항목에 사용자 이름을 보여주고, 각 항목의 값을 디렉토리 이름으로 설정하여 vCard를 보고 싶은 사용자의 이름을 선택하면 선택된 사용자의 디렉토리 내부의 "vCard.xml"에 접근하여 그 내용을 볼 수 있다. 이 때 다른 사용자의 디렉토리 이름은 공개되지 않고, 단지 다른 사용자 이름에 연결된 값으로 vCard가 담긴 디렉토리 정보를 알려준다.

(그림 10) XML 문서의 질의와 표현

디렉토리 정보의 전달은 (그림 11)과 같이 자신의 vCard를 보여주기 위해 자신의 디렉토리 이름을 알려줄 사용자의 아이디와 이름을 입력하면, 전체 사용자 리스트를 담고 있는 "allList.xml"을 검색하여 입력한 아이디와 이름이 일치하는 사용자를 찾고, 찾은 사용자의 디렉토리 이름을 얻어서 상대 사용자의 "list.xml"에 자신의 이름과 디렉토리 이름을 저장한다. 상대 사용자의 디렉토리 이름을 얻고, 접근하는 일련의 과정들은 사용자에게 감추어져 내부적으로 수행된다. 단지 사용자는 자신의 vCard를 전달하고자 하는 사용자의 이름과 아이디를 입력하면 된다. 입력한 이름과 아이디를 통해 "allList.xml"에서 상대 사용자의 패스워드를 알아내고, 디렉토리 이름을 얻을 수 있다. 이때 상대 사용자의 패스워드와 디렉토리 이름은 전혀 노출되지 않는다. 마찬가지로 XML 문서 질의를 하는 과정에서 XML DOM 파서를 사용하여 "allList.xml"을 DOM 트리 구조로 생성하고 검색하여 결과 값을 반환한다.

(그림 11) 디렉토리 정보의 전달

5. 실험 결과 및 고찰

5.1 디렉토리 정보와 XML 문서의 생성

vCard 서비스를 이용하기 전에 회원가입의 절차를 거치는 데, 휴대폰에서는 텍스트 입력이 불편하다는 점을 고려하여

회원가입은 컴퓨터의 웹 브라우저를 통해 실행한다. 회원가입 시 입력한 정보는 XML 문서에 저장되며 입력한 아이디와 패스워드를 이용하여 디렉토리가 생성되며 "vCard.xml"은 만들어진 디렉토리에 저장된다. 여기서 사진 이미지 파일을 웹 서버에 업로드하기 위해 사용자 컴퓨터에 있는 이미지 파일을 internal 라디오 버튼을 체크한 후, 찾아보기를 통해 찾을 수 있으며 만약 이미지 파일이 외부에 있을 경우 이미지 파일이 있는 URL을 입력하고 external 라디오 버튼을 체크하면 된다.

(그림 12) 정보의 입력

이 생성되었다. (그림 13)은 사용자 "jee"의 개인 디렉토리가 생성된 화면을 나타낸다. (그림 12)의 사용자 정보를 입력하는 화면에서 사진 정보에 대한 옵션을 internal로 선택 하였으므로 "photo.wbmp" 이미지 파일이 사용자 "jee"의 개인 디렉토리에 저장된 것을 (그림 13)을 통해 확인할 수 있다. (그림 14)는 생성된 "vCard.xml" 파일에 담겨져 있는 정보를 나타낸다. 그림에서와 같이 이름, 전화번호, 전자 우편 주소, 사진과 같은 정보에 대한 데이터는 "name", "phone", "email", "photo" 태그에 의해 구분하여 저장되며 "photo" 태그의 "loc" 속성은 "in" 값을 명시하고 있어 웹 서버의 개인 디렉토리에 이미지 파일이 저장되어 있고, 이미지 파일의 이름은 "photo.wbmp"임을 알 수 있다.

```
<?xml version = "1.0" encoding = "euc-kr"?>
<vCard>
  <id>
    jee
  </id>
  <passwd>
    jjjj
  </passwd>
  <name>
    jenny
  </name>
  <tel>
    123-4567
  </tel>
  <email>
    jee@mail.com
  </email>
  <photo loc = "in">
    photo.wbmp
  </photo>
</vCard>
```

(그림 14) vCard.xml 파일의 내용

(그림 12)와 같이 회원가입 화면에서 아이디와 패스워드, 그의 필요한 정보를 입력한다. 위의 예에서 아이디는 "jee", 패스워드는 "jjjj"라고 입력하였다. 패스워드를 MD5 알고리즘으로 메시지 다이제스트를 하고, base64 부호화한 값은 "O2KB+izitsIGaUkO9LampA=="이며 "아이디. 패스워드_인코딩"으로 조합하여 디렉토리 이름인 "jee.O2 KB+izitsIGaUkO9LampA=="을 얻을 수 있다. "jee.O2KB+izitsIGaUkO9LampA==" 디렉토리가 웹 서버 아래에 생성되고, 이 디렉토리 내부에 사용자 "jee"의 정보가 담긴 "vCard.xml" 파일

(그림 13) 디렉토리와 XML 문서 생성

5.2 휴대폰에서 vCard 서비스 이용

휴대폰에서 웹 서버에 접속하여 아이디와 패스워드를 입력한 뒤 로그인에 성공하면 vCard 서비스를 이용할 수 있다. (그림 15)는 로그인 후 전송된 텍스트의 첫 번째 카드가 나타난 후, 여기서 첫 번째 메뉴를 선택하여 "vCard.xml"의 내용을 보여주는 텍스트의 두 번째 카드로 이동하는 화면을 나타낸 것이다.

(그림 15) 휴대폰에서 vCard 서비스 이용

메뉴의 두 번째 항목인 List를 선택하면 (그림 16)과 같이 "list.xml"에 저장된 사용자들의 목록을 WML로 나타내며 각 선택 항목의 값은 사용자의 디렉토리 이름이다. 사용자 "junny"를 선택하여 "junny"의 vCard 내용을 보여준다. 그림에서 나타나듯이 다른 사용자의 vCard를 볼 때는 편집기능을 부여하지 않고, 다른 사용자의 사진을 볼 수 있도록 "Photo" 버튼에 사진을 보기 위한 서블릿 파일에 링크되어 있다. (그림 17)은 "Photo" 버튼을 눌러 사용자 "junny"의 사진을 보여주는 화면으로 이동한 모습을 나타낸다.

(그림 16) list.xml의 질의 및 표현

(그림 17) 이미지 파일의 표현

vCard를 보내기 위해, 즉 자신의 디렉토리 이름을 알려주기 위해 상대 사용자의 이름과 아이디를 입력하는 화면은 (그림 18)과 같다. 여기서 입력한 값 "tombow", "bow"을

(그림 18) vCard 전송

인자로 받아들여 "allList.xml"에서 검색하고, 사용자 "tombow"의 디렉토리 이름이 반환되며 사용자 "tombow"의 디렉토리 아래에 있는 "list.xml"에 사용자 "jenny"의 디렉토리 이름이 저장된다.

6. 결 론

무선 인터넷의 사용이 보편화되면서 다양한 무선 인터넷 콘텐츠 개발이 활발히 진행되고 있다. 전통적인 명함과 같은 전자적인 명함인 vCard는 개인정보 교환에 표준으로 사용되고 있고, 무선뿐 아니라 유선 인터넷 콘텐츠로써 사용되고 있다. 본 논문에서 구현한 vCard 서비스를 위한 웹 에이전트는 기존의 vCard의 특징 기반 아래 XML을 이용하여 정보를 저장하고, 이 저장된 정보를 검색, 편집하여 vCard의 내용을 보여주거나 업데이트한다. 구조화된 문서에 정보를 효율적으로 저장하고, 웹 서버에 개인 디렉토리를 생성하여 vCard에 대한 액세스를 제어하는 반면 웹 기반으로 이루어지는 서비스기 때문에 인터넷이 가능한 사용자라면 누구나 vCard 서비스를 이용할 수 있다. 따라서 브라우저를 통해서 서비스를 제공하므로 별도의 응용이 필요 없고, 휴대폰 단말기의 플랫폼에 상관없이 사용할 수 있는 서비스이다. 휴대폰 단말기의 저장 공간이 제한적이라는 취약점을 고려하여 모든 정보는 웹서버의 개인 디렉토리 내부에 XML 문서로 저장하고, vCard 교환은 정보가 저장되어 있는 디렉토리 이름을 전송해 줌으로써 이루어진다. 본 논문에서 구현한 vCard 웹 에이전트 시스템은 휴대폰 환경에서 사용할 수 있는 서비스로 사용자가 장소에 관계없이 서비스를 이용할 수 있다는 것이 장점이다. 또한 vCard 정보의 일관성을 가진다는 것이 본 시스템의 특징이라고 할 수 있다. 정보를 교환함에 있어 실제 정보가 있는 위치에 대한 정보를 제공하는 디렉토리 서비스를 이용함으로써 변경된 정보를 볼 수 있다.

향후 연구로는 휴대폰뿐만 아니라 다른 무선 단말기에서도 vCard 서비스를 이용할 수 있도록 해야 할 것이며 사용자 편의성을 위한 인터페이스 전환이 필요하다.

참 고 문 헌

- [1] Bridgman, Thomas, WAP-The Wireless Application Protocol, Addison-Wesley, 2000.
- [2] 이봉규, "XML 기반의 Mobile 기술에 관한 연구", 정보처리학회지, 제8권 제3호, 2001.
- [3] "vCard : The Electronic Business Card," A versit Consortium White Paper, URL : <http://www.imc.rg/di/vcard.html>, Jan., 1997.
- [4] The Internet Mail Consortium (IMC) : vCard-The Elec-

tronic Business Card version 2.1, (available at <http://www.imc.org/pdi/vcard-21.doc>), September, 1996.

[5] IMC, "Products using vCard and vCalender," <http://www.imc.org/pdi>.

[6] F. Dawson and T. Howes, "vcard MIME Director Profile," RFC2426, Sep., 1998.

[7] IMC, "Products using vCard and vCalender," <http://www.imc.org/pdi/pdiprodslst.html>.

[8] Charles Arehart, Nirmal Chidambaram, WAP professional wrox, 2000.

[9] Steve Mann, Scott Sbihli, The Wireless Application Protocol, A Wiley Tech Brief, 2000.

[10] W3C Recommendation, "Extensible Markup Language (XML) 1.0(Second Edition)," URL : <http://www.w3.org/TR/2000/REC-xml-20001006>, Oct., 2000.

[11] W3C Working Draft, "Document Object Model(DOM) Level 3 Core Specification," URL : <http://www.w3.org/TR/2001/WD-DOM-Level-3-Core-20010913>, Sep., 2001.

[12] 정재영, 이승호, 배종민, "XML 에디터", 정보처리학회지, 제8권 제3호, 2001.

[13] R. Iannella, *Representing vCard Objects in RDF/XML*, W3C Note February, 2001.

[14] Hui Luo, "A Server-Independent Password Authentication Method for Access Controlled Web Pages," IEEE Global Communication Conference, Vol.1, 2000.

[15] WAP Forum, "Wireless Application Protocol white paper," URL : http://www.wapforum.org/what/WAPWhite_Paper1.pdf, Aug., 2001.

윤 세 미

e-mail : smyoon@dream-intech.com
 1996년 동아대학교 농학과 졸업(농학사)
 2002년 한국해양대학교 대학원 전자통신공학과(공학석사)
 2002년~현재 (주)드림정보기술 부설연구소 선임연구원
 관심분야 : XML, 무선인터넷, 보안 등

조 익 성

e-mail : ischo@mail.tmc.ac.kr
 1997년 한국해양대학교 전자통신공학과(공학사)
 1999년 한국해양대학교 전자공학과(공학석사)
 2001년 한국해양대학교 전자통신공학과(박사수료)
 2001년~현재 동명대학 정보통신계열 전임강사
 관심분야 : 부산 컴퓨팅, GPS, 보안, XML, 이동컴퓨팅

임 재 흥

e-mail : jhyim@kmaritime.ac.kr
 1990년~1995년 한양대학교 대학원 전자공학과 (공학박사)
 2001년~현재 한국해양정보통신학회 기획상임이사
 2001년~현재 한국해양대학교 공과대학 전과·정보통신공학부 부교수
 관심분야 : 인터넷 응용, 부산 컴퓨팅, Groupware, CORBA, DCOM