

Ubiquitous computing에서 실시간 커뮤니케이션을 지원하는 다중사용자 환경

A realtime communication for multi-users in ubiquitous computing environment¹⁾

이정환, 김승빈, 신현필, 진성아
성결대학교

Lee Jung-Hwan, Kim Seung-Bin, Shin Hyun-Pil,
Chin Seong-Ah
Sungkyul Univ.

요약

스마트장치(Smart Device)의 등장으로 인해 방송, 통신, 정보가 디지털 컨버전스(Digital Convergence)화 되고 있으며, 이를 활용한 다양한 응용도구들이 등장하고 있다. 무엇보다도 장소나 시간에 제한되지 않는 네트워크 환경의 사용 편의성 때문일 것이다. 본 연구에서는 이러한 스마트장치의 연결성과 활용성을 극대화할 수 있는 다중사용자 실시간 대화형 어플라이언스를 제안한다. PDA의 장점인 휴대성, 터치패드 입력방식과 무선 네트워크를 극대화하여 시간과 장소에 구애받지 않는 커뮤니케이션을 제공한다. 동일 플랫폼 기반으로 특정기기끼리의 통신이 아닌, 다양한 장치간의 통신이 가능하여 무한한 확장이 가능하다. 이것은 PDA to PDA 뿐만 아니라 PDA to PC, PDA to Cellular Phone, PC to PC 등 다양한 장치 호환성으로, 한 환경에서 다른 환경으로 작업 연장이 가능하다. 또한 앞으로 펼쳐질 유비쿼터스(Ubiquitous)환경에서 새로운 다중사용자 커뮤니케이션을 제안한다.

I. 서론

스마트장치(Smart Device)로 방송, 통신, 정보가 디지털 컨버전스(Digital Convergence)화 되면서 양방향 통신(Interactive Communication)이 가능해져가고 있다[5-7]. 확장성과 연결성을 극대화한 실시간 커뮤니케이션을 지원하는 다중사용자 환경을 구현하였다. .NET Compact Framework 기반의 PocketPC 2003 운영체제 애플리케이션 개발을 통해 스마트장치의 장점인 휴대성, 터치패드(TouchPad) 입력방식, 무선 네트워크를 극대화 하였다. 이것은 드로잉(Drawing)과 네트워크를 결합하여 동기화를 구현하는 것으로써 새로운 시도이다.

II. 어플라이언스 스펙

1. 드로잉 시스템

PC 입력 방식인 키보드는 사용자가 수많은 버튼을 하나씩 눌러서 컴퓨터에 입력해야만 하며, 그 자판을 다 외우고 익혀야만 컴퓨터 이용이 가능했다. 이로 인해서 자판을 복잡해 하는 노인이나 자판을 칠 수 없는 장애인들은 컴퓨터를 이용하기에 많은 제약이 따랐다. 하지만 드로잉 방식은 펜을 잡을 수 있다면, 아이가 스케치북에 그림을 그리듯 언제라도 의사전달

을 할 수 있다는 장점이 있다. 그림 1은 제안된 드로잉 시스템의 실제 구현환경이다.



▶▶ 그림 1. 초기 화면, 기본 메뉴, 색상 선택 팔레트(첫째 줄 왼쪽부터), 브러시 굵기 설정, 프로그램 정보, 네트워크 설정(둘째 줄 왼쪽부터) 이미지 불러오기, 드로잉 예(셋째 줄 왼쪽부터)

* 본 연구는 학술진흥재단 이공계교육과정개발 연구지원사업 (KRF-2005-081-D00012)에 의해 수행되었음

2. 무선랜 환경 시스템

스마트장치는 언제 어디서나 이용할 수 있는 포터블(Portable)이 생명이다. 이런 장치 특성을 살린 무선 랜 방식은 사용자가 이동성 제약에 구속받고 자유롭게 이용할 수 있다. 아직 전송방식 표준안이 정해지지 않았고, 사용지역이 다소 제한적이라는 단점이 있지만, 앞으로 5~10년 후에는 전국이 무선 랜으로 연결될 것이라는 정보통신부 발표는 본 연구 활용을 더욱 극대화 한다.

3. Floating Client/Server

기존 메신저 애플리케이션은 메인 서버를 거쳐서 통신을 해야 했기 때문에 메인 서버가 항상 켜져 있어야 하며, 서버가 오류를 일으켰을 때 모든 연결자가 서비스를 이용할 수 없다는 단점이 있다. 하지만 본 연구는 메인 서버 컴퓨터가 필요하지 않아, 경제적 장점뿐만 아니라 누구나 클라이언트/서버가 될 수 있어 연결지향성 확대 장점이 있다.

4. 메시지 내용의 자유로운 저장과 변형

사용자간의 전달한 내용을 다시 보기를 원하거나 배포를 할 때, 그 내용을 저장 할 수 없다면 이 애플리케이션은 하나의 낙서장에 불과할 것이다. 예를 들어, 상대방에게 지도를 보내고, 위치를 설명하면서 지도 위에 위치를 표시한 뒤 저장이 불가능하다면 이 지도를 보기 위해 항상 켜놓아야 할 것이다. BMP 형식의 이미지를 지원하여, 드로잉 메시지를 어느 기기에서나 열어 보고 저장할 수 있다.

5. 1:N 형식의 네트워크

일 대 다 관계의 네트워크 형성이 가능하다는 것은 사용자와 사용자간의 일 대 일 커뮤니케이션뿐만 아니라 사용자와 그룹과의 통신이 가능하다는 것이다. 그룹끼리 서로 공유가 가능하며, 특정 그룹끼리의 제한정책을 적용한 프라이빗(Private) 커뮤니티 설정도 가능하다

6. 장치호환성

PDA to PDA, PDA to PC, PDA to Cellular Phone 등의 커뮤니케이션이 가능한 것은 장치에 구애받지 않기 때문이다. 이는 네트워크 연결 방법이 TCP/IP 방식이라는 점과 .NET Compact Framework 기반이라는 점이기에 가능하다. 어떤 PC든, 어떤 PDA든 .NET Compact Framework 플랫폼만 설치되어 있으면 쉬운 배포 및 호환이 가능하다.

III. 커뮤니케이션 환경

1. 다양한 장치 호환성

본 연구는 여러 장치에 대해 독립적으로 동작한다. 호환성을 보장하기 때문에 PDA와 PC 연결 등 다른 기기와의 커뮤니케이션에서도 컨버트 장치가 필요 없다. 동일 기기 이거나 서버와 클라이언트의 역할이 바뀐다고 하더라도 그에 따른 추가적인 과정 없이 프로그램을 실행시킬 수 있다. 이는 동일한 미들웨어 기반으로 구현되었기 때문에 가능하다[그림 2].

2. Network Synchronization

네트워크 동기화 과정은 다음 과정을 통해 이루어진다[그림 3]. ① 통신의 중심이 될 장치가 서버(Server)를 시작하고, 다른 기기인 클라이언트(Client)가 접속하기를 기다린다. ② 클라이언트는 서버가 생성되어있는지 확인한 후 접속되면, 서버는 클라이언트 접속 여부를 파악한다. ③④ 연결이 되면 서버는 클라이언트 스트림을 연결하고 클라이언트는 서버스트림을 받아서 연결한다. 스트림은 송수신을 담당하며, 스트림을 통해 항상 동기화된 네트워크를 사용할 수 있다. 이로 인해 실시간성과 손실이 발생하지 않는 연결형 네트워크로의 구성이 가능하다. ⑤⑥ 연결된 이후에는 리시브 쓰레드(Receive Thread)를 시작하며, 이는 상대방으로부터 전송된 정보를 항상 받을 수 있도록 처리해주는 역할을 한다.



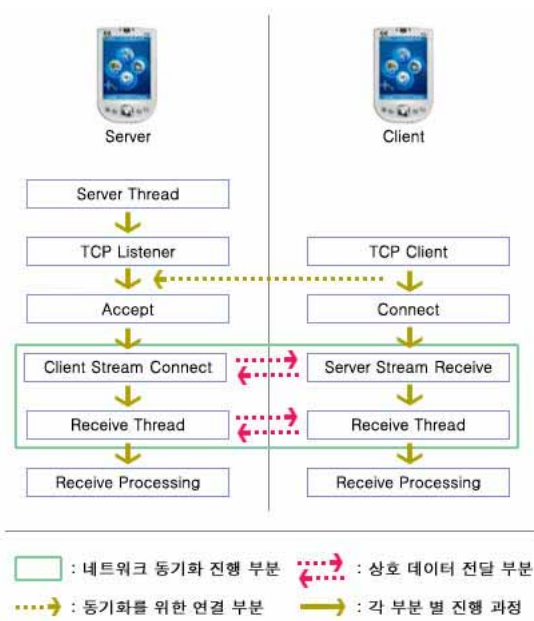
▶▶ 그림 2. 다양한 장치 호환성

3. Stream Transmission/Reception

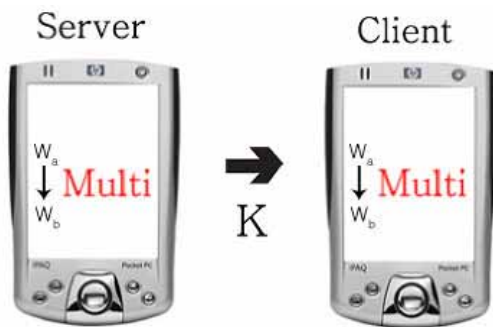
스트림(Stream) 송/수신 과정은 다음 예인 'Multi' 스트림 과정으로 이루어진다. 'M'이 처음 써질 때 시작점 W_a 에서 W_b 까지 선을 그리면, ① 처음 W_a 픽셀 시작과 함께 W_b 픽셀까지 서버에서 클라이언트로 각 픽셀 위치 값을 순차적으로 전송한

다[그림 4]. ② 클라이언트에서는 서버에서 받은 처음 픽셀 위치 값과 나중에 받은 픽셀 위치 값을 계산하여 선을 그린다. ③ $W_a \sim W_b$ 로 이루어진 선이 클라이언트로 전송(K 후(W_a' , W_b')) 로 동기화 된다. 이 과정을 남은 글자에서도 반복되어 'Multi'가 썬진다.

서버에서 클라이언트로 보내는 최소 정보 단위는 $w(x,y,l,c,d)$ (x는 x좌표, y는 y좌표, l은 브러시 굵기, c는 펜 색상, d는 마우스 이벤트 유/무)이다. 클라이언트에서는 이 정보를 순차적으로 받아들여 내부 계산을 통해 Server와 똑같은 화면으로 동기화된다.



▶▶ 그림 3. 다양한 장치 호환성



▶▶ 그림 4. Multi' 스트림 과정

4. 실험결과

[그림 5]는 제안한 환경에서 실험결과를 보여주고 있다. PDA의 장점과 장치호환성은 회의, 교육, 커뮤니티 등 다양한 목적으로 광범위하게 활용이 가능하다. 한 부서의 직원들이 회의를 하려면 시간과 장소를 미리 약속해야 하지만, 본 애플리

케이션을 이용하면 장소와 장비의 제약을 벗어날 수 있다. 휴대성이 좋은 스마트장치와 무선 랜을 이용함으로써 직원이 어디에 있던지 회의에 참여할 수 있다. 전자칠판을 이용하는 학교라면 학생들에게 교수의 필기를 스마트장치에 바로 전달하여 필기 하지 않아도 되며, 터치패드를 이용하여 자신의 의견을 전달 할 수도 있다. 또한, 실시간으로 스마트장치에 전달되기 때문에 큰 강의실에서의 수업할 경우 뒤에 앉아있는 학생들이 칠판글씨를 보기 어려워하는 애로점을 감소시킬 수 있다. 더불어 기존의 일방적인 실시간 온라인 강의에 학생들의 질문과 생각을 스마트장치로 실시간 입력을 통한 수업의 적극적인 참여를 유도할 수 있다. 국지적으로 무선 네트워크를 구성할 경우, 특정 그룹의 사용자들을 대상으로 동시에 메시지 공지 등의 서비스를 제공할 수도 있다. 예를 들어 동호회 모임 그룹핑을 통해 공지사항이나, 게시물, 중요한 일정을 다른 추가비용 없이 개개인에게 전달할 수 있어 좀 더 능동적인 서비스가 가능하다.



▶▶ 그림 5. 실험결과

IV. 결 론

본 연구에서 PDA to PDA 통신뿐만 아니라 다양한 장치간의 커뮤니케이션이 가능한 이유도 동일 플랫폼 기반이기 때문이다. 이것은 PC, 노트북, PDA, Cellular Phone 등의 스마트 장치들이 서로 언제 어디서든지 무선 랜에 접속되어 있다면, TCP/IP를 이용하여 편리하게 커뮤니케이션이 가능하다는 것을 의미한다.

기본적으로 TCP/IP를 이용하므로 인터넷 인프라를 이용하여 유/무선 랜 연결을 통해 쉽게 접속하여 사용할 수 있다. 1:1 뿐만 아니라 1:N 통신을 제공하므로 상대방의 IP주소만 알면 즉석에서 커뮤니케이션이 가능하다. 또한 기존 중앙서버 접속 기반의 채팅 메신저프로그램의 제한적인 접속이 아니기 때문에 독립적인 이용이 가능하다. 이를 확장하면 가정의 데스크탑과 사무실의 랩톱, 출퇴근 등의 이동시 PDA가 서로 작업을 동기화한 업무연장이 가능하다.

■ 참 고 문 헌 ■

- [1] 더글러스 볼링, 노영선 옮김, PROGRAMMING MICROSOFT WINDOWS CE .NET, 정보문화사, 2004.
- [2] 강릉, 김근호, 이재만, 임종관, 조성환, about Mobile Programming, 영진.COM, 2001.
- [3] Anthony Jones, Jim Ohlund. 김남식 옮김, Network Programming for Microsoft Windows, 정보문화사, 2003.
- [4] 안원국, C#.Net Mobile Programming, 영진.COM, 2005.
- [5] B.A. Myers, H. Stiel, and R. Garggiulo. Collaboration Using Multiple PDAs Connected to a PC. Proc. of the ACM Conference CSCW, pages 285 - 294, November 1998.
- [6] Linux on the Compaq iPAQ PDA.
<http://www.handhelds.org>.
- [7] Ralf Ackermann, Manuel Goertz, Martin Karsten and Ralf Steinmetz, "Prototyping a PDA based Communication Appliance," Proceedings of Softcom 2001.