

정보 기기간 객체 교환 사용자 인터페이스 설계

신은동*, 이남규, 정철호, 한탁돈
연세대학교 컴퓨터과학과 미디어시스템 연구실

Design of User Interface for Object Exchange Between Information Assitants

Eun-Dong Shin, Nam-Kyu Lee, Cheol-Ho Chung and Tak-Don Han
Media System Lab., Dept. of CS, Yonsei University

요약

본 논문에서는 휴대용, 착용형 정보 기기를 사용하는 이동컴퓨팅(Mobile Computing) 환경에서 편리하게 정보를 교환하기 위한 새로운 사용자 인터페이스를 제안한다. 제안하는 사용자 인터페이스는 기존의 Drag and Drop 인터페이스를 확장한 것으로 한 시스템 내에서의 객체 전달에서 벗어나 시스템간 객체 단위의 정보 전달 기능을 제공한다. 사용자들은 내부 네트워크 작업 및 시스템 작업을 고려하지 않고 단순히 한 시스템에서 펜으로 전송할 객체를 선택하고 다른 시스템에 펜을 갖다 놓으면 객체가 전송된다. 이러한 개념을 바탕으로 Ad-hoc 네트워크 환경에서 이동 정보기기간 객체 전달을 위한 사용자 인터페이스 방식과 지원하는 시스템 구조를 설계한다.

1. 서론

미래 이동컴퓨팅 환경에서 사용자들은 다양한 종류의 정보 기기들을 휴대하거나 착용하고 다니면서 이용하게 된다. 휴대용, 착용형 컴퓨터(wearable computer)[6] 사용자는 언제 어디서나 필요한 순간에 도처에 산재한 정보 하부구조(information infrastructure)를 이용하여, 자신이 필요한 일을 수행하는 도처의 컴퓨팅(ubiquitous computing)[5]을 가능하게 한다. 휴대용 정보기기에는 개인 신상 정보뿐만 아니라 여러 가지 편리한 정보들이 저장되어 있어서 원하는 정보를 언제 어디서든 사용할 수 있게 된다. 그러나 사용자들이 보유하고 있는 정보들은 혼자만 이용할 수도 있지만 다른 사용자에게 제공해 주어야 하는 경우가 점차 확대되고 있다. 또한 가정이나 사무실에서 사용하는 PC(Personal Computer)와 휴대용 정보기기간의 정보 교환도 중요한 문제로 대두되고 있다. 대표적인 휴대 정보기기 PDA(Personal Data Assistant)와 PC간의 정보 교환은 직렬 인터페이스를 통한 일괄적인 전송 방법을 사용하고 있으므로 정보를 전송하기 불편하다. PDA간의 정보 교환 역시 적외선 포트를 이용하는 방식을 제공하지만 역시 사용자 인터페이스에 대한 고려가 미흡하여 원하는 정보를 주고받는 것이 어렵다[7].

현재의 사용자 인터페이스는 이러한 정보기기간의 정보 교환을 위해 설계되어 있지 않다. 사용자들은 기존 네트워크 환경에서도 정보 교환을 위해서 FTP(File Transfer Protocol) 프로그램이나 메일을 사용하고 있다. 그렇지만 바로 앞에 있는 상대방에게 정보를 전달할 때도 같은 방법으로 정보를 보내 줄 수밖에 없다. 심지어 URL(Universal Request Locator)이나 전화번호와 같은 간단한 정보를 상대방에게 알려줄 때도 위의 방법을 사용하거나 직접 손으로 입력해야 한다. 이런 불편함을 해소하기 위해서는 다양한 객체 전달을 제공하는 간편한 사용

자 인터페이스의 개발이 요구된다.

제안하는 Pack and Drop 사용자 인터페이스는 펜 장치를 이용하여 단순히 객체를 선택하고 원하는 시스템의 화면에 펜으로 눌러주면 객체가 전송되는 방식을 말한다. 이러한 인터페이스는 사용자가 전송하기 위해 사용할 프로그램을 구동하거나 여러 번의 작업 없이 한번에 객체를 이동시킬 수 있다.



[그림 1] Pack and Drop을 이용한 근접거리에서의 객체교환.

서론에 이어 2장에서는 현재 사용자들이 가까운 거리에서 정보(객체)를 주고받는 사용자 작업 모델 분석한다. 3장에서는 일반적인 컴퓨터-사용자 인터페이스 종류와 새로이 대두되고 있는 사용자 인터페이스 종류를 알아보고, 이동컴퓨팅 환경에서의 문제점을 분석한다. 4장에서는 본 논문에서 제안하고 있는 Pack and Drop 사용자 인터페이스 개념을 설명하고 시스템 구조 및 구현에 대해 소개한다. 마지막으로 5장에서는 결론과 향후 연구 방향을 제시한다.

2. 사용자 인터페이스 종류

컴퓨팅 환경의 사용자 인터페이스는 문자 조작 방식으로부터 객체를 조작하는 방식으로 발전되어왔다. 특히 윈도우 시스템

* 이 논문은 1998년 한국학술진흥재단 연구조성비에 의하여 지원되었음.

템이 도입되면서 사용자 인터페이스는 획기적인 전환기를 맞이하게 되었다. 그러나 이러한 사용자 인터페이스는 하나의 컴퓨터 시스템이나 정보 기기에 제한되어 설계되어왔다. 최근에는 인간과 컴퓨터의 상호 작용에 대한 연구가 활발히 진행함에 따라 새로운 사용자 인터페이스가 등장하게 되었다.

Drag and Drop

오늘날의 컴퓨팅 환경에서 가장 일반적으로 사용되고 있는 방식으로 마우스 아이콘을 객체에 위치시키고 왼쪽 버튼을 눌러 화면의 원하는 곳까지 마우스를 끌어놓은 다음 버튼을 놓으면 객체가 이동하게 된다.

Point and Shoot

현재 PDA에 널리 장착되어있는 IrDA를 이용하여 정보기간 객체를 주고받는 방법이다. 사용자가 PDA에서 원하는 객체를 선택하고 상대방 PDA를 향해 버튼을 누르면 IrDA가 작동되어 상대방 PDA로 객체가 전달된다 [2]. 하지만 객체를 선택하는 사용자 인터페이스는 아직까지 기존의 방법을 그대로 사용하고 있고, 사용자가 직접 IrDA를 구동시켜야 하는 불편한 점이 존재한다.

Pick and Drop

소니에서 제안한 Pick and Drop 기능 [1]은 사용자가 보기에는 새로운 인터페이스를 제공하지만 실제 정보 교환의 작업은 네트워크 공유를 통해서 교환되는 방식과 유사하다.

사용자가 화면에 있는 객체를 표현하는 아이콘을 펜으로 선택하면 펜 매니저가 객체 ID를 펜 ID에 연결한다. 이 펜을 사용자가 다른 디스플레이로 이동한 뒤 사용자가 펜으로 전송될 정보기기의 화면을 누르면 펜 매니저는 첫 번째 컴퓨터에게 지금 컴퓨터로 데이터를 전송하도록 요구하게 된다.

3. 사용자 작업 모델 분석

현재의 사용자들은 대부분 많은 정보기기들을 사용하고 있다. 대부분의 사용자가 3~4개의 정보기기를 사용하고 있었으며 5개 이상의 정보기기를 사용하는 사람들도 많은 편이었다. 그리고 이들 정보 기기간의 정보 교환도 빈번히 발생하게 되었다. 네트워크 기술이 발전함에 따라 거의 모든 사무실과 연구실에 LAN이 구축되어 예전처럼 플로피디스크로 정보를 교환하는 방법은 거의 보기 힘들어졌다.

정보를 주고받는 사용자의 작업 모델을 분석하여 보면 가까운 거리의 상대방에게는 네트워크 공유를 이용하여 정보를 주고받는다는 것을 알 수 있었다. 그러나 가까운 거리의 의미를 바로 옆자리에 있는 사람이라고 가정하더라도 같은 결과를 얻었다. 정보가 파일 같은 어느 정도 크기가 있는 객체인 경우는 아무리 가까운 거리라도 네트워크 공유를 이용하였고 URL이나 전자우편 주소 같은 작은 크기의 객체인 경우 손으로 적어서 정보를 전송하는 방식을 사용하고 있었다.

또한 정보 기기간의 정보 교환 방법에 대해 많은 어려움을 토로하였다. PDA와 PC간의 정보 교환과 PDA와 PDA간의 정보 교환 방법에 대해 사용자 인터페이스가 불편하여 다시 손으로 입력하는 번거로움을 감수하고 있었다. 다음은 컴퓨터분야 30명의 연구원들을 대상으로 얻은 설문 자료이다.

Q1. 가까운 거리에 있는 상대방에게 파일을 전달하는 방법.

a. 플로피 디스켓	b. 네트워크 공유	c. Ftp	d. 전자우편	e. 기타
0%	72%	9%	14%	5%

Q2. 가까운 거리의 상대방에게 정보를 전달하는 빈도.

a. 매우 자주	b. 자주	c. 가끔	d. 매우 드물다
25%	50%	25%	0%

Q3. URL이나 전자우편 주소를 상대방에게 전달하는 방법 (가까운 거리의 상대방).

a. 손으로 적어서	b. 파일	c. 전자우편	d. 기타
56.3%	0%	31.2%	12.5%

Q4. 현재 사용하고 있는 정보 기기의 수 (휴대폰 포함).

a. 1대	b. 2대	c. 3대	d. 4대	e. 5대 이상
0%	12.5%	37.5%	31.3%	18.7%

지금까지의 정보 교환은 일정 거리 이상의 상대방과의 정보 교환을 주목적으로 사용자 인터페이스 프로그램을 개발하여 왔지만 이동 컴퓨팅, 도처의 컴퓨팅, 착용형 컴퓨팅으로 인하여 매우 가까운 거리에서의 정보 교환도 빈번히 발생하게 되었다. 이러한 근거리 정보 교환을 위하여 새로운 사용자 인터페이스 및 프로그램이 필요하게 된 것이다.

4. Pack and Drop 사용자 인터페이스

제안한 Pack and Drop 사용자 인터페이스는 소니에서 제안한 Pick and Drop 사용자 인터페이스의 단점을 개선한 사용자 인터페이스이다.

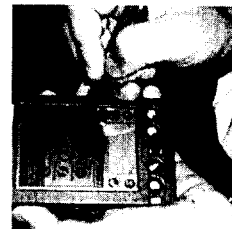
소니의 Pick and Drop 사용자 인터페이스는 몇 가지 문제점들을 가지고 있다.

첫째, 건물 안에서의 고정 네트워크 환경에서의 클라이언트-서버 모델을 기반으로 구축되었다. 따라서 기존의 고정 네트워크가 존재하지 않는 건물 밖에서의 이동 컴퓨팅 환경에서는 적용되기 어렵다.

둘째, Pick and Drop의 객체 선택 방식은 PDA와 같은 정보 기기에서 일반적으로 사용하는 인터페이스 방식이다. 객체를 펜으로 사용자가 선택했을 때 시스템은 사용자가 객체를 선택하였다는 것을 인식한다. 다음 펜을 들었을 때 시스템은 얼마나 시간이 흐른 뒤 펜을 놓는 것을 보고 Drag and Drop인지 Pick and Drop인지 구별한다. 이러한 가정 하에 여러 객체를 동시에 선택하는 것을 시스템이 식별할 수 있는 방법은 상당히 어려워진다.

셋째, Pick and Drop은 일대일 통신만을 지원하고 있다. 여러 사람에게 같은 객체를 전달하고자 할 때 일일이 각 정보 기기에 펜으로 눌러주어야 하는 불편함이 있다.

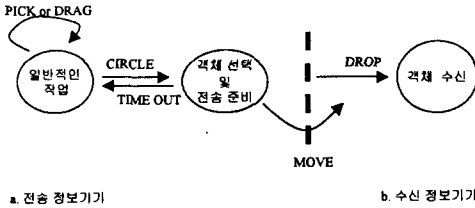
Pack and Drop 사용자 인터페이스는 실제 물리적 작업 환경에서 사용자들이 주로 이용하는 물리적 인터페이스 모델을 HCI (Human-Computer Interaction)로 접목한 것이다. [그림 2]에서 보듯이 객체를 선택할 때 펜으로 객체 주위를 원모양으로 그어주면 원모양내의 객체가 선택되어진다.



[그림 2] Pack and Drop 사용자 인터페이스.

이런 인터페이스 모델은 회의를 할 때 상대방에게 정보를 강조할 때 주로 사용되는 방법이다. 이 인터페이스 모델은 지금까지 컴퓨터에 적용되지 않았기 때문에 기존 사용자 인터페이스와 쉽게 구별할 수 있다는 장점을 가지게 된다.

펜의 동작에 따라 시스템의 상태 변이도는 [그림 3]과 같다.



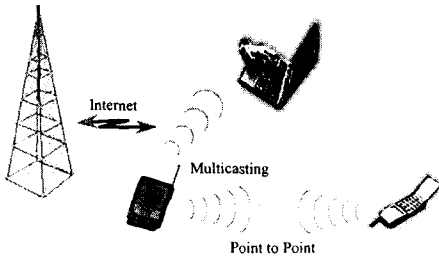
[그림 3] 펜을 이용한 Pack and Drop 상태 변이도.

펜으로 화면을 누르거나 드래그할 때는 일반적인 작업으로 인식하다가 원모양의 펜 입력이 들어오면 시스템은 Pack and Drop 작업이 시작된 것을 알게 된다. 선택된 객체를 전송할 준비를 하게 되고 펜을 이동하여 대상 정보기기의 화면의 빈곳에 누르면 객체가 전송되어진다.

시스템이 사용자의 작업 양식을 식별하는데 복잡한 알고리즘이 사용되지 않아 시스템 부하를 줄일 수 있고 IR이나 Bluetooth를 휴먼 모드로 운영할 수 있어 전력 소비를 최소화할 수 있다. 따라서 이동 컴퓨팅 환경에서 고려해야되는 중요한 중 하나인 효율적인 전력 관리를 할 수 있게 된다 [8].

또한 여러 객체를 선택할 때 하나씩 객체를 선택하는 방식을 벗어나 펜으로 그은 원 안의 객체들을 한번에 모두 선택할 수 있다. 따라서 사용자가 여러 객체를 선택하기 위하여 모든 객체를 따로 선택해야되는 번거로움을 피할 수 있다.

제한한 사용자 인터페이스의 가장 큰 장점은 지금까지의 제한된 사용자 인터페이스 모델과는 달리 기존 고정 네트워크 하부구조가 지원되지 않는 이동 컴퓨팅 환경에서 적용될 수 있다는 것이다. 이것은 근거리 무선 통신 기술의 발전으로 인하여 가능하게된 새로운 모델이다. 최근 각광받고 있는 근거리 무선 데이터 통신 기술인 Bluetooth는 지금까지 사용되어온 IrDA의 각도의 제한과 장애물을 통과하지 못하는 여러 가지 단점들을 극복할 수 있다. IR의 경우 전송거리가 1m 거리에 불과하지만 Bluetooth는 10m에 이른다. 아직 IR 가격이 Bluetooth보다 10배정도 저렴하지만 최근 연구 성과로 인하여 비슷해질 전망이다 [2,3].



[그림 4] Pack and Drop 통신 구조

Pack and Drop 사용자 인터페이스는 현재 사용되고 있는

펜 인터페이스 방식의 PDA에 특별한 하드웨어를 추가하지 않고 사용자에게 새로운 객체 교환 인터페이스를 제공할 수 있다는 장점이 있다. 이동 컴퓨팅 환경은 급변하는 동적 네트워크 구조를 가지고 있다. 그리고 중앙 서버 없이 동적 네트워크를 구성하는 각 정보기기들이 정보의 흐름을 제어하기 위해 MANET이 연구되고 있다 [4]. 이로 인하여 일대일뿐 아니라 멀티캐스팅까지 가능하게 된다.

5. 결론 및 향후 연구

본 논문에서는 이동 컴퓨팅 환경에서 휴대 정보기기 사이에 객체를 교환하기 위한 효과적인 사용자 인터페이스를 제시하였다. 제한된 사용자 인터페이스에서는 하나의 컴퓨터 화면에서 펜으로 원을 그려 객체를 선택하고, 상대방 컴퓨터 화면에 펜을 누르면 선택된 객체가 전송되어진다. 또한 근거리 무선 통신 기술을 이용하여 기존의 고정 네트워크 환경에서 벗어나 동적 네트워크 환경에서 적용되도록 하였다.

휴대용, 착용형 컴퓨터를 위한 사용자 인터페이스는 제한된 화면의 크기로 인한 불편한 점을 개선하고자 하는 의도에서 시작되었다. 컴퓨터 크기가 점점 작아지고 다양한 기능이 추가되어가고 있지만 그러한 기능들을 사용하기에는 화면의 크기나 인터페이스 등에 많은 문제점들을 내포하고 있다. 이러한 문제점들을 해결하기 위해 우선 펜 인터페이스를 이용한 Pack and Drop 사용자 인터페이스가 제시되었고, 향후 탐색과 같은 작은 화면에서 사용하기 불편한 기능을 보다 효율적으로 사용자가 작업할 수 있는 새로운 인터페이스가 제시되어야 한다.

현재의 개발이 진행중인 프로토타입은 단순히 파일을 표현하는 아이콘을 펜으로 선택하여 전송되는 응용 프로그램이지만 향후 다양한 분야에 응용될 수 있을 것으로 예측된다. 또한 PDA와 같은 컴퓨터 시스템뿐 아니라 이동전화기 및 가전제품과의 통합 응용 분야에도 적용될 수 있다. 그리고 지금까지 관심 대상이 되어왔던 사무실내의 컴퓨팅 환경보다 언제 어디서나 가능한 미래 컴퓨팅 환경이 다가옴에 따라 매우 짧은 거리내의 개인 영역 네트워크가 중요 연구 분야로 떠오르고 있다. 또한 점점 소형화되어 가는 휴대용, 착용형 컴퓨터에서 사용하기 쉬운 사용자 인터페이스를 찾고자 하는 연구도 활발히 진행되고 있다. 본 논문은 이러한 두 가지 영역에서의 연구를 통합하여 이용한다는 점에서 가치가 있다.

참고 문헌

- [1] Jun Rekimoto, "Pick-and-Drop: A Direct Manipulation Technique for Multiple Computer Environments", *Proceedings of UIST'97*, pp. 31-39, 1997.
- [2] John Taglione and Jeff Molson, "IR Provides High Speed Wireless Connectivity For Portable Devices", *WIRELESS SYSTEM DESIGN*, May 1997
- [3] Ericsson Inc, "The Bluetooth technology", <http://bluetooth.ericsson.se/bluetooth/technology.asp>, 1999.
- [4] Bommaiah, McAuley and Talpade, "AMRoute: Adhoc Multicast Routing Protocol", *IETF Internet Draft*, Aug 6, 1998.
- [5] Mark Weiser, "The computer for the twenty-first century", *Scientific American*, pp. 94-104, 1991.
- [6] Steve Mann, "Smart Clothing: The wearable computer and WearCam", *Personal Technologies*, Vol. , No. 1, March 1997.
- [7] Neil Rhodes and Julie McKeehan, "Palm Programming: The Developer's Guide", *O'Rielly and Associates, Inc.* Dec 1998.
- [8] Tomasz Imielinski and Henry F. Korth, "Mobile Computing", *KAP*, pp. 1-43, 1996.