

Ubiquitous 환경에서의 Context-Aware Service를 위한 User Model 설계

박종원*, 이공해
한국항공대학교 컴퓨터공학과
e-mail:{pecker96*, khlee}@mail.hankong.ac.kr

The Design of User Model for Context-Aware Service in Ubiquitous Environment

Jong-Won Park*, Keung-Hae Lee
Dept of Computer Engineering, Hankuk Aviation University

요 약

Ubiquitous Computing 환경은 컴퓨터 중심의 환경이 아닌 사용자가 편리성과 효율성이 극대화된 서비스들을 제공 받을 수 있는 사용자 중심의 환경이다. 이러한 환경에서 사용자들은 자신의 정보가 언제 어디서 사용되고 있고 어떠한 목적으로 유출되고 있는지 알기 어렵다. 따라서 사용자를 식별하고 개인의 특성에 따라 관련된 서비스를 제공하는데 있어 사용자의 필요정보를 적절하게 보호할 수 있는 메커니즘이 필요하다. 본 논문에서는 Ubiquitous 환경에서 특정목적에 국한된 서비스 제공이 아닌 다양한 목적에 따라 서비스가 제공될 수 있도록 사용자의 목적과 상황에 맞는 User Model을 제안하고자 한다. 또한 사용자의 상황에 맞는 Context Content를 구별하여 Privacy 등급을 결정하고 사용자마다 독립적이고 안전한 Context-Aware Service를 제공하는 User Model은 사용자마다 정해진 정적 Context와 상황에 따라 변화하는 동적 Context를 모두 고려하여 높은 신뢰성과 안전성을 지닌 방법을 제공한다. 그리고 제안된 User Model의 정의와 시나리오를 설명한다.

1. 서론

인터넷의 급격한 발전에 따라 컴퓨터 및 다양한 디바이스들이 점차 소형화가 되어 가고 있다. 많은 컴퓨터 자원이 사람들의 일상생활 속으로 보이지 않게 스며들어 언제 어디서나 필요한 정보들을 즉시 제공 하는 환경으로 변해가고 있다. 이러한 컴퓨터들 간에 상호작용을 통하여 사용자에게 유용한 정보를 제공 하는 환경을 Ubiquitous Computing 환경이라고 정의 한다[1]. 이러한 개념은 Mark Weiser가 주창하였던 Ubiquitous Computing이란 새로운 개념으로 시작하여 편재(Pervasive) 컴퓨팅, 사라지는(Disappearing) 컴퓨팅, 보이지 않는(Invisible) 컴퓨팅과 같은 개념으로 널리 발전되고 있다. 또한 이러

한 컴퓨팅 환경은 컴퓨터 중심의 환경이 아닌 사용자의 편리성과 효율성이 극대화된 서비스들을 제공 받을 수 있는 사용자 중심의 환경으로 변해가고 있다. 이러한 사용자 중심의 환경에서는 사용자 정보들이 언제 어디서 사용되고 유출되고 있는지 알 수 없기 때문에 사용자를 식별하고 개인의 특성에 따라 관련된 서비스를 제공하는데 있어 필요한 사용자 정보를 적절하게 보호하는 것이 중요하다. 사용자들의 자신의 정보들을 상황에 따라 일부분만이 서비스에 제공되길 원하기 때문이다.

또한 특정 서버에 국한된 서비스뿐만 아니라 다양한 환경에 공통적으로 적용 가능한 User Model 정의가 필요하다.

본 논문에서는 Ubiquitous 환경에서 특정목적에 국한된 서비스 제공이 아닌 다양한 목적에 따라 서비스가 제공될 수 있도록 사용자의 목적과 상황에 맞는 User Model을 제안하고자 한다. 또한 사용자의 상황에 맞는 Context Content를 구별하여 Privacy 등급을 결정하고 사용자마다 독립적이고 안전한 Context-Aware Service를 제공하는 User Model은 사용자마다 정해진 정적 Context와 상황에 따라 변화하는 동적 Context를 모두 고려하여 높은 신뢰성과 안전성을 지닌 방법을 제공 한다

본 논문은 다음과 같이 구성된다.

2장에서는 Ubiquitous Computing, Context-Aware, Privacy와 관련된 연구들에 대해 분석하고, 3장에서는 User Model이 가져야 하는 요구사항들에 대해서 설명한다. 4장에서는 논문에서 제안하는 User Model의 정의 그리고 구조에 관하여 설명하고 이 구조를 적용한 시나리오를 5장에서 서술한다. 그리고 6장에서 결론을 맺는다.

2. 관련연구

Ubiquitous Computing 환경의 Context-Aware Service와 관련하여 여러 연구들이 이루어지고 있다. 기존의 연구들을 살펴보면 Conference room, Museum, Shopping Assistance[2,3,4]와 같이 어느 특정 공간이나 상황에서 적용될 수 있는 제한된 응용모델을 보여주고 있다. 또한 Cyberguide, INTRIGUE, AVANTI[5,6,7]와 같이 특정 목적을 위해 User Model을 정의하고 있는 것이 대부분이다. 하지만 이러한 서비스들의 경우 제공받는 사용자들 이 상황에 따라 자신들의 제한된 정보만을 공개하고자 하는 요구를 충족시키지 못하며 정보관리 측면에서도 위험성이 존재한다.[8]

본 논문에서는 기존 연구들의 단점들을 보완하여 특정 목적에 국한되어 제공되는 서비스뿐만 아니라 다양한 환경에서 공통적으로 적용 가능한 서비스를 제공하는 User Model을 설계하고 모델을 적용해본다. 설계된 User Model을 통하여 사용자들은 자신의 UserID와 관심정보, 스케줄 같은 정보들을 등록하고 언제 어디서든 원하는 Context-Aware Service를 제공받을 수 있다.

3. 요구 사항 분석

Ubiquitous 환경은 사용자의 환경에 따라 적합한

서비스를 제공함으로써 사람들에게 편리성을 높이고 자하는 환경이다. 이러한 환경에서는 사용자마다 독립적인 서비스가 필요하며 이에 따라 필요한 요구사항들이 많다.

다음은 Ubiquitous 환경에서 User Model을 적용할 때 요구되는 특징들이다.

- 사용자 식별(User Identification)
- 정확성 (Correctness)
- 호환성 (Interoperability)
- 이식성 (Portability)
- 편리성 (convenience)
- 확장성 (Extensibility)
- 보안성 (Security)

위의 조건을 만족하기 위해서 필요한 것은 사용자의 움직임들을 감지 할 수 있는 인프라 구축이다. 모든 움직임들이 센서에 의해 감지되고, 처리되기 때문에 인프라 구축을 통해 Ubiquitous 환경에서 위와 같은 요구사항들이 만족시킬 필요가 있다. 또한 사용자마다 독립적이고 안전한 Context-Aware Service를 각각 제공하기 위해서는 User Model에 필요한 요소들을 파악하고 이를 이용하여 어디서든지 공통적으로 적용 가능한 User Model 정의가 필요하다.

4. User Model 구조

4.1 User Model의 정의

User Model은 다음과 같은 그림1과 같이 정의된다.

Context Analysis
Privacy (Anonymous, Identified)
User Information (UserID, Interest, Preference, Schedule, etc...)

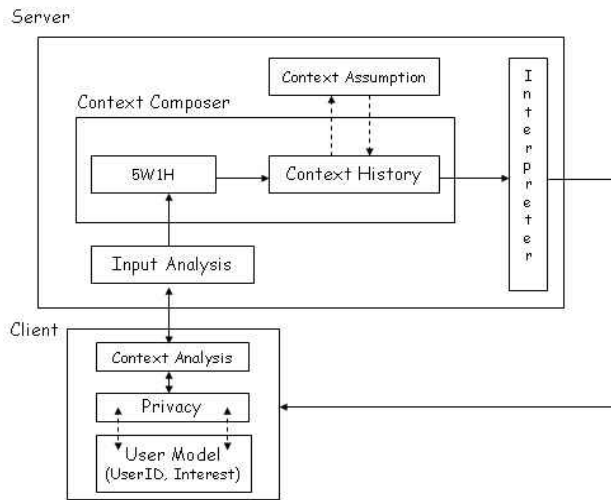
< 그림1. User Model의 정의 >

정의된 User Model은 3개의 모듈로 구분된다. 개인 식별을 위한 UserID와 Interest, Preference, Schedule등과 같은 개인의 신상정보를 포함한 User Information과 사용자 상황에 따라 필요한 개인 정보를 제공하기 위해 필요한 등급 결정 모듈인 Privacy 모듈로 구성된다. Privacy 모듈은 사용자가 개인 정보를 노출시킬 필요 없는 상황은 익명 (Anonymous)으로, 만약 개인 정보가 필요한 상황이

면 사용자를 식별(Identified)로 구별하여 처리한다. 세번째 모듈로 서버와 사용자간에 처리되는 상황들을 분석하여 정보를 제공 받을 수 있는 Context Analysis 모듈이 있다. 위의 3개 모듈로 구성된 User Model을 통해 사용자는 자신의 상황에 적합한 서비스들을 안전하게 제공받을 수 있다.

4.2 User Model의 전체적인 구조

Ubiquitous 환경에서 사용자와 접속 서버사이에서 Context-Aware Service를 받기 위해 처리되는 전체적인 구조는 그림 2와 같다.



< 그림2. User Model의 전체적인 구조 >

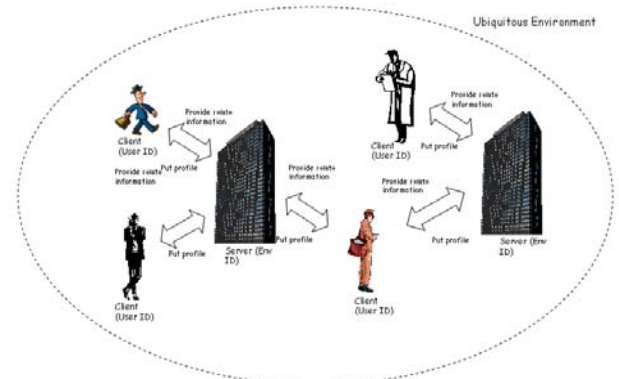
User Model의 전반적인 구조를 구성하는 각 모듈의 대한 설명과 모듈내 처리과정은 다음과 같다.

- User Model : 사용자를 식별 할 수 있는 UserID와 Interest, Preference, schedule등이 저장 되어 있는 모듈
- Privacy : Context Content 모듈에서 구별한 정보에 따라 Privacy 등급을 결정하는 모듈
 - Anonymous : 익명 처리
 - Identified : 사용자 식별 처리
- Context Analysis : 서버에서 분석한 정보에 대한 Context Content를 구별하는 모듈
- Input Analysis : 사용자의 상황과 필요한 정보들을 분석하여 제공하는 모듈
- 5W1H : 사용자의 움직임을 통해 6하 원칙을 이용하여 적용하는 모듈
- Context History : Context Information들을 저장 및 습득하는 모듈

- Context Assumption : User Profile 정보와 Context History를 적용하여 추론하는 모듈
- Interpreter : 사용자에게 나타날 것들을 결정하는 모듈

사용자가 임의의 한 장소로 간 경우 사용자를 감지하여 정의된 User Model을 통해 해당 서버에 접속하여 사용자 상황을 Input analysis 모듈에서 분석하고 분석된 Context는 Privacy 모듈을 통해 개인정보에 대한 등급을 나눈다. Anonymous, Identified로 구별된 개인정보의 등급정보는 서버 측에 제공된다.

서버는 제공받은 정보를 가지고 사용자 움직임을 5W1H 모듈에서 6하 원칙을 적용해서 처리된 Context를 Context History 모듈에서 저장하고 습득을 하게 된다. 또한 Context Assumption은 사용자 정보와 Context History 모듈에서 나온 정보를 적용하여 추론하게 된다. 그러한 정보들을 조합하여 Interpreter 모듈은 사용자에게 나타날 것들을 결정하고 제공하게 된다. 전체적인 구조들을 적용한 시스템의 구성도는 다음과 같은 그림3과 같다.



< 그림3. 적용 시스템 구성 >

그림 3을 통해 각 사용자들이 Ubiquitous환경에서 사용자 마다 독립적으로 원하는 Context-Aware Service를 받는 것을 살펴볼 수 있다. 즉 빌딩에 소속된 회사원과 다른 회사직원 그리고 방문객들과는 다른 서비스를 제공받아야하기 때문에 사용자마다 상황을 분석하고, 개인정보의 등급을 결정하여 관련 정보를 서버측에 넘겨 사용자가 원하는 서비스를 받을 수 있다.

5. 적용시나리오

5.1 Smart Taxi

철수가 약속시간에 맞춰 스마트 택시를 탔다. 택시가 철수의 단말기로 상황을 분석해서 보내준다.

단말기는 Context Content를 구별하고 Privacy 등급을 결정하여 도착지에 대한 정보만 공개하여 보내게 된다. 택시 기사는 철수의 도착지에 맞춰 교통상황에 따라 이동하게 되고, 철수는 원하는 서비스를 제공받게 된다.

5.2 Theater

철수와 영화는 극장에 갔다. 극장에 들어가는 동시에 극장 서버는 각자의 단말기로 사용자의 상황과 필요한 정보들을 보내준다. 각 단말기는 분석한 정보에 대한 Context Content를 구별하여 Privacy 등급을 결정하여 극장에서 필요한 최소한의 정보를 제공하여 이전에 예약 했던 E-Ticket과 좌석정보를 단말기로 제공 받는다.

또한 사용자 정보에 포함된 Interest를 통해 좋아하는 영화에 대한 정보를 제공 받으며, 움직임에 따른 Context-Aware Service를 제공 받는다.

6. 결론

본 논문에서는 Ubiquitous 환경에서 사용자 중심의 Context-Aware Service 제공을 위한 User Model을 제안하고 그 구성요소들과 시나리오를 통한 동작 과정에 대해 설명하였다. 이 User Model은 사용자마다 정해진 정적 Context와 상황에 따라 변화하는 동적 Context를 모두 고려하여 높은 신뢰성과 안전성을 지닌 방법을 제공한다.

향후에는 본 논문에서 제안된 User Model을 이용하여 다양한 디바이스에서 이루어 질 수 있는 스마트카드를 이용한 사용자 인증방법과 개인 정보 관리에 대한 시스템을 연구하여 이를 구현하고자 한다.

참고문헌

- [1] Mark Weiser, "The Computer for the Twenty-First Century," Scientific American, pp. 94-101, September 1991.
- [2] Anind K. Dey, Ddaniel Salber, Gregort D. Abowd, Masayasu Futakawa., "The Conference Assistant : Combining Context - Aware with Wearable Computing" Proc, of the 3rd IEEE ISWC, pp. 21-28, Oct. 1999.
- [3] Daniela Petrelli, Elena Not, Massimo, Zancanaro, Carlo Strapparava, Oliviero Stock., "Modelling and Adapting to Context" Proc, of Personal and Ubiquitous Computing archive,

Volume 5 , Issue 1 (February 2001) table of contents

- [4] Asthana ., M. Cravatts and P. Krzyzanawski, "An Indoor Wireless System for Persinialized Shopping Assistance", Proc. IEEE Workshop on Mobile Computing Systems and Applications, Santa Cruz, CA. 1994
- [5] Abowd, G. D., C. G. Atkenson, J. Hong, S. Long, R. Kooper and M.Pinkerton, "Cyberguide: A Mobile Context-Aware Tour Guide", WirelessNetworks 3, pp.421-433, 1997
- [6] Ardissono L., Goy A., Petrone G., sehnan M., Torasso P., "Ubiquitous user assistance in a tourist information server", Lecture Notes in Computer Science no. 2347: Adaptive Hypermedia and Adaptive Web-Based Systems, pp.14-23, 2001.
- [7] Fink.J, Kobsa A, Nill A., "User-Oriented Adaptivity and Adaptability in the AVANTI Project" In Designing for Web : Empirical, Microsoft Usability Group. 1996.
- [8] Weippl Edgar and Essmayr Wolfgang, "Trusted Devices for Web Services: Revisiting Multilevel Security" In Proc, Mobile Networks and Applications 8 (2) p.151-157 April 2003, Kluwer.
- [9]Hee Eon Byun and Keith Cleveres., "Exploiting User Models and Context-Awareness to Support personal Daily Activities", In Proceedings of Workshop on User Modeling for Context-Aware Application, July 2001.