

Public Code를 이용한 사용자 중심의 실내 공간 정보 질의 시스템

서중훈, 한탁돈
연세대학교 컴퓨터과학과

e-mail:jonghoon.seo@mssl.yonsei.ac.kr
hantack@mssl.yonsei.ac.kr

Public Code based Indoor Spatial Information Service

Jonghoon Seo, Tack-don Han
Dept of Computer Science, Yonsei University

요 약

유비쿼터스 컴퓨팅 환경으로 진화하면서 사용자의 상황정보를 이해하고 사용자의 상황에 적합한 서비스를 제공하고자 하는 연구들이 다양하게 진행되고 있다. 이러한 상황정보 서비스에 사용자의 의도를 반영함으로써 정확한 서비스 제공을 가능하게 하면서도 사용자가 서비스의 내용을 알 수 있도록 하기 위하여 Public Code라는 개념을 정의한다. 이를 이용하여 사용자의 의도를 해석하여 서비스를 시작하고, 의미 있는 서비스 제공을 위하여 사용자의 상황정보를 조합하여 이용함으로써 사용자 입장에서 직관적이면서도 편리한 서비스를 제공하기 위한 서비스를 제안한다.

키워드 : 유비쿼터스 컴퓨팅, 상황 인식, 모바일 서비스, 이미지 기반 센서, 실내 공간 정보 시스템

1. 서론

1998년 Parc 연구소의 Mark Weiser는 컴퓨터가 환경 및 공간으로 내재되고(Pervasive) 사용자 입장에서 이를 인지하지 못하면서도(Invisible) 컴퓨터를 일상적으로 사용할 수 있어야 한다는 유비쿼터스 컴퓨팅 패러다임을 주창하였다. 이러한 시대에는 모든 공간 및 물체에 컴퓨터가 내재되고, 이러한 컴퓨터들이 서로 연결되며, 이를 토대로 사용자 중심의 지능적인 컴퓨터가 등장할 것이라는 예측을 하고 있다.

이러한 한 흐름으로, 건축 분야에서는 건물의 설계 단계부터 지능적인 컴포넌트 단위로 설계를 하고 이를 이용하여 건물을 정의함으로써 건물에 대한 실제 물리적인 정보와 위상적 인정보를 모두 활용하고 제공하여 유비쿼터스 컴퓨팅 시대의 지능적인 건물 환경을 제공하기 위한 노력을 진행하고 있다.

하지만, 이러한 지능적인 정보가 기반으로 존재하더라도, 보통 너무 통합적으로 구축되어 사용자가 실제 활용하기에는

광범위하다. 따라서 사용자에게 실제적으로 유익한 정보를 제공하기 위해서는 사용자의 상황에 대한 인지가 필요하다. 가령, 건물 안에서 불이 나거나 사고가 난 경우에는 비상구에 대한 가장 빠른 길을 제공해야 할 것이고, 화장실을 찾거나 식당이나 가게 등을 찾는 경우에는 이에 적합한 정보를 제공해야 할 것이다. 즉, 통합적으로 구축되어 있는 건물의 정보에서 사용자의 현재 상황에 가장 적합한 정보를 제공하는 것이 중요하다.

현재 다양한 방법으로 사용자의 현재 상황을 인지하기 위한 노력들이 계속되고 있지만, 아직 이에 대하여 만족할 만한 정도의 성능을 보여주는 경우가 거의 없고, 사용자의 정확한 의도를 반영하는데 어려움을 겪고 있다. 따라서 현재 기술 수준에서 가장 필요한 것은 사용자의 의도를 정확하게 반영하면서도 사용자의 노력을 최소화하여 상황을 인지하고 이를 토대로 사용자가 원하는 정보를 제공하는 것이다.

이렇게 사용자의 노력을 감소하더라도 사용자의 의도를 반영하기 위한 여러 방법이 존재한다. 이러한 방법은 크게

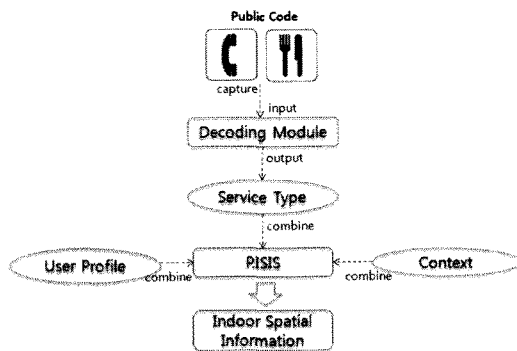
RFID를 이용하거나, 이미지 바코드를 사용하는 방법이 가장 활발하게 연구되고 있다. 이 중 RFID를 사용하는 경우, 사용자가 인식하지 않은 상태에서 서비스를 제공할 수 있다는 장점이 있는 반면, 설치에 소요되는 비용이 크고, 보이지 않게 숨겨져 있으므로 사용자가 위치를 찾기 어려우며, 사용자의 의도를 반영하기 어렵다는 단점이 존재한다. 반면, 이미지 바코드를 사용하는 경우, 현재 표준화되어 있는 코드들은 사람이 코드 내용을 인지할 수 없고, RFID 보다는 적지만 설치에 대한 비용이 소요된다는 단점이 존재한다. 이에 대한 해법으로 본 논문에서는 실내 공간 정보 서비스를 접근하는 방법으로 1)에서 제안하였던 Public Code를 이용하여 사용자 중심의 실내 공간 정보 제공 서비스를 구현하였다.

본 논문은 크게 2장에서 관련 연구를 설명하고, 3장에서는 제안하는 시스템에 대해서 설명하고, 4장에서 실제 구현에 대하여 설명한 후 5장에서 결론으로 마무리한다.

II. 관련 연구

사용자의 상황정보를 이용한 서비스에 관한 연구는 유비쿼터스 컴퓨팅의 개념의 등장과 함께 오랜 기간 연구되어 온 분야이다. 이러한 연구는 크게 상황정보 서비스를 위한 프레임워크 연구와 좀 더 큰 범위의 유비쿼터스 컴퓨팅 프로젝트로 구분된다. 상황정보 프레임워크 연구로는 Gaia나 Aural) 등의 연구가 진행되었으며, 유비쿼터스 컴퓨팅 관련 연구로는 Oxygen2)과 CoolTown3) 등의 연구가 진행되었다.

III. Public Code 기반 사용자 중심 실내 공간 정보 질의 시스템



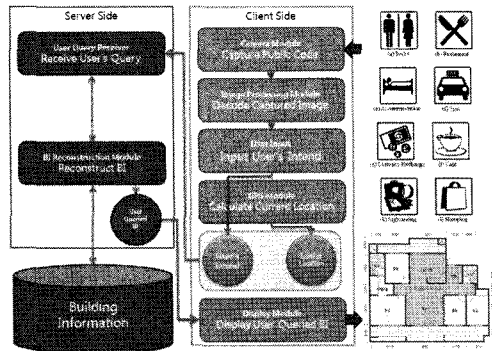
〈그림 1〉 다목적 PISIS 서비스 구성

P.ISIS(Public code based Indoor Spatial Information Service)는 사용자의 의도를 반영하기 위하여 모바일 기기를 Public Code에 가리킴으로써 반자동 상황인지 서비스를 제

공한다. 그림 1에서 보는 것과 같이 P.ISIS는 입력된 영상에서 Public Code를 찾고 이에 해당되는 서비스 타입을 해석한 후 이에 관련된 추가의 상황정보를 조합하여 적절한 서비스를 제공하게 된다

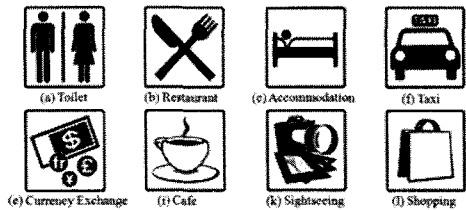
1) 전체 서비스 흐름

그림 2에서 모두가 서비스를 제공하기 위해서 사용자가 Public Code를 획득하는 과정부터 서비스가 시작된다. 사용자의 Client 기기는 이를 해석하여 사용자가 제공받고자 하는 서비스의 종류를 판단하고, 이에 사용자의 위치 정보를 비롯한 추가로 필요한 상황정보를 조합하여 이를 서버 측에 제공한다. 서버 측에서는 이렇게 상황정보가 조합된 사용자의 질의를 분석하여 현재 건물 정보를 재조합하여 사용자에게 정확한 정보를 제공하게 된다.



〈그림 2〉 전체적인 PISIS 서비스 제공 흐름

2) 지원하는 Public Code

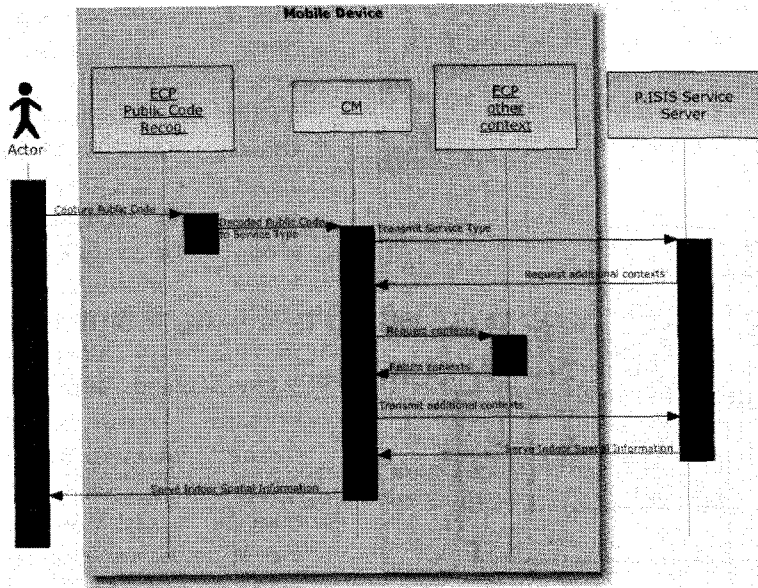


〈그림 3〉 제안된 Public Code의 예

제안하는 P.ISIS에서 지원하는 Public Code은 기본적으로 ISO 7001에서 정의된 Pictogram 중 공공 정보 심볼(Public Information Symbols)을 대상으로 한다.4) 그림 3에서는 이에 대한 예제 이미지들을 보여주고 있다.

3) P.ISIS Client

상황인지 기반 서비스를 제공하기 위하여 5)에서 제안되었던 MoCE 프레임워크를 기반으로 클라이언트 서비스를 구성하였다. MoCE 프레임워크는 센서를 관리하는 ECP와 이



〈그림 4〉 MoCE 위에서 동작하는 P.I.S.I.S.의 시퀀스 다이어그램

러한 ECP들을 통해 수집된 상황정보를 관리하고 서비스와 연결하는 CM으로 구분 가능하다. 본 서비스를 제공하기 위해서는 그림 4와 같이 MoCE 상에서의 흐름으로 구현된다.

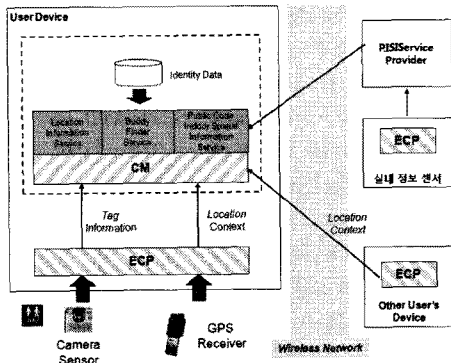
P.I.S.I.S를 제공하기 위해서 Public Code를 해석하고 서비스 타입을 얻어내며 이를 CM에 전달하여 서비스를 활성화 시키는 ECP가 새로 설계되었다.

함하여 사용자가 원하는 서비스를 CM측으로 전달한다.

이를 위하여 각 서비스 타입에 해당되는 추가 요청 상황정보에 대한 정의가 필요하다. 이는 [1]에서 정의된 서비스 타입을 사용하였다.

IV. P.I.S.I.S 시스템 구현

4) P.I.S.I.S Service Server

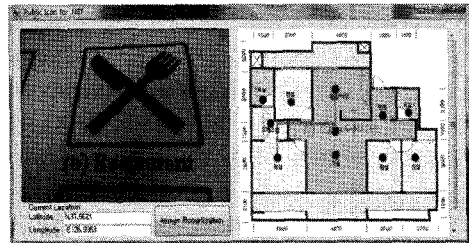


〈그림 5〉 개략적인 서비스 컴포넌트 구성도

P.I.S.I.S는 MoCE 프레임워크 위에서 설계되었기 때문에, 서비스 서버에서는 P.I.S.I.S 서비스 측면만 고려하도록 설계되었다. 따라서 CM으로부터 서비스 타입에 대한 정보를 넘겨받으면 서비스 서버에서는 해당되는 서비스 타입을 분석하여 추가로 필요한 상황정보를 다시 CM에게 요청한다. 추가로 요청된 상황정보를 CM으로부터 다시 전달받게 되면 이를 조

제안하는 P.I.S.I.S 클라이언트는 .net 프레임워크 2.0을 이용하여 Fujitsu Lifebook U1010의 UMPC에서 개발되었으며, 서버는 프로토타입 수준으로 PHP 5.0 언어를 이용하여 구현되었다.

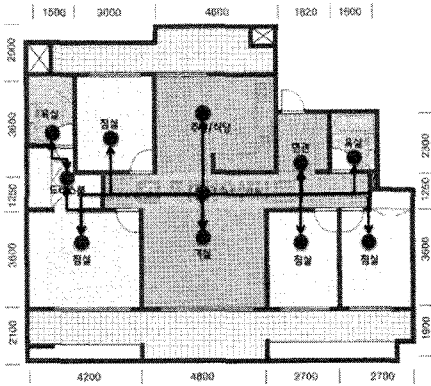
먼저 Public Icon은 인식하는 인식 모듈은 [1]의 모듈을 연속적으로 사용하였다. 특히, 실내 공간으로 제한되는 상황이기 때문에 인식에 있어서 좀 더 효과적인 환경이므로 추가적인 인식 알고리즘 개선은 염두에 두지 않았다. 하지만, 상용화까지 고려한다면 인식 알고리즘의 성능도 개선의 여지가 남아 있다.



〈그림 6〉 서비스 제공화면

다음으로 서비스 서버 측면에서는, 프로토타입 수준의 구현을 위하여 그림 7과 같은 샘플 실내정보를 기반으로 구현하였다.

향후 실제 구현에서는 실제적인 실내정보 뿐만 아니라 이를 기반으로 길 찾기나 부가적인 정보 또한 제공이 필요하다.



(그림 7) 서버 측 프로토타입 구현을 위한 샘플 실내 정보

V. 결론과 향후 연구

RFID 태그나 이미지 기반 코드를 이용한 반자동 사용자 의도 반영 상황인지 서비스에 관한 연구가 많이 이루어지고 있다. 이는 완전 자동 상황인지 서비스에 비하여 사용자의 의도를 반영할 수 있다는 장점을 갖고 있다. 하지만, 이러한 기존의 태그들은 사용자가 존재를 인지할 수 없거나 그 내용을 파악할 수 없으며 설치에 추가적인 비용이 소요된다는 한계가 있다. 따라서 사용자의 의도를 반영하면서도 사용자가 편리하고 직관적으로 서비스를 이용할 수 있도록 하기 위해서 [1]에서 제안된 Public Code라는 개념을 도입하여 서비스 제공을 위한 시스템을 제안하였다. Public Code를 인지하고 이에 적합한 실내 정보 서비스를 제공하기 위하여 P.ISIS 서비스 시스템을 제안하였다. P.ISIS는 사용자가 인식 가능하고 이미 설치되어 있는 Public Code를 이용하여 사용자의 의도를 전달하고, 해석되어진 서비스 타입에 사용자의 상황 정보를 조합하여 사용자의 의도를 반영한 상황정보 기반 서비스를 제공하였다.

향후 연구로 영상의 인식에 기반하여 서비스를 제공하므로 좀 더 향상된 수준의 인식 모듈 개발과 이에 근거한 실험이 필요하며, 현재 프로토타입 수준의 구현에 그친 서버 측에 대한 추가적인 구현과 연구가 필요하다.

VI. 참고문헌

[1] Doyoon Kim, Seungchul Shin, Sungyoung Yoon, and

Tackdon Han, "Public Icon Communication Service System: A Human Readable Tag Interface for Context-awareness Service," Proceedings of the 10th International Conference on Ubiquitous Computing (UbiComp2008), DVD Material, Sept. 2008.

- [2] Shiva Chetan, Jalal Al-Muhtadi, Roy Campbell and M.Dennis Mickunas "Mobile Gaia: A Middleware for Ad-hoc Pervasive Computing", In IEEE Consumer Communications & Networking Conference (CCNC 2005), Las Vegas, Jan. 2005.
- [3] Shiva Chetan, Jalal Al-Muhtadi, Roy Campbell and M.Dennis Mickunas "Mobile Gaia: A Middleware for Ad-hoc Pervasive Computing", In IEEE Consumer Communications & Networking Conference (CCNC 2005), Las Vegas, Jan. 2005.
- [4] Shiva Chetan, Jalal Al-Muhtadi, Roy Campbell and M.Dennis Mickunas "Mobile Gaia: A Middleware for Ad-hoc Pervasive Computing", In IEEE Consumer Communications & Networking Conference (CCNC 2005), Las Vegas, Jan. 2005.
- [5] Joao Pedro Sousa, and David Garlan. "Aura: an Architectural Framework for User Mobility in Ubiquitous Computing Environments", In Software Architecture: System Design, Development, and Maintenance (Proceedings of the 3rd Working IEEE/IFIP Conference on Software Architecture) Jan Bosch, Morven Gentleman, Christine hofmeister, Juha Kuusela(Eds), Kluwer Academic Publishers, August 25-31, 20002. pp. 29-43.
- [6] MIT Project Oxygen, MIT, <http://oxygen.lcs.mit.edu/>
- [7] Kindberg T., Barton J., Morgan J., Becker G., Caswell D., Debaty P., Gopal G., Frid M., Krishnan V., Morris H., Schettino J., Serra B., Spasojevic M., "People, Places Things: Web Presence for the Real World", In the Proceedings of Mobile Computing Systems and Applications, 2000 Third IEEE Workshop on 7-8 Dec. 2000 pp. 19-28.
- [8] ISO 7001:1990 Public information symbols, ISO Standards, Available: http://www.iso.org/iso/iso_catalogue/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=13565
- [9] Han, T.-D., Yoon, H.-M, Jeong, S.-H., and Kang, B.-S. "Implementation of personalized situation-aware service", Proc. of Personalized Context Modeling and Management for UbiComp Applications (ubiPCMM2005) 2005. pp. 101-106