Personal Kiosk: 유비쿼터스 환경에서 사용자의 위치를 기반으로 한 유용 서비스집합 산정 방안

박정규° 이긍해
한국항공대학교
{fcopark, khlee}@hau.ac.kr

Personal Kiosk: Computing the Right Set of Services based on User Location in Ubiquitous Environment

Jeongkyu Park° Keung Hae Lee
Dept. of Computer Engineering, Hankuk Aviation University

요 약

최근 유비쿼터스 컴퓨팅의 발전으로 인간에게 편리한 생활환경을 제공하기 위한 다양한 서비스들이 연구되고 있다. 향후 이런 서비스가 점차 현실화되면서 인간의 생활환경에는 많은 수의 서비스들이 제공될 것이다. 하지만 인간을 편리하게 하는 서비스라 할지라도 그 수가 많아지면 이를 이용하는 사용자에게 혼란을 초래할 수 있다. 그렇기 때문에 유비쿼터스 환경에서는 사용자 주위의 많은 서비스들로부터 사용자에게 유용한 서비스와 그렇지 않은 서비스를 결정할 수 있는 방법이 필요하다. 본 논문에서는 local area의 물리공간을 모델링하고 물리공간과 유비쿼터스 서비스의 관계를 정의하여 사용자가 서비스를 요청한 공간을 바탕으로 사용자에게 유용한 서비스와 그렇지 않는 서비스를 구분할 수 있는 방법을 제시한다.

1. 서 론

최근 유비쿼터스 컴퓨팅 개념의 등장으로 기존 서비스의 한계를 극복한 새로운 개념의 서비스를 제공하기위한 연구가 활발하게 진행되고 있다. 향후 유비쿼터스 환경이 구축되면 이와 같은 새로운 서비스들이 인간의 생활환경 곳곳에서 제공되어 삶의 질을 향상시킬 수 있을 것이다. 하지만 인간을 편리하게 하는 서비스들이라고 하더라도 그 수가 많아지면 사용자가 서비스를 이용하는데 혼란을 가져와 오히려 불편함을 초래할 수 있다. 이와 같은 문제를 해결하기 위해 유비쿼터스 환경에 존재하는 많은 수의 서비스들로부터 사용자를 보호하는 다양한 방법들이 연구되고 있다[1][2][3][4].

본 논문은 모바일 사용자주변에 존재하는 여러 서비스 중 개개인의 사용자에게 유용하고 가용한 서비스들을 공간과 서비스의 관계를 바탕으로 결정하는 방법에 대해서 다루고 있다. 이러한 가용 서비스 결정은 현재 우리가 진행하고 있는 Personal Kiosk(PK) 프로젝트에서 사용되는 방법이다. PK는 무선 통신 기능이 탑재된 모바일 단말기를 통해 사용자가 자신이 원하는 서비스를 편리하게 이용할 수 있게 하는 것으로써, PK의 최종목표는 사용자의 환경을 분석해 사용자에게 유용한 유비쿼터스 서비스를 효과적으로 제공하는 것이다. PK프로젝트는 진행 중인 연구로 현재 단계에서는 "local area"에 존재하는 유비쿼터스 서비스를 효과적으로 사용자에게 전달하는 방안을 개발하는 것을 목표로 하고 있다.

2. Personal Kiosk 이슈

local area에서의 다양한 유비쿼터스 서비스들 중에 각 사용자에게 유용한 서비스를 효과적으로 제공하는 것을 목표로 하는 PK 시스템은 다음과 같은 이슈들을 가진다.

- **정확한 위치 인식**
  실내에서 사용자의 위치를 적은 비용으로 정확하게 인식할 수 있는 방법 개발
- **다양한 유비쿼터스 서비스 지원 (등록, 유지보수, 삭제)**
  유비쿼터스 서비스는 그 종류와 이용기술이 다양하다. 그렇기 때문에 PK 시스템은 이런 서비스들을 일관되게 등록받고 유지보수하며 사용자에게 효과적으로 제공해 줄 있어야한다.
- **사용자에게 유용한 서비스 선택**
  많은 서비스들 중에서 사용자에게 유용한 서비스 집합을 산정하는 것은 서비스 이용의 복잡도를 감소시켜 보다 편리하고 효과적인 서비스 이용을 가능하게 해준다.
- **Wide area 서비스와의 연동**
  유비쿼터스 서비스는 서비스의 유효 범위에 따라서 local area 서비스와 wide area 서비스로 나눌 수 있다. local area는 그 서비스 범위를 하나 혹은 몇 개의 건물로 하고 wide area 서비스는 국가나 시 단위로 한다. 두 서비스는 대상 지역의 단위가 다른 만큼 다른 방식으로

서비스가 이루어진다. 하지만 local area도 wide area의 일부이기 때문에 local area내의 사용자도 wide area 서비스를 일관된 방식으로 이용할 수 있어야한다. 서로 다른 제공방식을 가진 두 종류의 서비스를 사용자가 일관된 방식으로 이용할 수 있게 하는 것은 편리한 서비스 이용을 위해 해결해야하는 문제이다.

본 논문에서는 위의 4가지 이슈 중 PK 시스템을 개발하기위해 해결해야할 가장 핵심적인 이슈인 local area 내의 많은 서비스들 중 사용자에게 유용한 서비스를 산정하는 방법에 대해서 다룬다.

3. 유용한 서비스 집합 산정

3.1 공간과 유비쿼터스 서비스의 관계

모바일 사용자에게 효과적으로 서비스를 이용할 수 있게 하기 위해 가장 일반적으로 이용되는 context 정보는 위치정보이다. 위치정보를 서비스제공에 이용하는 방식은 크게 두 가지가 있다. 첫째는 특정 서비스에서 사용자의 위치정보를 이용하는 방식이고 둘째는 사용자의 현재 위치를 인식한 후 이와 관련 있는 서비스 리스트 자체를 제공해주는 방식이다. 첫 번째 방법은 서비스 자체에서 위치정보를 사용하는데 비해 두 번째 방식은 위치정보를 통해 서비스가 결정된다. 사용자에게 해당되는 서비스를 결정하기 위해서는 두 번째 방법이 이용될 수 있다. 그렇지만 모든 유비쿼터스 서비스가 위치기반서비스인 것은 아니기 때문에 사용자의 위치정보를 통해 유용한 유비쿼터스 서비스를 선정하는 것은 쉽지 않다. 그래서 우리는 사용자가 위치한 물리공간과 서비스의 관계를 명확하게 정의하고 이를 서비스 산정에 이용하기 위해서 공간과 서비스와의 관계를 3가지로 분류하였다.

- Space Dependent Services (SDS)
  서비스의 특성상 해당 서비스와 관련 있는 특정 공간 안에서만 이용할 수 있는 서비스
- Space Related Services (SRS)
  서비스가 특정 공간과 관련 있지만 외부 공간에서도 이용할 수 있는 서비스
- Space Independent Services (SIS)
  서비스가 특정 공간과의 관련성을 가지고 있지 않는 서비스

유비쿼터스 서비스를 3가지로 분류한데에는 두 가지 이유가 있다. 첫째는 이미 언급했듯이 사용자가 서비스를 요청한 공간을 기반으로 가용한 서비스 집합을 산정할 수 있기 때문이고, 둘째는 이런 분류를 통해 웹과 유비쿼터스 서비스의 연관성을 명확하게 구분할 수 있기 때문이다. 각각에 대한 구체적인 설명은 3.2와 3.3절에서 다룬다.

3.1.2 공간을 기반으로 한 가용 서비스 집합 산정

우리는 PK 시스템에서 개개인의 사용자에게 맞춤형 서비스를 제공하기 위해 공간을 기반으로 사용자와 서비스의 연관성을 계산하는 방식을 연구하였다. 공간과 서비스와의 관계를 바탕으로 사용자에게 유용한 서비스를 결정하는 방법은 AROUND[5]에서 제안된바 있다.

AROUND는 사용자에게 유용한 서비스를 검색하기 위해 local area내의 공간들을 트리형태로 구성하고 각 공간(노드)과 관련 있는 서비스를 할당한 후, 사용자가 서비스를 검색하면 요청 공간에 등록된 서비스와 그 공간으로부터의 모든 상위 공간에 등록된 서비스를 연관된 서비스로 선택하는 방법을 제안하였다. 이런 방법은 공간 내에서만 이용할 수 있는 서비스인 SDS만 취급하고 있다. 이런 방법은 위치기반서비스에는 유용하지만 모든 유비쿼터스 서비스가 위치기반서비스는 아니기 때문에 일반적인 유비쿼터스 서비스 선택에 사용하기는 적절하지 않다. 그래서 우리는 AROUND 모델을 확장하여 보다 효과적이고 일반적인 유비쿼터스 서비스 선택 방식을 제안한다.

그림 1는 물리공간과 서비스 공간이 연결된 한 가지 예를 보여준다. local area인 campus는 하위 공간으로 building1과 building2로 구성되며 building1은 그 하위 공간으로 Lab.1, hall을, building2는 그 하위공간으로 restaurant를 가진다. 이렇게 구성된 물리 공간 모델에 각 서비스들이 배치된다. 각 서비스는 공간에 종속된 연결(Dependent Link)이나 연관/독립된 연결(Related/Independent Link)을 가지며 물리공간과 연동된다. 여기서 SIS는 특정 공간과 관련 없는 특성상 원칙적으로 특정 공간에 등록되어서는 안 된다. 하지만 공간과 관련 없는 서비스도 local area 내에서 제공받을 수 있어야하기 때문에 루트공간에 등록하였다.

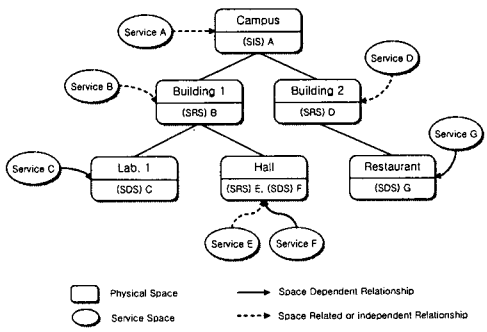

그림 1. Linking Physical Space and Service Space

그림 1에서 사용자가 서비스를 요청한 공간을 바탕으로 가용 서비스를 산정하는 것은 다음과 같은 단계로 이루어진다.

Step 1) 서비스 요청공간(노드)의 모든 서비스(SDS, SRS, SIS)를 가용 서비스로 선택

Step 2) 요청공간으로부터 루트공간까지 모든 부모공간을 방문하며 모든 서비스(SDS, SRS, SIS) 선택
Step 3) 요청공간의 모든 자식공간을 방문하며 SRS 선택
Step 4) Step 1~3 과정에서 방문한 공간을 제외하고 루트 공간으로부터 모든 공간을 방문하며 SDS 선택

위와 같은 단계를 거치며 사용자는 local area 내에서 자신이 위치한 공간과 가장 관련 있는 순서로 서비스 목록을 제공받을 수 있게 된다.
예를 들어 Figure 2에서 사용자가 building 1에서 서비스를 요청하였다면 가용 서비스 집합을 아래와 같은 단계로 선정한다.

Step 1) service B를 선택
Step 2) 부모공간인 campus에 등록된 service A를 선택
Step 3) building1의 자식공간인 Lab.1의 service C와 hall의 service F는 SDS이므로 선택하지 않고 hall에 등록된 SRS E를 선택
Step 4) 마지막으로 아직 방문하지 않은 공간을 루트 노드부터 방문하면서 SRS서비스인 D를 선택

이런 과정은 거쳐 최종적으로 그림 2과 같은 결과를 얻을 수 있다.

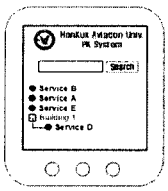

그림 2. 공간기반 서비스산정 결과

이와 같은 방법은 사용자에게 가용한 서비스를 공간을 기반으로 하여 물리적으로 가장 가까이 있는 서비스 순서로 디렉토리 형식으로 구성하는 것이다. 이런 방법은 디렉토리 검색 뿐 아니라 키워드 검색을 위한 방법으로도 이용될 수 있다.

3.1.3 웹과의 연관성

공간과 서비스의 관계를 3가지로 분류한 두 번째 이유는 웹과의 연관성을 바탕으로 서비스의 중복을 방지하기 위함이다. SRS와 SIS는 물리공간과 관련이 약하거나 없는 서비스이기 때문에 웹을 통해 제공될 수 있다. 예를 들어 사용자가 건물에 들어서면 자신에게 남겨진 메시지를 보여주는 서비스가 제공되고 있다면 이 서비스는 오직 사용자가 건물에 들어섰을 때만 제공받을 수 있는 서비스가 아닐 것이다. 이런 서비스는 사용자가 웹을 통해서도 이용할 수 있어야한다. 이렇듯 SRS, SIS는 웹뿐 아니라 PK 시스템을 통해서도 제공되어야 한다. 이렇게 유비쿼터스 서비스 중 SRS와 SIS를 웹과 연동시킴으로써 PK 시스템이 제공하는 서비스와 웹을 통해 제공되는 서비스를 따로 구현하는 중복을 방지할 수 있다.

4. 결론 및 향후 연구

본 논문에서는 공간을 트리 형태로 모델링하고 공간과 유비쿼터스 서비스의 관계를 정의하였으며 이를 통해 사용자가 위치한 공간에서 유용한 서비스 집합을 선정하는 방안을 제안하였다. 이 문제는 많은 수의 서비스가 도처에 존재하는 유비쿼터스 환경에서 사용자가 서비스를 보다 편리하고 효과적으로 이용하기 위해서 필요한 방법이다.
위치정보 외에 사용자에게 유용한 서비스를 산정하는데 이용할 수 있는 context 정보는 여러 가지가 있을 수 있다. 향후 우리는 위치정보뿐만 아니라 다양한 context를 이용하여 사용자와 관련된 서비스를 정확하게 산정하는 방안을 연구하고, 관련이슈들에 대한 해결 방안을 연구하여 PK 시스템의 프로토타입을 구현할 것이다.

참고 문헌

[1] H. Kawamichi, S. Sameshima, H. Kato, K. Kawano, "A Service Selection Method Based on Context Types for a Ubiquitous Service System in a Public Space," Applications and the Internet Workshops, 2004. SAINT 2004 Workshops. 2004 International Symposium on , pp. 319 - 325, 26-30 Jan. 2004.

[2] C. Lee, S. Helal, "Context Attributes: An Approach to Enable Context-awareness for Service Discovery," Applications and the Internet, 2003. Proceedings. 2003 Symposium on , pp. 22 - 30, 27-31 Jan. 2003.

[3] A. Friday, N. Davies, N. Wallbank, E. Catterall, S. Pink, "Supporting Service Discovery, Querying and Interaction in Ubiquitous Computing Environments," Wireless Networks, Volume 10, Issue 6, Nov. 2004.

[4] G. Lee, P. Faratin, S. Bauer, J. Wroclawski, "A User-Guided Cognitive Agent for Network Service Selection in Pervasive Computing Environments," Pervasive Computing and Communications, 2004. PerCom 2004. Proceedings of the Second IEEE Annual Conference on , pp. 219 - 228, 14-17 March 2004.

[5] R. José, A. Moreira, H. Rodrigues, N. Davies, "The AROUND Architecture for Dynamic Location-Based Services," Mobile Networks and Applications archive, Volume 8, Issue 4, pp. 377-387, Aug. 2003.

[6] S. Pradhan, C. Brignone, J. H. Cui, A. McReynolds, M. T. Smith, "Websigns: Hyperlinking Physical Locations to the Web," IEEE Computer, Volume 34, Issue 8, pp. 42-48, Aug. 2001.