

aPost-it을 위한 사용자 컨텍스트 관리 기법*

오유수, 정석민, 우운택
광주과학기술원 U-VR 연구실
{yoh,sjung,wwoo}@gist.ac.kr

User Context Management for aPost-it

Yoosoo Oh, Seokmin Jung, and Woontack Woo
GIST U-VR Lab

요약

본 논문은 유비쿼터스 컴퓨팅 환경에서의 컨텍스트 기반 정보 서비스 제공을 위한 사용자 컨텍스트 관리 기법을 제안한다. 제안된 논문은 사용자 컨텍스트 기반 데이터베이스 관리, 컨텍스트 관리를 통한 개인화된 정보의 수정, 그리고 오브젝트 간의 정보 이동에 관하여 연구한다. 사용자 컨텍스트 기반 데이터베이스 관리는 컨텍스트 인식 프레임워크인 ubi-UCAM 을 이용하여 개인화된 정보를 사용자 컨텍스트에 기반하여 관리할 수 있다. 컨텍스트 관리를 통한 개인화된 정보의 수정은 각 사용자의 5W1H 형태의 컨텍스트에 따라서 이루어지며, 사용자와 오브젝트간의 정보의 양방향성을 제공한다. 그리고, 오브젝트 간의 정보 이동은 정보 자체의 이동이 아닌 사용자 컨텍스트를 전달함으로써 정보의 효율적 이동을 제시한다. 따라서, 제안된 aPost-it 을 위한 사용자 컨텍스트 관리 기법은 정보를 단순히 표현하는 기존의 방식에서 벗어나 aPost-it 클라이언트를 이용하여 사용자 스스로 정보를 생성, 수정 및 삭제하는 등의 정보 관리 기법과 관심있는 정보를 이동하는 방법에 대한 해결책을 제시한다. 그러므로, 제안된 연구는 효율적인 사용자 컨텍스트 관리 기법으로 유비쿼터스 컴퓨팅 환경에서의 휴대용 또는 착용형 단말기를 이용한 지능화된 정보 서비스를 기대할 수 있다.

Keyword : Context-aware, Ubiquitous Computing, Personalized Service

1. 서론

휴대용 또는 착용형 단말기를 이용한 정보 서비스가 보편화됨에 따라 개인화된 정보 서비스에 대한 사용자의 욕구가 증가되고 있다. 특히, 대형 마켓, 백화점, 전시회, 박물관 등의 공유 공간에서 사용자들에게 상황에 따라 적합한 정보를 제공하고 개인화된 정보를 관리하는 유비쿼터스 컴퓨팅 환경에서의 정보 서비스가 기대되고 있다. 유비쿼터스 컴퓨팅 환경에서 인간 중심의 효율적인 정보 이용을 위해서는 사용자의 직접적인 입력 없이 반응할 수 있는 지능적인 정보 단말기가 필요하다.

현재 국내외 많은 연구 기관에서 정보 단말기를 이용하여 정보 서비스를 제공하기 위한 다양한

기술들을 연구 진행중에 있다. KARMA [1]는 사용자가 바라보는 위치에 적합한 프린터 트레이 (tray) 정보를 HMD 상에 디스플레이한다. NaviCam [2]은 바코드를 통해서 대상물의 이름, 간단한 설명 정보 등을 Handheld PC 에 나타낸다. CyberGuide [3]는 GPS 를 이용하여 여행자의 위치 정보와 건물, 그리고 길에 대한 위치 정보를 인식하여 여행 안내 정보를 사용자 PDA 에 나타낸다. Stick-e Note [4]는 위치, 시간, 온도, 날씨 등의 환경 정보를 저장하여 해당 환경 정보 조건이 만족될 때 관련된 데이터 파일을 자동으로 디스플레이한다. ColorCode [5]는 카메라로 칼라 바코드를 인식하여 관련된 컨텐츠 정보를 보여준다. 이와 같은 시스템들은 사용자의 이름, 대상물의 이름, 시간, 위치

* 본 과제는 삼성종합기술원과 정보통신부의 선도기반기술개발사업의 지원으로 수행되었음.

등의 정보를 활용하여 사용자에게 정보 서비스를 제공하였으나 사용자에게 개인화된 정보의 표현과 관리가 부족하다는 단점을 지닌다. cPost-it [6]은 사용자와 대상물에 대한 정보를 5W1H의 컨텍스트로 표현하고 상황을 인식하여 사용자에게 개인화된 정보 서비스를 제공하였다.

그러나 기존의 연구들은 사용자의 특성을 고려하지 않은 획일화된 정보 서비스를 제공하거나 사용자에게 정보 수요자로서의 역할만 강조하는 한계점을 가진다. 기존의 시스템은 사용자에게 개인화된 정보 서비스를 제공하기 어려우며, 사용자 스스로 정보를 생성, 수정, 및 삭제 등을 할 수 없게 한다. 그러므로 유비쿼터스 컴퓨팅 환경에서의 정보 서비스는 사용자가 단방향적인 정보 수요자에서 벗어나 자신의 생각을 반영할 수 있는 환경을 제공하여야 한다. 또한, 사용자의 신원, 위치, 시간 및 의도를 반영하여 사용자 스스로 개인화된 정보를 생성하고, 수정할 수 있는 컨텍스트 기반 정보 서비스 기술을 확보해야 한다.

따라서, 본 논문에서는 실감형 정보 증강 및 공유 시스템인 aPost-it 을 위한 사용자 컨텍스트 관리 기법을 제안한다 [7]. 제안된 논문은 사용자 컨텍스트 기반 데이터베이스 관리, 컨텍스트 관리를 통한 개인화된 정보의 수정, 그리고 오브젝트간의 정보 이동에 관하여 연구한다. 첫째, 사용자 컨텍스트 기반 데이터베이스 관리는 컨텍스트 인식 프레임워크인 ubi-UCAM 을 이용하여 클라이언트로부터 입력되는 사용자 컨텍스트를 5W1H의 항목별로 분류하여 관리한다 [8]. 이때, aPost-it 서버는 통합된 컨텍스트를 기반으로 그 상황에 맞는 정보를 추천한다. 둘째, 컨텍스트 관리를 통한 개인화된 정보의 수정은 각 사용자의 5W1H 컨텍스트에 따라서 오브젝트에 대한 사용자 정보를 수정한다. 즉, aPost-it 서버가 aPost-it 클라이언트로부터 사용자 프로파일을 전달받아서 각 사용자 정보를 실시간으로 업데이트하고, 이전 기록은 정보 추천을 위한 데이터로 이용한다. 마지막으로, 오브젝트간의 정보 이동은 오브젝트간의 정보 자체의 이동이 아닌, 상황에 대한 사용자 컨텍스트를 IrDA 통신을 이용하여 이동시킴으로써 효율적 정보 이동

을 제시한다. 제안된 aPost-it 을 위한 사용자 컨텍스트 관리 기법은 단순히 정보를 나타내는 기존의 방식에서 벗어나 aPost-it 클라이언트를 이용하여 사용자 스스로 정보를 생성, 삭제, 수정하는 등의 정보 관리 기법과, 관심있는 정보를 이동하는 방법에 대한 해결책을 제시한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2 장에서는 사용자 컨텍스트를 관리하기 위한 기법에 대해서 구체적으로 설명한다. 3 장에서는 aPost-it 을 기반으로 구현된 연구 내용과 실험 결과를 보여준다. 그리고, 4 장에서는 추후 과제와 결론을 맺는다.

2. 사용자 컨텍스트 관리 기법

2-1. 사용자 컨텍스트

aPost-it 은 실감형 정보를 공간의 오브젝트를 통해서 사용자에게 증강시키고, 증강된 정보를 서로 공유할 수 있도록 하는 정보 서비스 시스템이다 [7]. aPost-it 은 대상물의 정보를 가진 aPost-it 오브젝트, 사용자 컨텍스트를 생성하고 정보를 사용자에게 디스플레이하는 aPost-it 클라이언트, 그리고 컨텍스트를 관리하고 정보 서비스를 제공하는 aPost-it 서버로 구성된다.

사용자 컨텍스트는 사용자의 활동에 의해서 발생하는 컨텍스트이다. 사용자 컨텍스트는 5W1H (Who, What, Where, When, How, and Why)의 형식으로 표현된다 [8]. Who 는 사용자의 이름, 사용자가 속한 그룹 등의 사용자 신원 정보로써 공유 정보에 접근할 수 있는 권한을 나타낸다. What 은 공유될 정보의 콘텐츠를 나타낸다. Where 는 대상물의 위치를 나타낸다. When 은 공유 정보가 생성, 수정 및 삭제되는 시간을 나타내며 사용자 히스토리 정보로 중요하게 이용된다. How 는 대상물이 가지는 메뉴의 속성을 나타낸다. 그리고 Why 는 개인 정보 관리를 위한 사용자의 의사 정보를 나타낸다.

2-2. 사용자 컨텍스트 관리 기법

사용자 컨텍스트는 aPost-it 서버에서 관리된다. aPost-it 서버는 aPost-it 데이터베이스와 연동되어, 각 사용자에게 대한 컨텍스트들을 히스토리 기반으

로 저장하고, aPost-it 클라이언트의 요구에 따라서 사용자에게 차별화된 정보 서비스를 제공한다. 사용자 컨텍스트 관리를 위하여 컨텍스트를 통합 및 관리해주는 컨텍스트 인식 모델인 ubi-UCAM 을 이용하였다 [8]. 그림 1은 aPost-it 에 적용된 ubi-UCAM 의 구조를 나타낸다.

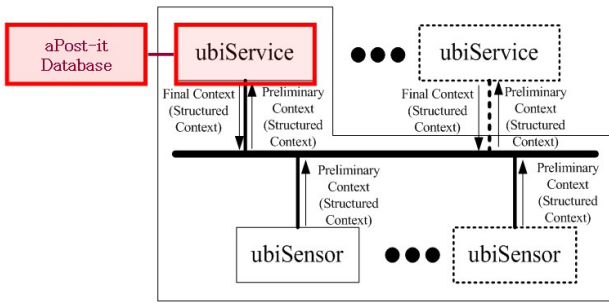


그림 1. aPost-it 데이터베이스

ubi-UCAM 에 기반한 aPost-it 오브젝트는 유비 센서로의 역할을 하여 IrDA 를 통해 정보가 저장된 URL 정보를 사용자의 PDA 로 전달한다. 사용자가 지닌 aPost-it 클라이언트는 유비센서와 유비 서비스의 역할을 동시에 수행한다. 유비센서로의 aPost-it 클라이언트는 사용자의 정보 생성, 수정, 및 삭제에 대한 명령을 입력받는 컨트롤러의 역할이다. 유비서비스로서의 aPost-it 클라이언트는 사용자 프로파일 정보를 전달하거나 사용자에게 정보를 증강시키는 디스플레이 서비스로서의 역할을 한다. 마지막으로 aPost-it 서버는 유비서비스의 역할을 하며 사용자가 원하는 정보 서비스를 aPost-it 데이터베이스를 참조하여 제공하는 역할을 한다.

제안된 aPost-it 을 위한 사용자 컨텍스트 관리 기법은 사용자 컨텍스트 기반 데이터베이스 관리, 컨텍스트 관리를 통한 개인화된 정보의 수정, 그리고 오브젝트 간의 정보 이동에 대한 기술로 세분화된다.

2-2-1. 사용자 컨텍스트 기반 데이터베이스 관리

사용자 컨텍스트 기반 데이터베이스 관리는 컨텍스트 인식 프레임워크인 ubi-UCAM 을 이용하

여 aPost-it 클라이언트로부터 입력되는 사용자 컨텍스트를 5W1H 의 항목별로 분류하여 관리한다 [8]. aPost-it 서버는 컨텍스트의 저장소인 aPost-it 데이터베이스와 연동되어 있다. 표 1은 aPost-it 데이터베이스에서 관리되는 사용자 컨텍스트들의 예시를 나타낸다.

표 1. 사용자 컨텍스트 예시

5W1H	Definition	Example
Who	사용자 정보 (사용자 이름, 사용자 그룹)	YOh, ubiContext, Anonymous
What	공유 정보	Picture1.bmp, Pavv.txt
Where	대상물의 정보 (위치)	Obj_TV, Obj_Picture1
When	분할된 시간 정보	pm, am
How	대상물의 메뉴정보	AR, Text, Web
Why	의도 정보	To Attach, To Move, To Copy, To paste, To Delete

그림 2에서 보인 바와 같이, 각각의 사용자들이 aPost-it 클라이언트를 통해서 생성하는 컨텍스트는 5W1H 의 형태로 분류되어 aPost-it 데이터베이스에 저장된다. 또한, 사용자 컨텍스트에 따른 개인화된 정보는 사용자 히스토리에 기반하여 제공된다. 이러한 컨텍스트 관리를 통해서 제공되는 서비스는 각 대상물에 AR 기술을 이용한 정보 알림 서비스와 대상물에 대해 자신의 기호에 따라서 사용자 스스로 구성할 수 있는 개인화된 웹페이지가 있다. 이때, aPost-it 서버는 사용자가 PDA 를 이용하여 전달하는 컨텍스트를 통합하여 새로운 컨텍스트를 생성하고, 통합한 컨텍스트를 기반으로 상황에 맞는 정보 서비스를 제공한다.

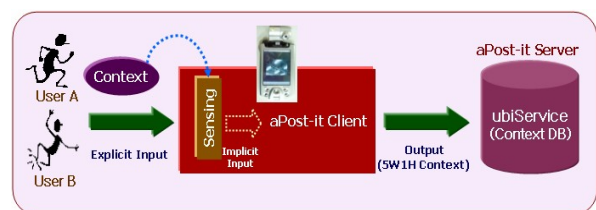


그림 2. 사용자 컨텍스트 관리 개념도

2-2-2. 컨텍스트 관리를 통한 개인화된 정보의 생성, 수정 및 삭제

컨텍스트 관리를 통한 개인화된 정보의 생성, 수정, 및 삭제는 각 사용자의 5W1H 컨텍스트에 따른 사용자 개인 정보 관리에 의해 수행된다. 즉, aPost-it 서버가 aPost-it 클라이언트로부터 사용자 프로파일을 전달받아 각 사용자 정보를 실시간으로 업데이트하고, 이전 기록은 정보 서비스를 위한 데이터로 이용한다.

그림 3은 사용자 컨텍스트에 따라 구성된 개인화된 웹페이지 정보를 나타낸다. 개인화된 정보에는 웹페이지 배경이나 선호하는 메뉴 위치와 같은 사용자의 취향이 반영되며 사용자의 행동에 의해서 웹페이지 정보가 업데이트된다. 사용자는 그림 4와 같이 개인화된 정보를 수정 및 삭제할 수 있으며, aPost-it 서버는 이를 그때의 사용자 컨텍스트에 기반하여 콘텐츠 정보를 업데이트하거나 히스토리로 남기는 등의 처리 및 관리를 한다.



그림 3. 개인화된 웹페이지 정보



그림 4. 개인화된 정보의 수정 및 삭제

2-2-3. 오브젝트 간의 정보 이동

오브젝트 간의 정보 이동은 오브젝트 상호간의 데이터 이동이 아닌 그 상황에 대한 사용자 컨텍스트를 IrDA 통신을 이용한 정보 이동을 의미한다. 즉, 정보의 이동은 실제 정보 자체를 옮기는 것이 아니라 그림 5와 같이 정보에 대한 URL 정보만을 컨텍스트의 형식으로 변환하여 전달하는 것이다. 각 오브젝트가 정보 이동을 위해서 수행되는 동작은 표 2와 같다.

정보의 이동은 사용자가 선택한 오브젝트에 대한 대상물의 컨텍스트를 얻어내고 정보를 이동시킬 오브젝트로 그 컨텍스트를 전달함으로써 가능해진다. 예를 들어, 그림 5와 같이 사용자가 오브젝트 1에 접근했을 때 생성되는 5W1H 컨텍스트는 “User1, Contents’ URL, Obj_Picture1, 200501300930, Text, To Copy”이며, 오브젝트 2에 접근하여 정보를 이동시키고자할 때의 5W1H 컨텍스트는 “User1, Contents’ URL, Obj_Picture2, 200501300940, Text, To Paste”가 된다. 이와 같이 생성된 사용자 컨텍스트는 aPost-it 서버로 모두 전달되며, aPost-it 데이터베이스에서 이들을 who와 when 정보에 기반하여 관리한다.

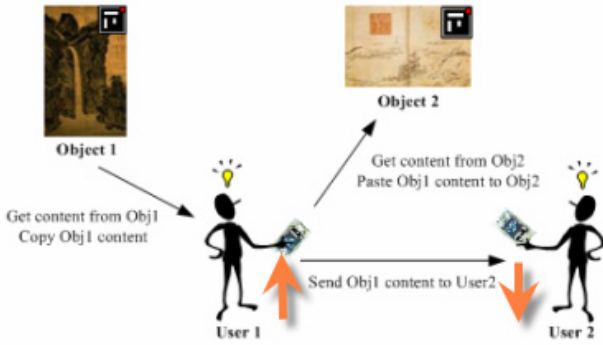


그림 5. 컨텍스트 전달을 통한 정보 이동

표 2. 정보의 이동을 위해서 각 오브젝트가 가지는 동작 명령

Object	Album1	Album2	Album3	TV	Fridge
Function	Album1_AR	Album2_AR	Album3_AR	TV_AR	Fridge_AR
	Album1_Text	Album2_Text	Album3_Text	TV_Text	Fridge_Text
	Album1_Web	Album2_Web	Album3_Web	TV_Web	Fridge_Web
Command	Copy, Paste, Delete				

3. 실험 분석 및 결과

제안된 방법의 효율성을 검증하기 위해 제안된 기술과 관련된 세 가지 실험을 하였다. 실험은 PDA 사용에 익숙한 20 명의 20 - 30 대 사용자를 대상으로 수행되었다. 실험을 위해, IrDA 와 WLAN 을 지원하는 iPAQ 5450 을 이용하였다.

표 3. 사용자 컨텍스트 분석 결과

5W1H	정보 생성	정보 수정	정보 이동	정보 삭제
Who	User 1	User 1	User 1	User 1
What	http://smart.home.gist.ac.kr/obj_picture1	http://smart.home.gist.ac.kr/obj_picture1	http://smart.home.gist.ac.kr/obj_picture2	http://smart.home.gist.ac.kr/obj_picture1
Where	Obj_Picture1	Obj_Picture1	Obj_Picture2	Obj_Picture1
When	200412131930	200412131935	200412131945	200412131950
How	Text	Web	AR	Web
Why	To Attach	To Modify	To Copy, To Paste	To Delete

먼저, 사용자 컨텍스트 기반 데이터베이스 관리의 효율성을 분석하기 위해서 aPost-it 서버에서 처리되는 5W1H 의 컨텍스트 분류를 분석하였다. 그 결과, 표 3에서 보인 바와 같이, 정보 생성, 수정, 및 이동을 위해서는 사용자 컨텍스트가 중요하게 작용함을 알 수 있다.

두번째로는 컨텍스트 관리를 통한 개인화된 정보에 관한 실험을 수행하였다. 그림 6은 개인화된 정보에 대한 참여자들의 만족도를 나타낸다. 실험결과, 다수의 참여자가 개인화된 정보 표현과 자신의 개인 정보를 수정하거나 삭제하는 것에 만족함을 알 수 있었다. 이는 제안된 방법이 컨텍스트 기반 양방향 정보 전달로 인하여 정보의 검색 뿐만 아니라 자유로운 정보의 생성, 수정, 및 삭제가 원활하게 수행할 수 있음을 보여준다.

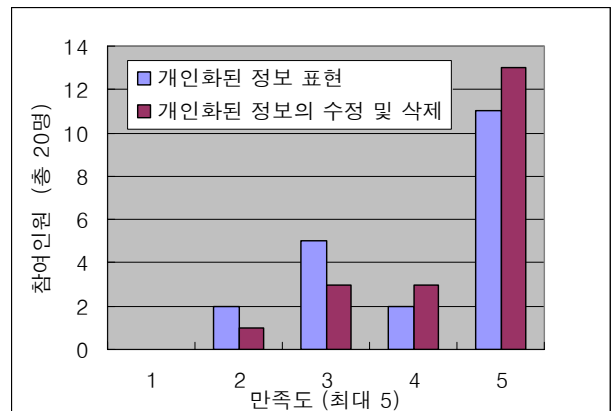


그림 6. 개인화된 정보에 대한 만족도 결과

마지막으로 오브젝트 간의 정보 이동에 대한 실험을 수행하였다. 1.4Mb 의 그림 파일 정보를 PDA 를 이용하여 이동시켰을 경우와 제안된 방법을 이용했을 경우를 비교하였다. 실험은 표 4와같이, 그림파일을 찾아 보낸 시간부터 받은 파일을 실행하는 과정에 걸쳐 수행되었으며 소요된 시간, 스타일러스 펜의 사용 횟수, 그리고 오류 횟수를 측정하였다. 실험을 분석한 결과, 제안된 방법을 이용한 경우가 기존의 PDA 이용에 비해 소요시간을 8.33 배 감소시켰음을 알 수 있었다. 또한 시도횟수와 잘못된 시도횟수에 대한 실험에서 각각의 평

균이 3.9 배와 3.53 배 감소함을 알 수 있었다. 그러므로 제안된 방법이 정보의 이동을 효율적으로 이루어지게 한다는 사실을 알 수 있었다.

표 4. (1.4Mb) 그림 파일 정보 이동 결과

	소요시간(초)	시도 횟수	오동작 횟수	만족도 (최대 5)
PDA 의 IrDA 경우	326.82	9.23	1.27	2.27
aPost-it 경우	39.25	2.36	0.36	4.18

4. 결론

본 논문에서는 개인화된 정보를 생성, 수정, 및 삭제할 수 있는 aPost-it 을 위한 사용자 컨텍스트 관리 기법을 제안하였다. 제안된 논문은 효율적인 사용자 컨텍스트 관리 기법으로 인하여 유비쿼터스 컴퓨팅 환경에서의 휴대용 또는 착용형 단말기를 이용한 지능화된 정보 서비스를 기대할 수 있다. 추후 연구로는 사용자 컨텍스트의 정형화와 사용자의 암시적인 명령을 전달할 수 있는 사용자 인터페이스가 개발되어야한다.

5. 참고문헌

1. S.Feiner, B.MacIntyre, and D.Seligmann, "Knowledge-based augmented reality," *Communication of the ACM*, Vol.36, No. 7, pp.52-62, 1993.
2. J.Rekimoto, "NaviCam:A Magnifying Glass Approach to Augmented Reality," *MIT Presence*, Vol.6, No. 4, pp. 399-412, 1997.
3. S.Long, et al. "Rapid Prototyping of Mobile Context-aware Applications: The Cyberguide Case Study," *Proc.2nd ACM International Conference on Mobile Computing and Networking (MobiCom96)*, pp. 97-107, 1996.
4. J.Pascoe, "The Stick-e Note Architecture: Extending the Interface Beyond the User," *International Conference on Intelligent User Interfaces*, pp. 261-264, 1997.
5. ColorZip, <http://www.colorzip.co.kr>

6. S.Jang, S.Lee, and W.Woo, "cPost-it: Context-based Information Sharing System," *LNCS(MIPS03)*, Vol.2899, pp. 352-363, 2003

7. 오유수, 이민경, 우운택, "aPost-it: 컨텍스트 기반 정보 증강 및 공유 시스템", *Proceedings of IEEK Summer Conference 2004*, pp. 663 ~ 666, vol. 27, No. 1, Jun. 2004.

8. S.Jang and W.Woo, "ubi-UCAM: A Unified Context-Aware Application Model for ubiHome," *Fourth International and Interdisciplinary Conference on Modeling and Using Context (Context'03)*, pp. 178-189, 2003.