

논문 2011-3-19

스마트폰을 이용한 디지털 적립 서비스 시스템 개발

Development of Digital Mileage Service System using Smart-Phone

강남희*

Namhi Kang

요 약 스마트폰 사용자의 증가와 다양한 마케팅 전략의 일환으로 최근 다양한 모바일 적립 서비스가 활성화 되고 있다. 적립 서비스는 사용자의 충성도를 증가시키고 구매 의욕을 극대화 시키는 대표적인 마케팅 서비스이다. 기존 오프라인 적립 서비스의 경우 사용자는 많은 수의 적립카드를 소지해야 하는 불편함이 있었다. 또한 이를 디지털화한 모바일 적립 서비스의 경우에도 많은 적립카드에서 사용 가능한 카드를 수동 검색해야 하는 검색 비용이 요구된다. 본 논문에서는 이를 해결하기 위해 사용자의 현 위치를 파악하여 사용가능한 적립 카드를 자동으로 검색할 수 있는 방안을 핵심 기능으로 하는 모바일 적립 서비스 시스템을 설계하고 개발한다.

Abstract Increasing users of smart phone and various marketing strategies activate lots of mobile mileage services recently. Such a mileage service is a typical marketing service to increase brand loyalty of clients and maximize purchase motivation. However, traditional offline mileage services introduce discomfort that users have to carry lots of mileage cards physically. Also, in case of using digital mobile mileage service, users have to search specific card to use from lots of digital cards stored in his mobile device. In this paper, to solve the problems, we design and develop a mobile mileage service system that especially discover a proper card automatically based on location information of user.

Key Words : Mileage service system, WLAN, LBS, Smart phone, iPhone

1. 서 론

적립 서비스는 매출의 극대화를 위해 요구되는 고객 관리와 신규 고객 유치의 일환으로 많이 사용되는 마케팅 서비스이다. 적립 서비스 제공 업체는 소비자가 해당 업체를 이용한 회수나 액수에 비례하게 일정 금액을 적립시켜준다. 서비스 이용자는 적립액에 따라 할인 서비스 등 다양한 혜택을 받을 수 있으므로 자신이 소유한 적립카드를 배포한 사업장을 반복하여 이용하게 되고, 이를 통해 사업자는 고객 충성도의 증가 효과를 얻게 된다. 또한 적립 카드나 쿠폰을 통해 타 서비스를 사용하는 사

용자들에게 간접 광고하는 효과도 있다^[1].

적립 서비스를 제공하기 위해 사업자는 자신이 운영하는 사업체에서 사용할 수 있는 적립카드를 생성하고 사업장(온라인 및 오프라인 매장 포함)을 찾은 소비자에게 배포한다. 적립카드를 배부 받은 소비자는 해당 사업자가 운영하는 하나 이상의 국내외 사업장에서 품목을 구매하거나 서비스를 받고 정산하는 과정에서 적립카드를 제출한다. 사업장에선 적립카드에 기입되어있는 바코드, 일련번호, 자기저장기호 등을 통해 소비자를 구분하고 카드소유자에게 적립 서비스를 제공해 준다. 적립된 점수나 적립액은 적립카드를 발행한 사업자에 의해 관리되어 진다. 더 나아가서 적립액을 통해 사업자는 다양하게 연계되는 다른 서비스를 창출 할 수 있고, 소비자 역시 다양한 할인 혜택 등을 제공받을 수 있다.

* 정희원, 덕성여자대학교 디지털미디어학과
접수일자 2011.4.25, 수정일자 2011.5.27
게재확정일자 2011.6.10

온라인 사업장과 달리 오프라인 사업장을 통해 적립 서비스를 제공받고자 하는 소비자들은 해당 사업자들의 적립카드를 물리적으로 배부 받아야 한다. 또한 특정 사업장에서 적립서비스를 받기 위해서는 반드시 해당 사업장으로부터 발부된 적립카드를 소유하여야 하고, 정산 시 제시해야한다. 즉, 다양한 품목이나 서비스를 구매하고자 하는 소비자는 각 해당 사업자들이 발부하는 서로 다른 적립카드들을 발급받아야 하고, 또한 많은 수의 적립카드들을 휴대하고 다녀야하는 불편함이 야기된다. 이러한 불편을 해소하기 위해 다양한 디지털 적립카드 시스템이 제안되고 있다^[24].

그러나 기존에 제안된 방식에도 여전히 제한사항이 있다. 사용자는 저장하고 있는 많은 디지털 적립카드들 중 해당 사업장에서 사용가능한 카드를 매번 수동 검색해야 하는 불편함이 있다.



그림 1. 모바일 적립 서비스 사용의 효율성
Fig. 1. Efficiency of using mobile mileage service

본 논문에서 제안하는 시스템은 상기 기술된 제한사항을 해결하기 위한 것으로서 많은 적립카드들을 디지털 화하여 이동기기에 저장하는 것으로 휴대의 편리성을 제공하고 사용자가 저장되어 있는 적립카드들 중 특정 사업장에서 사용할 수 있는 적립카드를 수동적으로 개별 검색해야하는 비용을 줄여준다. 즉, 제안 하는 시스템에서는 이동기기가 사용되어질 적립카드를 자동으로 검색하여 화면에 출력해 준다. 자동 검색을 위해 이동 기기의 현재 위치 정보를 근거로 사용 가능한 적립카드를 검색하게 된다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 모바일 적

립 서비스와 위치 기반 서비스에 관련된 기술들을 살펴본다. 3장에서는 제안하는 시스템의 설계 및 개발의 주요 고려사항을 기술하고 구현 결과물을 보인다. 이어서 4장에서 결론을 맺는다.

II. 관련 기술

1. 모바일 적립 서비스

최근 사용이 증가하고 있는 모바일 적립 서비스 시스템은 기존에 운영되고 있던 오프라인 적립 서비스를 이동통신 네트워크나 무선 인터넷의 인프라와 사용자의 이동 기기를 활용하여 서비스를 제공할 수 있도록 확장된 시스템이다 (예, M-Commerce^[5]). 특히 모바일 적립 서비스는 기존 오프라인 적립 서비스에서 요구됐던 마그네틱 카드나 스탬프 카드 등을 휴대해야 한다는 불편함을 크게 줄여줄 수 있다. 이와 더불어 그림 1에 나타난 것처럼 물리적 카드의 생성, 배포 및 관리 측면에서 효율적이다.

모바일 기반에서는 다양한 부가 서비스 창출이 가능하다는 이점도 있다. 고객의 선호도나 기존 구매 이력을 기반으로 사용자에게 할인 쿠폰을 전달하거나 광고하는 서비스가 대표적인 예가 된다^[25]. 최근 모바일 서비스에서는 더욱 다양한 서비스 창출을 위해 사용자의 위치 정보를 많이 이용하고 있다^[67]. 본 제안 시스템도 이동 단말의 현 위치를 기반으로 적립서비스를 받도록 해주는 위치 기반 정보 제공 서비스의 하나이다.

제안하는 시스템에서는 사업장에 설치된 무선랜 (Wireless LAN)의 AP(Access Point)와 사용자의 이동 기기가 유기적 동작하여 사용 가능한 카드가 자동 선택될 수 있는 기능을 제공한다.

기존에 제안되었던 모바일 적립 서비스는 상기 기술한 비용적인 측면과 휴대 편의성을 제공하지만 여전히 몇 가지 해결되어야 할 제한사항이 있다. 사용자의 이동 단말에 사업장의 쿠폰이 발송되는 기존 “Push 기반 시스템”은 동작 주체가 사업자의 시스템이므로 이동 단말에는 정보를 받기위한 프로세스가 상시 실행되고 있거나 주기적으로 실행되어 정보를 확인하여 한다. 따라서 이동 기기의 전원을 비효율적으로 사용한다. 또한 사용자의 위치 정보가 전달되어야 하므로 보안의 문제가 있다. 위치 기반 서비스에서 프라이버시 문제는 최근 많은 관

심을 받고 있는 문제 중 하나이다^[67].

이에 반해 제한하는 시스템은 동작 주체가 사용자이다. 즉, 사용자가 필요시 프로그램을 실행하여 서비스를 받는 것으로 단말의 메모리를 효율적으로 사용할 수 있고, 통신에 부가되는 전원 소모를 줄일 수 있는 장점이 있다. 또한 Push 기반의 모바일 적립 서비스 제공 시스템의 경우 고객의 브랜드 충성도를 떨어뜨릴 수 있다. Lee의 연구결과^[1]를 보면 사용자의 의견이나 선호도 없이 일방적인 전송은 오히려 자원의 낭비만을 초래하게 됨을 알 수 있다. 특히, 제안하는 시스템에서는 사용자의 위치 정보를 사업체에 제공할 필요가 없으므로 프라이버시 문제가 발생하지 않는다.

2. 스마트폰 기반 LBS

LBS(location-based services)는 이동 노드의 위치를 측정하고 이를 기반으로 다양한 정보 서비스를 제공하는 기술이다^[6]. 차량 네비게이션 서비스를 필두로 하여 개인 및 기업 대상의 다양한 LBS 기반 응용 서비스가 적용되고 있고, 향후 적용 비율이 점점 증가할 것으로 기대되고 있다.

LBS 시스템의 핵심 요구사항은 이동 노드의 위치를 정확하고 빠르게 도출하는 것이다. 이동 노드 위치 측정 기술은 이동 통신망의 기지국 신호를 이용하는 방식과 GPS(Global Positioning System) 위성 시스템을 이용하는 방식이 대표적으로 사용되는 방식이다. 기지국 신호를 이용하는 네트워크 기반 방식의 경우는 단말에 부가적인 장치가 요구되지 않지만 무선 매체의 특성과 환경의 특성을 고려해서 설정되는 셀 크기의 차이로 인해 수백m에서 수km의 측정 오차가 생긴다. GPS 방식의 경우 측정 오차는 적지만 단말기에 GPS 수신 인터페이스가 반드시 탑재되어 있어야 하고 실내에서는 위치 측정이 어렵다는 단점이 있다. 또한 전파 지연으로 위치확인에 소요되는 시간이 오래 걸리는 단점이 있다.

무선랜의 사용이 확산되면서 다양한 무선랜 위치 기반 기술이 제안되었다^[87]. 또한 많은 모바일 앱이 무선랜의 위치 정보를 이용하여 다양한 서비스를 제공하고 있다. 애플사의 스마트 디바이스 (iPhone, iPod, iPad)에서 동작하는 위치기반 서비스들도 대부분은 GPS나 WPS(WiFi Positioning System) 기반으로 동작한다. iPhone/iPod에서 무선랜 기반 위치 정보 서비스는 Skyhook사의 WPS(Wireless Positioning System) 기술

을 많이 사용하고 있다^[10].

WPS 기술은 애플사의 이동 기기이외에도 다양한 기기(Android, Linux, Mac OS X, Symbian, Windows Mobile & Windows 7)에 동작할 수 있는 공개 SDK를 제공하고 있다. WPS 기반 기술은 이동기기에 탑재되어 있는 IEEE 802.11a/b/g 무선 인터페이스를 이용 주변의 무선랜 AP의 정보를 획득하고, Skyhook에서 관리하는 지역 DB에 등록된 AP의 정보를 기반으로 이동 노드의 위치를 도출하게 된다. 즉, Skyhook의 DB에 저장되어있는 무선랜을 이용하여 인터넷에 접속 하거나 혹은 그 DB에 등록된 AP가 아이폰에서 감지만 되어도 내 위치 찾기가 가능하다. 그러나 지역 DB에 등록되지 않은 WLAN AP의 경우는 위치 정보를 얻을 수 없는 제한사항이 있다.

III. 제안 시스템

1. 제안 시스템의 주요 기능

제안하는 시스템의 핵심 기능은 사용자가 이동기기에 저장되어 있는 적립카드들 중 특정 사업장에서 사용할 수 있는 적립카드를 수동 검색하지 않더라도 사용자가 위치한 현 사업장에서 사용가능한 적립카드를 이동기기가 자동으로 검색하여 화면에 보여주는 기능이다. 제안 시스템에서는 이를 위해 사업장에 설치되어 있는 무선랜의 식별값을 사용한다.

무선랜에서 이동기기들은 자신이 통신에 이용하고자 하는 접속 장비인 AP를 SSID(Service Set Identifiers) 값으로 식별한다. SSID는 ASCII 형식으로 인코딩된 32개의 알파벳 문자로 구성된다. 하나의 서비스 영역을 담당하는 AP는 자신의 통신 반경(즉, Service Set)에 포함되는 이동기기들을 위해 주기적으로 SSID를 포함한 비콘(beacon) 메시지를 브로드캐스팅한다. 일반 가정이나 사업장의 경우 SSID에 사업장의 이름을 주로 사용한다. 그림 2는 이동 단말기로 실 측정된 무선랜 SSID의 사용 예를 나타낸다. 즉, 이동기기에 저장되어있는 디지털 적립카드에 SSID를 부가적으로 포함시키면 카드 검색에 효율적인 정보로 사용될 수 있다는 것이 제안 시스템의 주요 개발 동기이다.



그림 2. 무선랜 SSID 값
Fig. 2. SSID of WLAN

그림 3의 예를 기반으로 동작 시나리오를 설명하면 다음과 같다. 사용자의 이동기기가 사업장에 설치된 무선랜의 통신반경에 진입하면 해당 사업장에 설치된 AP로부터 비콘 메시지를 수신하게 된다. 비콘메시지에 포함된 SSID는 사전에 디지털적립카드에 정보로 포함시킨 사업체 및/또는 사업장의 식별값을 포함하고 있다 (예, A_Shop_2part). 이를 기반으로 앱은 해당 사업장에서 사용가능한 적립카드를 자동 검색하게 된다.

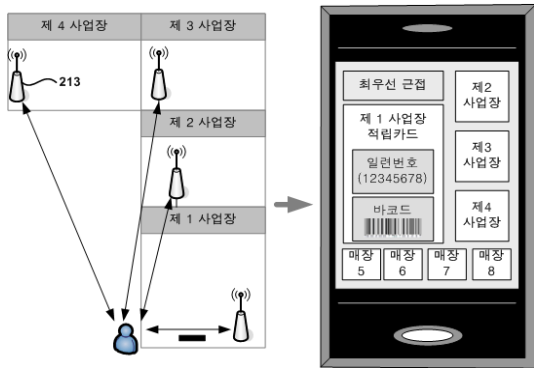


그림 3. 위치 정보 기반 카드 검색
Fig. 3. Card Search based on location information

사업장의 위치나 무선랜의 구축 환경에 따라 이동기기는 해당 사업장이 아닌 다른 사업장에 설치된 AP의 통신 반경에도 다수 포함될 수 있다. 즉, 이동 기기가 각 사업장에 설치된 AP들로부터 복수개의 비콘 메시지를 스캔할 수 있다. 도심이나 유명 건물 내부에는 많은 사업장이 밀집될 수 있다. 그림 3의 예를 설명하면, 사업장 1에서 적립서비스를 받고자 하는 사용자가 타 사업장에 설치된 AP들(즉, 사업장 2, 3, 4)의 통신반경에도 포함될 수

있다. 이 예의 경우 이동기기는 수신한 비콘 메시지의 수신강도를 통해 해당 사업장의 우선순위를 결정하고 순서에 맞게 적립카드를 검색하여 이동기기 화면에 표시해준다.

제안하는 시스템에서는 비콘 메시지의 수신강도로 SNR (Signal-to-Noise Ratio: 신호 대 잡음비) 값을 사용한다. 즉, SNR 값이 큰 비콘메시지 내의 SSID 값에 포함된 사업체 식별번호와 일치되는 식별값을 갖는 적립카드가 최우선 근접 카드로 검색된다. 자동 검색 기능이 없는 경우 이동기기에 포함된 모든 카드에서 이름이나 사용빈도를 근거로 검색해야 한다. 무작위로 정렬된 적립카드에서 사용할 카드를 이름별 혹은 ID 별로 검색하는 비용 대비 최소한의 비용으로 사용할 카드를 검색할 수 있다. 특히, 소유하고 있는 적립 카드의 개수가 많을수록 제안 방식의 장점은 극대화된다.

문제점은 SNR의 크기가 무선 환경에 포함되는 잡음이나 무선 간섭 등 환경 요인으로 인해 왜곡될 수 있다는 것이다. 그러나 제안 시스템의 경우 이동기기에 포함된 카드를 SSID의 신호 세기로 정렬한 후 검색하므로 사용자가 수동으로 검색해야 하는 노력은 불필요하거나 오히려 검색을 요할 경우에도 비용은 최소화될 수 있다. 도심이나 상점이 밀집된 지역에서도 사용자의 검색 비용을 최소화하기에는 충분한 효과가 있음을 실험을 통해 확인했다.

2. 시스템 설계 및 구현

제안하는 시스템의 적합성을 검증하기 위해 MAC OSX 10.6.2 환경에서 iOS SDK 3.1.3을 이용하여 적립 서비스 시스템을 구현했다.

그림 4는 사용자가 모바일 앱을 실행시킨 후 카드를 검색하기 위한 동작 구조를 나타낸다. 위치정보는 GPS/WPS 정보를 사용할 수도 있고, 사실 프레임워크를 이용하여 무선랜의 SSID를 스캔하여 카드를 찾을 수 있도록 구현했다.

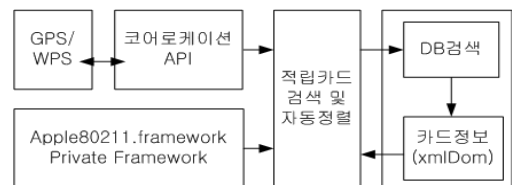


그림 4. 카드검색을 위한 주요 S/W 모듈
Fig. 4. Major S/W module for card search

GPS/WPS 위치 정보는 Location 객체가 코어로케이션션을 사용하여 가져온다. 이후 Location을 통해 받은 위치정보를 DataManager에게 전달한다. DataManager는 전달받은 위치정보와 가까운 곳에서 사용됐던 카드 순서로 정렬된 카드 리스트를 반환한다. 카드의 등록과 사용에 필요한 동작 구조는 그림 5에 나타났다.

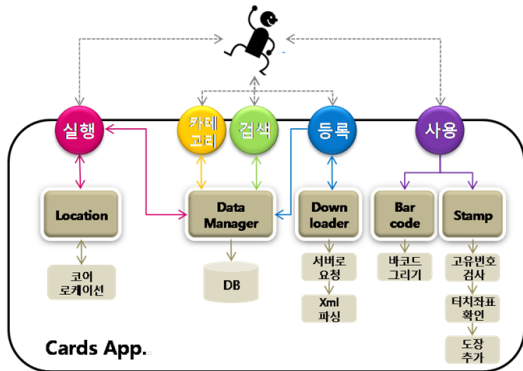


그림 5. 제안시스템의 주요 기능
Fig. 5. Major functions of proposed system

등록 및 사용의 기능은 적합성 시험을 위해 추가한 보조 기능으로 Downloader의 Get 방식을 이용하여 사용자

가 저장하고자 하는 적립 카드를 서버에 요청하고, 서버가 출력한 XML Dom을 파싱하여 카드정보(카드명, 카드 이미지, 카드유형, 바코드 유형 등)를 사용자에게 보여주는 형태로 구현했다. 사용자가 해당 사업장의 카드를 선택하면 선택된 카드는 DataManager에게 전달되어 DB에 저장된다. 또한, 편의를 위해 카드에 바코드를 표시할 수 있고 사용 회수를 나타내는 스탬프 기능도 추가했다. 스탬프를 사용하는 사업장의 경우, 사용자의 인증을 검증한 후 시스템에서 입력된 서비스 정보가 이동기기 내의 카드에 스탬프로 표시되도록 했다.

애플사는 저작권의 이유로 WPS에 관련된 직접적인 API를 제공하고 있지 않다. 제안 시스템에서는 브로드캐스팅되는 비콘메시지를 스캔하고 현재 위치에 적합한 카드의 검색을 위해 사설 프레임워크(그림 4의 Apple80211.Framework)를 적용하였다. 사설 프레임워크를 통해 이동단말은 현 위치에서 수신되는 AP들의 SSID를 스캔하고 SSID에 할당된 이름을 이용하여 카드의 검색 및 정렬에 사용한다. 그림 6은 이를 구현한 주요 함수를 나타낸다. 그림 6의 'scanNetworks()' 함수가 호출되기 전에 시스템 라이브러리 내의 WiFiManage의 사설 프레임워크에 접근하여 이동 기기 주위의 무선랜 정보를 스캔하기 위한 준비를 수행해야 한다.

```

- (void)scanNetworks
{
    NSDictionary *parameters = [[NSDictionary alloc] init];
    NSArray *scan_networks;

    apple80211Scan(airportHandle, &scan_networks, parameters);

    NSMutableArray *networkList = [[NSMutableArray alloc] initWithArray:scan_networks];

    for (int i = 0; i < [networkList count]; i++) {
        NSLog(@"%d. %@ ( %@ ) : %d - %@\n", i, [[networkList objectAtIndex:i] objectForKey:@"SSID_STR"],
              [[networkList objectAtIndex:i] objectForKey:@"BSSID"],
              [[[networkList objectAtIndex:i] objectForKey:@"RSSI"] intValue],
              [[[networkList objectAtIndex:i] objectForKey:@"CHANNEL"]]);
    }
}
    
```

NSMutableArray *networkList:

<스캔된 무선랜들>	
Index	Value
0	
1	
...	...

<무선랜의 정보>

Key	Value
SSID	"00-00-00-00"
SSID_STR	"Duksung Wireless"
BSSID	...
RSSI	...
CHANNEL	...

그림 6. 제안시스템의 주요 기능
Fig. 6. Major functions of proposed system

3. 시스템 동작 시험 결과

제안 시스템의 실행 초기 화면을 그림 7에 나타냈다. 구현 시스템에서는 사용자의 편의를 위해 위치 기반 자동 검색을 포함하여 다양한 검색 방식을 제공한다. 적립 카드의 검색에 이름, 사용 빈도, 최근 사용 카드 등을 사용할 수 있도록 구현했다.



그림 7. iCard 프로그램
Fig. 7. iCard App

그림 8은 동작 화면을 나타낸다. 사업장(그라찌에: 덕성여대 커피판매 매장)에 도착하여 프로그램을 실행하면 AP의 신호를 인식하여 음식 카테고리에 제일 상위에 해당 적립 카드가 정렬되고, 사업장의 인증 처리 이후 적립되는 과정을 나타낸다.

각 업종 별로 등록되어 있는 카드는 현재 위치에서 감지되는 AP의 SSID 이름과 SNR의 크기에 따라 자동 정렬되어 검색의 편의성을 제공한다.

그림 9는 AP의 위치에 따라 카드가 정렬되는 상황과 수동 검색 기능을 통해 검색하는 모습을 보인다.



그림 8. 카드 검색 예
Fig. 8. Example of card search



그림 9. 카드 검색 기능 (수동 및 자동)
Fig. 9. Card search functions (hand-operated vs. Auto.)

IV. 결론

본 논문에서는 위치 정보 기반의 모바일 적립 서비스 시스템을 설계하고 구현하였다. 제안 시스템을 사용하는 이동 기기는 사업장에 설치된 무선랜의 식별값을 스캔하여 사용 가능한 카드를 자동 선택한다. 사업장이 밀집되어 있어 이동 기기가 다수의 AP 신호를 수신하더라도 각 신호의 SNR 세기에 비례하여 적립 카드를 정렬시켜주는 기능을 통해 카드 검색에 소요되는 비용을 최소화 할 수 있도록 했다.

제안 시스템은 카드를 보유해야 하는 불편함을 해소할 수 있고 물리적 카드의 제작에 소요되는 비용을 절감할 수 있으므로 사용자와 사업자 모두에게 유용한 서비스가 된다. 또한 기존의 모바일 서비스와 달리 위치 정보 프라이버시 문제가 발생하지 않고, 이동기기의 전원 및 메모리를 효율적으로 사용할 수 있는 장점이 있다.

참고문헌

- [1] Lee, S. J., Kim, W. G., & Kim, H. J., "The impact of co-branding on post-purchase behaviors in family restaurants", International Journal of Hospitality Management, 25(2), pp 245-261, 2006.
- [2] 쿠폰 서비스 방법 및 이를 이용한 쿠폰 서비스 시스템, (주)엘지텔레콤, 특허출원번호 10-2006-0103584, 2008년 4월 공개

[3] 휴대전화기 및 광고전달 서버 및 광고주용 단말장치, 가부시끼가이샤 미디어 링구, 특허출원번호 10-2006-0104270, 2008년 4월 공개

[4] 이동통신 단말기를 이용한 쿠폰정보 알람 시스템 및 방법, (주)SK텔레콤, 특허출원번호 10-2001-0072190, 2003년 5월 공개

[5] Jang-Mi Baek and In-Sik Hong, "A Study on Mobile Payment System with United Mileage Using USIM," LNCS Vol. 2713. 2003.

[6] Chi-Yin Chow, Mohamed F. Mokbel, "Privacy in location-based services: a system architecture perspective," ACM SIGSPATIAL Special SIGSPATIAL, Vol. 1(2), July 2009

[7] 이동혁, 송유진, "Context-Aware 환경에서의 위치 정보 프라이버시 연구동향," 한국정보보호학회, 정보보호학회지, 제15권 제5호, 2005.

[8] P. Bahl and V. N. Padmanabhan, "RADAR: An In-Building RF-Based User Location and Tracking System," Proc. of the IEEE Conf. on InfoCom, Vol. 2, 2000.

[9] P. Castro, P. Chiu, T. Kremenek, and R. Muntz, "A Probabilistic Room Location Service for Wireless Networked Environments," Proc. of the Int. Conf. UbiComp, vol. 2201. Springer-Verlag Heidelberg, 2001.

[10] Skyhook 소프트웨어 위치 시스템, Skyhook사, <http://www.skyhookwireless.com>.

저자 소개

강 남 희(정회원)



- 1999년 3월~2001년 2월: 숭실대학교 공학석사
 - 2004년 12월: University of Siegen, 공학박사
 - 2009년 3월 ~ 현재: 덕성여자대학교 디지털미디어학과 조교수
- <주관심분야: 인터넷통신, 통신보안>

※ 본 연구는 덕성여자대학교 2010년도 교내연구비 지원에 의해 수행되었음