

# 스마트폰 환경에서 MCRDR 엔진 기반 개인 맞춤형 서비스 추천 방법에 대한 연구

김도형, 이승룡, 정태충  
경희대학교 컴퓨터공학과

e-mail:{dhkim,sylee@oslab.khu.ac.kr}, tcchung@khu.ac.kr

## A Study on A Personal Service Recommendation Method Based on MCRDR under Smartphone

Do-hyung Kim, Sung-Young Lee, Tae-Choong Chung  
Dept of Computer Engineering, Kyung-hee University

### 요 약

스마트폰 보급의 확산에 따라서, 사용자를 위한 다양한 서비스가 가능해 졌다. 특히, 스마트폰을 이용한 사용자의 행위, 운동량, 스마트폰 사용 패턴을 이용한 어플리케이션 개발이 활발히 진행되고 있고 사용자에 맞춰진 서비스가 가능해졌다. 이러한 어플리케이션은 가속기 센서를 비롯한 다양한 센서를 이용해 사용자의 행위와 주변 상황을 인지하는 기술이 이용된다. 더 나아가 스마트폰에 내장된 센서의 데이터 뿐만 아니라, 사용자의 스마트폰 이용에 따른 프로세스 정보, 사용자 입력 정보 등을 활용한다면, 보다 사용자에 최적화된 스마트폰 활용이 가능해질 수 있다. 따라서 본 논문에서는 스마트폰에서 수집 가능한 정보를 기반으로 추론을 통한 사용자 맞춤형 서비스 추천 시스템을 제안한다.

### 1. 서론

최근 스마트폰의 급속한 확산으로 다양한 서비스를 제공하는 앱의 개발이 크게 증가하고 있다. 특히, 가속도계, GPS, WIFI 등과 같은 다양한 센서가 장착된 스마트폰의 장점을 이용한 보다 사용자 중심의 서비스가 가능해졌고, 이를 이용한 인지 서비스에 대한 연구가 활발히 진행중이다. 다양한 센서를 이용하여, 스마트폰 소유자의 걷기, 뛰기, 자전거, 버스, 지하철 탑승과 같은 행위를 인식하는 기술과 GPS와 WIFI 센서를 이용하여 사용자의 위치와 상황을 인지하는 방법에 대한 연구가 진행되고 있다 [1]. 스마트폰 센서로부터 얻어진 데이터를 이용한 상황인지, 행위인지, 위치인지 기술을 이용하면 항시 휴대성이 있는 스마트폰을 통해 개인의 라이프 로그 수집이 가능하다. 또한, 개인의 신상 정보와 센서 데이터, 시스템 로그를 개인화 서비스를 위한 추론 엔진에 활용한다면 더욱 지능화되고 개인화된 서비스가 가능하게 된다. 예로, 비만 환자인 사용자의 행위 패턴에서 운동량이 부족하다면 운동을 추천하거나 식단을 추천해 줄 수 있을 것이다.

본 논문에서는 MCRDR[2] 이론을 사용한 추론 엔진과 스마트폰에서 발생하는 로그 정보를 이용한 개인 맞춤 서비스 추천 모델을 제안한다.

### 2. MCRDR

MCRDR(Multiple Classification Ripple Down Rules)은 복수 결론을 도출 가능한 룰 기반의 추론 및 지식획득

이론이다. 엔진은 추론엔진과 지식획득엔진으로 구성되어 있다. 지식베이스에는 룰이 구축되어 있고 추론엔진에 의한 결과를 도출할 때 지식으로 이용되며, 룰의 추가/생성/삭제는 지식획득엔진에 의해 이루어진다.

MCRDR은 다양한 복수결론을 허락하며, 지식베이스 관리의 간편성을 최대 장점으로 갖는다. 입력된 케이스가 다수의 룰에 만족되면 각 룰에 대한 결론이 도출된다, 결론이 전문가의 판단에 따라 변경이 필요할 때 별도의 지식공학자의 도움 없이 쉽게 룰을 변경, 삭제, 추가 할 수 있다는 지식관리 측면에서의 장점이 있다. 이러한 장점으로 MCRDR은 설비의 고장진단, 의료 지원 시스템[3], 웹 페이지 분류 시스템[4] 등 다양한 분야에서 적용되어 왔으며, 유용성이 입증되었다.

MCRDR을 스마트폰 사용자를 위한 개인화 서비스 추천 시스템의 추론엔진으로 이용한다면, 시스템 로그에 기반 한 각종 정보를 통해 사용자에게 다양한 종류의 서비스를 추천하거나 적절한 정보를 제공할 수 있을 것이며, 사용자에 의한 지속적인 지식 관리를 통해 추론 엔진의 높아진 정확도는 더욱 서비스의 질을 높일 수 있다.

### 3. 제안하는 시스템

제안하는 시스템(그림 2)은 크게 행위인지, 추론엔진, 센서 데이터 수집 모듈로 구성된다. 스마트폰의 센서로부터 획득할 수 있는 센서 데이터, 프로세스 실행 로그 데이터, 사용자에 의해 직접 입력되는 사용자 로그를 시스템

로그로 이용한다. 센서데이터는 가속기, 오디오, GPS, WIFI, 블루투스 등과 같은 물리적인 센서로부터 얻어지며, 사용자 로그는 사용자에게 의해 입력되는 사용자의 신상 정보 또는 의료정보가 될 수 있다.

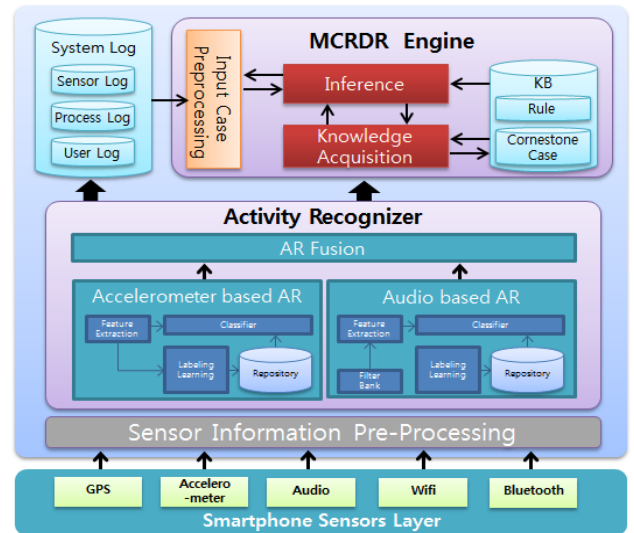
사용자가 스마트폰을 항상 소지한다고 가정할 때, 스마트폰에서 백그라운드로 동작하는 행위인지 모듈로부터 시스템 로그는 기록된다. 행위인지 모듈은 물리 센서를 이용하여, 가속기 센서의 경우 움직임에 따라 다른 패턴을 이용하여 걷기, 뛰기, 서기와 같은 사용자 행위를 인지 가능하다. 또한, GPS, 오디오, WFI, 블루투스 등 다른 센서 데이터와의 조합을 통해서 보다 다양하고 정확한 행위 및 상황 추론이 가능하다. 사용자가 스마트폰을 조작하고 있을 때 실행되는 프로세스 또는 사용자가 자주 사용하는 어플리케이션은 프로세스 로그에 기록된다. 그리고 사용자에게 의해 직접 작성되는 사용자 로그는 사용자의 신상 정보나 의료정보, 또는 관심사 등이 될 수 있다. 이렇게 축적되는 세 가지 로그를 분석하면 사용자에게 적합한 서비스를 추천이 가능하다. MCRDR을 이용한 추론엔진에서는 입력 케이스로 센서데이터, 프로세스 데이터, 사용자 데이터를 이용하며, 지식베이스에 등록된 룰을 통해서 사용자에게 적합한 서비스를 추천한다. (그림1) 초기의 지식베이스는 사용자에게 의해 기본 룰이 입력되어야하며, 사용자에게 의한 지속적인 룰의 추가, 수정을 통해서 사용자에게 보다 정확한 서비스 추천이 가능할 것이다. 서비스의 추천은 사용자에게 의해 정해진 특정 시점에 이루어진다.

사용자는 시스템에 의해 추천된 정보로부터 자신의 스마트폰 사용 습관을 알 수 있을 뿐 아니라, 그 상황에서 필요한 서비스를 추천 받을 수 있으며, 추천된 정보가 정확하지 않다면 사용자에게 의해 직접 룰을 수정할 수 있다.

- |   |
|---|
| 1. IF (걷기, 10분 이상) & (뮤직앱) & (시간, 오전)<br>THEN 산책할 때 자주 듣는 음악 목록 메시지 팝업<br>2. IF (게임앱, 30분 이상)    (통화, 30분 이상)<br>THEN 알림음 발생<br>3. IF (통화, 6시간, 없음) & (문자메시지, 6시간, 없음)<br>THEN 친한친구 목록 메시지 팝업 |
|---|

(그림 1) 룰의 예시

제안하는 시스템은 [1]에 제안된 안드로이드 기반 스마트폰에서의 멀티모달 센서를 이용한 상황인지 시스템을 기반으로 PC 환경에서 개발된 MCRDR 엔진을 안드로이드 기반 스마트폰에 이식하여 개발한다. MCRDR은 룰 베이스 기반이므로 기계학습 이론을 이용한 추론엔진에 비해 연산이 단순하며 처리 속도가 빠르므로 시스템 자원에 민감한 모바일 환경에 적합하다. 하지만, 화면 크기, 조작의 한계가 있는 스마트폰의 환경에 적합하도록 지식관리 인터페이스를 간편하게 개발하기 위한 전처리 프로세스의 도입과 같은 스마트폰 환경에 맞는 MCRDR 엔진의 최적화가 필요하다.



(그림 2) 제안하는 시스템 개념도

#### 4. 결론

본 연구에서는 스마트폰 기반에서 스마트폰으로부터 얻을 수 있는 각종 센서 및 로그 데이터를 MCRDR 추론엔진에 이용하여 사용자의 스마트폰 활용에 따라서 적합한 서비스 추천이 가능한 시스템에 대해 제안했다.

향후 연구에서는 실제 시스템 구현을 통해 시스템의 성능 및 유용성을 평가할 것이다.

#### 감사의 글

본 연구성과는 중소기업청에서 지원하는 2011년도 산학연공동기술개발사업(No. 00048272)의 연구수행으로 인한 결과물임을 밝힘.

#### 참고문헌

[1] Manhyung Han, La The Vinh, Young-Koo Lee and Sungyoung Lee “Comprehensive Context Recognizer Based on Multimodal Sensors in a Smartphone”

[2] Byeong Ho Kang, Paul Compton and Phil Preston “Multiple Classification Ripple Down Rules : Evaluation and Possibilities”

[3] M. Park, B. Kang, S.J. Jin, S. Luo “Computer aided diagnosis system of medical images using incremental learning method”

[4] Yang Sok Kim, Sung Sik Park, Edward “Deards and Byeong Ho Kang Adaptive Web Document Classification with MCRDR”