

# 맞춤형 서비스 추론을 위한 모바일 네트워크 트래픽 분석 시스템

이주화<sup>0</sup>, 황치광, Rossi Kamal, 홍충선\*

경희대학교 컴퓨터공학과

{zidarn, chikwang16,rossi,cs hong}@khu.ac.kr

## 요 약

무분별한 서비스의 증가는 사용자에게 필요한 서비스를 분별하고 선택함에 있어 많은 시간과 노력을 요구하기 때문에 사용자의 감성과 상황을 반영한 사용자 맞춤형 서비스를 제공하기 위한 연구가 필요하다. 본 논문은 맞춤형 서비스 추론을 위한 모바일 네트워크 트래픽 분석 시스템을 제안한다. 이 시스템은 모바일 사용자의 서비스 추론 및 맞춤형 서비스를 제공하기 위하여 모바일 트래픽을 유선 트래픽과 구분하고, 서비스 유형별로 분류한다. 또한 분류된 트래픽으로부터 사용자의 위치, 날씨 등 주변 환경 정보를 추출하여 사용자의 서비스 추론을 하는데 이용하며, 사용자의 정보로부터 추론된 서비스 정보를 활용한 사용자 맞춤형 서비스를 제공할 수 있도록 시스템을 구현한다.

## 1. 서론

현재 인터넷을 통해 제공되는 정보 및 서비스는 사용자의 감성이나 서비스를 제공받는 시점에서의 환경을 고려하지 않고 모든 사용자에게 같은 서비스가 일률적으로 제공되고 있다. 무분별한 서비스의 증가는 사용자에게 필요한 서비스를 선택함에 있어 많은 시간과 노력을 요구하기 때문에 사용자의 감성과 상황을 반영한 사용자 맞춤형 서비스를 제공하기 위한 연구가 필요하다[1,2].

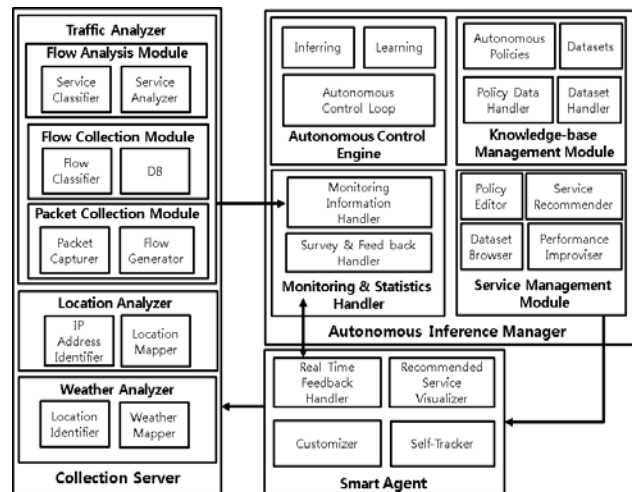
본 논문에서는 모바일 사용자의 추론된 서비스 정보와 환경정보를 고려한 추천서비스를 제공하기 위하여 모바일 트래픽을 유선 트래픽과 구분하고, 서비스 유형별로 분류한다. 그리고 분류된 트래픽으로부터 사용자의 위치, 날씨 등 주변 환경 정보를 추출하고 이를 활용한 맞춤형 서비스 추론 및 사용자 맞춤형 서비스를 제공할 수 있도록 한다.

## 2. 전체 시스템 구조

사용자의 서비스 이용 정보를 통한 서비스 추론 및 맞춤형 서비스를 제공하는 시스템은 [그림1]과 같이 SA(Smart Agent), CS(Collection Server)와 AIM(Autonomous Inference Manager)로 구성되어 있다.

시스템 동작 과정은 다음과 같다. 사용자가 SA를 통해 서비스를 이용하여 트래픽이 발생되면, CS는

발생된 패킷을 수집하고, 모바일 패킷을 추출한다 [3,4,5]. CS는 모바일 패킷으로부터 서비스 이용 정보, 위치 정보, 날씨 정보를 추출하여 Dataset을 생성한다. 생성된 Dataset은 AIM에 저장되어 사용자를 위한 서비스를 추론할 때 사용된다. AIM는 Autonomic Control Loop를 통해 서비스 추천 목록을 생성하고, SA의 사용자는 AIM으로부터 추론된 서비스와 추천 받은 서비스의 만족도에 대한 피드백을 주고 학습에 활용하여 서비스 추론의 정확성을 높인다.



[그림 1] 전체 시스템 구조도

## 3. Collection Server

CS(Collection Server)는 크게 Traffic Analyzer, Location Analyzer과 Weather Analyzer로 구성된다.

이 논문은 2012년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단-차세대정보컴퓨터기술개발사업의 지원을 받아 수행된 연구임(2012-0006421).\*Dr. CS Hong is corresponding Author

### 3.1 Traffic Analyzer

Traffic Analyzer의 구조는 Flow Analysis Module, Flow Collection Module, Packet Collection Module로 구성되어 있으며, java가 제공하는 jpcap 라이브러리를 이용하여, 해당 라우터를 지나가는 모든 패킷을 수집한다. Flow Analysis Module은 대상이 되는 라우터로부터 미러링(Mirroring)을 통하여 네트워크에 흐르는 패킷을 수집한다[5]. Flow Collection Module은 트래픽으로부터 모바일 트래픽만 구분하여 추출하는 모듈로써, 모바일 기기에 의해 발생된 패킷 Flow를 추출한다[5]. Packet Collection Module는 Flow들을 특정 시그니처를 통해 모바일 단말기에서 이용되는 서비스를 판별한다[5].

### 3.2 Location Analyzer

Location Analyzer는 IP 주소로부터 위치 정보를 추출하며, 한국 인터넷진흥원에서 제공하는 Whois Open API를 이용한다. IP Address를 포함한 쿼리를 한국인터넷진흥원의 서버로 전송하고 해당 IP Address에 해당하는 위치 정보를 서버로부터 XML 데이터로 제공받는다.

### 3.2 Weather Analyzer

Weather Analyzer는 Yahoo Weather API를 이용하여 위치 정보로부터 날씨 정보를 추출한다. 지역 정보를 포함한 SQL문과 유사한 YQL(Yahoo Query Language)를 야후 날씨 서버에 전송하면, 각 지역 정보에 해당하는 WOEID (Where On Earth ID)를 얻을 수 있고, WOEID를 얻은 후에는 Yahoo Weather API를 호출하여 해당 지역의 날씨 정보를 XML 데이터로 전송 받는다.

## 4. Smart Agent

SA(Smart Agent)는 AIM과 상호작용하는 안드로이드 기반 애플리케이션이다. 이는 Real-time Feedback, Service Visualization, Customizing으로 구성된다.

Real-time Feedback 모듈은 AIM이 추천하는 서비스의 정확도를 높이기 위해, SA 사용자가 이용한 모든 애플리케이션에 대해 실제 해당 애플리케이션 이용 시 사용자가 느꼈던 감정 정보를 수집한다.

Service Visualization 모듈은 AIM이 분석한 감정 정보와 추천 서비스 정보를 XML 메시지로 받아 분석하여 화면에 출력하고, 추천 서비스에 대한 만족도를 조사하여 AIM에게 알린다. 만족도 조사 결과는 페이스북에 업로드 하여 그래프로 출력하는 기능인 Self-Tracking의 자료로 사용된다.

Customizing 모듈은 사용자에게 Real-time Feedback 모듈의 동작 여부와 푸시 메시지 수신 알림 여부, Self-Tracking 기능의 작동 여부를 선택하는 기

능을 제공한다.

## 5. 구현

[그림2]는 AIM으로부터 수신한 정보를 출력하는 Service Visualization(좌측)과 서비스 만족도에 대한 그래프를 페이스북을 통해 출력하는 Self-Tracking의 구현 결과(중앙)와 AIM에게 애플리케이션 사용 후 감정을 송신하는 Real-time Feedback에 대한 구현 결과(우측)이다. 사용자의 불편을 최소화하기 위해, Real-time Feedback 화면은 타 애플리케이션 종료 후 즉시 실행되지 않고 상태 바(Status bar)를 통해 사용자가 원할 때 실행할 수 있도록 설계되었다.



[그림 2] Smart Agent 구현 화면

## 6. 결론

본 논문에서는 모바일 사용자의 추론된 서비스와 환경정보를 고려한 추천서비스를 제공하기 위하여 모바일 트래픽을 유선 트래픽과 구분하고, 서비스 유형별로 분류하였다. 또한 분류된 트래픽으로부터 사용자의 위치, 날씨 등 주변 환경 정보를 추출하였고, 사용자의 정보로부터 추론된 서비스 정보를 활용하여 사용자 맞춤형 서비스를 제공할 수 있도록 시스템을 구현하였다.

향후에는 Machine Learning과 통계 계산 도구를 적용하여 오차를 줄인다.

## 7. 참고 문헌

- [1] H.J Kim and Y.S Choi, Exploring Emotional Preference for Smartphone Applications, CCNC, 2012 IEEE
- [2] H.S Lee, Y.S Choi, S.J Lee, and I. P. Park, Towards Unobtrusive Emotion Recognition for Affective Social Communication, CCNC, 2012 IEEE
- [3] W.-T. Balke, W. K. Ling, C. Unbehend, "A Situation-aware Mobile Traffic Information System", System Sciences, 2003
- [4] H.Falaki, D. Lymberopoulos, R. Mahajan, S. Kandula, and D. Estrin. "A first look at traffic on smartphones", ACM SIGCOMM 2010
- [5] 오영석, 박준상, 윤성호, 박진환, 이상우, 김명섭, "멀티 레벨 기반의 응용 트래픽 분석 방법", 한국통신학회논문지, Vol.35 No. 8,1170-1178, 2010