

## 집단지성 기반 상황인지 앱스토어 시스템

임원준\*, 이강희\*

# Context-Aware App-Store System based on Collective Intelligence

Won-Jun Lim \*, Kang-Hee Lee \*

### 요약

본 논문에서는 앱스토어의 정확한 정보 전달을 위해 집단지성을 이용한 상황인지 시스템을 제안한다. 이 시스템은 개인이 문제 처리 시 발생하는 오류를 집단지성으로 발생하는 집단적인 능력을 이용하여 최소화하고, 앱개발자에게 필요한 API를 추천함으로써 소비자 중심이던 앱스토어를 개발자와 소비자 중심의 앱스토어를 구축한다. 또한 이 시스템은 소비자의 상황을 온톨로지 기법에 적용하여, 앱스토어 시스템이 소비자의 상황에 적합한 앱을 추천하고, 앱개발자에게 정보를 제공해준다. 이때 앱소비자의 상황정보는 Jena의 추론기법을 활용함으로써, 소비자 상황을 정확히 추론하여 기존의 앱스토어 보다 한 단계 높은 상황인지 앱스토어 시스템을 구축한다. 본 논문에서는 제안하는 앱스토어 시스템 모듈은 기존의 소비자 중심의 앱스토어에 비해 소비자의 상황정보에 따른 서비스 전달 및 정확성 면에서 기존의 앱스토어 보다 우수함을 보인다.

▶ Keywords : 집단지성, 상황인지, 온톨로지, 앱스토어

### Abstract

In this paper, we propose a context awareness system to transfer accurate information of the app store based on collective intelligence. By using collective intelligence the system minimizes the errors that could occur when an individual process the problems, recommends APIs for developers and builds the app store for not only customers but also developers. In addition, this system applies the ontology technique to aware the context of consumers, recommends the app suitable for the consumer and provides the information for app developers. By utilizing the deduction technique of the Jena, the context awareness system infers the context of a consumer and constructs the app store system which improves the existing

•제1저자 : 임원준 •교신저자 : 이강희

•투고일 : 2014. 5. 27, 심사일 : 2014. 7. 3, 게재확정일 : 2014. 12. 1.

\* 숭실대학교 미디어학과(Dept. of Digital Media, Soongsil University)

※ 이 논문은 2014년도 정부(미래창조과학부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 연구되었음 (NRF-2014R1A1A1A05008028)

app stores. In the point of service transfer and accuracy, the proposed app store system module show better performance than the existing app store.

▶ Keywords : Collective Intelligence, Context Awareness, Ontology, Appstore

## I. 서 론

무선 네트워크와 모바일 디바이스, 웹2.0의 등장으로 인해 콘텐츠의 생산 주체가 서비스 제공자에게서 수요자로 바뀌게 되어 집단지성의 중요성이 부각 되었고, 사용자에게 언제 어디서나 지속 적인 서비스를 제공하는 유비쿼터스 컴퓨팅 기술이 출현하게 되었다[1][2]. 집단지성의 활용으로 유비쿼터스 환경뿐만 아니라 웹 환경에서 상황인지를 통해 소비자에게 보다 효과적인 서비스를 제공할 수 있다[3]. 이로 인한 최근 집단지성과 상황인지를 활용한 효과적인 정보서비스들이 각광을 받고 있다. 해외 연구의 경우 집단지성으로 생성된 열린 지식을 활용한 온라인 학습 커뮤니티 사이트 시스템 연구와 집단지성을 웹 검색 페이지에 적용하여 보다 정확한 검색 결과를 이용자에게 제공하는 연구 등 집단 지성을 연구에 적용하는 연구는 점점 증가 하고 있다[4][5]. 앱스토어 또한 집단지성 적용해 급성장한 모델로 볼 수 있다. 앱스토어는 소비자의 추천과 평가를 통해 다른 소비자들을 에게 애플리케이션에 대한 지식을 생산하고, 전달 및 공유 등 함으로써 집단지성을 활용해 집단적 능력을 일으키는 것이다. 그러나 현재의 앱스토어는 애플리케이션을 평가하고 그 평가를 통해 소비자에게 추천을 하는 구조로만 집단지성을 활용 하고 있어, 소비자의 상황에 맞는 서비스를 제공하지 못하고 있다. 대표적으로 구글 앱스토어를 살펴보면 단지 인기 유료, 인기 무료 앱 등의 기본적인 서비스만 제공하고 있으며 이는 네이버 앱스토어도 동일하다. 이에 본 논문에서는 소비자의 상황과 집단지성으로 발생한 집단적 능력을 수집하고, 그 수집된 자료들을 온톨로지 기반의 접근방식을 활용하여 앱개발자, 앱소비자 에게 공유 하고, 상황에 맞는 정보를 제공하는 집단지성을 이용한 상황인지 방식 시스템을 구축하였다.

본 논문의 구성은 2절에서는 논문과 관련된 연구들을 기술 하였으며, 3절에는 논문에서 제안하는 시스템 구조 및 모델 구현을 기술하였다. 4절에는 본 논문의 실험 및 테스트 결과

를 기술하였으며 마지막 5절에서는 향후 연구의 진행 방향에 대해서 기술한다.

## II. 관련 연구

### 2.1 집단지성

집단 지성은 개인의 능력으로 처리 할 수 없는 일을 다수의 개체들의 협력과 경쟁으로 얻어진 집단적 능력 이라고 볼 수 있는데 개인 몇몇의 능력보다 다수의 개체들이 서로 정보를 교환하고 공유 하면서 문제를 처리하고 해결한다는 의미이다[6]. 집단적 능력으로 발생한 정보를 이용해 개인이 문제를 해결하는 과정의 시간을 참여와 공유를 이용 단축하고 문제해결 확률을 높이는 것은 물론이고, 참여와 공유, 개방이 중요시 되는 웹2.0 시대에 필수적인 요소로 집단지성 힘은 점점 중요시 되고 있다[7]. 기업과 조직에서 클라우드 시스템의 중요성을 발견한 것처럼 집단지성은 최근 기업이나 조직에서 많은 주목을 받고 있다. 집단지성은 Blog, twitter, wikis 와 같이 집단적 능력을 통해 많은 정보를 습득하고 퍼뜨릴 수 있다. 웹2.0시대가 도래하면서 블로그와 트위터와 같이 웹 환경에서 집단지성을 적용하여 참여, 공유를 이끌어 내는 환경구축이 필요 하게 되었고, 많은 국내 연구에서 집단지성으로 발생하는 집단적 능력을 웹 환경에서 적용하기 위한 방법을 찾고 있다[8]. 대표적으로 집단지성을 적용한 국내 연구를 살펴보면 인터넷 회계용어 사전 시스템과 도서관 정보 시스템이 있다. 인터넷 회계용어 사전 시스템은 참여자 모두에게 수정 및 편집 권한을 부여함으로써 참여자들이 다른 참여자와 서로 정보를 생산하고 정보를 수정하여 콘텐츠를 생산하는 연구에 집단지성을 활용 하고 있고, 도서관 정보시스템은 다자간의 콘텐츠를 공유 하고 상호의견을 교환함으로써 발생하는 집단지성을 도서관 정보시스템 적용, 이용자에게 정보를 제공하는 방식으로 집단지성을 활용 하고 있다[7][9].

## 2.2 상황인지

상황(context)이란 개념적인 의미로 살펴보면 맥락, 전후 관계를 말한다. 상황(context)라는 용어는 어떤 물체와 같이 만지거나 보거나 할 수 없기 때문에 적용되는 사례에 따라 여러 가지 의미로 설명 할 수 있다. 예를 들어 어떤 연구의 context는 연구 환경이나 목적, 계획 등을 일컫는 것이다. 이러한 개념적인 의미를 토대로 일반적인 의미로 context를 살펴보면 "사람, 장소, 사물, 개체 등 상황의 특징을 규정 할 수 있는 정보" 라고 정의 할 수 있다. 여기서 상황의 대표적인 특징을 살펴보면 사용자의 위치, 행동 등의 사용자의 상황(User context), 온도, 습도, 소음, 교통상황 등 환경적 상황(Environmental context), 계절, 시간, 시간표 등의 시간적 상황(time context)이 있다. 이러한 상황 정보들을 물질적인 장치와 애플리케이션을 통해 정보를 수집하여 이용자의 상황을 이해하고, 수집한 정보를 웹 서비스에 적용함에 따라 이용자와 웹 서비스간의 상호작용으로 상황의 특징을 고려한 정보를 전달할 수 있는 것이다[10].

## 2.3 상황인지 모델링

상황인지를 적용하기 위해서는 이용자로부터 인지한 상황 정보를 컴퓨터상에서 작성된 모델을 기반으로 정형화 하여 어떠한 방법으로 상황 모델링을 설계하고 적합한 정보를 저장, 공유를 할 수 있는지가 중요하다. 상황 정보를 모델링 하는 방법은 크게 키-값(Key-Value)모델링, 마크업 스키마 모델링(Markup Scheme), 객체지향 모델링(Object Oriented), 논리기반 모델링 (Logic Based), 온톨로지 기반 모델링(Ontology Based)이 있다[11]. 키-값 모델링 기법은 간단한 데이터 구조로 상황정보를 모델링 하는 기법이다. 상황정보를 환경변수로 애플리케이션에 제공 하며, 키-값 쌍의 형식 구조로 상황을 모델링 하여 관리가 쉽다. 하지만 간단한 모델링 기법으로 복잡한 구조화 에서는 부족하여 효과적인 상황검색 알고리즘을 구축하기 에는 적합하지 못하다. 마크업 스키마 모델링 기법은 마크업 언어의 SGML에서 유도된 직렬화 기반의 모델링 기법이다. 속성과 내용을 갖는 마크업 태그로써 계층적인 데이터 구조로 구성되어 있다. 이런 모델링 기법은 구조화 되어 있는 컴퓨팅에 적합하지만, 계층적인 데이터 구조로 이루어진 정보들 간의 관계 정의가 어렵다는 단점이 있다. 객체지향 기반의 모델링 기법은 캡슐화와 재사용, 상속 이라는 객체지향의 장점을 적용하여 상황의 특성에 관한 문제점들을 해결하는 기법이다. 상황처리에 관한 정보들을 객체 수준에서 캡슐화로 가공되므로, 상황정보로 집

근을 특정 인터페이스를 통해서만 제공이 된다. 객체지향 기반의 모델링은 상황정보 요소들은 쉽게 객체화를 하여 모델링을 할 수 있다는 장점이 있다. 논리 기반 모델은 다양한 상황 정보를 룰(rule)로 표현하여 상황 정보를 애플리케이션에 제공한다. 상황정보에 대한 사실을 규칙을 통해 새롭게 추론할 수 있다는 장점이 있다. 그러나 논리 기반의 모델링 기법은 규칙이 많아 지면 관리하기가 어렵고 규칙간의 충돌로 인한 많은 시간과 비용이 소요된다는 단점을 가지고 있다. 온톨로지 모델링 기법은 상황 정보를 온톨로지 개념의 상관관계로 표현하는 기법으로 공유를 위한 어휘 와 용어를 제공한다. 온톨로지 기반의 모델링은 도메인 기반 온톨로지(domain specific ontology)를 정의 하고 있으며, 상황 지식의 공유와 재사용을 할 수 있다는 점에서 상황인식 기반의 웹 서비스 구축 연구에 가장 활발하게 적용되고 있는 기법이다[12].

본 논문에서는 사용자의 상황정보를 온톨로지 모델링 기법에 적용하여 정보들을 정의 및 공유함으로써 상황에 맞는 적절한 서비스를 제공하는 앱스토어를 구축하였다.

## III. 시스템 설계

### 3.1 시스템 구조

본 논문에서 제안하는 집단지성을 이용한 상황인지 앱스토어의 그림 1과 같은 시스템 구조로 이루어져 있다. 크게 앱 개발자와 앱 소비자를 관리하는 Collective Intelligence Layer, 소비자 상황정보를 수집하는 Context Layer, 온톨로지 모델로 소비자 상황정보를 추론하기 위한 App Store Context Layer, 상황정보에 따른 규칙이 저장되어 있는 App Store Analysis Layer 로 구성 되어 있으며, KB(Knowledge Base)는 지식 베이스로 앱 개발자와 앱 소비자에게 추천 및 정보제공을 위한 데이터 집합 개체 이다. 시스템 구조의 흐름을 보면 Smart Layer에서 앱스토어로 전송된 소비자 상황정보를 상황정보들을 관리하는 Context Layer로 전송, Context Layer는 상황정보를 추론 가능한 형태로 가공하여 App Store Context Layer로 전송하여 상황정보에 대한 추론을 실행하게 된다. 추론된 결과를 KB(Knowledge Base)에 저장된 Developer Data와 Service Data를 참조하여 적합한 서비스를 앱 소비자 또는 앱 개발자에게 추천 및 제공을 할 수 있다.

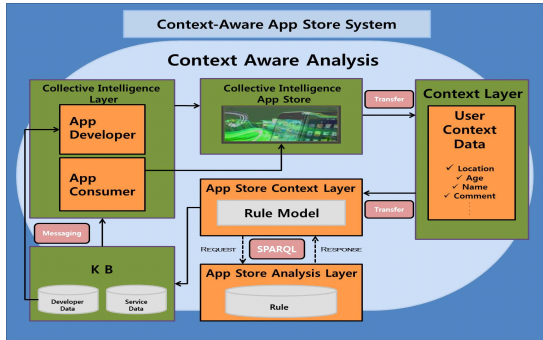


그림 1. 집단지성 상황인지 App-Store 시스템 구조  
 Fig. 1. Context Aware App-Store System, using Collective Intelligence System Architecture

3.2 시스템 모델 구현

본 논문에서는 시스템 구조의 구현을 위해 RDF 모델링 기반지식을 적용한 RDF 모델파일을 구축 하였다. RDF 모델 파일을 집단지성으로 생성된 앱 소비자의 정보를 모델화 하여 저장하고 있으며, App Store Context Layer의 추론 결과를 도출해 내는 기반 모델이다. 또한 앱 소비자의 상황정보에 적합한 서비스를 제공하기 위한 Jena Rule을 생성하였다.

3.2.1 상황정보 RDF 모델링의 기반지식 및 Seek집합

상황정보 기반지식은 앱 소비자의 상황정보에 적합한 서비스를 제공하기 위한 FACT이며, RDF 모델링을 구축하는 기본베이스 이다.

표 1. 상황정보 기반지식  
 Table 1. Context Aware Knowledge Base

|      |       |      |      |
|------|-------|------|------|
| 위치1  | 위치2   | 위치3  | 연령1  |
| 골프장  | 카페    | 학교   | 60대  |
| 농구장  | 빵집    | 학원   | 50대  |
| 야구장  | 패스트푸드 |      | 40대  |
| 축구장  | 고기집   |      |      |
| THEN | THEN  | THEN | THEN |
| 경기장  | 음식점   | 교육기관 | 고 연령 |
| 연령2  | 성별1   | 성별2  | 취미   |
| 30대  | 1     | 2    | 야구   |
| 20대  |       |      | 농구   |
| 10대  |       |      | 축구   |
| THEN | THEN  | THEN | THEN |
| 저연령  | 남     | 여    | 스포츠  |

표1을 살펴보면 위치정보, 연령, 성별, 취미로 구성되어 있다. 먼저 위치정보 기반지식에서 소비자의 위치가 골프장이

거나 농구장, 야구장, 축구장이면 앱 실행위치를 경기장으로 카페 나 빵집, 패스트푸드점, 고기집이면 위치를 음식점으로 FACT설정하게 된다. 또한 위치가 학교이거나 학원이면 교육 기관으로 FACT설정을 한다. 연령정보 기반지식은 소비자 연령이 40대~60대이면 고 연령으로 20대~30대이면 저 연령으로 설정을 하게 되며, 성별정보 기반지식은 1이면 남자 2이면 여자로 설정을 하게 된다. 마지막으로 취미정보 기반지식은 소비자의 취미가 야구이거나, 농구, 축구이면 FACT정보를 스포츠로 설정하게 된다. 이 설정된 FACT들은 Jena Rules을 통해 소비자의 상황에 적합한 서비스를 추천하는 기반이 되는 것이다.

표2. FACT 설정을 결합한 Seek 집합  
 Table 2. FACT Combined Seek Set

| Seek(규칙집합1) |                                |
|-------------|--------------------------------|
| IF          | 앱 실행환경이 경기장이다.                 |
| AND         | 연령이 고 연령이다.<br>성별이 남자이다.       |
| THEN        | 추천앱 tv시청앱 이다.                  |
| IF          | 앱 실행환경이 음식점이다.                 |
| AND         | 앱 실행연령이 고 연령이다.<br>성별이 여자이다.   |
| THEN        | 추천앱은 요리 가이드앱이다.                |
| Seek(규칙집합2) |                                |
| IF          | 앱 실행환경이 경기장이다.                 |
| AND         | 연령이 저 연령이다.<br>성별이 남자이다.       |
| THEN        | 추천앱 스포츠 게임앱 이다.                |
| IF          | 앱 실행환경이 음식점이다.                 |
| AND         | 앱 실행연령이 저 연령 이다.<br>성별이 여자이다.  |
| THEN        | 추천앱은 요리게임앱 이다.                 |
| IF          | 앱 실행환경이 교육기관이다.                |
| AND         | 앱 실행연령이 고 연령이다.<br>성별이 남자이다.   |
| THEN        | 추천앱은 강의앱 이다.                   |
| Seek(규칙집합3) |                                |
| IF          | 앱 실행환경이 경기장이다.                 |
| AND         | 소비자 취미는 스포츠이다.<br>연령이 고 연령 이다. |
| THEN        | 추천앱 스포츠신문앱 이다.                 |

표2는 표1의 상황정보 기반지식으로 추출된 FACT설정들을 결합한 Seek(규칙집합)들의 집합이다. 이 Seek를 기반으로 소비자에게 서비스를 추천할 수 있다. 표1. 에서 수집된

소비자의 위치와 연령, 성별을 표2.에서 Seek집합에 적합한 FACT를 적용하여 다음페이지에서 나오는 Jena Rule을 통해 소비자에게 적합한 서비스를 제공하는 것이다. 표1. 보면 수집된 소비자정보의 위치가 경기장이며, 연령이 고 연령이고, 성별이 남자이면 tv시청업을 소비자에게 추천한다. 또 소비자의 위치가 음식점이고, 고 연령이며 성별이 여자이면 요리 가이드업을 추천하여 준다. 즉 표1에서 추출된 FACT설정들을 Seek(규칙집합)에 적용하여 소비자의 상황에 더욱 적합한 서비스를 제공하기 위한 FACT설정들의 집합이라고 볼 수 있다.

### 3.2.2 앱소비자 상황정보 RDF 모델

```

<rdf:RDF xmlns="title://mrlab.n3#"
xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
<rdf:Description rdf:about="#HIGH">
  <stadium rdf:resource="#TVAPP"/>
  <male rdf:resource="#TVAPP"/>
  <high rdf:resource="#TVAPP"/>
</rdf:Description>
<rdf:Description rdf:about="#MAN">
  <stadium rdf:resource="#HIGH"/>
</rdf:Description>
<rdf:Description rdf:about="#STADIUM">
  <stadium rdf:resource="#MAN"/>
</rdf:Description>
<rdf:Description rdf:about="#LOW">
  <stadium rdf:resource="#TVAPP"/>
  <male rdf:resource="#TVAPP"/>
  <low rdf:resource="#TVAPP"/>
</rdf:Description>
<rdf:Description rdf:about="#MAN">
  <stadium rdf:resource="#LOW"/>
</rdf:Description>
    
```

그림 2. 앱소비자 상황정보 RDF 모델파일  
Fig. 2. RDF Model File for App User Context-Awareness

그림 2는 표1에서 작성한 기반지식을 적용해 구축한 Context-Awareness RDF 파일이다. 위치정보 FACT는 'location'이라는 resource로 연령정보FACT는 'age' resource로 설정되어 있고 성별정보는 'sex', 취미정보는 'hobby' resource로 설정되어 있다. 이 resource는 소비자로부터 수집된 정보로 위치정보를 적용하는 것인지, 연령정보를 적용해야 하는 것인지 또는 성별정보를 적용하는 것인지 취미정보를 적용 하는 것 인가를 결정한다. Context-Awareness RDF파일에 많은 정보들이 적용되어 있으면 소비자의 어떠한 상황정보를 수집해도 상황정보에 적합한 서비스를 제공할 수 있다.

### 3.2.3 앱 소비자 기반의 상황정보 서비스 규칙

앱 소비자의 상황정보에 맞는 서비스를 제공하기 위한 RDF모델링의 기반지식을 기반으로 하는 Jena 규칙은 표3와 같다.

표 3. 서비스 제공을 위한 Jena 규칙  
Table 3. Jena Rule for Service Offer

| Jena 규칙         |   |
|-----------------|---|
| 1.Location Rule | (LocationRule1: (?a " + baseUri + "location ?b) " + "(?b " + baseUri + "location ?c) -> " + "(?a " + baseUri + "location ?c) )"<br>(LocationRule2: (?a " + baseUri + "location1 ?b)" + "(?b " + baseUri + "location1 ?c) -> " + "(?a " + baseUri + "location1 ?c) )") |
| 2.Age Rule      | (AgeRule1: (?a " + baseUri + "age ?b)" + "(?b " + baseUri + "age ?c) -> " + "(?a " + baseUri + "age ?c) )"<br>(AgeRule2: (?a " + baseUri + "age1 ?b)" + "(?b " + baseUri + "age1 ?c) -> " + "(?a " + baseUri + "age1 ?c) )")  |
| 3.Sex Rule      | (SexRule1: (?a " + baseUri + "sex ?b)" + "(?b " + baseUri + "sex ?c) -> " + "(?a " + baseUri + "sex ?c) )"<br>(SexRule2: (?a " + baseUri + "sex1 ?b)" + "(?b " + baseUri + "sex1 ?c) -> " + "(?a " + baseUri + "sex1 ?c) )")  |
| 4.Hobby Rule    | (Hobbyrule: (?a " + baseUri + "hobby ?b)" + "(?b " + baseUri + "hobby ?c) -> " + "(?a " + baseUri + "hobby ?c) )")  |

그림 2의 기반지식을 바탕으로 모델링된 상황정보 RDF파일을 적용하여 Location Rule(위치정보), Age Rule(연령정보), Sex Rule(성별정보), Hobby Rule(취미정보)을 Jena Rules에 적용하여 앱스토어 소비자에게 적합한 서비스를 제공하기 위한 FACT설정들을 추출할 수 있다. 각 Rules 별로 살펴보면 소비자의 위치정보를 수집하게 되면 Location Rule의 규칙이 적용되어 소비자의 위치를 추론 할 수 있다. 예를 들어 소비자의 위치가 골프장, 야구장, 농구장, 축구장이면 Context-Awareness RDF파일에 정의된 기반지식을 바탕으로 하여 소비자의 위치가 경기장이라는 FACT설정을 하게 된다. 또한 연령정보(Age Rule)와 성별정보(Sex Rule), 취미정보(Hobby Rule)를 수집하게 되면 해당하는 Jena Rules의 규칙이 적용되어 적합한 FACT설정을 할 수 있다. 이 FACT설정을 바탕으로 다음에 나오는 Seek(규칙집합)의 Rules을 통해 최종적으로 소비자에게 적합한 서비스를 제공할 수 있는 상황인지 앱스토어 시스템을 구축할 수 있는 것이다.

표 4. 서비스 제공을 위한 Seek 룰 베이스  
Table 4. Service Offer For Seek Rule Base

| Seek Jena 규칙   |  |
|----------------|--|
| Recommend Rule | {finalrule1:(?a" + baseUri + "recommend ?b)" + "(?b " + baseUri + "recommend ?c)" + "(?c " + baseUri + "recommend ?d)-}" + "(?a " + baseUri + "recommend ?d) "}; |

표4는 표3에서 추출된 각 상황정보 FACT설정을 기반으로 소비자의 상황에 적합한 앱을 추천하기 위한 Seek Rule 이다. 표2.에 구축되어 있는 적합한 정보가 수집된 경우에 표 4. 의 Seek Jena 규칙에 의해 최종적으로 소비자에게 적합한 앱을 추천해 주는 것이다.

### IV. 실험

#### 4.1 설계 시스템 적용 및 실험

##### 4.1.1 서비스 추천을 위한 상황별 접속자수 실험

본 논문에서 제안하는 상황인지 앱스토어 시스템에서 소비자의 상황에 적합한 앱을 추천을 위해 정확도 측정에 필요한 기반 데이터를 구축한다.

그림 3 - 그림 6은 상황인지 앱스토어의 앱추천 적용을 위한 상황별 소비자 접속 빈도수 기반 데이터 이다. 기반 데이터는 위치별 앱스토어 접속자수, 성별 앱스토어 접속자수, 연령별 앱스토어 접속자수, 취미별 앱스토어 접속자 수로 구성 하였다. 또한 각 상황별 데이터들의 총 접속자수는 1000명 기준이며 접속자의 접속자수는 앱 추천수의 차이를 확인하기 위해 각 변수별로 다른 %로 설정 하였다.

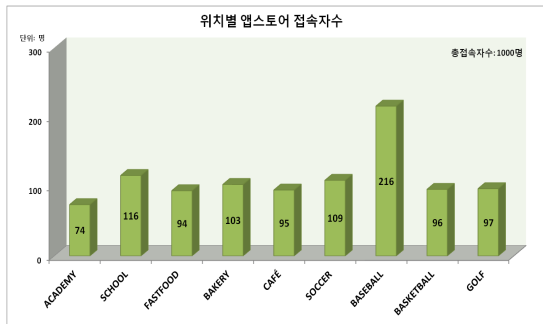


그림 3. 위치별 앱스토어 접속자수 실험  
Fig 3. Appstore Users by Location

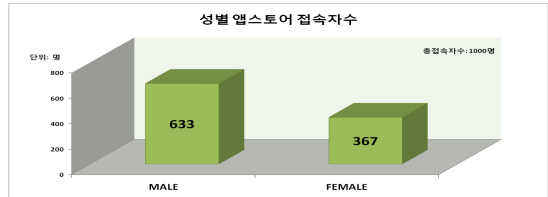


그림 4. 성별 앱스토어 접속자수 실험  
Fig 4. Appstore Users by Sex

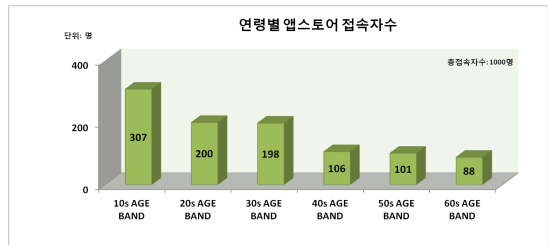


그림 5. 연령별 앱스토어 접속자수 실험  
Fig 5. Appstore Users by Age

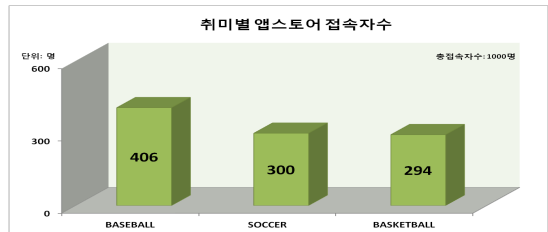


그림 6. 취미별 앱스토어 접속자수 실험  
Fig 6. Appstore Users by Hobby

위치별 앱스토어 접속자수는 9개의 위치 변수들로 이루어져 있으며, SOCCER, BASEBALL, BASKETBALL, GOLF 변수들은 경기장이라는 레이어 CAFE, BAKERY, FAST FOOD 변수들은 음식점 레이어로 ACADEMY, SCHOOL은 교육기관 레이어로 총3개의 레이어로 구성되어 있다. 경기장 레이어 변수들의 접속자 %는 BASEBALL이 20%, BASKETBALL 10%, GOLF 10%, SOCCER 10%이며, 음식점 레이어 변수들의 접속자 %는 CAFE 10%, BAKERY 10%, FAST FOOD 10%로 이루어져 있다. 마지막으로 교육기관 레이어의 변수들 접속자 %는 ACADEMY 10%, SCHOOL 10% 이다. 그림 4는 성별 앱스토어 접속자수는 상황인지 앱스토어 접속자의 성별을 구별해주는 성별 레이어로 MALE, FEMALE이라는 성별 변수들을 포함하고 있으며, MALE 60% FEMALE 40%로 접속자 %를 구성 하였다. 그림 5와 그림 6은 연령별 앱스토어 접

속자 수와 취미별 앱스토어 접속자수를 적용한 그래프 이다.

연령별 앱스토어 접속자수는 10대~60대를 나타내는 총 6개의 연령변수들로 구성되어 있고, 10대 30%이며 20대~30대는 20% 40대~60대는 10%로 구성 하였다. 취미별 접속자수는 BASEBALL 40%, SOCCER 30%, BASKETBALL 30%로 3개의 취미변수들로 구성된 취미 레이어 이다. 이 기반 데이터를 상황인지 앱스토어에 적용하여 각기 다른 소비자의 상황정보를 입력받아 앱스토어 추천시스템이 소비자의 상황정보에 적합한 앱을 추천하는 실험을 할 수 있다.

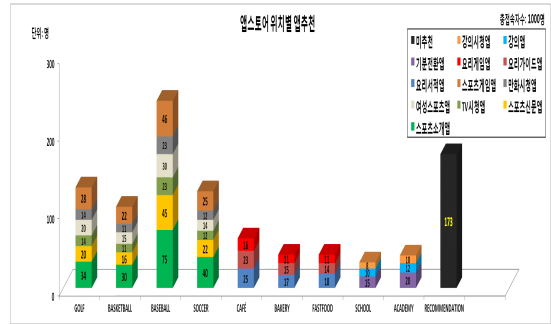


그림9 . 위치별 애플리케이션 추천 개수 실험  
Fig 9. Application Recommendation by Location

4.1.2 상황별 접속자수 적용 앱추천 개수 실험

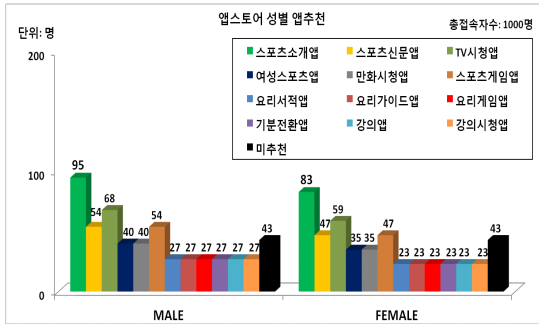


그림 7 . 성별 애플리케이션 추천 개수 실험  
Fig 7. Application Recommendation by Sex

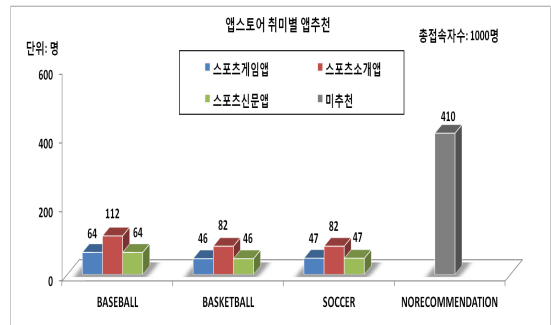


그림10 . 취미별 애플리케이션 추천 개수 실험  
Fig 10. Application Recommendation by Hobby

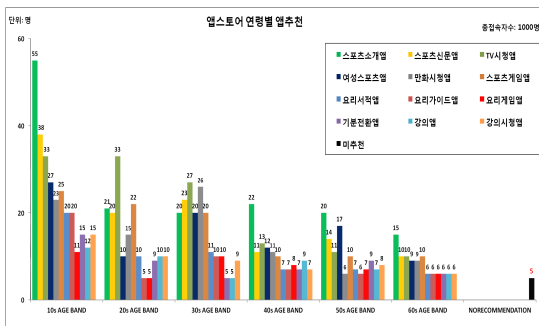


그림8 . 연령별 애플리케이션 추천 개수 실험  
Fig 8. Application Recommendation by Age

그림 7 ~ 그림 10 은 4.1.1에서 구축한 소비자 상황별 접속자수 데이터를 JENA추론으로 추출된 앱 추천 결과 이다. 4.1.1와 같이 총 접속자수는 1000명이며, 가로축은 각 상황별 위치 정보이며, 그래프는 각 상황별 위치에 해당하는 앱 종류와 앱 추천 개수를 나타내고 있다.

그림 9를 보면 소비자의 위치가 GOLF, BASEBALL, BASKETBALL, SOCCER 이면 소비자의 위치를 경기장으로 판단하여 스포츠 관련 앱을 추천해 주고 있으며, 위치가 CAFE, BAKERY, FASTFOOD 이면 위치를 음식점으로 판단하여 음식관련 앱을 추천해 주고 있다. 또한 소비자의 위치가 SCHOOL, ACADEMY로 판단하게 되면 교육관련 앱을 추천하는 것을 확인할 수 있다. 위 그림 3의 위치별 앱스토어 접속자수 에서 BASEBALL 접속자 %를 30%로 적용 하였으므로 그림 9에서 보듯이 위치가 경기장으로 인식된 다른 변수들 보다 많은 앱을 추천하는 것을 볼 수 있다. 즉 위 4.1.1에서 적용한 상황별 소비자%에 따라 앱 추천 개수가 비례하여 소비자에게 추천을 하고 있다. 그림 10은 취미별 앱 추천 실험 결과이다. 그림 10을 살펴보면 앱스토어 접속자의 취미를 수집하여 취미에 적합한 앱을 추천하고 있으며 BASEBALL, BASKETBALL, SOCCER 취미에 해당하지 않은 접속자에 대해서는 앱 추천을 하지 않는 것을 확인할 수 있다.

### 4.1.3 접속환경별 상황정보 적용 앱추천 실험

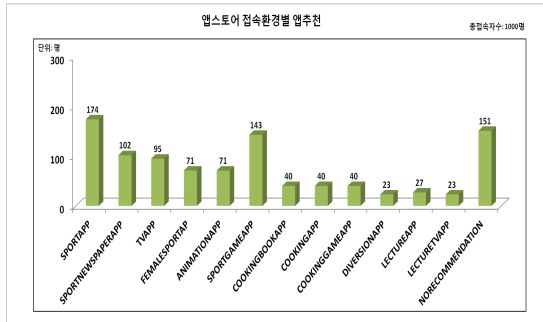


그림 11. 접속환경별 앱추천 개수 실험  
Fig 11. Application Recommendation by Access Environment

앱스토어에 접속하는 소비자의 상황정보는 한정적으로 정해져 있는 것은 아니다. 예를 들어 소비자의 앱스토어 접속환경이 경기장이며 성별이 남자이고 나이가 30대인 경우가 있다. 다시 말해 소비자의 상황정보들이 복합적으로 앱스토어에 입력될 수 있다는 것이다. 이에 본 논문에서는 위 4.1.2에서 실험한 소비자 상황정보를 복합적으로 적용하여 앱스토어에 입력한 후 상황정보에 적합한 앱 추천 시스템을 실험 하였다.

그림 11은 복합적인 소비자의 상황정보 입력데이터가 적용되었을 때 앱 추천 결과를 나타낸다. 접속자수는 1000명으로 하였으며 12개의 앱 추천 변수들로 구성 되어 있으며 소비자의 복합적인 상황이 앱스토어로 입력되면 상황인지 앱스토어 추천시스템이 Context-Awareness RDF에 정의된 FACT를 기반으로 소비자 상황에 적합한 앱 추천 개수를 그림 11에서 확인할 수 있다. 복합적인 소비자의 상황정보가 입력되어도 소비자의 상황정보에 적합하고, 상황정보에 해당하는 앱을 정확하게 추출하는 장점을 실험 결과에서 확인할 수 있다.

## 4.2 통계자료 시스템 적용 및 실험

### 4.2.1 스마트폰 접속환경 통계자료 적용 접속자수 실험

본 논문에서는 통계자료를 기반으로 상황정보 앱스토어 추천시스템 정확도를 측정 한다. 실험을 위한 기반데이터는 스마트폰 이용 실태조사 통계 자료를 이용하였다[13]. 입력변수로는 EDUCATION, RESTAURANT, STADIUM 인 위치변수이며, 총 접속자수는 1000명으로 구성 하였고, 통계자료를 기반으로 접속자 %를 EDUCATION 30%, RESTAURANT 50%, STADIUM 20% 로 설정 하였다. 그림 12에서 접속자 %별로 접속자수가 나타나는 것을 확인

할 수 있다.

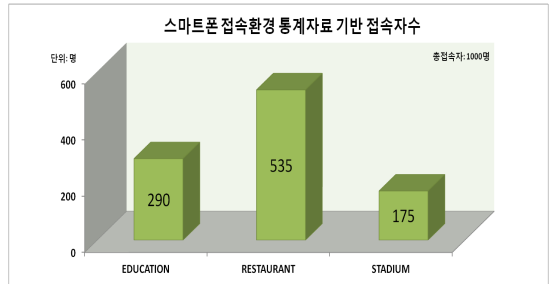


그림 12. 스마트폰 접속환경 통계자료 적용 접속자수 실험  
Fig 12. User Statistics of Smart Phone Access

### 4.2.2 접속통계자료 적용 앱스토어 앱 추천 실험

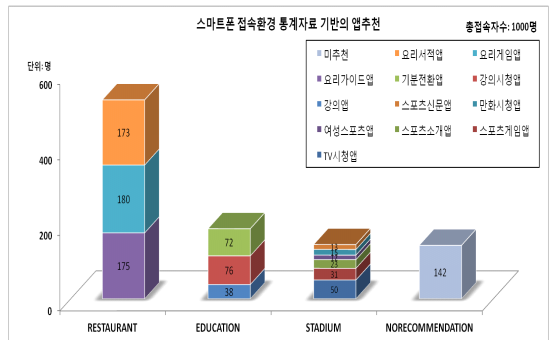


그림 13. 스마트폰 접속환경 통계자료 적용 앱추천 실험  
Fig 13. Application Recommendation by Smart Phone Access

그림 13은 통계자료를 적용하여 추출된 접속자수를 상황인지 앱스토어 시스템에 입력 했을 때 앱 추천 결과 이다. 소비자의 위치변수가 그림12에 나타나듯 RESTAURANT의 접속빈도가 가장 높으므로 상황인지 앱스토어의 앱 추천 시스템에서 소비자의 접속환경에 적합한 앱을 가장 많이 추천하는 것을 확인 할 수 있다. 또한 그림 13은 앱 추천 결과 에서 나타나듯 소비자의 상황정보에 적합한 앱 만을 추천해 주는 결과를 볼 수 있다. 즉 소비자의 접속정보가 RESTAURANT 이면 RESTAURANT에 관련된 앱을 추천하고, EDUCATION이면 EDUCATION에 해당하는 앱을 추천하고 있다. 통계 자료를 기반으로 상황인지 앱스토어 시스템에 실험을 했을 때 소비자의 접속정보에 해당하는 앱 만을 추천 한다는 것을 확인 할 수 있으며 어떠한 상황정보 데이터가 입력되어도 정확한 앱을 추천하는 것을 확인 할 수 있다.

### 4.3 상황별 실험 데이터 시스템 적용

본 논문에서 상황별 앱스토어 접속자 실험 결과로 나온 데이터를 웹으로 구축한 상황인지 앱스토어 솔루션에 적용하였다. 개발언어는 Asp.net, C# 이며 서버는 MS-SQL로 개발하였다.

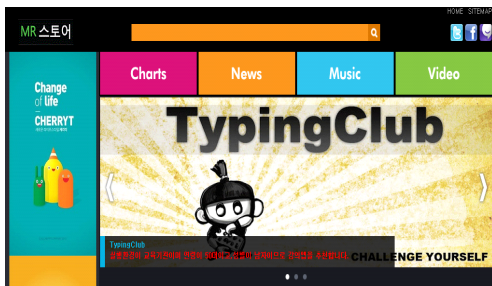


그림 14. 상황인지 웹 앱스토어 앱추천 실험  
 Fig 14 Experiment of the Recommendation function for Context-Aware WebApp Store

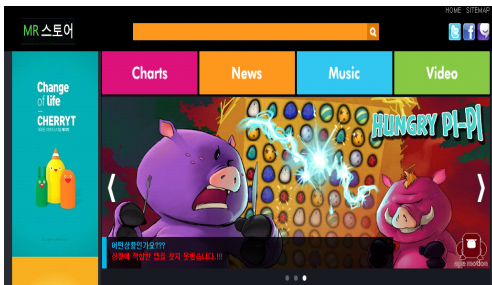


그림 15. 상황인지 앱스토어 NoRecommendation 앱추천 실험  
 Fig 15 Experiment of No Recommendation function for Context-Aware WebApp Store

그림 14는 상황인지 앱스토어 솔루션 메인 화면이다. 그림 14에서 나타나 있듯 배너 레이아웃으로 소비자의 상황에 적합한 앱을 추천해 주는 것을 확인 할 수 있다. 접속자의 실행 환경이 교육기관이며 연령이 50대이고 성별이 남자이므로 상황인지 앱스토어는 Context-Awareness RDF의 데이터를 기반으로 JENA추론하여 강의 앱을 추천해 주고 있다. 접속자의 어떤 실행 환경이라고 Context-Awareness RDF에 상황이 정의 되어 있으면 상황인지 앱스토어가 접속자에게 적합한 앱을 추천하는 시스템의 장점을 확인 할 수 있다. 또한 실험 1.2에서 Context-Awareness RDF에 정의 되지 않은 상황정보는 NO RECOMMENDATION이므로 접속자의 상황정보에 적합한 앱을 추천하기 어렵다. 이에 본 논문에서 구축한 상황인지 앱스토어는 NO RECOMMENDATION 데이터가 입력되어도 접속자 에게 상황정보를 확인 할 수 없다

는 코멘트와 임의로 앱을 추천하여 앱스토어 접속자 에게 앱 추천 서비스 제공을 제공하는 장점을 그림 15에서 확인 할 수 있다.

## V. 결론

앱 소비자의 상황정보는 다양하다. 또한 소비자의 상황정보에 대한 앱스토어의 상황인지 방법도 다양하다. 이 다양한 상황에 적합한 서비스를 제공되어야 소비자의 만족도가 높은 앱스토어 시스템이다. 그러나 현재 앱스토어는 소비자의 상황정보에 따른 서비스를 제공하지 못하고 있으며 단순히 앱 다운로드 순위, 인기 앱, 무료·유료 앱 등 기존의 서버에서 구축이 가능한 서비스를 제공하고 있다. 이에 본 논문에서는 집단지성을 이용한 상황인지 앱스토어 시스템 적용으로 소비자에게 상황에 맞는 정보를 제공 하는 앱스토어 시스템을 구성하였으며 앱 추천 실험으로 소비자의 상황에 적합한 서비스를 제공할 수 있으며 앱 소비자의 상황정보를 수집하여 JENA 추론엔진을 통해 정보를 분석하고, 분석결과에 적합한 서비스를 개발자와 소비자에게 전달함으로써 기존의 앱스토어 보다 만족도를 높일 수 있도록 하였다. 본 논문에서는 RDF 모델을 구축하고, Jena Rule을 생성하여 앱 추천 시스템을 적용하였다. 그러나 RDF에 구축되지 않은 상황정보들이 앱스토어에 입력되었을 때 NO RECOMMENDATION 하는 결과를 실험결과에서 확인 하였다. 또 한 소비자의 상황정보가 본 논문에서 정의된 위치, 성별, 나이, 취미뿐만 아니라 코멘트나 조회수, 직업 등등 많은 상황정보가 존재 한다.

차 후 연구에서는 NO RECOMMENDATION을 줄이기 위한 RDF 상황정보 구축이 필요하다. RDF 상황정보 구축 양이 증가하게 되면 JENA추론으로 결과 값을 추출하는 시간이 증가 할 것이다. 이에 문제점 해결을 위해 클라우드 시스템과의 적용과 빅데이터를 시스템에 적용하는 연구가 필요 할 것이다. 또한 코멘트, 소비자의 언어인식 등 소비자의 다양한 언어적 상황정보에 대응하기 위해 코멘트 내용을 어떻게 상황 정보시스템에 적용 하여 서비스를 제공할 수 있는지에 대한 자연어 처리 분야의 연구도 활발히 이루어져야 할 것이다.

## REFERENCES

[1] Kwon Kyunglag, Ryu Jaehwan, Sohn Jongsoo, Chung Injeong, "Ontology Management System using Collective Intelligence," Proceedings of

- the Korea Intelligent Information System Society Conference, pp. 141-147, 2008.
- [2] SunHyon Kwon, Youngtack Park, "Ontology-Based Context Aware System for Ubiquitous Environment," Korea Computer Congress, Vol. 34, No. 1(c), pp. 281-286, 2007.
- [3] Haesung Lee, Joonhee Kwon, "RFID Mobile Book Store Service Using Collective Intelligence Based Context-Aware Information Retrieval Method," Korea Institute of Information Technology Review, Vol. 7, No. 6, pp. 137-146, 2009.
- [4] Gea, M. Soldado, R. M. Gamiz, V "Collective Intelligence and Online Learning Communities," International Conference on Information Society, pp. 319-323, Jun. 2011.
- [5] Tao Zhang, Byungjeong Lee, Sooyong Kang, Hanjoon Kim "Collective Intelligence-Based Web Page Search: Combining Folksonomy and Link-Based Ranking Strategy," IEEE International Conference on Computer and Information Technology, pp. 166-171, Oct. 2009.
- [6] Collective Intelligence,  
[http://en.wikipedia.org/wiki/Collective\\_intelligence](http://en.wikipedia.org/wiki/Collective_intelligence)
- [7] Byoung-Won Min, "Design and Implementation of Library Information System Using Collective Intelligence and Cloud Computing," Journal of Korea Contents Association, Vol. 11, No. 11, pp. 49-61, 2011.
- [8] Sang-Jin Cha, Seung-Bo Park, Eun-Soon Yoo, Geun-Sik Jo, "Collaborative Digital Storytelling Platform with Collective Intelligence," The Korean Society Of Computer And Information, Vol.15, No.10, pp. 19-26, Oct. 2010.
- [9] Ahn, Hong-Bok. Jang, Jin-Young. Lee, Myung-Suk., "A Study of a Dictionary System of Accounting Terms Called FOLDOA, Using Collective Intelligence," Korean Association of Tax And Accounting, Vol. 35, pp. 101-115, 2013.
- [10] Jeong-Mee Lee, "The Concept of the Context-Aware Computing and Its Application to the Library Information Services," Journal of the Korean Biblia Society for Library and Information Science, Vol. 23, No. 1, pp. 179-194, Mar. 2012.
- [11] Lee Seo-Woo, Lee Jong-Gwon, "Spearheading into Ubiquitous Computing Era with Context-Awareness Technologies," Communications of the Korean Institute of Information Scientists and Engineers, Vol. 24, No. 10, pp. 16-24, Oct. 2006.
- [12] Thomas Strang, Claudia Linnhoff-Popien "A Context Modeling Survey," Workshop on Advanced Context Modeling, Reasoning and Management, UbiComp, pp. 34-41, 2004.
- [13] Utilization Smartphone Survey  
<http://www.kisa.or.kr/>

## 저자 소개



### 임원준

2010: 두원공과대학 전문학사.

2012: (주)유비웍스 연구사원.

현 재: 숭실대학교 미디어학 석사과정.

관심분야: 웹프로그래밍, 영상처리,

추론엔진, 미디어 로봇 솔루션.

Email : wonjun0325@ssu.ac.kr



### 이강희

1999: 한국과학기술원 공학사.

2001: 한국과학기술원 공학석사.

2006: 한국과학기술원 공학박사.

2008: 삼성전자 책임연구원.

2009: CMU RI 삼성전자 파견연구원.

현 재: 숭실대학교 미디어학과 교수.

관심분야: 소프트웨어 로봇,

유비쿼터스 로봇,

유전자 로봇,

미디어 로봇 진화연산,

추론시스템, 소프트 컴퓨팅.

Email : kanghee.lee@ssu.ac.kr