

사용자 맞춤 교육용 APP 개발을 위한 사용자 수준 분석 시스템 설계

이현섭* · 강효운* · 김진덕*

*동의대학교

Design of User Level Analysis System for Customized User Education App

Hyoun-Sup Lee* · Hyo-Woon Kang* · Jin-deog Kim*

*Donggeui University

E-mail : lhskmj@naver.com

요 약

광범위한 스마트폰의 보급으로 인해 관련APP 시장 또한 급격하게 증가하고 있다. 많은 APP이 개발되고 있지만 대부분 특정 분야에 집중되어 있으며 교육용APP이 시장에서 차지하고 있는 비율은 극히 낮다. 시장 비율이 낮은 이유는 기존 출시된 대다수의 교육용APP이 가지는 두 문제점 때문이다. 첫 번째는 동일 콘텐츠의 반복학습으로 인해 재사용 빈도가 많이 낮고 자기주도학습 능력을 이끌어 낼 수 없다는 점이며 두 번째는 문제 제공 및 정답 확인의 단순 구조로 되어 있어 사용자가 자신의 수준 및 취약 부분을 분석하기 힘들다는 점이다. 본 논문은 스마트폰 환경에서 앞서 언급한 두 가지 문제점을 해결하기 위해 시스템 구조 변경 없이 콘텐츠 변경이 가능하며 사용자의 수준을 파악할 수 있는 기능을 가진 사용자 맞춤 교육을 위한 교육용 앱 설계에 대하여 제안한다.

키워드

스마트폰, 교육용 APP, 사용자 수준, SL

I. 서 론

최근 스마트폰의 급격한 보급으로 인하여 현재 많은 APP들이 개발되고 있다[1]. 이들 APP의 경우 90% 가까이 엔터테인먼트 및 게임 관련 APP이고 교육용 APP의 경우 그 수가 극히 적다[2].

또한 기존 교육용 APP은 스마트폰에서 독립적으로 실행되므로 설치된 APP 내부에 들어있는 교육 콘텐츠만 사용할 수 있다.

즉, 내부 DB에 저장된 콘텐츠의 단순반복으로 사용자의 흥미 저하를 가져온다.

흥미저하가 나타날 경우 학습 목표 및 능력 발달을 이끌어 낼 수 없으므로 교육을 위한 목적을 달성하기 어렵다.

따라서 지속적으로 APP을 사용할 수 있도록 사용자의 수준을 관리하고 수준에 따른 교육용 콘텐츠를 제공할 수 있는 APP이 필요하다.

본 논문에서는 이런 단순 패턴의 문제점을 해결하기 위해 사용자의 문제풀이 결과와 기타 수준 파악 정보를 수집하여 취약한 부분을 집중적으로 관리할 수 있는 지능형 교육용 APP에 대해서 제안한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서 기존 교육용 APP의 문제점 및 기존 e-learning의 사용자 수준 분석에 대해서 언급하고 3장에서는 지능형 교육용 APP의 콘텐츠 구조도와 동작 원리에 대해 설명한다. 마지막 4장에서 결론을 맺는다.

II. 관련 연구

2.1 기존 교육용 APP의 문제점

수학 관련 교육용 APP “수학 I 핵심정리”[3]는 고등학교 수학 I과정의 모든 공식들을 분류하여 볼 수 있는 참고서 형태의 APP이다.

또 다른 안드로이드 용 APP인 “중2 수학”에서는 중학교 2학년 수학 과정의 내용을 정리하고 그에 해당하는 예시문제들을 제공하고 있다. 문제가 매번 변경되는 구조가 아니며 국한된 범위의 콘텐츠를 제공하여 사용자의 재사용 빈도가 떨어지며 사용자의 수준 향상에 많은 도움을 주기는 힘든 구조이다[3].

앞서 언급된 APP들은 두 가지 공통된 문제점

을 가지는데 첫 번째 문제가 콘텐츠의 고정화로 재사용율이 하락하고 두 번째 문제가 사용자에게 수동적으로 문제가 제공되기 때문에 사용자의 노력 향상에 큰 영향을 주지 못한다는 것이다.

2.2 e-learning의 사용자 수준 분석

SCORM 기반의 반복 학습 콘텐츠 설계 및 구현 논문 [4]에서는 웹을 매개체로 하여 고등학교 수학 문제를 CF(Confidence Factor Function)를 사용하여 제공 및 관리한다.

CF함수는 문제 제공에 대한 사용자의 반응 분석을 위한 함수로 가장 최근 문제 풀이한 응답과 여러 번의 정답률을 토대로 사용자의 수준을 완전히 이해하고 있는지를 판단한다.

삼각함수의 원리 이해로 콘텐츠의 범위를 제한하고 SCORM 표준에 맞춰 기본 구조가 정의되며 이를 토대로 자동으로 문항을 생성하여 사용자에게 제공한다.

CF함수를 적용하여 사용자의 수준을 판단하지만 문제의 난이도, 현재 수준의 지속 관리 등의 수준 파악 중점 요소들이 빠져 있으며 사용자의 지속적인 활용을 위한 요소들이 제외 되어 있어 특정 영역의 이해 여부만을 판단할 수 있다.

이어오는 3장에서는 앞서 언급된 문제들을 해결하기 위한 중등 수학을 콘텐츠 기반의 사용자 분석 시스템과 콘텐츠 구조도 및 지능형 교육용 APP의 구조에 대하여 제안한다.

III. 지능형 DB를 활용한 사용자 맞춤형 교육 APP 설계

3.1 시스템 구조도

그림 1은 본 논문에서 제안하는 시스템 구조이다.

APP의 주요 모듈은 사용자에게 콘텐츠 영역의 문제를 3가지 형태로 제공하는 문제 제공 모듈과 제공된 문제를 해결하고 정답률을 통해 수준 가중치 SL(Study Level)값 0% ~ 100%를 부여하고 사용자 수준을 판단하는 정보 분석 모듈이 있다.

정보 분석 모듈에서 정의된 사용자 수준을 토대로 문제 DB내에 있는 영역별 문제들의 제공 SL이 결정 된다.

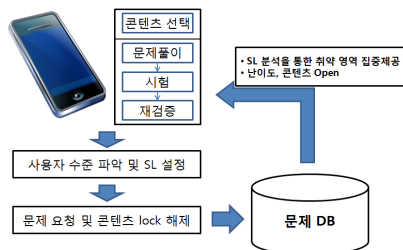


그림 1. 사용자 맞춤형 교육 APP 시스템 구조도

3.2 중등수학 콘텐츠 구조

정보 분석 모듈에서 사용자의 정확한 수준을 판단하기 위해서는 콘텐츠를 세분화 하여 사용자에게 제공해야 한다. 그림 2는 제안된 시스템에 사용되는 콘텐츠의 DB 스키마이다.

대분류는 중학 수학 전반에 걸쳐 유사 주제로 구성하였고 middle-subject의 경우 대분류 내부에서 교과과정의 범위 형식으로 구성되었다 low-subject는 각 middle-subject 내의 세부 영역으로 이루어진다.

Low-subject-name						
ID	Question	Answer	Wrong-Answer1	Wrong-Answer2	Wrong-Answer3	middle-Subject
varchar	txt & img	txt & img	txt & img	txt & img	txt & img	varchar

User-study-information		
count	Middle-Subject	Result

User-study-result				
Count	Low-subject-I	Low-subject-II	...	Low-subject-n

그림 2. DB 스키마

Low-subject-name은 문제 DB내의 테이블로 문제 정보와 정답, 오답 정보 그리고 중간 과목 정보가 들어있다.

예를 들어 자연수 내에 인수분해 최대공약수, 최소공배수 3가지 세부 영역이 있을 경우 자연수가 middle-subject가 되며 하위의 3가지 영역이 문제 테이블 명으로 구성된다.

User-study-information은 사용자가 문제 풀이 정보인 문제 풀이 회차 정보, middle-subject 정보 총 결과 정보 3가지 항목을 가진다.

사용자가 선택하는 콘텐츠는 middle-subject 단위며 1회 제공되는 문항은 선택된 middle-subject 정보를 가진 Low-subject-name 테이블에서 가지고 온다.

User-study-result는 각 회차 별로 풀이한 low subject의 개별 결과가 저장된다. 이 정보를 토대로 사용자의 취약 부분과 SL을 부여할 수 있는 평가 점수를 계산할 수 있다.

또한 각 low-subject 테이블을 상, 중, 하로 난이도로 별도 구축하고 사용자 수준 파악이 진행되지 않은 최초 문제 제공은 난이도 하 기준으로 제공된다.

위와 같이 콘텐츠 영역을 세분화 하고 난이도 또한 여러 분류로 구성하면 구체적인 사용자의 수준 파악이 가능하다.

표 1은 low-subject 별로 문제를 제공하고 사용자가 문제 풀이한 결과이다.

표 1의 결과 항목은 middle-subject 문제 풀이 결과로 볼 수 있다.

middle-subject의 결과를 토대로 SL을 설정할 경우 2회 차의 가중치가 떨어졌으므로 자연수 전체의 전체 문항수를 늘리는 등의 해결방안을 적

용하여 반복학습을 수행 하게 된다.

표 1. 사용자 수준 분석을 위한 문제풀이 결과

	인수 분해	소인수 분해	약수	배수	최대공약수	최소공배수	결과
1회차	1/5	2/5	5/5	5/5	2/5	3/5	18/30
2회차	3/8	2/7	2/2	2/2	2/7	3/4	14/30
3회차	가중치 변경 이후 각 소분류 별 문제 제공						

이렇게 적용할 경우 다음 회의 결과가 좋아질 수 있다고 판단하기 쉽지 않다.

따라서 middle-subject 문제를 low-subject로 세분화하여 제공하면 취약 부분을 정확하게 판단할 수 있으므로 세분화된 영역 별로 SL을 주어 다음 회 차에 반영할 수 있다.

기존 교육용 APP과 자가 학습의 효율이 떨어지는 이유는 취약 영역의 관리가 사용자의 의지에 의하여 이루어지기 때문이다

따라서 제안된 시스템과 같은 사용자가 별도의 처리과정 없이 능동적으로 수준을 분석하고 취약 부분을 관리하기 위한 시스템이 필요하다

3.3 사용자 수준 분석

그림 3은 사용자의 수준에 따른 문제 제공 흐름도이다.

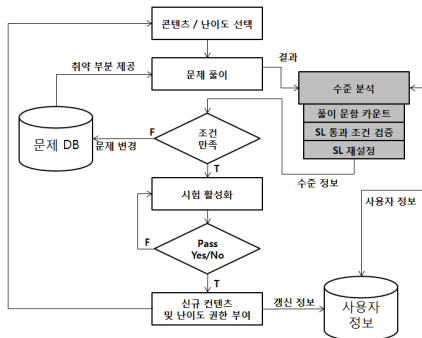


그림 3. 문제 제공 흐름도

사용자 수준은 문제 풀이로 분석되며 회색의 사용자 수준 분석 모듈을 통해 사용자의 취약부분 및 다음 단계 콘텐츠의 unlock을 수행한다.

수준파악은 다음의 단계로 수행된다.

```

Step 1. 문제 제공
If first user
  - 최초 콘텐츠 제공
  - 각 low-subject별 균등 3회 제공
Else
  - SL에 따른 low-subject 영역 문제 제공

Step 2. 결과 수집 및 SL 재설정
If 현재 반환된 사용자 결과 SL 값 >= 80%
Else
  - SL 재설정
If 기존의 SL값 포함 5회 연속 >= 80%
  - 해당 low-subject 문제 제공에서 제외
Else
  - SL 재설정
    
```

1회의 정답률은 사용자의 수준을 판단하기 쉽

지 않기 때문에 5회 연속성 조건을 부여하여 정확도를 높일 수 있다.

위와 같은 형식으로 문제를 제공하면 SL이 낮아 취약한 영역의 경우 반복 및 많은 문제를 다루어 실력을 높일 수 있게 된다. 사용자 또한 현재 자신의 취약한 영역에 대하여 별도의 분석 없이 쉽게 판단할 수 있으며 다음 단계의 진행을 위해 집중도를 높일 수 있다

low-subject의 모든 SL값이 조건에 만족하면 시험이 활성화가 되고 시험의 통과는 현재 사용자가 확보한 SL의 평균치를 활용한다

하나의 콘텐츠가 사용자에게 의해 완료가 되면 재검증을 적용하여 사용자 수준을 유지해야 한다 시간의 흐름에 따라 통과 콘텐츠의 풀이 능력 또한 저하를 보이기 때문에 최초 통과 후 일정 기간이 경과되면 사용자에게 재검증 요청을 하게 되며 이 기간은 재검증의 횟수가 증가할수록 늘어나게 설계하여 반복으로 인한 사용자의 지루함을 예방한다.

IV. 결론

효과적인 교육용 APP개발의 조건은 사용자의 지속적인 APP 사용에 있다.

본 논문에서는 지속적인 APP사용을 위해 사용자의 수준을 시스템에서 분석하고 이를 토대로 사용자 취약 부분을 집중 관리 할 수 있는 사용자 수준 분석 시스템에 대하여 제안하였다

콘텐츠를 특징에 따라 low-subject로 구분하여 구축하고 각 low-subject별 사용자 정답률의 가중치를 두어 취약 부분 파악 및 다음단계로 진행할 수 있도록 설계하였다.

본 시스템의 장점은 학습 수준을 능동적으로 관리하고 이를 문제제공에 반영하여 효과적인 학습 능력 향상에 도움을 줄 수 있다는 것이다.

향후 연구 과제는 다음과 같다. 확보된 중등수학 콘텐츠를 토대로 시스템을 구축하여 실세계의 학생들을 대상으로 정확한 SL 가중치 설정하고 상용화를 위한 기능 추가를 할 예정이다

참고문헌

[1]은성배, 최복동, 소선섭, 김병호 “스마트폰 APP 분류 및 진명” 정보과학회논문지 제29권 제6호 통권 제265호 page 34-40. 2011
 [2]http://mobizen.pe.kr/1044
 [3]https://play.google.com/
 [4]정재철, 신경애, 이세훈, 유원희 “수학교과에서 SCORM 기반 반복 학습 콘텐츠의 설계 및 구현” 한국컴퓨터정보학회 논문집 제16권 제2호 page 153-158. 2008