

스마트 토이를 활용한 사용자 데이터 수집 인터페이스 설계에 관한 연구

이명수*, 장윤정**, 김동민***

*, **전자부품연구원 임베디드SW연구센터

***한국외국어대학교 컴퓨터및전자시스템공학과

e-mail:leems@keti.re.kr*, aldidns2@gmail.com**, dmkim@hufs.ac.kr***

A Study on design for User Data Collection Interface using the Smart-Toy

Lee Myeongsoo*, Yun-Jung Jang**, Dongmin Kim***

*, **Dept of Embedded Software Research Center, KETI

***Dept of Computer Science & Electronic Engineering, Hankuk University of Foreign Studies (Hufs)

요 약

스마트 토이(Smart Toy)란 인공지능이나 사물인터넷과 같은 차세대 정보통신기술이 접목된 장난감을 의미한다. 장난감의 고유 특성상 사용자의 만족감을 부여하는 목적만을 전부로 하지만, 스마트 토이의 기능들을 활용하여 사용자로부터 흥미도 및 이용 측면 등의 데이터를 수집할 수 있다면, 사용자의 만족감 및 발달 정보 등의 부가 효과들을 기대할 수 있다. 이에 본 연구에서는 스마트 토이를 활용한 사용자의 데이터 수집을 위한 인터페이스를 설계하고, 그 내용을 기술한다.

1. 서론

스마트 토이(Smart Toy)란 인공지능이나 사물인터넷과 같은 차세대 정보통신 기술이 접목된 장난감을 의미한다.[1] 최근의 스마트 토이는 자율적인 사물간의 통신을 기반으로 다양한 분야에 쉽게 플러그인 될 수 있는 사물인터넷 기술을 기반으로 다양한 기능을 제공하는 완구에 대한 연구들이 증가하고 있다.[2]

사물인터넷의 특성이 반영 된 완구 간의 협업을 위한 페어링 기술에 대한 연구[2]에서는 스마트 완구들 간의 상호 연결을 통해 각 완구들이 가지는 콘텐츠들을 상호 공유할 수 있는 플랫폼 기술을 제안하였다. 더 나아가 스마트 완구의 영역을 클라우드 환경으로 확장하여 스마트 토이의 적용 범위를 넓히기 위한 연구[3]에서는 스마트 토이와 클라우드 환경 간의 통신 인터페이스를 설계하여 스마트 토이의 응용 제작을 위한 다양한 인터페이스들을 제공하였다. 위의 선행 연구들에서는 사물인터넷의 특성들을 기존 완구에 부여함으로써 완구의 영역을 넓힐 수 있는 좋은 사례들이지만, 스마트 완구로부터 수집 된 데이터들을 활용한 응용 제공을 위한 목적에는 다소 한계가 있다.

이에 본 연구에서는 큐브(Cube) 모양으로 구성 된 스마트 토이로부터 수집할 수 있는 사용자의 데이터들을 정의하고, 정의 된 데이터들 간의 흐름 및 데이터 모델을 설계하고 그 내용을 기술하고자 한다.

2. 사용자 데이터 수집 데이터 분석 모델 설계

스마트 토이를 활용한 사용자 데이터 수집 데이터 분석 모델의 설계를 위해 완구의 상태들에 대한 정의가 필요하다. 이는 완구 상태를 통해 얻을 수 있는 데이터의 종류를 정의하여 수집 데이터로서의 역할을 수행할 수 있도록 한다. 그림 1은 완구 상태 정의 및 데이터 분석 처리의 개요를 도식화 한 것이다.

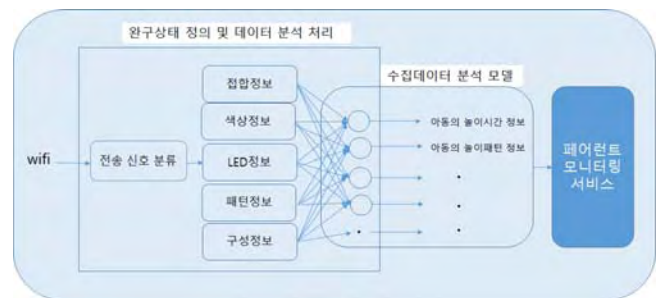


그림 1. 완구 상태 정의 및 데이터 분석 처리 개요

그림 1의 왼쪽은 완구 상태 정의 및 데이터 분석을 위한 정의 된 데이터들의 항목들을 확인할 수 있다. 표 1은 그 항목들에 대한 내용이다. 그림 1의 오른쪽은 수집된 데이터들을 분석하기 위한 모델로서 완구와 사용자 간 상호 작용 정도, 완구를 가지고 노는 사용자의 행동, 사용자의 성별 및 연령 등의 정보를 수집, 분석 모델을 설계하여, 사용자의 발달 정도 등을 진단할 수 있다.

완구 상태 정의	데이터 분석 처리 정의
접합상태	<ul style="list-style-type: none"> 완구의 접합 상태 정보를 취득 사용자의 완구 놀이 시간 및 완구 놀이 빈도 처리를 위한 데이터 사용하는 완구 패턴(종류) 정보 취득
조각색상	<ul style="list-style-type: none"> 사용자가 사용하는 완구 조각의 색상 데이터 취득
LED정보	<ul style="list-style-type: none"> 완구의 상태 정보 및 피드백 정보의 양방향 전송
패턴(종류)	<ul style="list-style-type: none"> 사용하는 다양한 기능의 완구 조각에 대한 사용 여부 정보 사용자의 놀이 중 사용되는 다양한 완구 조각의 패턴(종류) 정보 제공
구성모양	<ul style="list-style-type: none"> 사용자의 완구 놀이에서 만들어지는 결과물의 구성 정보 평면적 모양 또는 입체적 모양, 구체적 형상(레퍼런스 모양) 접근 또는 비형상 모양 등의 정보 제공

표 1. 완구 상태 및 데이터 분석 처리 정의

스마트 완구로부터 수집된 데이터의 처리는 완구를 이용하여 사용자의 놀이 동작을 통해 필요한 정보를 수집하기 위한 것으로, 개발 스마트 토이에 설치되는 터치 센서, 압력 센서, 이미지 센서, 데시벨 측정기 등과 같은 각종 센서 장치를 이용하여 데이터를 수집하기 위함이다. 스마트 토이에 부착된 센서 장치들은 사용자가 해당 완구를 이용하는 동안 계속적으로 센싱 동작을 수행하며, 완구와의 상호작용 정도와 사용자의 행동을 센싱, 수집하여 토이 클라우드 서버에 전송한다. 그림 2와 3은 스마트 토이에 부착된 센서들로부터 수집할 수 있는 완구의 특성정보들을 가공하여 사용자의 상호작용 정보를 위해 정의된 항목들을 보여준다.

완구 특성 정보	아동-완구 상호작용 정보	아동 개인 정보
세부항목	세부항목	세부항목
큐브 조각수 (p1)	놀이 시간 (p5)	나이 (p9)
큐브 패턴수 (p2)	놀이 빈도수 (p6)	성별 (p10)
큐브 색상수 (p3)	조립 실패수 (p7)	
큐브 완성 모양 (p4)	완구 호감도(부모입력) (p8)	

그림 2. 스마트 토이를 활용한 수집 데이터 항목 정의

완구 특성 정보는 스마트 토이 조각 수(제공되는 기본 cube 이외에 더 많은 cube를 사용하는 경우) (p1), cube 패턴수(cube의 직각형태의 모양뿐만 아니라 다양한 형태의 cube를 사용하는 경우)(p2), 퍼즐 색상(다양한 cube 색상을 사용하는 경우) (p3), cube 완성 모양(cube의 완성 모양이 난이도가 있는 경우) (p4)등을 항목으로 구성하였다.

완구 특성 수집데이터는 사용자가 완구를 이용하는 동안 발생하는 정보를 수집하는 것으로, 세부 항목을, 사용자와 완구 간 상호작용 정도는 cube 놀이 시간 정도(p5), cube 놀이 빈도수(p6), cube 조각 당 실패 수(p7), cube에 대한 사용자의 호감도 (완구에 대한 호감도는 부모가 시스템에 입력하는 방식)(p8) 등의 세부 항목으로 수집데이터 항목을 설정하였다.



그림 3. 스마트 토이를 활용한 수집 데이터 분석 모델

각 항목으로부터 누적된 데이터들은 토이 클라우드에 접속된 사용자들의 수집된 데이터와 비교하여 특정 사용자의 각 항목별 능력 정도를 비교할 수 있도록 함으로써, 스마트 완구를 통한 사용자의 인지 능력 개발 정보 등을 얻을 수 있게 된다.

3. 데이터 수집 및 인식기의 동작 정의

스마트 토이로부터 수집된 데이터들의 인식은 우선 완구로부터의 입력신호(센서 신호, 완구 상태신호)를 분류한다. 그 중, 센서신호는 토이 클라우드의 서버에 저장 및 사용자 웹페이지에 정보를 표시하며, 완구 상태신호는 토이 클라우드의 수집데이터 분류 및 처리 루틴을 통해 사용자 인지를 위한 요소를 추출한다. 그림 4는 스마트 토이의 클라우드 환경을 활용한 스마트 토이의 데이터 분류 로직 구조를 보여준다.

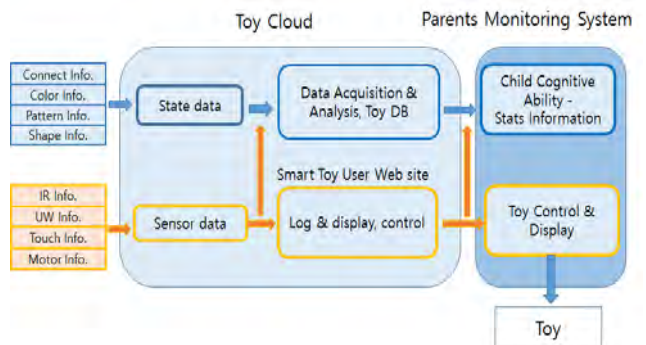


그림 4. 스마트 토이의 데이터 인식을 위한 데이터 분류 로직의 구조

그림 4의 왼쪽은 스마트 토이들의 데이터를 수집하는 클라우드 환경의 구조를 보여준다. 그림 4의 오른쪽은 패런트 모니터링 시스템으로서 수집 된 데이터들을 의미있는 정보들로 가공하여 사용자에게 보여주기 위한 시스템이다.

완구 상태신호의 처리 동작 시나리오에서 첫 번째로 완구 조각의 접합이 일어나는 시점에서는 완구 사용 시간이 체크되며 일정 시간 동안 완구 접합이 일어나지 않을 경우 놀이시간 종료로 설정하고 시간 체크 후 저장한다. 또한 놀이 시간이 아이들링상태 이내에서 반복적으로 접속이 일어날 경우 빈도수로 설정 및 횟수를 체크하고 저장한다. 그림 5는 위의 시나리오 순서를 보여준다.

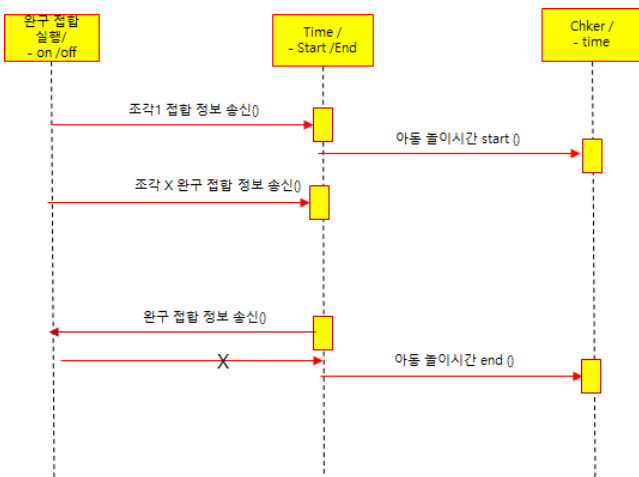


그림 5. 완구 상태 신호의 처리 동작 시나리오 (접합상태)

두 번째로 사용자가 완구를 이용하는 경우, 사용자가 접합한 완구 조각의 색상이나 패턴 정보를 송신하고 이들 정보를 체크한다. 만약 반복적으로 신호가 발생할 경우, 패턴과 색상 종류 및 횟수를 누적적으로 저장하고 패어런트 모니터링 서비스를 위한 자료로 활용한다. 그림 6은 위의 시나리오 순서를 보여준다.

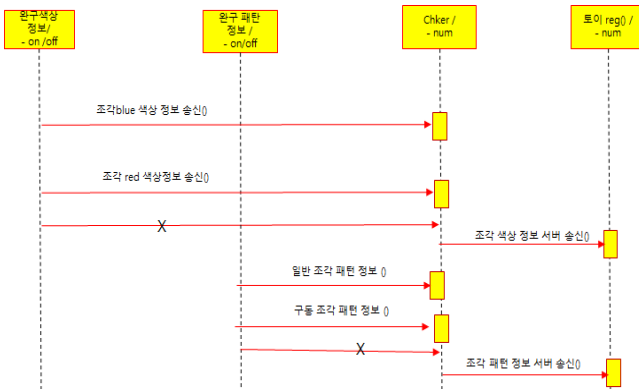


그림 6. 완구 상태 신호의 처리 동작 시나리오 (이용상태)

세 번째로 완구의 구성 형태 혹은 모양(평면적, 입체적)을 확인하는 시나리오로서 사용 중인 조각의 개수, 완구 색상 종류의 사용 정도, 사용 패턴의 다양성을 종합적으로 체크하고 아동 놀이시간이 끝나는 시점이나 완구 조각이 정해진 개수 이상 분리되는 시점에서 최종적으로 놀이 종료 상태로 체크하여 저장된 정보로 난이도 정도를 체크한다. 그림 7은 위의 시나리오 순서를 보여준다.



그림 7. 완구 상태 신호의 처리 동작 시나리오 (완구의 구성 형태 및 모양 상태 점검)

4. 결론 및 향후 연구

본 연구에서는 다양한 스마트 완구에 적용할 수 있는 자율적 정보 전송과 맞춤형 패턴 인식이 가능한 스마트 토이 모듈 개발을 통해 자동 진화 엔진의 개발을 수행하고, 개발 스마트 완구(스마트 블록, 큐브)로 부터의 수집 데이터의 분석과 토이 클라우드에서의 동작처리 모델 설계를 통해 사용자의 인지 발달 정도를 확인할 수 있는 사용자 데이터 수집 및 인식 모델을 제안하였다. 제안된 모델이 적용된 스마트 토이들은 사용자의 만족감 및 발달 정보 등의 부가 효과들을 기대할 수 있다.

향후 연구로는 제안된 데이터 처리 모델을 근거로 실제 완구 모델의 설계 및 제작, 성능 검증을 수행할 계획이다.

참고 문헌

[1] Wikipedia - '스마트 토이', URL: https://ko.wikipedia.org/wiki/스마트_토이
 [2] 장윤정, 김동민, "스마트 완구 기반의 서비스 페어링 플랫폼 설계에 관한 연구", 한국정보과학회, 2014년 동계 학술발표회 논문집, pp. 322-324, 2014.
 [3] 김동민 외, "스마트 완구 응용 서비스를 위한 Toy-World 및 Toy-Cloud 환경 구축에 관한 연구", 한국정보과학회, 2015 한국컴퓨터종합학술대회 논문집, pp. 503-505, 2015.
 [4] 조대수 외 4인, "자동분리 블록을 이용한 스마트 토이 응용의 구현", 한국컴퓨터정보학회, 제48차 하계학술발표 논문집, 제 21권, 제 2호, pp.389-390, 2013.