

u-SPACE¹: 육아 보조 및 맞춤형 교육을 위한 유비쿼터스 시스템*

민혜진¹, 박두진², 장은영³, 이호준⁴, 박종철⁵
한국과학기술원 전산학 전공¹²³⁴⁵
{ hjmin¹, djpark², euny³, hojoon⁴, park⁵ }@nlp.kaist.ac.kr

u-SPACE: ubiquitous Smart Parenting And Customized Education

Hye-Jin Min¹, Doojin Park², Chang, Eunyoung³, Ho-Joon Lee⁴, Jong C. Park⁵
Computer Science Division, KAIST¹²³⁴⁵

요약

부모의 사회 활동 시간이 늘어남에 따라 아이들이 혼자 집에서 보내는 시간도 늘어나고 있다. 따라서 아이들의 자립심을 크게 제한하지 않으면서 노출되기 쉬운 실내 위험으로부터 아이들을 보호하고 아이의 심리, 감정적 상태에 따라 적절한 지도를 해주는 도움이 필요하다. 본 연구에서는 RFID 기술을 기반으로 아이들을 물리적 위험으로부터 보호하고 자연언어처리 기술을 이용하여 아이의 심리, 감정 상태에 따른 음악과 애니메이션의 멀티미디어 콘텐츠를 제공한다. 또한 지속적인 관심이 필요한 일정 관리, 일상 생활에서 도움을 주는 전자제품 사용법 안내 등의 정보를 제공하여 아이 스스로 자신의 일을 할 수 있도록 도움을 준다. 본 연구에서는 가상의 가정을 디자인하여 실현 가능한 시나리오를 중심으로 이와 같은 서비스를 시뮬레이션 한 결과를 보인다.

Keyword : Ubiquitous Computing, RFID, Digital Storytelling, Natural Language Processing, Text Animation, Emotion Recognition, Music Generation

1. 서론

최근 전문적인 직업을 가진 부모의 사회 활동 참여가 늘어나면서 보육 시설이나 가정에서 아이들이 머무르는 시간이 증가되고 있다. 이러한 환경에서 아이들을 물리적, 심리적 위험으로부터 보호하고 자립심을 키워주면서 일상생활 지침을 지도하는 시스템의 필요성도 함께 대두되고 있다. 부모가 아이의 곁에 항상 있지 않아도 아이의 위치 정보나 건강 및 심리

상태, 위급 상황 등을 확인하는 등의 기능을 갖추게 될 시스템은 유비쿼터스 컴퓨팅 환경에서 이용되는 정보통신 기술을 기반으로 활발하게 개발되고 있다. 본 논문에서는 이러한 유비쿼터스 컴퓨팅 환경을 아동 중심의 가정환경에 적용하여 육아 보조 및 맞춤형 교육을 위한 다양한 서비스를 제공하는 u-SPACE 시스템을 제안한다. u-SPACE 시스템에서는 아이들이 물리적 위험물에 접근 시 주의 메시지

¹ 시스템 홈페이지: <http://nlpstar.kaist.ac.kr/uspace>

* 본 연구는 첨단정보기술 연구센터를 통하여 과학재단의 지원과 뇌과학 연구센터를 통하여 산업자원부의 지원을 받았음

전달, 응급 상황 알림, 감정적 위험 요소를 치료하기 위한 엔터테인먼트 콘텐츠 제공, 전자제품 사용법 제공, 아이의 일정 관리 등이 주요 서비스로 제공 된다.

본 연구에서는 시스템이 설치된 환경 내 사용자 식별 및 사용자의 위치, 행동변화 정보 파악을 위해 작고 가벼우며 별도의 전원 공급이 필요하지 않아 휴대성과 안전성 면에서 아이들에게 적합한 RFID 와 센서들을 시스템 인터페이스로 활용한다. 또한 사용자의 취향 및 감정 상태 등의 개별화 정보에 따른 디지털 미디어 콘텐츠 생성을 위해 말이나 글과 같이 사용자 친화적이면서 다양한 표현력을 가지는 자연언어를 인터페이스로 활용한다. 따라서 저수준에서 고수준에 이르는 사용자 정보를 활용하여 보다 효과적인 사용자 맞춤형 서비스를 제공한다. 본 연구에서는 이러한 시스템 인터페이스를 활용하기 위해 RFID 및 센서, 자연언어처리, 감정 인식, 애니메이션 생성, 음악 생성 등의 기술을 적용한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2 절에서는 관련연구에 대해서 살펴보고 3 절에서는 u-SPACE 시스템에서 제공하는 서비스 유형 및 시나리오에 대해서 알아본다. 4 절에서는 u-SPACE 를 위한 세부적인 인터페이스 및 시스템에 대하여 살펴본다. 5 절에서는 결과 및 토의, 6 절에서는 결론 및 향후 계획에 대해서 논의한다.

2. 관련 연구

UbiKids 는 유비쿼터스 컴퓨팅 환경에서 부모 및 아이를 돕기 위한 여러 서비스를 제공을 하는 것을 목적으로 하는 연구이다 (Ma et al., 2005). 이 연구는 아이를 위한 3A (Kids Awareness, Kids Assistance, Kids Advice) 서비스를 규정하고 이를 제공하기 위한 시스템과 네트워크 구조를 제안하고 시나리오 중심으로 설명하고 있다. 특히 실제적인 시스템 구현 결과보다는 윤리적, 거시적인 관점에서 제공될 수 있는 서비스 자체에 대한 논의를 주로 다루고 있다.

KidsRoom 은 MIT Media Lab 에서 디자인한

인터랙티브 놀이공간으로 어린이들이 집단으로 이야기에 반응할 수 있도록 설계되어 있다 (Bobick et al., 1999). 컴퓨터는 이야기의 주인공이 될 수 있는 방안의 모든 사물들을 제어하고 카메라는 이야기 진행에 따라 움직이는 어린이들을 관측한다. 이 연구는 아동에게 제공되는 놀이공간에 초점이 맞추어져 본 연구와는 다른 목적을 지향하고 있다.

Smart Kindergarten 은 유비쿼터스 컴퓨팅과 센서기반의 무선 네트워크를 통해 부모와 선생님에게 유치원 원아들의 학습 과정을 관찰할 수 있도록 해주는 연구이다 (Chen et al., 2002). 이 연구에서는 iBadge 라는 스마트 디바이스를 부착하여 원아 및 장난감의 이름과 위치를 실시간으로 파악하고, 센서기술과 상황인식 기술을 통해 원아들이 사용하는 언어의 인식, 상호작용특성, 행동감지와 동태적인 변화도 추적한다. 이 연구는 유비쿼터스 환경에서 사용자에게 서비스를 제공하기보다는 사용자의 행동을 관찰하고 분석하는 것에 더 초점을 두고 있다.

본 논문에서는 유비쿼터스 컴퓨팅 환경에서 센서기반의 인터페이스로부터 얻을 수 있는 사용자의 물리적인 정보뿐만 아니라, 자연언어처리 기술에 기반한 아이의 취향, 감정 상태 및 일정 정보들을 활용하여 육아보조 서비스 및 엔터테인먼트와 교육적 효과를 가지는 디지털 미디어 콘텐츠 서비스를 제공하는 것을 목표로 한다.

3. 서비스 유형 및 시나리오

3-1 서비스 유형

서비스 유형은 위험물 접근 알림, 디지털 미디어 콘텐츠 제공, 응급 상황 알림, 전자제품 사용법 제공, 그리고 아이의 일정관리 제공으로 이루어진다.

- 위험물 접근 알림: 아이가 미리 설정된 위험물에 접근하였을 때 경고음과 함께 스마트 디바이스에 있는 LCD 에 경고 메시지 출력

- 디지털 미디어 콘텐츠 제공: 아이가 작성한

일기와 부모가 미리 입력해둔 아이의 나이, 성별, 취향을 고려하여 자동으로 생성되는 애니메이션 및 음악이 통합된 맞춤형 콘텐츠 제공

- 응급 상황 알림: 아이에게 부착된 스마트 디바이스의 체온 센서, 진동 감지 센서, 모션 감지 센서 등을 이용하여 아이가 위험한 상황에 처해 있다고 판단될 때, 부모에게 그 상황을 알림

- 전자제품 사용법 제공: 아이가 특정 전자제품에 가까이 접근하였으나 제품을 사용하지 못하고 있을 때 제품의 사용 방법을 음성으로 제공

- 아이의 일정관리: 부모가 미리 입력한 아이의 하루 일정을 시간에 맞추어 음성과 스마트 디바이스에 부착된 LCD 를 통하여 알림

3-2 시 나 리 오

유빈이는 분홍색과 가수 ‘동방신기’를 좋아하는 8 세의 초등학교 1 학년 여학생으로 4 세인 남동생 수빈이가 있다. 유빈이, 수빈이 부모님은 전문직에 종사하고 있으며 아이의 성장으로 이제 다시 사회 생활을 시작하기로 생각하였지만 아이들이 혼자서도 잘 생활할 수 있을지 걱정이 된다.

표 1 시나리오: 유빈이의 하루

오후 12 시	유빈이가 집에 돌아오면 RFID 센서가 이를 감지하여 부모님께 알려준다. 부모님은 유빈이에게 전화로 안부 인사와 함께 준비해 놓은 점심을 전자레인지에 데워서 먹으라고 한다.
	유빈이는 어제 전자레인지 사용법을 배웠지만 막상 사용하려고 보니 어느 버튼인지 기억이 나지 않는다. 이 때 주변의 RFID 및 모션 센서가 이를 감지하여 사용법을 음성으로 알려준다.
오후 2 시	시스템이 유빈이에게 학원에 갈 시간을 알려준다.
오후 4 시	학원에서 돌아온 유빈이는 체육시간에 있었던 일이 다시 떠올라 기분이 안

	좋아서 숙제 하는 것도 잊어버린 채 컴퓨터를 켜고 속상한 마음을 적는다. 시스템은 이를 분석하여 적절한 동화를 애니메이션으로 생성, 프로젝터를 통해 보여준다.
	애니메이션으로 기분이 좋아진 유빈이는 시스템이 알려준 일정 메시지로 숙제를 시작하고 숙제 완료 사실을 아빠에게 알려준다. 시스템은 아빠가 미리 설정한 선물을 전달한다.
오후 7 시	엄마가 퇴근 길에 보육 시설에서 수빈이를 데려와 유빈이에게 수빈이를 맡기고 저녁준비를 한다. 유빈이는 마침 TV 에서 ‘동방신기’가 나오자 넋을 놓고 TV 를 본다. 수빈이는 혼자서 부엌까지 걸어와 정수기의 온수 버튼을 누른다. 시스템은 위험물에 대한 인식이 부족한 수빈이가 버튼 조작을 한 것을 감지하고 경고 음성 메시지와 함께 엄마의 LCD 창에 메시지를 보여주고 수빈이가 정수기 버튼을 만져도 동작을 하지 않도록 조치 한다.

4. 시 스템

4-1 센서 기반 시스템 인터페이스

본 연구에서는 일반적인 가정의 주거 환경을 기반으로 실험 환경을 디자인 하였다. 주요 공간으로는 부엌, 거실, 아이 방이 있고, 각 공간에 위치하는 장치들은 아래와 같다.

- 부엌: 냉장고, 전자레인지 및 정수기
- 거실: 텔레비전, 난방기구, VCR
- 아이 방: 프로젝터, 아동용 컴퓨터

위의 전자제품에는 RFID 수신기, 터치 센서 및 모션 센서 등이 부착되어 어린이의 위치 정보를 시스템에 전달해 준다. 위험물에는 제품의 동작을 제어할 수 있는 모터도 부착될 수 있다.

그림 1과 같은 목걸이 형태의 인터페이스에는 그림 2와 같이 RFID 태그와 체온을 측정할 수 있는 온도 센서, 움직임을 파악할 수 있는 진동 센서 등이 부착되어 있어 각각의 센서로 측정된

데이터가 시스템으로 전송되게 된다. 또한 스피커와 LCD 디스플레이를 통해 보호자 및 아이에게 필요한 정보를 제공한다.



그림 1 목걸이 형태의 인터페이스

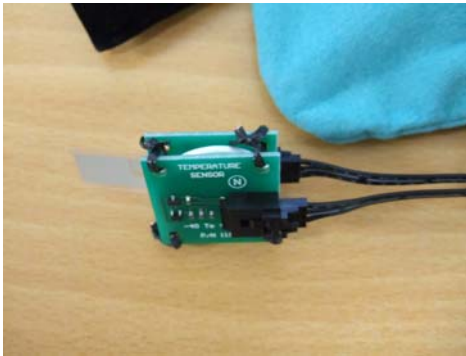


그림 2 인터페이스 내부

센서 기반의 시스템 인터페이스는 Phidget²을 이용하여 구현하였다. Phidget은 PC 상에서 각종 센서들을 쉽게 제어할 수 있도록 도와주는 도구로 여러 가지 프로그래밍 언어로 제어가 가능하며, 본 연구에서는 Microsoft Visual Basic을 이용하여 제어 프로그램을 구현하였다.

4-2 서비스 제공 기반 기술

본 절에서는 시스템에서 제공하는 일정관리 및 디지털 미디어 콘텐츠 서비스의 구체적인 기능 및 서비스에 활용되는 기술에 대하여 살펴본다.

4-2-1 일정 관리

웹 페이지 형태의 일정관리 프로그램은 부모가 텍스트로 아동의 일정을 입력할 수 있는 기능을 제공한다. 또한 언제 어디서나 웹을 통한 현재

아이의 일정 확인 및 일정관리 DB에 기록된 일정수행 결과 확인 기능을 통하여 부모가 아동 교육에 참고 할 수 있는 자료를 제공한다. 일정관리 DB에는 표 2와 같이 일정 시간, 제목, 음성메시지 및 수행결과 정보가 담겨있다.

표 2 일정관리 DB의 예

시간	제목	음성메시지	수행결과
8:00	학교		
13:00	점심	○	
15:00	학원		
17:00	숙제	○	

4-2-2 디지털 미디어 콘텐츠 서비스

감정 인식: 본 연구에서는 PC의 전자일기장을 통해 작성된 일기 또는 메모로부터 아동의 행동 정보와 감정 상태를 파악하기 위해 인터넷 상의 아동 및 청소년의 일기를 분석하였다. 일반적으로 표정 및 음성 데이터에 나타나는 감정 인식에는 Ekman (1994)이 분류한 6 가지 독립된 감정범주(기쁨, 슬픔, 분노, 공포, 혐오, 놀람)이 주로 활용되고 있으나 일기에 나타난 주요 감정 상태는 ‘긍정’ 또는 ‘부정’의 유의성(Valence, 誘意性) 정보와 같이 더 추상화되거나 위의 6 가지 범주보다 더 구체적인 범주들을 포함하고 있다. 따라서 본 연구에서는 유의성 정보 및 6 가지 범주에 인간의 인지과정에 기반한 Ortony (1998)의 감정구조 OCC 모델을 참조하여 표 2와 같이 유의성 및 8 가지 감정을 기본 범주로 정의하였고, 어휘 및 통사구조 분석과 문장성분 정보에 의해 파악되는 세분화된 감정 상태들을 고려하였다. 예를 들면 기본감정 슬픔(‘Sadness’)에 속하는 세분화된 감정 상태에는 후회감(‘Regret’), 실망감(‘Disappointment’), 미안함(‘Sorriness-for’) 등이 있다.

표 3 감정범주

Valence	Basic Emotions			
Positive	Joy	Hope	Admiration	Love

² <http://www.phidgets.com>

Negative	Sadness	Fear	Anger	Hatred
----------	---------	------	-------	--------

텍스트로부터 감정 상태를 파악하는 방법으로는 유의성 및 감정범주를 나타내는 어휘 분석, 세부적인 감정 상태 분석을 위한 통사구조 파악 및 사건의 속성 및 인물간의 관계를 바탕으로 한 추론으로 나누어진다(민혜진, 2005). 본 연구에서는 유의성 및 감정 상태가 잘 드러나는 20 개의 상담글과 20 개의 이야기 글로부터 260 개의 유의성 및 감정 상태 어휘들로 ‘감정어휘사전(Emotion Lexicon)’을 구성하였으며 아동 및 청소년에게 주로 나타나는 사건들을 중심으로 ‘목표/행동’ 사전을 구성하였다. 이와 같이 분석된 감정 상태 및 행동 정보는 XML 과 같이 표준 정형화된 형태로 표현되어 아동을 위한 동화 선정에 입력으로 이용된다.

성별, 나이와 선호하는 캐릭터: 아이에게 맞춤형 서비스를 제공하기 위하여 부모는 아이의 성별, 나이 및 취향을 입력하여 아이를 위한 서비스에 참고할 수 있도록 한다.

텍스트 애니메이션: 아이의 일기를 분석하여 행동 정보와 감정 상태를 파악하면, 이 정보를 이용하여 아동의 현재 상태에 더 적합한 내용의 엔터테인먼트 서비스를 제공할 수 있다. 본 연구에서는 동화 애니메이션을 제공하는 것을 목적으로, 아동의 행동 정보와 감정 상태에 적합한 동화를 동화내용, 주요사건 및 감정에 의해 분류되어 있는 동화 DB 에서 검색한 뒤, 아동의 취향을 반영하는 애니메이션을 생성한다.

동화에서 나타나는 이야기에 맞는 애니메이션을 생성하기 위해서 동화 텍스트를 분석할 수 있는 자연언어처리 기술을 이용하여 이야기에 등장하는 객체와 발생 사건에 대한 정보, 각 객체의 시간에 따른 동작 및 속성 정보, 그리고 배경에 대한 정보를 분석한다. 분석된 정보는 스크립트 DB 를 참고하여 애니메이션을 위한 스크립트로 변환되고, 이는 다시 애니메이션 DB 를 참고하여 애니메이션 동영상으로 변환된다(장은영, 박종철, 2004). 본 시스템에서는 사용자에 대한 기본 정보로 주어진

취향 정보를 이용하여 각 아동에 대해 보다 개별화된 애니메이션을 생성할 수 있도록 하였다. 주요 객체의 외모와 동작, 애니메이션의 배경 속성을 결정하는 데에 사용자의 취향을 반영하여, 아동에게 흥미를 갖게 하고 부정적인 영향을 끼치지 않는 애니메이션을 생성한다.

애니메이션으로 보여주는 동화는 아동의 일상 생활과 밀접하게 관련되어 있기 때문에, 이를 활용하여 아동이 교육적인 효과를 얻게 할 수 있다. 같은 상황에 처한 여러 객체들이 겪게 되는 서로 다른 반응과 감정 상태를 생동감있게 표현함으로써 아동이 이를 통하여 다른 사람들의 생각을 자연스럽게 받아들일 수 있게 한다.

텍스트 애니메이션을 위한 음악 생성: 동화를 자연언어처리 기법을 이용하여 분석하고, 아동의 감정 상태에 맞는 음악을 선정하고 애니메이션과 음악을 동기화하여 재생한다(박두진, 박종철, 2005). 음악 정보를 생성하기 위하여 참조하는 동화의 정보는 인물의 속성, 사건의 종류, 방향성 및 속성 정보 등이 있다. 이러한 음악 정보는 하나 이상이 생성될 수 있는데 시간 또는 장소의 변화를 감안하여 장면마다 하나씩 선정하여 배정한다. 음악 정보와 추출된 감정 정보를 이용하여 감정형용사, 장단조, 빠르기, 장르 등으로 사전 분류가 된 음악 DB 로부터 해당 음악을 선정하여 부가적인 음악 정보들과 함께 스크립트를 생성한다. 애니메이션 생성기는 이 스크립트와 텍스트 애니메이션 스크립트를 읽어 음악이 포함된 통합된 애니메이션을 생성해준다.

센서 인터페이스 관련 DB: 시스템은 센서 인터페이스로부터 입력 받은 신호들을 환경정보 DB 및 사용자 DB를 참조하여 처리한 후 해당 디바이스에서 적절한 서비스를 제공한다. 환경정보 DB에는 표 4와 같이 제품의 ID, 제품명, 위치, 센서종류, 설명서, 위험물 여부 정보가 담겨 있고, 사용자 DB에는 사용자의 이름, 성별, 나이, 선호도 정보가 나타나 있다.

표 4 환경정보 DB의 예

ID	제품명	위치	센서종류	설명서	위험물 여부
0001	냉장고	부엌	RFID		
0002	정수기	부엌	RFID, 터치센서		○
0003	전자레인지	부엌	RFID, 압력센서	○	○
0004	프로젝터	아이방	RFID		

4-3 전체 시스템 구조

u-SPACE 시스템은 그림 3 과 같이 디지털 멀티미디어 콘텐츠를 생성하기 위한 부분과 애니메이션 클립과 각 디바이스 및 사용자 인터페이스로부터의 신호정보를 처리하여 서비스를 제공하기 위한 데이터를 생성하는 부분으로 구성된다.

콘텐츠 생성 부분에서는 자연언어 문장을 입력 받아 구문분석 및 의미정보를 생성하는 자연언어분석기(Natural Language Analyzer)에서 아이들의 일기를 입력 받아 감정어휘사전, 목표/행동사전, 이전 감정 상태를 참조하여 감정 상태 및 행동 정보를 분석한다. 분석된 정보들은

동화 DB 에서 적절한 동화를 선정하는데 활용되며 선정된 동화는 자연언어분석기에 의해 구문분석 및 의미정보가 생성된다. 애니메이션 생성기 및 배경음악 생성기에서는 스크립트, 음악, 애니메이션 DB 를 참조하여 애니메이션 및 음악을 위한 스크립트 생성을 거쳐 애니메이션 클립을 자동으로 생성한다.

RFID 및 각종 센서가 부착된 Phidget Interface 는 애니메이션 클립과 신호를 감지하고 사용자 정보 및 환경정보 DB 를 참조하여 동영상 및 음성메시지와 같은 데이터를 생성한다.

5. 결과 및 평가

5-1 결과

Case 1: 위치 파악 및 위험물 감지

그림 4는 시나리오 상의 수빈이가 정수기 근처로 이동할 때 RFID를 통하여 현재 위치가 파악되는 과정을 보이고 있다. 또한 그림 5는 위험물로 지정된 정수기의 운수 버튼에 접촉하는 순간 경고 음성이 포함된 메시지와 함께 정수기의 운수 장치가 동작하지 않는 과정을 보여주고 있다.

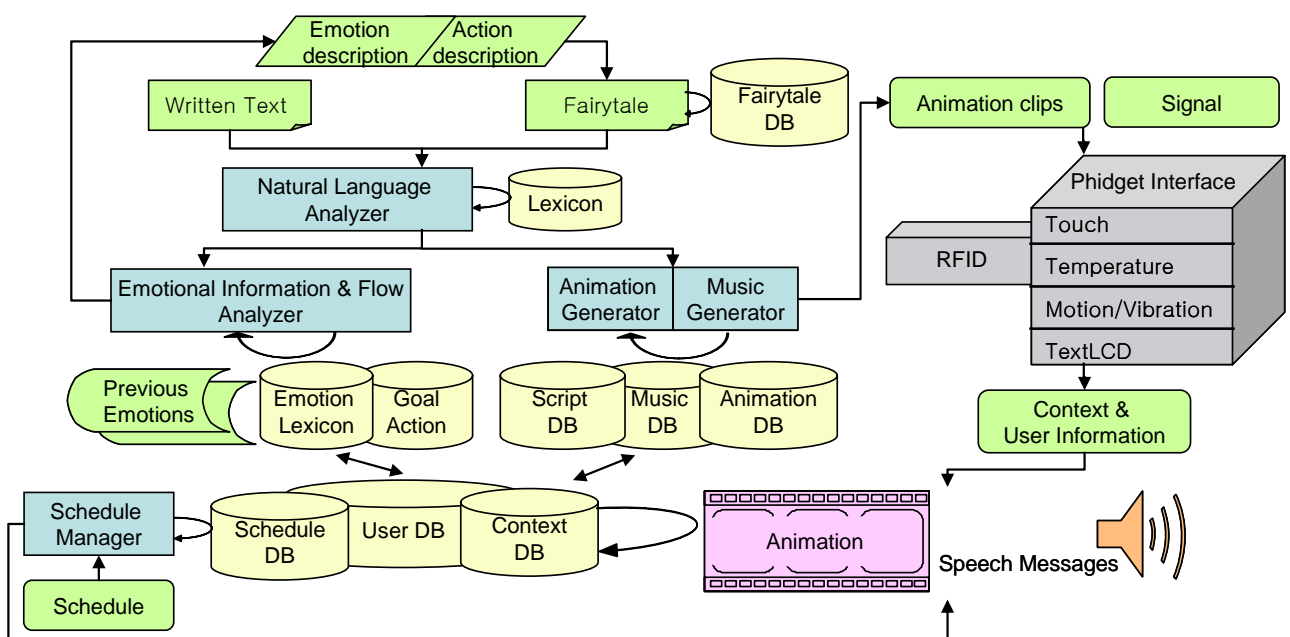


그림 3 시스템 구조도



그림 4 RFID 를 이용한 위치 파악



그림 5 터치 센서를 통한 위험물 감지

Case 2: 사용자 취향에 맞춘 애니메이션 콘텐츠 생성 부분에서는 애니메이션 및 음악 생성 시스템을 통해 아동이 쓴 일기를 분석하여 그에 맞는 애니메이션을 만들어 준다. 실제로 부정적인 분위기의 일기가 분석될 경우 긍정적인 느낌을 줄 수 있는 동화를 애니메이션으로 생성하는데, 본 연구에서는 치료적 효과가 있다고 잘 알려진 동화인 ‘미운 오리새끼’를 주요 애니메이션으로 선정하였다(김춘경, 2003). 그림 6에서는 아동의 일기로부터 감정 상태 및 주요 사건이 분석되는 과정이 나타나 있고, 그림 7은 선정된 동화인 ‘미운 오리새끼’ 애니메이션의 한 장면이며 그림 8은 동화의 분위기에 따라 음악이 생성되는 과정을 나타내고 있다. 그림 9는 이러한 과정을 통해 만들어진 애니메이션을 아동이 감상하는 장면을 보여주고 있다.³

³ 본 시스템의 데모 동영상은 시스템 홈페이지에서 확인할 수 있다.

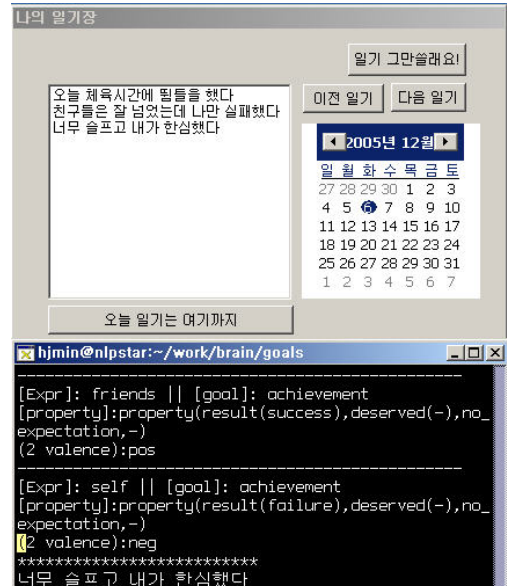


그림 6 일기로부터 감정정보 분석

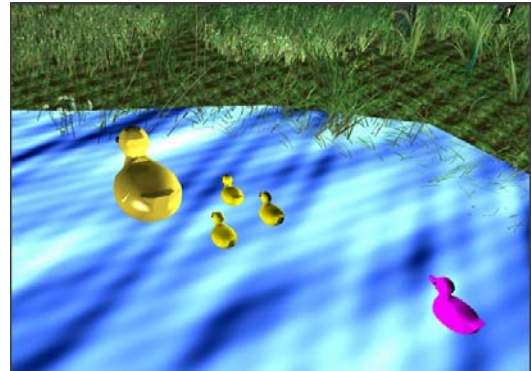


그림 7 '미운 오리새끼'의 스크린샷

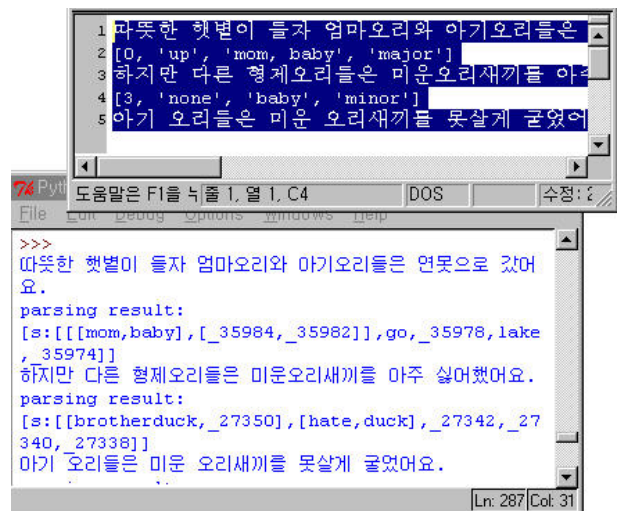


그림 8 동화에 적절한 음악 생성과정



그림 9 완성된 애니메이션

5-2 평가 및 토의

본 연구에서는 시스템을 사용하면서 최적의 경험을 갖기 위해서 충족되어야 하는 요소인 유용성, 사용성 및 감성 가운데 사용성 및 감성에 대한 평가를 실시하였다(김진우, 2005). 사용성 평가는 사용자가 느끼는 주관적인 사용성을 평가하는 대표적인 방법인 QUIS (Questionnaire for user interface satisfaction)를 이용하였고, 본 시스템과 관련된 항목인 전반적인 반응, 용어 사용, 시스템 성능 및 멀티미디어 품질에 대해서 내부자 5명에게 설문을 실시하였고 그 결과는 그림 10과 같다.⁴

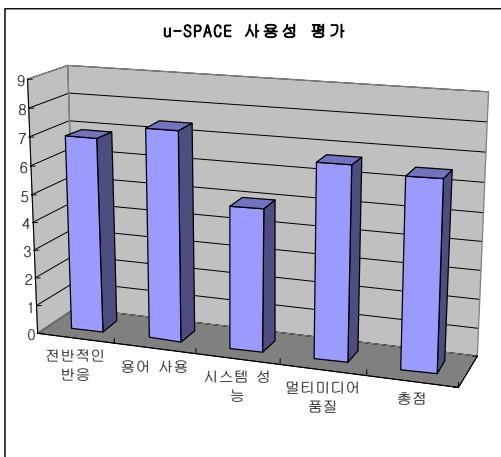


그림 10 사용성 평가

평가 결과 용어 사용 및 전반적인 반응에서 최고 점수를 받았고 시스템 성능 면에서 최하 점수를 받았다. 용어 사용 및 전반적인 반응에서 높은 점수를 받은 이유는 사용자가 시스템을

⁴ 설문문항은 시스템 홈페이지에서 볼 수 있다.

사용함에 있어 별도의 사전지식이 필요 없고 사용자에게 직접적으로 입력을 요구하는 것이 아니라 시스템이 사용자로부터의 입력을 인지하여 서비스를 제공하는 성질을 가지고 있기 때문인 것으로 분석된다. 시스템 성능 면에서 최하 점수를 기록한 것은 사용자의 실수 및 오류에 대한 처리가 아직 제대로 구현되지 않았기 때문이라고 평가된다. 향후 연구에서는 주 사용자로 가정한 아동들을 대상으로 평가를 실시할 예정이며 아동으로부터 발생할 수 있는 시스템 사용 상의 실수 및 오류들을 분석하여 시스템 구현에 반영할 계획이다.

감성에 대한 평가는 본 시스템을 경험한 사용자의 정서를 정서의 두 가지 차원을 측정하는 방법으로 내부자 5명을 대상으로 실시하였다.⁵ 그림 11의 결과를 보면 정신적 각성 및 유쾌감이 모두 평균 값 이상의 수치를 기록하여 사용자가 시스템에 거부감을 갖지는 않는 것으로 평가되었다. 사용자의 취향에 맞춘 애니메이션을 시청하기 전과 후의 감정변화는 객관적인 평가 도구의 부재로 인하여 향후 생체신호 측정도구를 활용하여 평가할 계획이다.

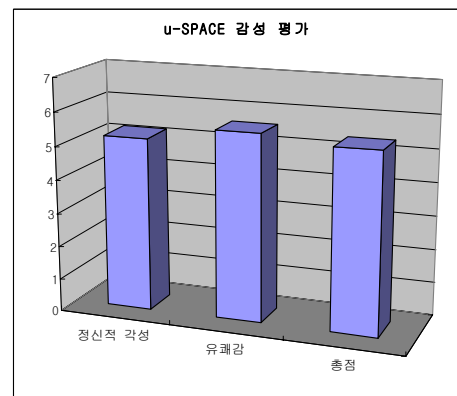


그림 11 감성 평가

유비쿼터스 컴퓨팅 환경에서는 사용성 및 감성 외에 개인의 사생활 보호 문제도 고려되어야 한다. 아무리 유용한 시스템이라고 할지라도 사생활을 보호하지 않는 시스템이라면

⁵ 이 방법은 모바일 인터넷을 사용하는 사용자의 감성적인 특성을 측정하기 위해서 사용했던 방법이다(김진우, 2005).

사용자에게 거부감을 줄 수 있다. 이 같은 문제는 많은 유비쿼터스 컴퓨팅 시스템이 넘어야 할 장벽이라고 할 수 있다(Ma et al., 2005). 본 시스템의 경우 주 사용자가 부모의 보호책임 하에 있는 아동이므로 타 시스템에 비하여 이러한 문제에 덜 민감하다고 볼 수 있다. 그러나 이와 같은 연구가 지속적으로 이루어지고 실제생활에 적용되기 위해서는 점진적으로 부모 및 아이의 사생활을 보호할 수 있는 방법 및 사회적인 제도가 보완되어야 할 것이다.

6. 결론 및 향후 계획

본 연구에서는 육아 보조 및 맞춤 교육을 위한 유비쿼터스 시스템인 u-SPACE 를 제안하고 실현 가능한 시나리오를 바탕으로 실제 u-SPACE 의 구현 결과를 보였다.

u-SPACE 는 사전에 설정된 물리적 위험으로부터 사용자인 어린이를 보호하고 위험에 처한 상황을 지정된 경로를 통해 음성 및 문자의 형태로 전달해 줄 뿐만 아니라 자연언어처리 기술을 이용하여 아이의 심리, 감정 상태에 따른 음악과 애니메이션의 멀티미디어 콘텐츠를 제공한다. 또한 지속적인 관심이 필요한 일정 관리, 일상 생활에서 도움을 주는 전자제품 사용법 안내 등의 정보를 제공하여 아이 스스로 자신의 일을 할 수 있도록 도움을 준다.

본 연구에서는 멀티미디어 콘텐츠의 제작에 있어서 사용자의 감정 상태를 파악하기 위해 자연언어처리 기술을 바탕으로 주어진 일기의 구문 정보 및 의미 정보를 추출하여 제안한 감정 범주를 할당 하였으며 사용자의 취향을 반영한 애니메이션 및 음악을 생성하기 위해 사용자의 선호도를 애니메이션 및 음악의 생성시에 반영하여 상황에 따라 차이가 있는 결과를 생성하였다.

제안된 시스템은 사용성 및 감정 평가 결과를 바탕으로 향후 지속적으로 확장될 계획이다. 또한 본 연구실에서 진행 중인 수화 생성 시스템과의 통합 등을 통해 다양한 사용자의 특성에 맞는 결과 출력 방식을 지원할 예정이다.

참고 문헌

- 김진우. 2005. *Human Computer Interaction* 개론. 안그래픽스
- 김춘경. 2003. 동화의 치료적 은유법을 활용한 정서·행동장애아 교육의 치료 교육적 접근 고찰. *정서·행동장애연구*, Vol. 19, No. 2, pp 53-79.
- 민혜진. 2005. 자연언어 문서 상의 감정흐름 파악. 한국과학기술원 석사학위논문.
- 박두진, 박종철. 2005. 음악이 흐르는 텍스트 애니메이션. *한국정보과학회 추계 학술대회 논문집*, vols. 32, pp. 526-528.
- 장은영, 박종철. 2004. 텍스트 애니메이션을 위한 생략 정보 파악 및 복원. *제 16 회 한글언어인공지능학회 발표논문집*, pp. 205-213.
- Bobick, Aaron, Stephen Intille, Jim Davis, Freedom Baird, Claudio Pinhanez, Lee Campbell, Yuri Ivanov, Arjan Schütte, and Andy Wilson. 1999. The KidsRoom: A perceptually-based interactive and immersive story environment, *PRESENCE: Teleoperators and Virtual Environments*. 8(4), pp. 367-391.
- Chen, Alvin, Richard R. Muntz, Spencer Yuen, Ivo Locher, Sung I. Park, and Mani B. Srivastava. 2002. A Support Infrastructure for the Smart Kindergarten. *IEEE Pervasive Computing*, vol. 1, no. 2, pp. 49-57.
- Ekman, Paul and Richard J. Davidson. 1994. *The Nature of Emotion: Fundamental Questions*. Oxford University Press.
- Ma, Jianhua, Laurence T. Yang, Bernady O. Apduhan, Runhe Huang, Leonard Barolli, and Mokoto Takizawa. 2005. Towards a Smart World and Ubiquitous Intelligence: A Walkthrough from Smart Things to Smart Hyperspaces and UbiKids, *International Journal of Pervasive Computing and Communication*. pp. 53-68.
- Ortony, Andrew, Gerald L. Clore, and Allan Collins. 1988. *The Cognitive Structure of Emotions*. Cambridge University Press.