

논문 2010-47CI-6-15

감정 분석을 통한 개인화 홈 네트워크 서비스 시스템의 설계 및 구현

(Design and Implementation of A Personalized Home Network Service
System based on Emotion Analysis)

김 준 수*, 김 동 엽*, 빈 성 환*, 김 대 영*, 류 민 우**, 조 국 현***

(Jun-Su Kim, Dong-Yub Kim, Sung-Hwan Bin, Dae-Young Kim, Min-Woo Ryu,
and Kuk-Hyun Cho)

요 약

유비쿼터스 환경이 발전함에 따라 다양한 서비스들이 고객 중심의 서비스로 제공되고 있다. 기존에는 개인 프로파일을 기반으로 한 개인화 서비스의 연구가 진행되어 왔으나 사용자의 선호도를 파악하여 각 사용자에게 대한 맞춤형 서비스를 지원하기 위해서는 상당한 데이터와 시간이 필요하다. 이러한 문제점을 해결하기 위하여 본 논문에서는 개인 프로파일을 통한 맞춤형 서비스가 아닌 사용자의 감정을 분석하여 그에 맞는 서비스를 제공하는 시스템을 제안한다. 제안하는 시스템에서는 사용자의 감정을 분석하기 위하여 영상 분석과 음성 분석의 두 가지 방식을 사용한다. 이러한 감정 분석 방법을 이용함으로써 제안된 시스템이 홈 네트워크 환경에서 사용자 맞춤 서비스를 효과적으로 제공할 수 있도록 구현하였다.

Abstract

As ubiquitous computing environments evolve, various services are being provided as customer-centric services. In the past, studies based on personal profiles have been conducted to provide personalized services. However, identifying the user's preferences and supporting personalized services requires considerable data and time. To solve these problems, this paper proposes a system which provides the service by analyzing the user's emotions, rather than personalized service with personal profiles. In the proposed system, both speech analysis method and image analysis method are used to analyze the user's emotion. By using this emotion analysis method, we implemented the proposed system within the home network environment and finally provide effective personalized service.

Keywords : 감정 분석, 개인화, 홈 네트워크

I. 서 론

유비쿼터스 기술이 발전함에 따라 개개인의 성향과 상황에 맞는 개인화 서비스에 대한 요구가 증가되고 있다. 이러한 요구에 발맞추어 사용자의 개성과 상황에

맞추어진 개인화 서비스에 대해 다양한 연구가 진행되고 있다. 개인화 서비스는 사용자의 현재 상황, 성향, 선호도 등에 따라 개인에 맞춘 서비스를 제공하는 것을 의미하며 서비스의 종류에는 융합 서비스, 상황 인식 서비스, 단순화 서비스, 푸시 서비스 등이 있다. 개인화 서비스를 제공하기 위해서 사용자의 현재 상황, 단말의 능력, 개인 선호도 등 사용자와 관련된 개인 프로파일 정보가 사용된다^[1]. 이러한 개인 프로파일 정보는 다양한 서비스에 활용되고 있으며 특히 사용자의 습관 및 성향을 적용할 수 있는 홈 네트워크 서비스에 많이 적용되고 있다.

하지만 이러한 개인 프로파일을 기반으로 하는 서비

* 학생회원, 광운대학교 컴퓨터소프트웨어학과,
광운대학교 컴퓨터과학과
(Kwangwoon University)

** 학생회원-교신저자, *** 정회원, 광운대학교 컴퓨터과
학과

(Kwangwoon University)

접수일자: 2010년9월27일, 수정완료일: 2010년10월25일

스는 사용자로부터 명시적인 값을 받아서 학습을 해야 하며, 학습을 통하여 사용자의 선호도를 파악하기 위해서는 많은 데이터 수집과 시간이 걸린다는 문제점이 있다^[2]. 또한 개인화 서비스에서의 프로파일은 웹서비스, 전자상거래 등의 내용기반 추천과 협업 추천의 기법에 적합하게 구성되어 있어 동적인 환경에서의 적용이 취약하다. 이러한 이유로 개인 프로파일을 통한 사용자의 맞춤형 서비스에는 한계가 있다^[3].

이러한 문제점을 해결하기 위하여 기존 많은 연구들이 사용자의 감정 변화에 따른 서비스를 제공하기 위한 방법을 제안하였으나, 이러한 방법들은 얼굴의 표정 분석과 음성 분석을 분리하여 제안되었기 때문에 사용자의 감정을 명확하게 적용

하지 못하였다^[4].

따라서 본 논문에서는 네트워크 카메라와 마이크를 이용하여 사용자의 영상과 음성을 얻어낸 후 영상과 음성을 모두 이용하여 감정을 분석한다. 먼저 영상에서 입의 모양을 파악하여 사용자의 감정 상태를 분석한다. 영상만을 통하여 확인하기 어려운 상황을 고려하여 음성을 분석하며 분석된 데이터를 통하여 최종적으로 사용자의 감정을 파악한다.

제안하는 시스템은 사용자의 개인 공간인 주거 환경에 적용하며, 현재 많은 연구가 진행 중인 홈 네트워크에 적용한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. II장에서는 관련연구에 대해 알아본다. III장에서는 본 논문에서 제안하고 있는 감정 분석 방법과 전체적인 시스템의 설계에 대해 설명한다. IV장에서는 시나리오를 통한 실험의 결과를 보이고, 마지막 V장에서는 결론 및 향후 과제를 제시한다.

II. 관련 연구

1. 감정분석

기술의 발달로 감정 분석에 대한 관심도가 높아지면서 많은 연구가 진행되고 있다. 감정 인식은 음성, 얼굴 표정, 생체 신호 등의 데이터를 분석하여 사용자의 감정을 파악하는 방법을 말한다.

이러한 감정 분석 방법은 카메라를 통해 얼굴 표정을 읽고 PCA와 같은 방법을 이용해 얼굴 인식과 학습을 통해 감정을 분석해 내는 방법들이 널리 알려져 있다^[5]. 또한 얼굴 표정만으로 정보가 부족하다고 판단된 사람

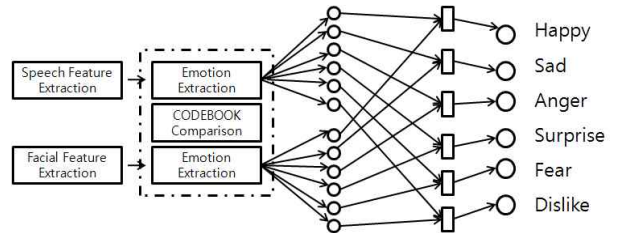


그림 1. 두 가지 요소를 통한 감정 분석
Fig. 1. Emotion Analysis based on Two Element.

들은 감정과 직접적인 연건관계가 있는 심장의 대표 경락인 심경과 심포경위 지점으로부터 생체 신호를 측정하여 감정을 분석해내는 등 다른 요소들을 통해 보완하는 방법도 나오기 시작했다^[6].

또 다른 방법으로는 그림 1과 같이 두 가지 이상의 요소를 조합해서 분석하는 방법들도 나오기 시작하였다. 위 방법은 표정과 음성을 동시에 분석해서 감정을 얻어낸다. 얼굴표정을 이용한 감정인식에서는 이산 웨이블릿 기반 다해상도 분석을 이용하여 선형판별분석기법으로 특징을 추출하고 LDA에 의해 얻어진 데이터들을 분류한다. 분류된 데이터들은 학습을 통해 얻어진 코드 북과 비교 후 감정을 인식한다. 음성에서의 감정인식은 웨이블릿 필터뱅크를 이용하여 코드 북과 비교 후 독립적인 감정을 확인해서 다중의사 결정 기법으로 감정인식을 한다. 최종적으로 얼굴 표정에서의 감정인식과 음성에서의 감정인식을 융합하는 단계로 퍼지 소속 함수를 이용하며, 각 감정에 대하여 소속도로 표현된 매칭 값은 얼굴에서의 감정과 음성에서의 감정별로 각각 더하고 그 중 가장 큰 값을 감정으로 선정한다^[7]. 하지만 이 방법은 많은 학습이 필요하다는 단점이 있다.

2. 지능형 홈 네트워크 서비스

지능형 홈 네트워크란 홈 네트워크 서비스를 이용하는 사용자의 관점에서 언제, 어디서나 다양한 정보를 수집, 가공 처리하여 사용자 중심의 서비스를 제공하는 것을 말한다. 또한 정보 이용 환경과 사용 목적에 따라 기기의 지능화, 네트워크화를 통해 손쉬운 콘텐츠 생성 및 접근 가능하도록 하는 네트워크를 의미한다^[8]. 이러한 지능형 홈 네트워크를 제공하기 위해서는 지능형 에이전트 시스템을 필요로 한다. 지능형 에이전트는 사용자가 직접 수행해야 하는 작업을 대신 수행한다. 각 장치에 따른 사용자의 행동 방식을 탐지하고, 수행했던 사용자의 행위들을 분석하여 기계학습을 통해 선호정보를 추론하여 최적의 서비스를 제공한다. 그림 2는 선호

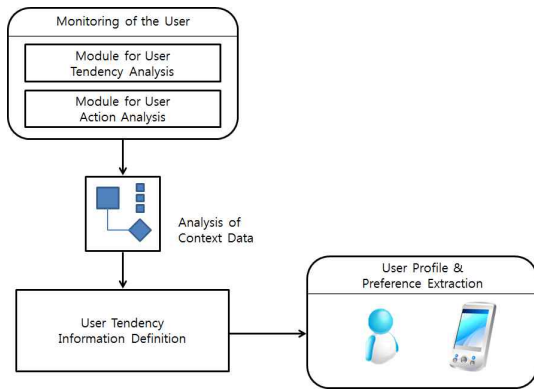


그림 2. 모니터링을 통한 선호 정보 검출 과정
 Fig. 2. Processing of Prefer Information Detection based on Monitoring.

정보 학습의 과정을 보인다^[9].

하지만, 이러한 시스템은 개인화된 서비스를 제공하기 위해 행동패턴을 수집, 분석하는 것이 우선시 되어야 하며, 이를 위해 지속적인 모니터링이 필요하다. 게다가 이를 통해 얻은 선호 정보는 사용자의 행위를 분석한 결과이므로 사용자의 감정 변화에 따른 서비스를 제공할 수 없는 단점이 있다.

III. 시스템 설계

본 논문에서 제안하는 시스템은 감정을 분석하는 모듈이 기존의 개인 프로파일을 통한 개인화 홈 네트워크 시스템에 추가되는 형식으로 구성되어 있다. 감정을 분석하는 모듈은 개인 프로파일을 통한 개인화 홈 네트워크 시스템의 동작에 중요한 역할을 하게 된다.

1. 전체 시스템

본 논문에서 설계한 시스템의 구조는 그림 3과 같다.

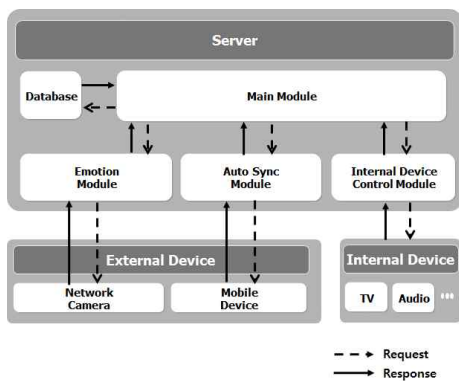


그림 3. 시스템 구조도
 Fig. 3. System Construction Plan.

본 시스템은 크게 감정 분석에 사용될 사용자의 정보를 얻기 위한 외부 장치(External Device), 입력된 사용자의 데이터를 분석하여 감정에 따라 홈 네트워크 시스템을 제어하기 위한 홈 서버, 실제 장치를 제어하여 서비스를 제공하는 내부 장치(Internal Device)로 나누어진다.

가. 메인 모듈

메인 모듈은 각 모듈로부터 받은 데이터를 전달, 가공한다. 특히 메인모듈에서는 감정 분석 모듈에서 얻어낸 감정 데이터를 바탕으로 사용자의 감성을 자극할 수 있도록 장치 설정에 반영한다. 이를 통해 사용자는 감정에 따른 서비스를 제공받는다. 또한, DB에 저장된 개인 프로파일과 사용자의 선호 정보가 담긴 프로파일을 통해 초기 설정할 장치 목록을 구성한다. 각 모듈을 통해 얻은 사용자 정보와 홈 네트워크 시스템의 내부 장치 목록, 모바일 단말 정보는 DB에 저장되어 관리된다.

나. 감정 분석 모듈

감정 분석 모듈은 네트워크 카메라를 통해 사용자의 얼굴 영상을 얻어와 영상 분석을 통해 감정을 판별한다. 하지만 영상만으로 감정 상태 판별이 모호한 경우 마이크를 통해 얻어온 사용자의 음성 정보를 분석한다. 이렇게 얻어낸 두 정보를 부합하여 사용자의 감정을 분석하며 메인 모듈로 전해진다.

다. 동기화 모듈

동기화 모듈은 홈 네트워크를 주기적으로 모니터링하며 연결된 외부장치를 확인한다. 새롭게 홈 네트워크에 연결된 외부 장치에 대하여 동기화 모듈은 일련의 인증 절차를 거친다. 인증이 확인된 단말이면 동기화 모듈에선 모바일 장치와 통신 연결을 하며 모바일 장치와 홈 서버 내의 DB 간의 개인 프로파일을 메인 모듈을 통해 동기화한다.

라. 내부 장치 제어 모듈

내부 장치 제어 모듈은 메인 모듈에 의해 결정된 서비스 정보를 이용하여 장치에 명령을 내려 사용자에게 실질적으로 서비스가 제공될 수 있도록 장치들을 설정하고, 수행 결과를 메인 모듈에 알린다.

2. 시스템 시나리오

본 시스템에서 감정 분석을 통한 개인 맞춤 서비스를 제공하는 일련의 과정은 다음 그림 4에서 나타내었다.

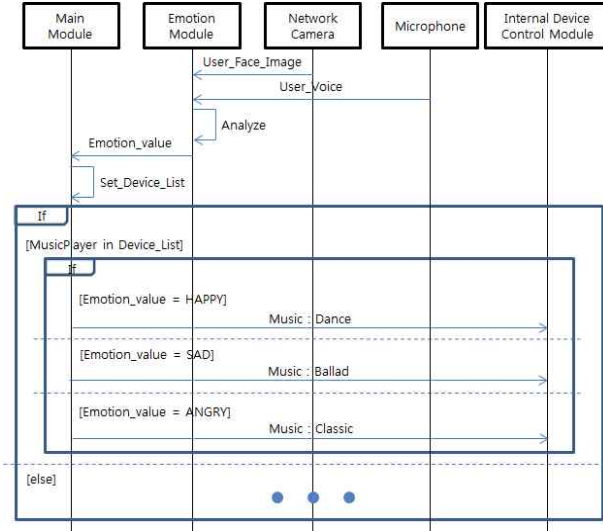


그림 4. 시스템 흐름도
Fig. 4. System Flowchart.

사용자가 집 안에 들어오면 네트워크 카메라는 사용자의 얼굴을 촬영하여 영상을 홈 서버로 전송하고, 홈 서버는 마이크로부터 사용자의 음성을 얻는다. 감정 분석 모듈은 외부 장치로부터 받은 데이터를 분석하여 사용자의 현재 감정을 판별한다. 메인 모듈은 감정 분석 결과를 받고 난 후 DB에서 사용자의 프로파일을 가져와 초기 설정할 장치 목록을 설정한다. 장치 목록 중 뮤직플레이어가 있다면 시스템에서 판별 가능한 3가지 감정(기쁨, 슬픔, 화남)에 따라 선곡을 변경한다. 디지털 액자와 같은 다른 장치에도 감정에 따른 서비스를 제공한다.

3. 얼굴 표정과 음성을 통한 감정 분석 과정

본 시스템에서의 감정 분석법은 그림 5와 같이 먼저 자료를 얻어낸 후 각각 영상 분석과 음성 분석으로 얻어낸 두 가지 결과를 조합해서 감정을 인식한다. 영상 분석은 특징점 추출방법을 기반으로 구현했으며 음성 분석은 음의 높낮이를 여러 상황에서 테스트해 값을 얻

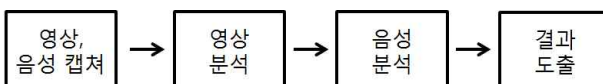


그림 5. 감정 분석 과정
Fig. 5. Process of Emotion Analysis.

어냈다. 표 1에서는 표 2의 변수에 대해 정의하고 있으며 영상을 분석하는 과정은 다음 표 2와 같다.

표 2의 1행부터 6행까지는 특징점 추적을 통해 입을 찾아내는 과정이다. 영상을 상하로 3등분 했을 때 하단 부분 가운데부터 50픽셀씩 세로로 가장 붉은 곳을 탐색

표 1. 기호 정의
Table 1. Definition.

기호	정의
pixel	영상에서 입의의 한 픽셀
r	red값(1byte)
g	green값(1byte)
black	영상에서 가장 검은색에 가까운 색
BND1	입을 찾기 위해 탐색하는 영상의 범위
BND2	입의 경계선을 탐색하는 영상의 범위
SRD	현재 지점에서 주변
T.get(x,y)	T값의 x,y좌표를 얻어옴
pixel(r,g)	r값과 g값을 얻어옴
area	입술사이의 공간
Maxy	입술 경계선의 y값 중 최대값
Miny	입술 경계선의 y값 중 최소값

표 2. 영상 분석 과정
Table 2. Process of Image Analysis.

```

1. input image
2. for get pixel ∈ BND1
3.   pixel(r,g)
4.   if r - g > threshold
5.     Max(∇r)
6.     r.get(x,y)
7.   end if
8. for get pixel ∈ (x,y) ± 25
9.   pixel(r,g)
10.  Min(∇r)
11.  r.get(x,y)
12. for get black ∈ SRD
13.  Max(∇y)
14.  Min(∇y)
15.  if ∃ black ∉ SRD
16.    if Maxy - Miny > normal
17.      Happy
18.    end if
19.    else if Maxy - Miny < normal
20.      Sad
21.    end if
22.  if area > 1
23.    sound analysis
24.  end if
25. end if
26. end for
    
```

하게 된다. RGB값은 한 pixel이 4Bytes의 변수로 R, G, B 각각 1byte씩을 차지하고 있다. 따라서 비트연산을 통해서 각 값들을 뽑아낼 수 있다. 조건문에서 threshold값은 RGB로 나타내는 색중 살색과 붉은색의 red농도가 비슷할 경우에 두 색을 구분하는데 사용되는 값이다.

살색의 경우 red, green의 값의 차이가 30 이하지만 붉은색의 경우 red, green의 값의 차이가 30 이상이다. 위 방법으로 붉은 곳을 찾아내면 그 곳의 x, y좌표를 얻게 된다. 7행부터 10행까지는 입술을 찾은 x, y좌표에서부터 20픽셀 범위 안에 있는 곳을 탐색하여 입술의 경계를 찾아내게 된다. 영상이 캡처되는 상황에서 일반적으로 항상 입술 사이에 그림자가 지기 때문에 입술의 경계는 가장 어두운색을 추적해서 찾아낸다. 어두운 색은 RGB값 중 R값이 가장 영향이 크기 때문에 R값이 가장 낮은 부분을 찾게 된다. 11행부터 13행까지는 입술의 경계선을 따라 가장 어두운색과 R값이 최대 20이상 차이나지 않는 곳을 따라가며 입술의 모양을 추적해 내게 된다. 14행부터 23행까지는 위 과정을 통해 얻은 값으로 감정을 유추해 내게 된다. Maxy-

표 3. 기호 정의
Table 3. Definition.

기호명	정의
DI	Data Index 표시
DataSize	SoundData의 크기
SampleSize	각 샘플당 크기
data	SoundData에서 2바이트단위의 데이터
count	큰소리가 나는 시간을 카운팅
MaxCount	큰소리가 난 가장 긴 시간

표 4. 음성 분석 과정
Table 4. Process of Voice Analysis.

1. input SoundData
2. for get $\exists DI_i, DI \in DataSize$
3. for get $\exists T_i, \exists T \in SampleSize$
4. Max($\exists data \in Sample$)
5. if Maxdata > threshold
6. incr count
7. else
8. if MaxCount < count
9. MaxCount = count
10. end if
11. init count
12. end if
13. end for

표 5. 실험 결과
Table 5. Test Result.

입술 모양	음성		감정
	저음	고음	
수평	x	x	기쁨
곡선	x	x	우울
원	O	x	보통
	x	2초이상	기쁨
	x	2초미만	화남

Miny값이 8이하 이거나 Maxy-Miny값이 12이상인 되는 각 특징들로 각 감정을 유추해 낼 수 있게 된다. area값이 1이상으로 입이 벌어져 있는 경우는 많은 감정들의 경우가 있을 수 있기 때문에 입모양만으로는 감정 분석이 힘들어 음성 분석이 감정을 판단하는데 중요한 영향을 끼치게 된다.

표 3에서 표 4의 변수들을 설명하고 있으며 음성을 분석하는 과정은 표 4와 같다.

3행과 4행은 음성 데이터를 샘플링 하는 과정이다. 음성 파일의 경우 일정한 구간으로 샘플링을 해야 한다. 본 시스템에선 음성 데이터를 초당 8,000개씩 샘플링을 하였다. 5행부터 12행까지는 threshold값을 기준으로 1만 이하와 2만 이상의 데이터 분포도를 카운팅하는 과정이다. threshold값은 일반적인 기분일 때 음성 범위를 뜻하며 실험 환경에서의 threshold값은 1만에서 2만 사이의 값을 가진다. 카운팅이 모두 종료되면 카운팅된 값은 초로 환산되며 이에 따라 감정을 유추해 낼 수 있게 된다. 표 5는 분석에 따른 감정을 유추해낸 결과이다. 입술 모양이 수평이거나 곡선일 때는 음성을 고려하지 않고 감정을 얻어내며 입술 모양이 벌어진 원 모양일 경우는 음성을 고려하게 된다.

IV. 실험

본 시스템에서는 영상을 얻기 위해 네트워크 카메라를 사용하였으며 JPEG압축방식, 704x480으로 고정된 크기 형태의 파일을 얻는 API를 구현했다. 음성을 얻기 위해 마이크를 사용하였으며 이벤트가 생기는 경우 5초간의 음성을 wav파일로 만들어 주는 API를 구현했다. 감정의 변화를 가져올 수 있는 환경을 조성하기 위한 방법으로는 감정에 따른 음악을 재생해주는 API와 가상 디지털 액자API를 구현했다. 다음 4.1절의 서비스 시나리오를 바탕으로 전체 시스템이 구현되었다. 시스

템의 동작을 확인하기 위해 4.2절의 실험 시나리오를 토대로 실험을 해 보았다.

1. 서비스 시나리오

사용자는 자신의 모바일기기를 소지하고 있으면 언제 어디서든 개인 프로파일을 편집할 수 있다. 서버에서는 사용자의 추가 삭제가 가능하다. 새로운 장치의 추가나 제거도 가능하며 음악 리스트 편집을 할 수 있다. 사용자가 모바일기기를 소지한 채 집에 들어올 때 서버는 모바일 기기와 연결하여 동기화를 시작하며 영상과 음성을 캡처하여 분석하기 시작한다. 분석이 끝나게 되면 프로파일을 통해 작동시킬 장치들을 알아내게 되고 감정 분석에 따른 작동을 하게 된다.

2. 실험 시나리오

실험을 위해 사용자를 등록한 후 개인 프로파일을 편집했다. 본 실험은 한명의 사용자가 고정된 개인 프로파일을 가지고 서비스 시나리오에 따라 실험하며 여러 가지 기분에 따른 서비스가 적절히 제공되는지 평가한다. 본 실험에서는 테스트를 위해 모든 장치를 작동시킨다.

3. 실험 결과

표 6은 영상을 분석하면서 나온 결과 값들에 대한 정의이다. Max, Min값으로 감정을 유추해 내는데 본 실험 환경에서는 Max, Min값의 차이는 8에서 12가 일반적인 보통 기분일 때를 나타낸다.

그림 6에서 왼쪽 사진은 분석결과 m_area가 0이고 max값과 min값의 차이가 적은 것으로 입 꼬리가 올라간 모양으로 간주하고 따라서 기쁨의 감정으로 판단한다. 그 결과로 그림 7과 같이 기쁜 감정을 유지시킬 수 있게 댄스곡이 재생되며 사람을 항상 즐겁게 해준다는

표 6. 기호 정의
Table 6. Definition.

변수명	정의
width	영상의 가로길이
height	영상의 세로길이
redpoint	입술위치의 y좌표
redmin	입술경계선의 r의 최소값
max	입술 경계선 y좌표 중 가장 큰 값
min	입술 경계선 y좌표 중 가장 작은 값
m_area	입이 벌려져있는 정도를 나타내는 값



그림 6. 사진 및 분석 값들
Fig. 6. Picture and Analysised Values.



그림 7. 기쁜 감정에 대한 결과
Fig. 7. Result of Happy Emotion.

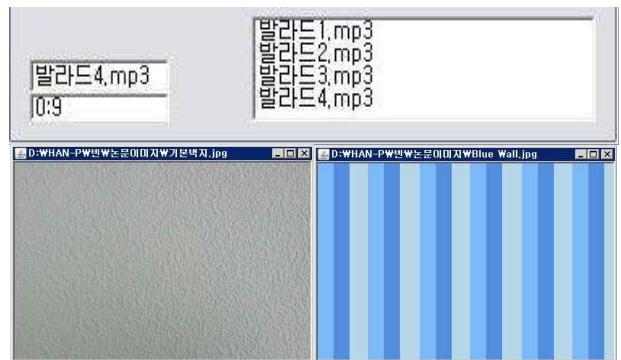


그림 8. 우울한 감정에 대한 결과
Fig. 8. Result of Gloomy Emotion.

노란색 계열의 액자 화면을 설정한다.

오른쪽 사진은 분석결과 max값과 min값의 차이가 20으로 보통일 때보다 크기 때문에 입 꼬리가 내려간 모양으로 간주하고 따라서 우울의 감정으로 판단한다. 그 결과로 그림 8과 같이 우울한 감정을 완화 시켜주기 위해 잔잔한 발라드음악이 재생되며 사람의 기분을 좋게 만들어주는 색인 파란색 계열의 액자 화면을 설정한다.

그림 9의 사진은 m_area가 1이상의 값을 가지므로 입을 벌린 상태이다. 이 경우 영상만으로 감정분석이 불가능하기 때문에 음성분석이 추가된다. 그림 9의 사

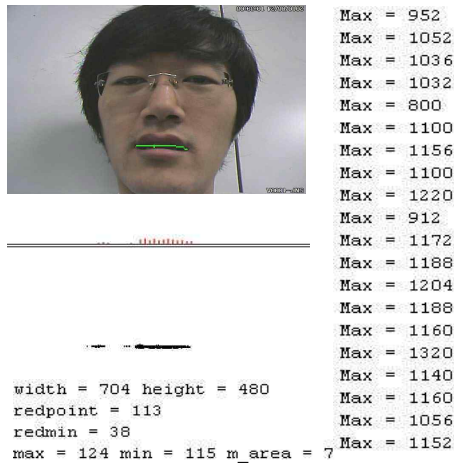


그림 9. 우울한 감정 사진 및 분석
Fig. 9. Picture of Gloomy Emotion and Analysis.

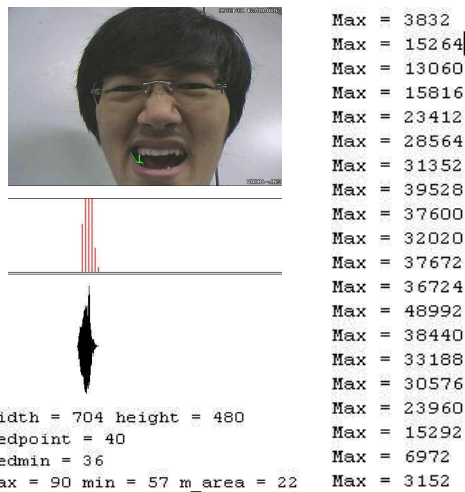


그림 10. 화난 감정 사진 및 분석
Fig. 10. Picture of Angry Emotion and Analysis.

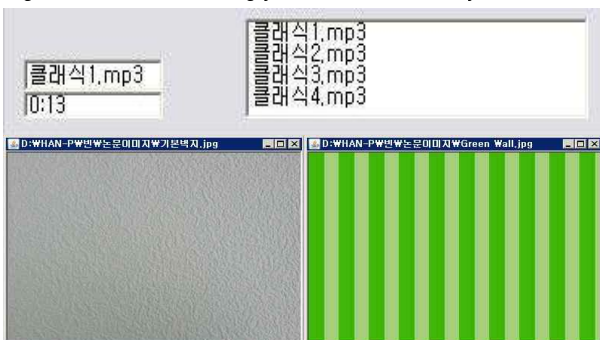


그림 11. 화난 감정에 대한 결과
Fig. 11. Result of Angry Emotion.

진은 입이 벌려져 있고 일반적인 기분 일 때의 음파보다 낮은 음파를 발생하는 음성이 잡혔기 때문에 우울의 감정으로 판단한다.

그림 10은 입이 벌려져있고 순간적으로 매우 높은 음

파를 발생하는 음성이 잡혔기 때문에 화난 상태로 판단한다. 그 결과로 그림 11과 같이 화난 감정을 완화 시켜주기 위해 클래식 음악을 재생해주며 사람의 마음을 진정시켜준다는 녹색 계열의 액자 화면을 설정한다.

V. 결 론

유비쿼터스 홈 네트워크의 환경에서 개인화 서비스에 대한 다양한 방법들이 제안되고 있는 추세이다. 이러한 상황에 사용자의 감성을 분석하여 그 감성에 맞는 서비스를 하는 방법은 개인화 서비스의 또 다른 방향을 제시할 수 있다.

본 논문에서는 사용자의 음성과 영상을 분석하여 감정을 파악하고 그에 맞는 홈서비스를 제공하는 방법을 제안하였다. 스마트 홈 네트워크 환경을 하나의 서버와 장치들로 구축하였다. 또한 서버와 단말간의 자동 동기화 방식을 사용하여 편의성을 높였다.

본 논문에서 구현한 환경은 단일 사용자에 대해서만 적용되었으므로 다수의 사용자에 대해 적절하지 못한 작동을 할 수도 있다. 이를 보완하기위한 향후 연구로 다수의 사용자가 있는 경우의 상황에서 각 사용자의 감성을 분석하고 적용할 수 있는 연구와 초기 환경 설정 뿐 아니라 다른 상황에서도 감성을 적용 할 수 있는 연구가 필요하다.

참 고 문 헌

- [1] 정필중, 유명식, “개인화 서비스 지원 및 효과적인 프로파일 관리를 위한 프로파일 서비스 제공자의 운용,” *한국통신학회논문지*, 제32권, 제3호, 2007년.
- [2] 손기준, 임수연, 이상조, “부정적 피드백과 강화학습을 이용한 사용자 프로파일 학습,” *한국지능시스템학회 논문지*, 제17권 제6호, 754-759쪽, 2007년 12월.
- [3] 문애경, 김형환, 박주영, 최영일, “유비쿼터스 컴퓨팅 환경에서 개인화를 위한 상황정보 기반 사용자 프로파일,” *한국통신학회논문지*, 제34권, 제5호, 2009년 5월.
- [4] 주영훈, 오재홍, 박창현, 심귀보, “영상과 음성의 출력 데이터를 이용한 감성 인식,” *한국지능시스템학회 논문지*, 제13권, 제3호, 275-280쪽, 2003년 6월.
- [5] 김호덕, 양현창, 박창현, 심귀보, “PCA을 이용한 얼굴 표정의 감정 인식 방법,” *퍼지 및 지능시스템학회 논문지*, 제16권, 제6호, 772-776쪽, 2006년.

- [6] 최아영, 우운택, “감정분석을 위한 경락에서의 생체 신호 추출,” *한국컴퓨터종합학술대회 논문집* 제32권, 제1호, 2005년.
- [7] 고희주, 이대중, 전명근, “얼굴표정과 음성을 이용한 감정인식,” *정보과학회논문지 : 소프트웨어 및 응용*, 제31권, 제6호, 2004년.
- [8] 한국전산원, “디지털 홈 활성화 시범사업 현황과 방향”, 디지털 홈 서비스 모델 발굴 워크샵, 2003년 8월.
- [9] 성경상, 이준호, 오해석, “사용자 선호정보를 활용한 홈 네트워크 제어 시스템 구축에 관한 연구,” *한국정보처리학회 춘계학술발표대회 논문집*, 제14권, 제1호, 2007년 5월.

— 저 자 소 개 —



김 준 수(학생회원)
 2004년~현재 광운대학교 컴퓨터 소프트웨어학과 학사과정
 <주관심분야 : 유비쿼터스 홈 네트워크, 네트워크 관리, 차세대 네트워크 >



김 동 엽(학생회원)
 2004년~현재 광운대학교 컴퓨터 소프트웨어학과 학사과정
 <주관심분야 : 유비쿼터스 홈 네트워크, 네트워크 관리, 차세대 네트워크 >



빈 성 환(학생회원)
 2004년~현재 광운대학교 컴퓨터 소프트웨어학과 학사과정
 <주관심분야 : 유비쿼터스 홈 네트워크, 네트워크 관리, 차세대 네트워크 >



김 대 영(학생회원)
 1996년 남서울대학교 컴퓨터학과 학사 졸업
 2004년 광운대학교 컴퓨터과학과 석사 졸업
 2004년~현재 광운대학교 컴퓨터학과 박사과정
 <주관심분야 : All-IP 네트워크, 온톨로지, 네트워크 관리, 차세대 네트워크>



류 민 우(학생회원)
 2007년 여주대학 인터넷응용학과 전문학사 졸업
 2009년 광운대학교 컴퓨터 과학과 석사 졸업
 2009년~현재 광운대학교 컴퓨터과학과 박사과정
 <주관심분야 : 차량 통신 네트워크, 무선 메쉬 네트워크, 유비쿼터스 센서 네트워크, 홈 네트워크>



조 국 현(정회원)
 1997년 한양대학교 전자공학과 학사 졸업
 1981년 일본 Tohoku University 석사 졸업
 1984년 일본 Tohoku University 박사 졸업
 1984년~현재 광운대학교 컴퓨터공학부 교수
 <주관심분야 : 네트워크 관리, 무선 센서 네트워크, 정보통신 분야의 표준화>