

변 혜 원 교수지도

석사학위 청구논문

안드로이드 기반 SMS용

캐릭터 애니메이션

2009

성신여자대학교 대학원

전산학과

이 정 숙

안드로이드 기반 SMS용
캐릭터 애니메이션

변혜원 교수지도

이 논문을 석사학위논문으로 제출함

2009년 5월

성신여자대학교 대학원
전산학과
이정숙

인 준 서

이정숙의 석사학위 논문으로 인준함.

심사위원 변 혜 원 인

심사위원 김 호 성 인

심사위원 우 종 정 인

성신여자대학교 대학원

논문개요

최근 모바일의 문자 서비스를 사용하여 사람들과 소통하는 사용자가 늘어나고 있다. 하지만 기존 문자 서비스의 문장과 제한된 이모티콘 만으로는 자신의 의도와 감정을 정확히 표현하기 어렵다. 이러한 점에 착안하여 본 논문에서는 SMS(Short Message Service)를 통하여 사용자의 감정과 말의 뉘앙스를 더욱 효과적이고 직관적으로 표현하기 위해서 얼굴 표정과 손동작으로 감정을 표현하는 캐릭터 애니메이션을 생성하였다.

감정을 표현하는 캐릭터 애니메이션 생성을 위해서 사용자가 입력한 텍스트에서 감정을 추출하여 해당 감정에 대한 캐릭터 표정 애니메이션을 생성하고 추출된 감정과 입력된 텍스트에 적합한 손동작 애니메이션이 생성한다. 손동작 애니메이션 생성은 문장이 나타내고자 하는 의미에 가장 부합하는 단어를 추출하여 손동작으로 표현하고 표정 애니메이션과의 결합을 위해서 감정과 동작의 관계를 정의하여 감정을 표현하는 손동작을 생성하였다. 사람이 말하는 것과 같은 효과를 위하여 입력된 텍스트를 읽어주는 음성 데이터 생성 후 표정 및 손동작 애니메이션과 합성되어 모바일을 통해서 재생된다.

기존의 감정 추출 방법은 특정 단어와 이모티콘에 대한 감정값을 정의하여 그 단어가 포함된 문장에서만 감정 추출이 가능하다. 본 논문에서는 이러한 문제점을 극복하고 SMS에 적합한 감정 추출을 위해서 SMS는 일정한 대화의 흐름을 가지고 있다는 특징에 주목하고 기존 방법의 감정이 추출되는 요인에 SMS 히스토리를 추가하였다.

이렇게 추출된 감정을 표현하는 손동작 애니메이션 생성을 위하여 캐릭터에 적합한 과장된 손동작이 잘 표현되어 있는 디즈니 애니메이션을 분석 및 주석 처리하여 손동작을 추출하고, 추출된 감정을 적용하기 위해서 Laban의 움직임 이론(Laban Movement Analysis)을 도입하여 동작의 질적인 측면(effort)과 형

태적 측면(shape)과 감정의 관계를 정립하였다. 질적인 측면(effort)의 정의는 동작을 하는 중 어떻게 몸이 행위에 집중하는가를 나타낸 지표이고 형태적 측면(shape)은 공간상에 표현되는 동작의 모양을 나타낸다. 이러한 요소들을 손동작에 적용하기 위해서 각각의 하위 요소에 손동작에 적용 가능한 파라미터를 정의하고 감정 추출기를 통해서 추출된 감정에 해당하는 파라미터를 동작에 적용하여 감정을 표현하는 손동작을 생성하였다.

본 논문은 사용자가 입력된 문자에 대한 감정을 표현하는 캐릭터 애니메이션 생성으로 사용자의 감정을 입체적이고 효과적으로 전달할 수 있음을 보여주었고, 사용자 실험을 통해 사용자 만족도, 흥미도, 기존 서비스와 대체 가능성 등을 조사하여 본 시스템이 SMS를 위한 새로운 감정 표현 서비스로 적합하다는 것을 보여주었다.

목 차

논문 개요

제 1장. 서론	1
1. 연구의 필요성 및 목적	1
제 2장. 관련 연구	4
2.1. 모바일 캐릭터 애니메이션	4
2.2. TTS를 이용한 스피치 애니메이션	8
2.3. 손동작 애니메이션 생성 연구	10
2.4. 감정 파라미터 기반 동작 제어	13
제 3장. 시스템 개요	16
제 4장. 감정 추출	18
제 5장. 단어 단위 손동작 추출	22
5.1. 애니메이션 주석처리 및 웹 검색	22
5.2. 손동작 프로파일 생성	27
5.3. 문장 내 단어 중요도 결정	29
제 6장. 손동작 애니메이션	34
6.1. 감정과 동작 간의 관계	34
6.2. 감정 파라미터 기반 손동작 제어	39
제 6장. 음성데이터 생성	45
제 7장. 모바일 3차원 애니메이션 엔진	47
제 8장. 시스템 구현	51
8.1. 안드로이드 플랫폼	51
8.2. 모바일 3차원 애니메이션 엔진	53
8.3. 모바일 SMS용 서버	55

제 9장. 실험 결과	56
9.1. 문장 내 단어 중요도 결정 실험	56
9.2. 감정 파라미터 기반 손동작 애니메이션 생성 실험	61
9.3. 사용자 설문조사 결과	64
제 10장. 결론	78

참 고 문 헌
ABSTRACT(영문 초록)
부 록

표 목차

<표1> 감정 키워드 데이터베이스 구조	19
<표2> 세로형 이모티콘과 가로형 이모티콘	20
<표3> 손동작 프로파일	28
<표4> 6하원칙의 질문에 대한 대답과 중요 단어의 품사 정보	30
<표5> 질적인 측면(effort)의 요소와 차원	35
<표6> 감정별 질적인 측면(effort) & 형태적 측면(shape) 요소 값	37
<표7> 감정별 질적인 측면과 형태적 측면 요소 정의	38
<표8> 형태적 측면(shape)에 대한 관절 데이터 변형 요소	39
<표9> 안드로이드 구성	52
<표10> 사용자 수정 요청 사항	71
<표11> KT 문자 데이터베이스 분류 항목	72
<표12> KT 문자 데이터베이스	77

그림 목차

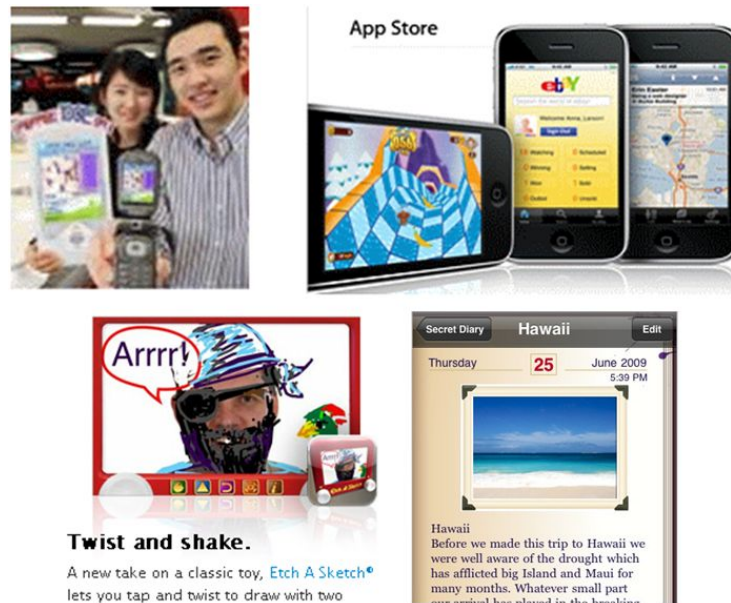
<그림1> 모바일 싸이월드 및 애플스토어 모바일 콘텐츠	1
<그림2> 기존 문자 서비스와 본 논문에서 제안하는 안드로이드 기반 SMS용 캐릭터 애니메이션	2
<그림3> 'Personal Media Producer'의 작동 모습	4
<그림4> 메시지 의외에 수집된 정보 'Personal Media Producer'를 통하여 생성된 애니메이션	5
<그림5> Pandzic 등의 얼굴 움직임 복제 방법론	6
<그림6> 비디오 트래킹을 통한 얼굴 애니메이션 파라미터 생성 Varoonse 등이 생성한 3차원 스피치 애니메이션	7
<그림7> Behavior Expression Animation toolkit 시스템 개요도	8
<그림8> Michael 등의 연구 시스템 개요도	9
<그림9> Michael 등의 연구 인터뷰 영상 분석 예제	10
<그림10> Fagerberg 등의 연구 시나리오	11
<그림11> Chi 등의 연구에 사용된 파라미터 에디터	12
<그림12> 시스템 개요도	14
<그림13> 감정 추출 과정	15
<그림14> Synesketch의 무감정을 제외한 6가지 감정 상태 애니메이션	16
<그림15> 단어 단위 손동작 추출 과정	18
<그림16> '인트레더블' 캐릭터 손동작 추출	18
<그림17> 애니메이션 '인크레더블' 주석 처리 과정	22
<그림18> 주석 처리 과정	23
<그림19> 웹검색을 통해 추출된 21개의 사회 통용적 손동작	24

<그림20> 손동작 프로파일	26
<그림21> 문장 내 단어 중요도 결정 알고리즘	33
<그림22> 손동작 애니메이션 생성 과정	34
<그림23> 동작의 형태적 측면(shape) 6가지 요소	36
<그림24> 9가지 감정에 대한 배우의 동작 촬영	36
<그림25> 손동작에 감정별 형태적 측면(shape)파라미터를 적용한 결과	39
<그림26> 기대 동작(Anticipation) 적용 시간 조절 파라미터	41
<그림27> 질적인 측면 요소와 low-level 파라미터의 공식	42
<그림28> 음성 데이터 생성 과정	45
<그림29> 캐릭터 관절 및 모델링	47
<그림30> 감정별 캐릭터 표정 텍스처	48
<그림31> 손동작 애니메이션에서의 동작 간 연결	49
<그림32> 컴퓨팅 OS 시장 구조	51
<그림33> 모바일 3차원 엔진 구조	54
<그림34> 안드로이드 에뮬레이터 구동 모습	54
<그림35> 질문에 대한 대답일 경우와 아닐 경우 손동작 결과 비교	56
<그림36> 문장별 생성된 손동작 애니메이션	60
<그림37> 감정을 적용한 손동작 애니메이션 결과	64
<그림38> 사용자 감정 유추 적중률 실험 결과	66
<그림39> 사용자 손동작 감정 유추 난이도 조사 결과	67
<그림40> 기존 서비스와의 비교 설문조사	69
<그림41> 본 논문에서 제안하는 시스템 서비스 가입 의사 조사 결과	70

제 1장 서론

1. 연구의 필요성 및 목적

모바일 콘텐츠 및 무선인터넷 시장의 성장에 따라 모바일 TTS(Text To Speech), 모바일 싸이월드, 모바일 블로그 등 모바일의 특성을 살린 양방향 실시간 서비스에 대한 관심이 높아지고 있다. 애플에서 제공하는 모바일 콘텐츠 마켓인 앱 스토어(Apple AppStore)와 안드로이드 마켓에서는 <그림 1>과 같이 자신만의 캐릭터를 꾸미고 게임에 참가하여 개성을 강조하거나 하루 일과를 적은 다이어리를 블로그에 등록하여 사람들과의 소통 수단으로 사용하는 콘텐츠의 수요가 증가하고 있는 추세이다. 이러한 양방향 실시간 콘텐츠들은 사용자에게 지속적인 흥미를 제공함으로써 모바일 콘텐츠 시장을 활성화시키는 역할을 하고 있다.



<그림 1> 모바일 싸이월드 및 애플스토어 모바일 콘텐츠

현재 가장 많이 사용되고 있는 양방향 실시간 서비스인 모바일 문자 서비스 (SMS, Short Message Service)는 개인화된 모바일 기기에서 자신의 감정과 개성을 상대방에게 실시간으로 표출할 수 있는 가장 적합한 서비스이지만 획일화되고 종류와 표현에 한계가 있는 이모티콘과 텍스트만으로는 말의 뉘앙스와 사용자의 감정을 풍부하고 정확하게 전달하기 힘들다. 또한 이모티콘이 없는 문자의 경우 텍스트만으로 상대방의 의도를 파악하기 때문에 어투나 동작이 없는 텍스트로 인해 의사소통의 문제가 발생하기도 한다. 본 논문에서는 사용자가 자신의 감정을 표현하기 위해서 이모티콘을 조합하는 등의 번거로움을 해소하고 자신의 감정을 더욱 정확하고 입체적으로 표현할 수 있는 방법으로 SMS용 캐릭터 애니메이션 생성에 초점을 맞추었다.



<그림 2> 기존 문자 서비스와 본 논문에서 제안하는 안드로이드 기반 SMS용 캐릭터 애니메이션

Michael[Mic08] 등은 문장에 대해 더욱 풍부한 표현을 하는 캐릭터 애니메이션 생성을 위해서 캐릭터의 표정 및 입모양 애니메이션 뿐만 아니라 아나운서

의 정형화된 손동작과 같은 특정한 스타일을 가진 캐릭터의 손동작 애니메이션을 제작하였다. 이를 위해서 두 사람의 인터뷰 영상을 분석하여 화자의 손동작 특징을 찾아내고 입력된 문장에 대해 각 특징에 맞는 캐릭터 손동작 애니메이션을 생성하는 방법을 제안하였다.

Michael[Mic08] 등이 고유한 스타일을 가지는 손동작 애니메이션 생성에 주목한 반면, 본 논문에서는 개인의 감정표현에 적합한 SMS를 위하여 말로 전달하는 것보다 역동적이고 한눈에 감정을 느낄 수 있는 손동작으로 감정을 표현하는 애니메이션 생성에 초점을 맞추었다. SMS는 주로 개인의 의사와 감정을 표현하는 목적으로 사용되고 있기 때문에 정확하고 입체적인 감정 표현이 필요하다. 그래서 본 논문에서는 Michael의 논문에서 더욱 입체적인 표현을 위하여 사용한 손동작 애니메이션을 감정을 표현하는 매개체로 사용하는 방법을 제시하였다. 사용자가 작은 모바일 화면에서도 한 눈에 손동작을 알 수 있고 캐릭터에 어울리는 손동작 사용을 위하여 과장된 손동작이 잘 나타난 픽사(PIXAR) 애니메이션 캐릭터의 손동작을 분석하여 기본 동작을 정립하고 감정별 기본 동작의 변형 템플릿을 정의하여 추출되는 감정에 대하여 손동작에 적용하였다.

이렇게 생성된 표정 애니메이션과 손동작 애니메이션에 더욱 대화하는 것과 같은 느낌을 주기 위하여 TTS(Text to Speech)를 통해 문장에 대한 음성 데이터를 생성하고 캐릭터 애니메이션과 음성데이터를 합성하여 입체적으로 감정을 표현하는 최종 애니메이션을 생성한다. 본 논문에서 제안하는 시스템의 타당성, 사용자 만족도 및 기존 서비스와의 대체 적정도 평가와 기존 문자 서비스와의 비교를 위해서 사용자 설문조사를 하였다.

제 2장 관련연구

본 논문의 관련연구는 모바일 캐릭터 애니메이션, TTS를 이용한 스피치 애니메이션, 손동작 애니메이션 생성 연구와 감정 파라미터 기반 동작제어로 크게 4부분으로 나뉜다. 첫 번째로 모바일 캐릭터 애니메이션에 대한 연구는 모바일 상에서의 캐릭터 애니메이션의 생성 방법과 활용방안에 관한 연구가 이루어지고 있고 TTS를 이용한 캐릭터 스피치 애니메이션 생성 연구는 좀 더 사실적이고 정밀한 음성데이터와 스피치 애니메이션의 합성에 초점이 맞춰져 있다. 캐릭터 애니메이션 중 손동작 애니메이션 생성에 관한 연구들은 손동작 데이터베이스를 생성하여 입력되는 텍스트에 대하여 자연스러운 손동작 애니메이션을 재생성하는 방법을 제안하고 있다. 마지막으로 감정을 파라미터로 사용하여 동작을 제어하는 연구들은 감정과 동작의 관계를 정립하고 감정에 따라 동작의 요소들을 제어하여 감정별 동작 애니메이션을 생성하였다.

2.1. 모바일 캐릭터 애니메이션

모바일 기기에서의 캐릭터 애니메이션은 모바일에 입력된 다양한 정보를 통합하여 적합한 캐릭터 애니메이션을 생성하는 방식에 초점을 맞춰 연구가 진행되었다. Emura 등은 모바일 이메일 서비스에 적합한 애니메이션 생성 방법을 제안하였다[Emu06]. 사용자가 입력한 이모티콘이 표현하는 감정을 캐릭터의 표정으로 생성하고 이메일 내용 외에 모바일에서 얻을 수 있는 위치, 결제, 수신자 정보를 통합하여 캐릭터 애니메이션과 애니메이션 효과를 생성하는 ‘Personal Media Producer’(PMP) 시스템을 구축하였다.

사용자가 <그림 3>과 같은 인터페이스에 메시지를 작성하면 우선적으로

단어별 분석을 통하여 캐릭터의 동작과 소품을 결정한다. “Hello. I’ve bought you souvenir”라는 문장이 입력된 경우 단어 ‘Hello’로 캐릭터가 인사하는 동작 애니메이션이 생성되고 ‘souvenir’ 단어로 인해서 캐릭터가 선물 소품을 들고 있게 된다. 또한 사용자가 입력한 메시지 의외에 <그림 4>와 같은 모바일 기기를 통해 입력될 수 있는 정보를 수집한다.



<그림 3> 'Personal Media Producer'의 작동 모습

Location? -> Akihabara.
 :To use a photo of Akihabara as CG background data

Velocity? -> fast.
 :To show that the performer is going to board a train.

Purchase? -> a talking yellow mouse toy.
 :To use a big yellow paper bag to show that the performer is carrying something.

Mail-to? -> a daughter.
 :To direct animation like cartoon, making his face “big and surprising” :-)

<그림 4> 메시지 의외에 수집된 정보

위치 정보를 통하여 배경을 처리하고 사용자가 메시지를 작성할 때 이동하고 있었다면 속도 정보를 입력받아 속도가 빠르면 기차에 올라타고 있는 등의 애니메이션을 생성한다. 또한 물건에 대한 내용의 메시지가 입력될 경우 결제 정보를 검색하여 물건의 사진을 캐릭터의 소품으로 사용하고 수신자의 정보를 전화부에서 검색하여 수신자별 친밀도를 얼굴 표정을 표현한다. 입력된 문장 “Hello. I’ve bought souvenir which you asked me to buy. Please wait till I come back.” 에 대하여 생성된 결과 애니메이션이 <그림 5>와 같다.

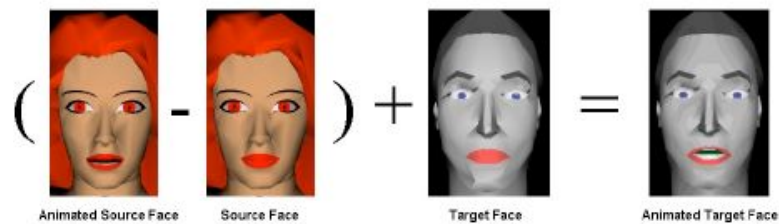


<그림 5> 'Personal Media Producer'를 통하여 생성된 애니메이션

Pandzic 등은 웹, 모바일, 셋탑 박스 등 어느 플랫폼에서나 재생 가능한 캐릭터 얼굴 애니메이션을 생성하는 방법을 제시하였다[Pan03]. 얼굴의 움직임을 표준화하여 다양한 얼굴 모델에 적용가능하게 하여 비교적 쉽게 열

굴 애니메이션의 생성을 가능하게 하였고 다양한 플랫폼에서의 애니메이션 재생을 위하여 MPEG-4 얼굴 과 동작 애니메이션 표준(Face and Body Animation(FBA)을 사용하였다.

Pandzic 등이 제안한 시스템은 크게 세 부분을 구성되어있다. 첫 번째로 얼굴 모델 생성과 얼굴 애니메이션 생성, 마지막으로 다양한 플랫폼을 위한 변환으로 나눌 수 있다. 다양한 얼굴 모델을 생성하기 위하여 하나의 얼굴 모델에서의 애니메이션을 표준화하여 다른 모델에서도 모델 정점의 차이를 이용하여 같은 애니메이션을 생성할 수 있는 얼굴 움직임 복제 방법<그림 >을 제시하였다.



<그림 6> Pandzic 등의 얼굴 움직임 복제 방법론

생성된 얼굴 모델에 적용할 애니메이션 생성을 위하여 비디오 트래킹 방법을 사용한다. <그림 >와 같이 비디오의 프레임마다 자동적으로 간단한 얼굴 모델이 사용되어 비디오상의 얼굴 움직임을 인식하여 MPEG-4 얼굴 애니메이션 파라미터로 생성된다. 마지막으로 TTS(Text To Speech)를 통하여 음성 데이터를 생성하고 자동적으로 얼굴 애니메이션 파라미터와 합성하여 최종 립싱크 애니메이션을 생성한다.



<그림 7> 비디오 트래킹을 통한 얼굴 애니메이션 파라미터 생성

마지막으로 생성된 얼굴 애니메이션을 다양한 플랫폼에서 재생 가능한 포맷으로 변형하기 위하여 각각의 플랫폼에 적합한 3차원 엔진을 탑재한다. 그 중 모바일 플랫폼을 위하여 Diesel 3차원 엔진을 심비안(Symbian) 플랫폼에 탑재하여 MPEG-4 얼굴 애니메이션 파라미터 재생이 가능하도록 하였다.

2.2 TTS를 이용한 스피치 애니메이션

스피치 애니메이션에 대한 연구는 음성과 입모양의 정밀한 합성을 목적으로 이루어지고 있다. Vanroose 등은 좀 더 사실적이고 정밀한 스피치 애니메이션 생성을 위하여 사람이 말하는 얼굴 모습을 3차원 시스템을 통하여 촬영한 후 TTS를 통해 생성된 음성 데이터와 정확하게 일치하는 스피치 애니메이션 생성방법을 제시하였다[Van02].

먼저 45개의 음소에 대하여 분석하여 알맞은 입모양 모델인 20개의 비습을 찾는다. 같은 음소에 대한 비습이라도 그 입모양이 다를 수 있다는 점을 착안하여 비습을 'rounded'와 'widened'로 분류하였다. 예를 들어 음소 'm'이 들어간 단어 'moon'과 'mean'에 대하여 'moon'은 둥그란 입모양으로 'mean'은 옆으로 긴 입모양으로 나타날 수 있다.

말하는 소리인 음성 데이터와 입모양의 정확한 일치를 위하여 사람이 말하는 것을 3차원 디지털라이저로 1초당 25프레임을 캡처하였다. 이렇게 캡처한 데이터를 3차원 얼굴 모델에 적용하여 모든 비습에 대한 애니메이션을 생성하였다.

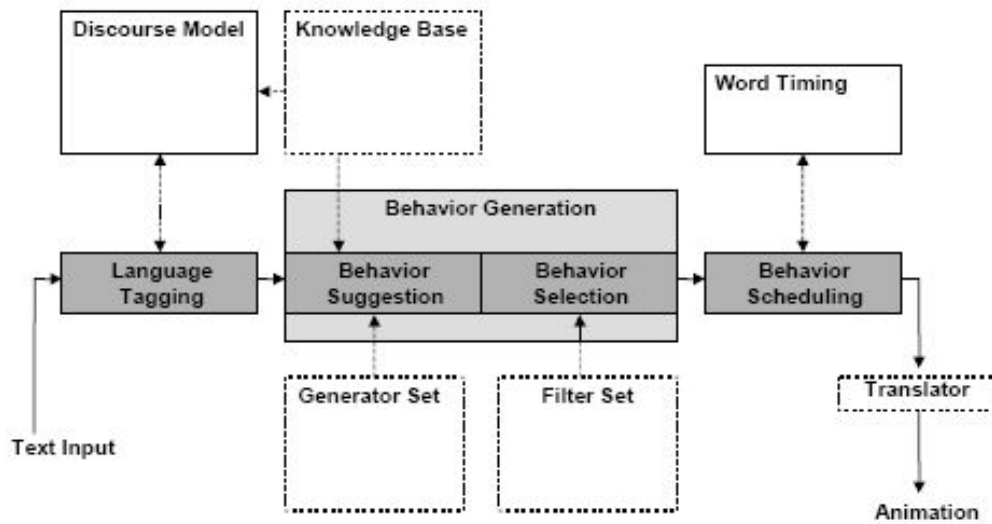
음성 데이터와 비습간의 연관관계를 분석하기 위하여 음소의 단계를 'initial', 'middle', 'final'로 분류하고 생성된 3차원 애니메이션을 통하여 음소와 비습 모델간의 관계를 정립하여 음소가 발음될 때의 비습 모델의 변화를 알고리즘으로 설계하여 <그림 8>과 같이 정확하게 입모양과 음성데이터를 일치시켰다.



<그림 8> Varoonse 등이 생성한 3차원 스피치 애니메이션

2.3. 손동작 애니메이션 생성 연구

캐릭터 손동작 애니메이션에 관한 연구는 새롭게 입력된 텍스트에 맞는 손동작을 생성하는 것에 초점이 맞춰져 있다. Cassell 등은 입력된 텍스트에 수반하는 손동작 애니메이션을 생성하고자 애니메이터들이 직접 손동작이 생성되는 규칙을 만들고 우선순위 정렬로 손동작이 선택되는 Behavior Expression Animation toolkit(BEAT)를 제안하였다.[Cas01]



<그림 9> Behavior Expression Animation toolkit 시스템 개요도

Cassell의 연구 BEAT는 <그림 9>과 같이 입력된 텍스트에 대하여 텍스트의 주제와 부수적인 내용을 분류하는 언어 태깅(Language Tagging)을 거친 후 이미 생성된 규칙에 따라 생성된 손동작을 제안한다. 그리고 사용자에게 손동작을 선택할 수 있는 손동작 선택(Behavior Selection)기능을 제

공한다. 이렇게 선택된 손동작을 TTS에서 생성된 음성 데이터에 맞게 배치하고 합성하는 손동작 스케줄링(Behavior Scheduling)과정을 통하여 최종 애니메이션을 생성한다. 그러나 화자의 스타일이 결여되어 획일화된 애니메이션이 생성되며 손동작이 생성되는 규칙을 직접 정의하여 주관적이고 알고리즘화 되어 있지 않아서 자동화 할 수 없다는 단점이 있다.

이러한 단점을 극복하기 위해서 Michael[Mic08] 등은 BEAT와 목적은 같지만 문장이 생성되는 객관적 규칙(phase, timing, shape)을 이끌어내고 <그림 10>와 같은 시스템 구조로 두 사람의 인터뷰 영상에서 화자의 스타일을 가진 손동작을 추출하였다. 또한 입력된 텍스트에 대한 특정 스타일을 나타낸 손동작 애니메이션 생성이 가능한 손동작 생성 그래프를 제안하였다.

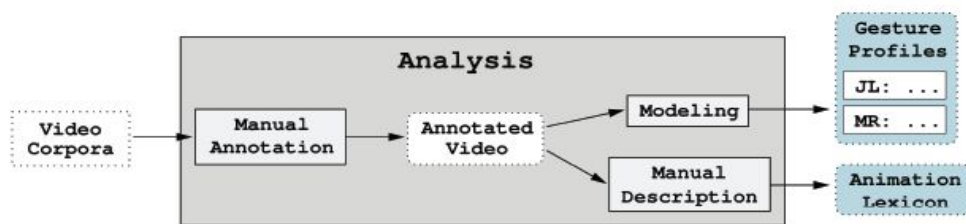


Fig. 1. Preprocessing phase of the system.

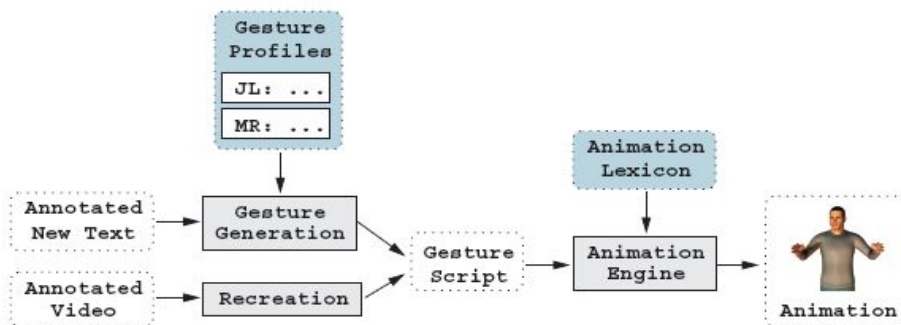
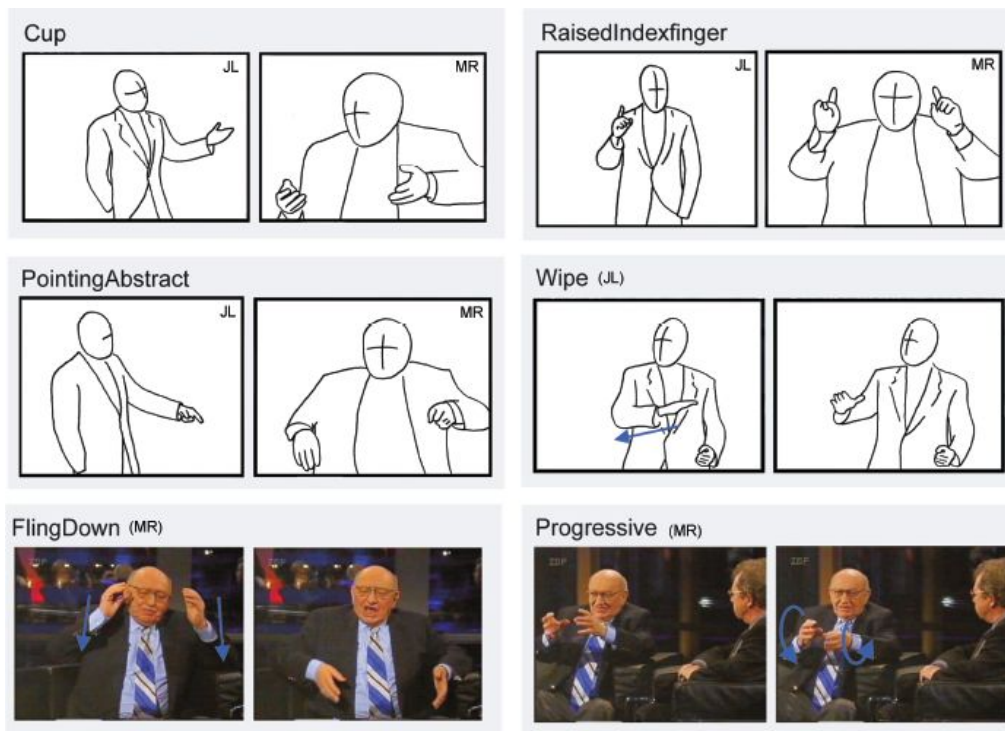


Fig. 2. Automatic generation process.

<그림 10> Michael등의 연구 시스템 개요도

이 연구에서 Michael 등은 Cassell 등의 연구보다 더 다양한 동작의 생성을 위하여 두 사람의 인터뷰 영상을 분석 및 주석처리 하였다. 인터뷰는 <그림 11>와 같이 앉아서 진행되는 형식으로 상체의 동작만을 찍은 영상이다. 이러한 영상에서 같은 단어에도 다르게 행동하는 두 화자의 스타일별 손동작을 추출하였다.



<그림 11> Michael 등의 연구 인터뷰 영상 분석 예제

이렇게 추축된 손동작을 우선 순위별로 정리하고 애니메이션으로 생성할 최종 손동작을 선택하기 위하여 손동작 생성 그래프(Gesture Generation Graph)를 생성하였다. 손동작 생성 그래프는 문장의 단어 단위에 해당하는

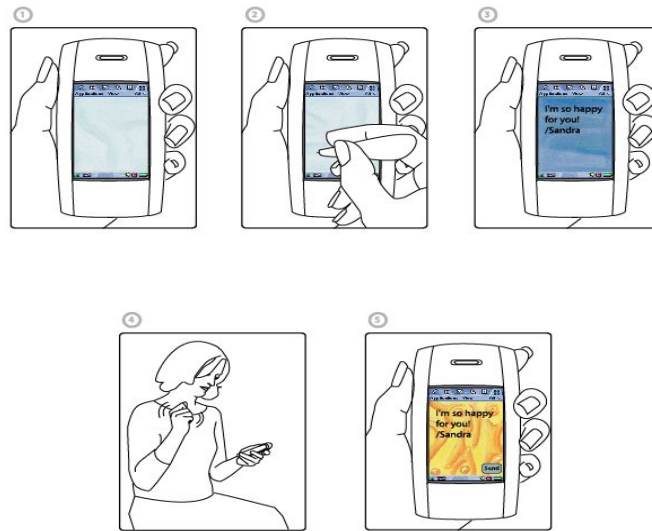
노드와 그 단어에 해당하는 손동작 링크로 구성되어 있다. 단어 노드위에 링크된 손동작들은 화자의 스타일에 따라서 양쪽 손, 오른손, 왼손을 사용하여 동작한 후 다음 동작에서의 사용할 손을 확률을 분석하여 자연스럽게 손 동작이 연결될 수 있도록 우선순위정렬을 거친다. 우선순위별로 정렬된 손 동작들은 새로운 텍스트 입력에 대하여 화자의 스타일을 가진 손동작 애니메이션을 생성하게 된다.

2.4. 감정 파라미터 기반 동작 제어

동작과 감정의 관계를 규명하기 위해서는 동작을 구성하고 있는 속성을 파악해야 한다. 동작을 세부적인 차원으로 나누어 연구한 이론으로는 Laban Movement Analysis가 있다. LMA는 사람의 움직임을 신체(body), 공간(space), 형태적 측면(shape), 질적인 측면(effort), 관계(relationship)라는 다섯 가지 요소로 분류하고 분석하였다. LMA를 이용하여 감정과 동작의 관계를 연구한 연구로는 Fagerberg[Fag03] 등의 연구가 있다. Fagerberg 등의 연구는 동작의 질적인 측면(effort)과 형태적 측면(shape) 요소를 사용하여 모바일 기기에 감정 정보를 입력하는데 초점을 맞추었다. <그림 12>와 같이 사용자가 원하는 메시지를 모바일 기기에 입력한 후 스타일러스 펜을 흔들어 자신의 현재 감정을 표현하고, 입력된 감정을 판별하여 모바일 기기의 배경화면을 감정에 어울리는 색이나 무늬로 변환하였다[Fag03].

이때 스타일러스 펜을 흔드는 동작을 통하여 감정을 인식하는데 Laban의 형태적 측면(shape)을 질적인 측면(effort)을 이용하였다. 형태적 측면(shape)은 펜의 움직임 모양에 대응하였고, 질적인 측면(effort)의 무게성(weight)은 긍정-부정적 차원에 대응시켜 펜을 흔드는 방향과 힘에 따라 감

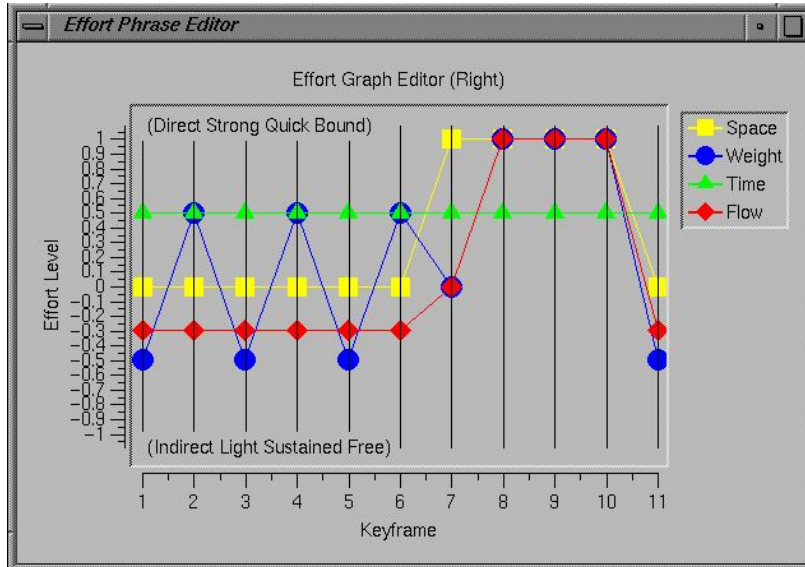
정을 결정하였다. 그러나 감정에 대한 형태적 측면(shape)과 질적인 측면(effort)의 모든 요소를 정의한 후 사용자의 동작에 적용함에 있어서 모든 요소를 사용하지 않고 펜을 이용한 적은 수의 동작에만 형태적 측면(shape)과 질적인 측면(effort)의 개념을 도입하였다.



<그림 12> Fagerberg 등의 연구 시나리오

LMA를 이용한 다른 연구로는 형태적 측면(shape)과 질적인 측면(effort)의 요소들을 파라미터로써 이용하여 캐릭터 애니메이션의 캐릭터 손동작을 제어하려는 시도으로써 Chi[Chi00] 등의 연구가 있다. <그림 13>과 같이 사용자에게 형태적 측면(shape)과 질적인 측면(effort)에 대하여 파라미터를 입력받아 실시간으로 기본 손동작을 파라미터가 적용된 손동작 애니메이션으로 재생성하였다. 그러나 사용자가 Laban의 개념인 형태적 측면(shape)과 질적

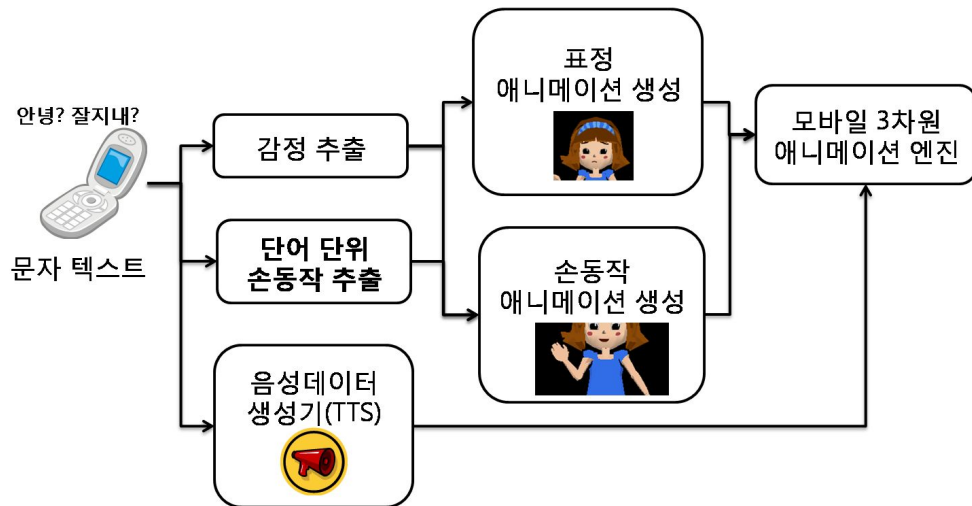
인 측면(effort)에 대해 요소별 이해를 필요로 하여 파라미터 입력이 직관적이지 않다는 단점이 있다.



<그림 13> Chi 등의 연구에 사용된 파라미터 에디터

제 3장 시스템 개요

본 논문의 목적은 입력된 텍스트에서 내용이 나타내는 감정을 추출하고 추출된 감정을 얼굴 표정과 손동작으로 표현하면서 말하는 캐릭터 애니메이션을 생성하여 모바일 단말기 상에서 재생하는데 있다. 이러한 목적을 달성하기 위해서 <그림 14>과 같이 감정 추출기, 단어 단위 손동작 추출기, 음성 데이터 생성기를 통하여 표정 애니메이션과 손동작 애니메이션을 생성하고 모바일 3차원 애니메이션 엔진을 통하여 재생한다.



<그림 15> 시스템 개요도

모바일 기기에 사용자가 텍스트를 입력하면 감정 추출기를 통해 사람의 기본 7가지 감정 중 (무감정, 행복, 화남, 슬픔, 두려움, 놀라움, 싫음) 텍스트가 나타내는 감정을 추출하여 해당 감정에 대한 캐릭터 표정 애니메이션이 생성되고 단어 단위 손동작 추출기를 통하여 감정과 입력된 텍스트에 적

합한 손동작 애니메이션이 생성된다.

손동작 애니메이션 생성은 사용자가 입력한 문장이 나타내고자 하는 의미에 가장 부합하는 단어를 추출하여 손동작으로 표현하고 표정 애니메이션과의 결합을 위하여 감정을 나타내는 손동작을 생성한다. 이를 위하여 Laban의 움직임 이론(Laban Movement Analysis)를 도입하여 감정과 동작의 관계를 정의하고 감정추출기에서 추출된 감정에 대하여 손동작을 변형시킨다.

사람이 말하는 것과 같은 효과를 위하여 입력된 텍스트를 읽어주는 음성 데이터를 TTS(Text To Speech)를 통하여 생성하고 표정 및 손동작 애니메이션과 합성되어 모바일 3차원 애니메이션 엔진을 통해 재생된다.

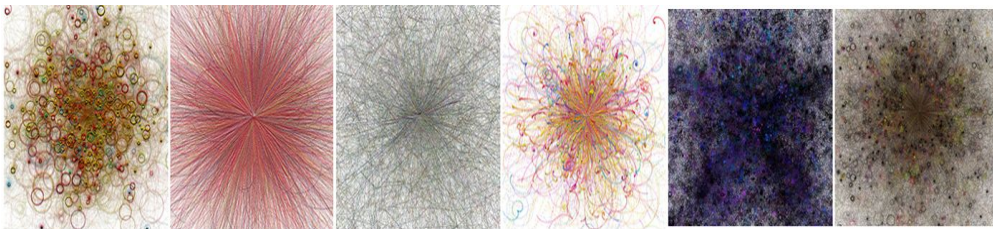
제 4장 감정 추출

감정 추출기는 <그림 15>와 같은 과정을 거쳐 기본적인 7가지 감정(무감정, 행복, 슬픔, 싫음, 놀람, 화남, 두려움)을 입력된 텍스트에서 추출하는 시스템을 말한다. 모바일 기기에 사용자가 텍스트를 입력하면 텍스트의 단어별 분류작업을 실행하여 단어에 대하여 문장의 전체 감정을 결정하는 감정 키워드의 유무를 검색한 뒤 전체문장의 감정을 결정한다.



<그림 15> 감정 추출 과정

기본적인 감정 추출을 위하여 7가지 감정에 대한 감정 키워드를 정의하고 문장과 이모티콘에서 화자의 감정 상태를 추론하여 <그림 16>과 같이 감정을 대표하는 색상 애니메이션을 실시간으로 생성하는 Java 오픈소스 ‘Synesketch’를 사용한다.



<그림 16> Synesketch의 무감정을 제외한 6가지 감정 상태 애니메이션

(행복, 화남, 두려움, 놀람, 슬픔, 싫음)

본 논문에서는 영어 텍스트에서 감정을 추출할 수 있는 감정 키워드의 범위를 넓히기 위해서 기존 오픈소스 감정 추출기의 감정 키워드에 포함되지 않고 감정을 나타내는데 자주 사용되는 감정 키워드 추출한다. 애니메이션 ‘인크레더블’에서 감정 키워드를 추출하여 감정추출기의 감정키워드 데이터베이스에 추가하였다.

감정 키워드	무감정	행복	슬픔	화남	무서움	싫음	놀람
No-good	0.0	0.0	0.0	0.114	0.0	0.3	0.0
Horrified	0.0	0.0	0.0	0.114	0.0	0.0	0.0
Lovesick	0.0	0.0	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0
Joyful	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Worried	0.0	0.0	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0
Anguished	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0
Attack	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.65
Verminous	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.8	0.0

<표 1> 감정 키워드 데이터베이스 구조 (부록참고)

감정 추출기의 감정 키워드 데이터베이스는 <표 1>과 같은 구조의 텍스트 파일로 저장하였다. 감정키워드와 해당하는 7가지 감정에 대한 감정값들을 띄어쓰기로 구분하여 저장한 후 모바일 기기에서 사용자가 입력한 텍스트가 서버로 전송되면 저장된 감정 키워드들의 검색을 통하여 감정값을 저장하고 모바일 기기로 전송한다. 이때 한 가지 이상의 감정에 감정값이 존재하는 경우가 발생한다. 예를 들어 <표 1>에서 No-good과 Verminous 감정 키워드는 두 가지 감정에 모두 영향을 미친다. 이 때문에 검색된 감정값

들은 크기를 비교하여 가장 큰 감정값을 가진 최종 감정을 모바일 기기로 전송한다.

이모티콘은 우리나라와 영어권 국가에서 방향적 차이를 보인다. <표 2>과 같이 우리나라는 가로형의 이모티콘을 사용하는 반면 영어권 국가에서는 세로로 봐야하는 세로형 이모티콘을 주로 사용한다.

세로형 이모티콘	감정	가로형 이모티콘	감정
;-)	행복	^-^	행복
:-*	행복	^3^	행복
:-(	화남	--	화남
Xx(	무서움, 싫음	X-X	무서움, 싫음
:-0	놀람	T-T	슬픔
:-S	싫음	>0<	놀람

<표 2> 세로형 이모티콘과 가로형 이모티콘 (부록 참고)

본 시스템에서 사용한 오픈소스 Synesketch에서는 영어권 국가에서 사용하는 세로형 이모티콘만을 감정 추출에 사용하고 있다. 본 논문에서는 가로형 이모티콘과 세로형 이모티콘을 모두를 사용하기 위해서 이모티콘 데이터베이스에 한글을 사용하지 않고 기호만으로 생성된 가로형 이모티콘을 추가하였다.

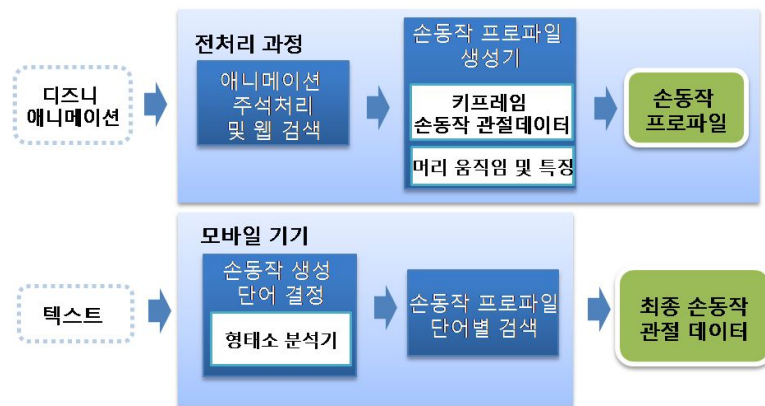
현재의 SMS는 텍스트와 이모티콘으로 구성되어 있으므로 이를 바탕으로 감정을 추출한다. 그러나 이모티콘의 부재와 전체 문장의 감정을 결정하는 감정 키워드가 포함되지 않은 텍스트의 경우도 고려해야 한다.

SMS는 두 사람이 대화를 주고받는 형식이기 때문에 일정한 감정의 흐름

을 보인다. 본 논문에서는 이 점에 착안하여 감정을 추출할 때 아무런 감정이 추출되지 않는다면 기존 문자내용의 히스토리를 참고하도록 한다. 입력된 문장에서 감정 추출이 이루어지지 않은 경우, 이전 문자의 감정 흐름을 이어간다고 간주하고 감정을 결정한다. 예를 들어 “Really?” 라는 문자가 입력되었을 때 텍스트만으로 감정을 추출하기 어렵다. 그러나 SMS 히스토리 정보를 통해서 만약 이전 문자가 “I fell down from stairs. I got big hurt.” 일 경우 “Really?”라는 내용의 감정을 슬픔으로 결정하고 “Today I got the best Score in my class”라는 내용이 가장 최근의 히스토리 문자일 경우 “Really?”의 감정을 행복으로 결정한다. SMS 히스토리는 하루 동안의 대화에서만 그 감정의 흐름이 대화에 영향을 미친다고 정의하고 SMS 수신 날짜가 바뀌면 추출되었던 기존의 감정을 리셋한다. 이와 같이 이모티콘과 텍스트, SMS 히스토리를 기반으로 최종 추출된 감정을 캐릭터 애니메이션의 얼굴 표정과 손동작 과장에 적용하였다.

제 5장 단어 단위 손동작 추출

사용자가 입력한 텍스트에 대한 손동작 애니메이션을 생성하기 위하여 <그림 17>과 같은 과정을 거친다. 첫 번째로 애니메이션 주석 처리와 웹 검색을 통하여 기본 손동작을 추출하고 입력된 텍스트에 대하여 손동작 재생성을 하기 위하여 정리하고 분류과정을 거친 손동작 프로파일을 생성한다. 또한, 어떠한 단어에 대하여 손동작을 생성할 것인가를 결정하기 위하여 문장 내 단어의 중요도를 결정한다.



< 그림 17> 단어 단위 손동작 추출 과정

5.1. 애니메이션 주석처리 및 웹 검색

사람들은 자신의 의견을 다른 사람들에게 말하거나 자심의 감정을 표현할 때 무질서하고 의미없는 손동작을 하는 것이 아니라 사회적으로 통용되는 손동작이나 대화에 부합하며 의미를 더욱 효과적으로 전달할 수 있는 손동작을 사용한다. 또한 특정 단어에는 자주 쓰는 손동작과 나라의 문화와 사

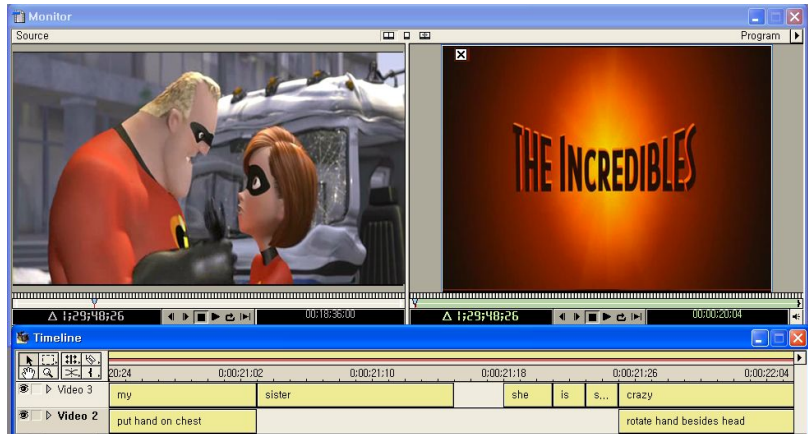
회의 학습에 따른 손동작의 패턴이 존재한다. 이러한 단어별, 의미별, 규약별 손동작의 데이터베이스 생성을 위해서 애니메이션을 분석 및 웹 검색을 하였다.



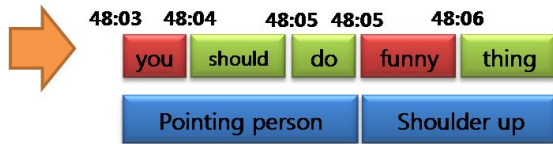
<그림 18> ‘인크레더블’ 캐릭터 손동작 추출

본 논문에서는 캐릭터의 특징적인 손동작을 추출하기 위하여 픽사 (PIXAR)에서 2004년 발표한 과장된 캐릭터의 행동이 특징인 ‘인크레더블’을 <그림 16>과 같이 추출하였다.

‘인크레더블’의 캐릭터에서 보여 지는 과장된 손동작 및 대사와 손동작이 행해지는 시간을 추출하기 위해서 <그림 18>와 같이 Premiere를 이용하여 영상을 주석처리 한다. 주석처리 과정은 <그림 19>과 같다. 캐릭터가 말하는 대사(“You should do funny thing!!”)를 타임 라인에 단어별로 기록한 후 그 단어에서 사용한 손동작(“Pointing person”, “Shoulder up”) 및 동작의 특징적인 머리 움직임과 손 모양을 추가적으로 기록한다.



<그림 19> 애니메이션 '인크레더블' 주석 처리 과정



< You should do funny thing!! >



< I will do it just little bit >



< I don't mind >



< Hu!! I am a famous designer >



< Don't tell anybody >



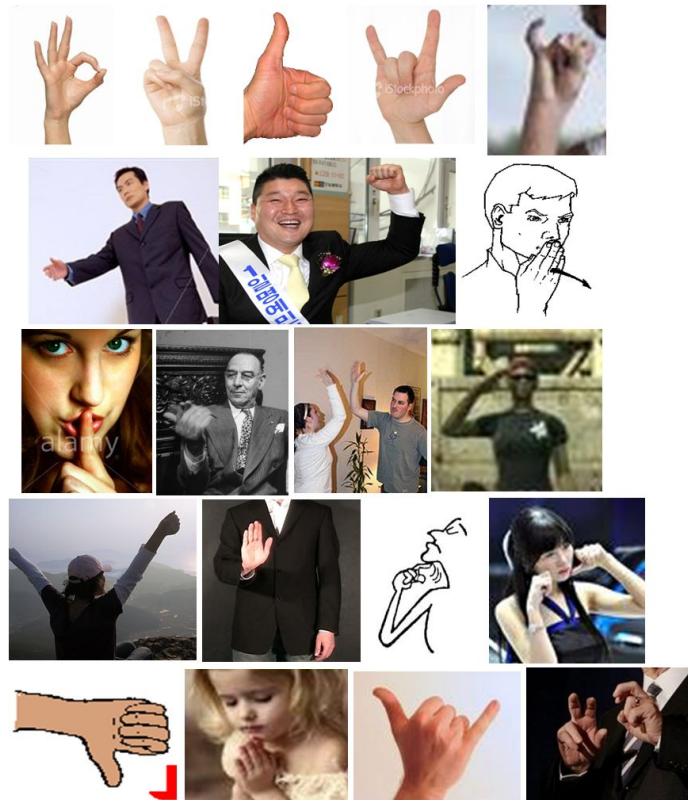
< I am sorry >

<그림 18>주석처리 과정

주석처리를 통하여 캐릭터 애니메이션의 적합한 과장된 손동작들을 추출하였지만 애니메이션 스토리에 대한 특정 상황을 가정하고 있다. 따라서 애니메이션의 줄거리와 상관없이 모든 상황에 보편적으로 적용할 수 있는 추가적인 손동작 추출이 필요하다. 본 논문에서는 사람들이 어떠한 단어들을 말할 때 손동작을 사용하는가에 대한 규칙을 도출하기 위해서 다음과 같은 관련연구들을 조사하였다.

Cassell[Cas01] 등의 기존 연구에서는 지시대명사(this, there, you, I 등) 단어들에서만 손동작을 추출하였지만 Michael[Mic08]의 논문에서는 단어의

뜻을 손동작으로 은유적 표현할 수 있는 은유적(number, long, all, open 등) 단어에서도 손동작을 추출하여 감정을 손동작으로 표현할 수 있는 단어의 범위를 넓히고 사람이 대화할 때와 유사한 애니메이션을 제작하였다. 본 논문에서는 Michael[Mic08]의 연구를 확장하여 지시대명사 단어와 은유적 단어 모두에서 손동작을 추출하고 감정을 보다 자세하고 중점적으로 표현하기 위하여 감정을 나타내는 단어들에서도 추가적으로 손동작을 추출하였다. 사람의 기본적인 감정 7가지(무감정, 행복, 슬픔, 두려움, 싫음, 놀람, 화남)를 바탕으로 감정을 나타내는 단어(gloomy, tired, hate, cry, nice)와 손동작을 애니메이션에서 추출된 손동작 외에 추가적으로 명시하였다.



< 그림 20 > 웹검색을 통해 추출된 21개의 사회 통용적 손동작

이 밖에도 사람이 성장하며 사회에서 학습을 통하여 배운 손동작(OK, Money, Peace, Thumbs up, Handshake)들이 필요하다. 이러한 손동작들은 국가나 문화에 따라서 같은 손동작이 반대의 의미로써 사용되거나 같은 의미를 표현하기 위해서 전혀 다른 손동작이 사용되기도 하는데 보편적으로 사용하고 누구나 알아볼 수 있는 손동작 추출을 위해서 웹 검색을 통하여 <그림 20>와 같은 손동작 21개를 추가적으로 추출하였다.

위와 같은 과정을 거쳐 추출된 총 78개의 손동작은 분류와 통합 과정을 통하여 손동작 프로파일로 생성된다.

5.2. 손동작 프로파일 생성

추출된 손동작들은 새로 입력된 텍스트에 대해 내용에 적합한 손동작 애니메이션을 생성하기 위해서 단어별 분류와 의미론별 통합이 필요하다. 사용자가 새롭게 입력한 텍스트의 단어에 대해서 손동작을 검색하기 위하여 단어별 분류와, 추출된 손동작의 사용범위를 넓히기 위해서 손동작을 공통으로 사용할 수 있는 의미를 가진 단어들을 통합한다.

<표 3>과 같이 단어별 분류와 의미별 통합 과정을 거친 손동작 데이터와 애니메이션 재생을 위해서 시간 정보, 머리 움직임 정보와 같은 영상의 특징을 통합하여 저장한 것이 손동작 프로파일이다.

유사한 의미에 따라 통합된 단어와 손동작들은 손동작 사용의 확대와 다양성을 높이기 위해서 서로 손동작을 공유한다. 손동작은 화자가 상대방에게 단어의 의미를 더욱 효과적으로 전달하기 위한 부가 설명적인 행위이다. 그렇기 때문에 의미론 상으로 통합된 단어들은 같은 손동작을 사용하여도 무관하다.

의미론상 의 분류	단어	시간 정보	손동작	머리 움직임 및 특징
Agreement	'yes'	00.02.00 00.01.60	Shoulder down Fighting	Head nodding (Neutral)
	'ok'	00.01.30	Ok	
	'sure'	00.02.22 00.02.80	Cup Shoulder down	Head nodding
Addressee	'you'	00.00.98 00.01.00 00.01.00	Point with thumb Shooting Pointing you	Forward person
Distance	'long', 'far'	00.02.15	Hand on eyebrows	
Relax	'relax', 'come down' 'take it easy'	00.02.00	Both hands move to down	
Negation	'don't' not 'no'	00.01.20	Shake a finger	Shake the head
Destruct	'cancel' 'destroy'	00.01.00	Fall down	
Other	'they', 'she', 'he'	00.00.99	Pointing out there	
Self	'I', 'my', 'me'	00.01.00	Put a hand on the chest	

<표 3> 손동작 프로파일 (부록 참고)

예를 들어 <표 3>에서 같은 의미론 상으로 묶어진 'yes', 'ok', 'sure'에 해당하는 고개를 끄덕이는 동작, 또는 ok표시를 손으로 만들어 보이는 동작들은 같은 의미를 상대방에게 전달하기 때문에 통합된 단어들에 대하여 어느 손동작이 쓰여도 무관하다. 이러한 의미가 유사한 단어들의 통합 과정을 통해 애니메이션에서 추출된 한정된 개수의 손동작만으로도 다양한 단어를 표현할 수 있어서 효율성을 높일 수 있다.

정리된 손동작 프로파일의 손동작을 캐릭터에 적용하여 애니메이션을 생성하기 위해서 각 동작에 대한 캐릭터 관절의 회전값과 이동값, 즉 관절 데이터를 생성하여야 한다. 손동작 프로파일에 저장된 각각의 손동작에 대하여 Maya로 캐릭터 손동작 애니메이션을 만든다. 그리고 애니메이션 프레임 중 관절의 중요한 움직임을 담고 있는 키프레임을 선택하여 캐릭터 관절의

이동값, 회전값을 전 키프레임과 비교하여 차이값을 계산하고 이를 손동작 프로파일에 저장한다. 생성된 최종 손동작 프로파일을 안드로이드 모바일 애플레이터 SD Card에 저장한다.

5.3. 문장 내 단어 중요도 결정

사용자가 입력한 문장에서 손동작으로 표현될 수 있는 단어가 인접해 있는 경우가 있다. 예를 들어 “I love you”와 같은 경우 한 문장의 세 단어 모두 손동작으로 표현할 수 있다. 이때 세 단어 중 전체 문장의 의미를 결정하는데 중요한 역할을 하는 단어를 추출하여 우선적으로 손동작을 생성한다. 이를 위하여 문장의 형태소를 분석하고 문장이 질문에 대한 대답인지, 감정을 나타내는 경우인지 사회적 기호를 표현하는 문장인지를 판단하여 문장 내 단어의 중요도를 결정하는 알고리즘을 설계하였다.

5.3.1. 질문/대답 형태의 문장

사용자가 입력한 문장이 질문에 대한 대답이었다면 같은 문장이라도 질문이 무엇이었나에 따라서 문장 내 단어의 중요도를 달라진다.

- (1) Q: Who likes math?
A: I like math.
- (2) Q: What do you like?
A: I like math.

위에 예제에서 같은 문장이지만 (1)번의 경우 Who 문에 대한 대답으로 “I”가 중요하고 (2)번의 경우는 What 문에 대한 대답으로 “like math”가 중

요하다는 것을 알 수 있다. 본 시스템에서는 6하 원칙의 질문(What, Who, When, Why, Where, How)을 태깅하고 <표 4>와 같이 질문별 대답의 중요한 단어의 품사를 정의하여 문장 내 단어 중요도를 결정하였다.

How
Q: How are you? A: I am fine(adjective) . Q: How do you know about that? A: I searched(past tense verb) the web.
What
Q: What do like for hobby? A: I like listening music(noun) . Q: What is your problem? A: I think it is too difficult(adjective) for me.
Why
Q: Why do you like this song? A: Because it makes me calm(adjective) . Q: Why are you here? A: I am waiting(verb) for someone.
Where
Q: Where are you going? A: The restaurant(noun) to have dinner. Q: Where is my hat? A: It is on the chair(noun) .
Who
Q: Who likes to go swimming pool? A: Mary(singular proper noun) wants to go with you.
When
Q: When will you finish your homework? A: As soon(adverb) as possible. Q: When did you have breakfast? A: In the morning(noun) .

<표 4> 6하원칙의 질문에 대한 대답과 중요 단어의 품사 정보

이렇게 질문마다 다른 대답 문장에서의 품사별 우선순위 결정을 위하여 본 시스템에 형태소 분석기를 도입하였다. 230개의 품사 중 문장 내 단어의 품사를 추출해주는 오픈 소스로 Northwestern University에서 제공하는 MorphAdorner를 사용하였다.

5.3.2. 감정을 표현하는 문장

본 논문은 사용자의 감정을 풍부하고 입체적으로 표현하는 캐릭터 애니메이션에 초점을 맞추고 있다. 그러므로 감정을 나타내는 단어의 문장 내 중요도를 높여서 다른 손동작으로 표현 가능한 단어와 인접할 경우 우선적으로 손동작을 생성하게 하였다.

(1) I am very tired, so I should go to sleep. T-T

다음 문장의 경우 감정을 표현하는 “tired” 단어와 이모티콘 ”T-T”의 우선순위를 “I”, “go”, “sleep”등의 다른 단어보다 높여 손동작이 우선적으로 생성된다. 감정을 표현하는 단어들은 감정 추출기에 저장된 감정 결정 키워드를 토대로 문장 내 검색을 하여 추출하였다.

5.3.3. 사회적 기호를 표현하는 문장

사람들은 평이한 손동작보다 사회에서 학습된 자신들만의 손동작을 사용하기 좋아 한다는 연구결과[Kra01]에 따라서 Thumbs up, high five, hi wave등과 같이 사회에서 학습적으로 생성된 손동작의 우선순위를 다른 단어들 보다 높여 주었다.

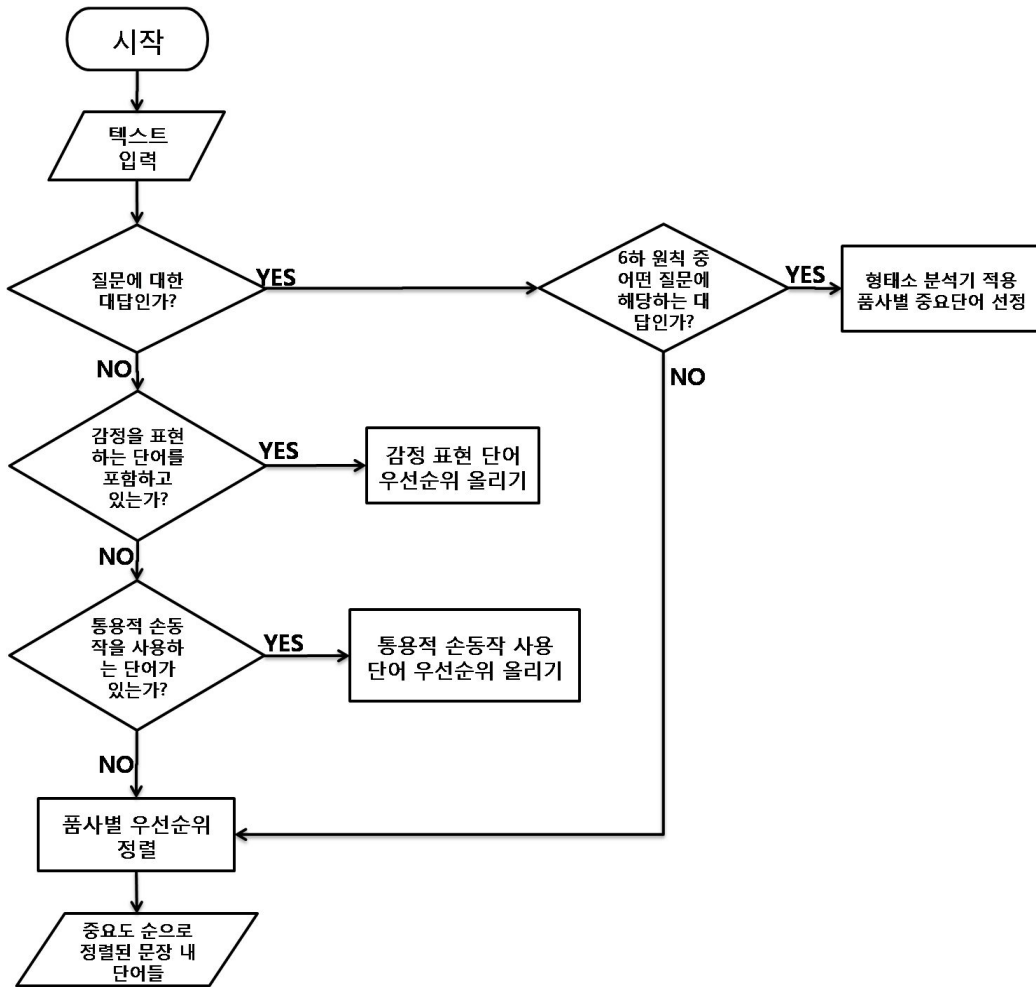
(1) Cheer up!! You can do it!!

다음과 같은 문장의 경우 사회적으로 학습된 화이팅 동작이 'cheer up'에서 선택되어 'you'를 표현하는 손동작 보다 우선적으로 손동작이 생성된다.

5.3.4 기타 문장

위와 같은 경우가 아닌 문장에 대하여 보편적으로 적용할 수 있는 규칙을 정의하기 위해서 애니메이션의 문장에 대한 손동작 생성 형태를 분석하였다. '인크레더블'의 대사를 기반으로 위의 3가지 경우를 제외한 문장에서 어떠한 품사의 단어에서 우선적으로 손동작이 생성되는가를 조사하였다. 그 결과 행동을 나타내는 동사(verb), 동사를 꾸며주는 부사(adverb), 문장의 흐름을 결정하는 접속사(conjunction), 사물이나 사람을 나타내는 주어와 목적어(subject and object)순으로 손동작을 사용하였다. 이러한 결과를 반영하여 본 논문에서는 기타 문장의 경우 형태소 분석을 통한 품사 추출을 통하여 문장 내 단어의 중요도를 결정하였다.

이러한 우선 순위 결정 방식을 통하여 문장의 의미를 결정하는 중요한 단어들에서 손동작이 우선적으로 생성되도록 하는 알고리즘을 <그림 21>과 같이 설계하였다. 손동작을 생성할 단어가 결정되면 손동작 프로파일을 단어별로 검색하여 해당 손동작 관절 파라미터를 추출한다.



<그림 21> 문장 내 단어 중요도 결정 알고리즘

제 6장 손동작 애니메이션

손동작 애니메이션은 <그림 22>과 같이 텍스트 기반 감정 추출기에서 추출된 감정을 최종 손동작 애니메이션으로 생성을 위해 선택된 손동작 모델 데이터에 적용하여 감정을 표현하는 손동작으로 변형하여 생성된다.



<그림 22> 손동작 애니메이션 생성 과정

6.1. 감정과 동작간의 관계

본 논문에서는 감정을 표현하기 해서 캐릭터의 얼굴 표정과 손동작을 한다. 동작과 감정의 관계를 정립하기 위해서 Laban의 움직임 이론(Laban Movement Analysis)을 도입한다. Laban은 사람들이 대화할 때 발생할 수 있는 동작들은 의미가 없는 단순 움직임(movement)과 의미가 있는 동작(gesture)로 구분하는 기준을 동작의 질적인 측면(effort)과 형태적 측면(shape)라고 주장하였다.

질적인 측면(effort)의 정의는 동작을 하는 중 어떻게 몸이 행위에 집중하는가를 나타낸 지표이고 형태적 측면(shape)은 공간상에 표현되는 동작의 모양을 나타낸다. 질적인 측면(effort)은 legato, forte, dolce 등 음악 기호에 비교되는데 이것은 음악을 빠르게 또는 힘차게 등 어떻게 연주해야 하는지를 나타내는 음악 기호와 동작이 어떤 에너지를 가지고 행해지는지 나타내

는 질적인 측면(effort)이 일맥상통하기 때문이다. 질적인 측면(effort)은 공간성(space), 무게성(weight), 시간성(time), 흐름성(flow)으로 총 4가지 요소로 구성된다. 각각의 요소들은 <표 5>와 같이 두 개의 차원을 가지게 된다.

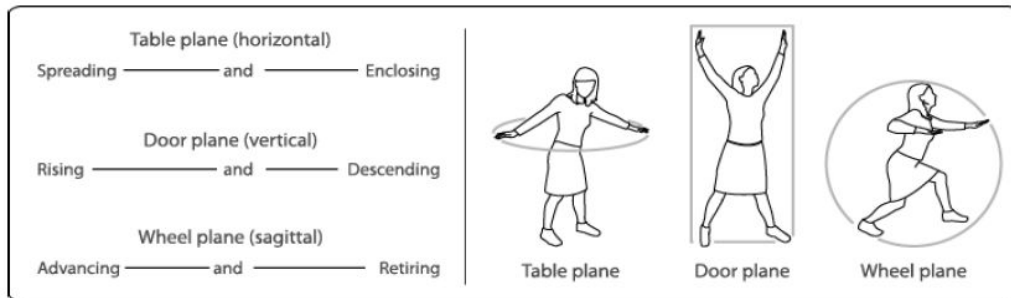
질적인 측면 요소	차원
공간성 (Space)	간접성(Indirect) : 유연하고 동작의 목표가 없음 Ex) 발레를 쫓는 동작
	직접성(Direct) : 목표가 있으며 직선적이고 경로가 있는 동작 Ex) 특정 지점을 가리키는 동작
무게성 (Weight)	가벼움(Light) : 가볍고 섬세한 동작 Ex) 캔버스에 물감을 칠하는 동작
	무거움(Strong) : 강하고 임팩트가 있는 동작 Ex) 펀치, 무거운 물체를 미는 동작
시간성 (Time)	느림(Sustained) : 늘어지고 느린 동작 Ex) 기지개를 펴는 동작
	빠름(Sudden) : 급작스럽고 급박한 동작 Ex) 위험에서 어린이를 구하는 동작
흐름성 (Flow)	자유로움(Free) : 제약이 없고 멈출 수 없는 동작 Ex) 손을 크게 흔드는 동작
	통제성(Bound) : 통제되고 멈출 수 있는 동작 Ex) 태권도

<표 5> 질적인 측면(effort)의 요소와 차원

공간상에서 동작의 움직임은 x, y, z축으로 표현한 것이 형태적 측면(shape)이다. 형태적 측면(shape)은 수평성(horizontal), 수직성(vertical), 전후성(sagittal)이라는 3가지 요소로 구분되며 질적인 측면(effort)과 마찬가지로 요소별 두 개의 차원을 가지고 있다.

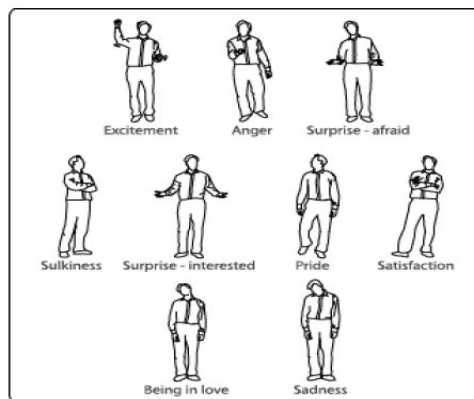
<그림 23>과 같이 형태적 측면(shape)은 x축 움직임에 해당하는 수평성(horizontal)과 y축 움직임에 해당하는 수직성(vertical), z축 움직임에 해당하는 전후성(sagittal)요소를 가지고 있다. 첫 번째 요소인 수평성(horizontal)

은 Table plane이라고도 하며 x축 상의 넓음(spreading) 차원과 좁음(enclosing)차원을 가지고 있다.



<그림 23>동작의 형태적 측면(shape) 6가지 요소. Davies 논문에서 인용

두 번째 요소인 수직성(vertical)은 Door plane이라고도 불리며 y축에서의 상하 움직임을 나타내고 있다. 두 개의 차원은 상향성(rising)과 하향성(descending)이다. 마지막으로 전후성(sagittal)은 z축에서의 움직임으로 앞으로 나가거나 후퇴하는 움직임을 결정한다. 전진(advancing) 차원은 앞으로 나가는 움직임, 후퇴(retiring) 차원은 뒤로 후퇴하는 움직임으로 표현된다.



<그림 24> 9가지 감정에 대한 배우의 동작 촬영

Fagerberg 등은 질적인 측면(effort)과 형태적 측면(shape)의 요소들이 다양하게 조합되어 감정을 나타내는 동작을 표현할 수 있다고 주장하였다 [Fag03]. 배우에게 9가지 감정(흥분, 화남, 놀랍게 무서움, 질투, 놀람, 자존심, 만족, 사랑, 슬픔)을 행동으로 표현하도록 하고 <그림 24>과 같이 이를 비디오로 촬영한다. 연구원 두 사람이 촬영된 영상을 보고 질적인 측면(effort), 형태적 측면(shape)의 요소를 감정별로 분류하였다(<표 6> 참고).

감정	형태적 측면(Shape) 차원	질적인 측면(effort) 차원
흥분	극단적 넓음(extremely spreading), 상향성(rising), 전진(advancing)	무거움(strong), 간접성(indirect), 빠름(Sudden), 자유로움(Free)
화남	약간 넓음(somewhat spreading), 상향성(rising), 전진(advancing)	무거움(strong), 간접성(indirect), 빠름(Sudden), 자유로움(Free)
놀랍게 무서움	좁음(enclosing), 약간 하향성 (somewhat descending), 후퇴(retiring)	무거움(strong), 간접성(indirect), 빠름(Sudden), 자유로움(Free)
질투	좁음(enclosing), 약간 상향성 (Somewhat rising), 후퇴(retiring)	가벼움(light), 직접성(direct), 느림(sustained), 통제성(bound)
놀람	약간 넓음(somewhat spreading), 무관(Neutral), 전진(advancing)	가벼움(light), 직접성(direct), 느림(sustained), 통제성(bound)
자존심	약간 넓음(somewhat spreading), 상향 성(rising), 약간 전진(somewhat advancing)	가벼움(light), 직접성(direct), 느림 (sustained), 통제성(bound)
만족	무관(Neutral),	가벼움(light), 직접성(direct), 느림 (sustained), 통제성(bound)
슬픔	좁음(enclosing), 하향성(descending), 후퇴(retiring)	가벼움(light), 직접성(direct), 느림 (sustained), 통제성(bound)
사랑	약간 넓음(somewhat spreading), 약간 상향성(somewhat rising), 약간 전진(somewhat advancing)	가벼움(light), 직접성(direct), 느림 (sustained), 통제성(bound)

<표 6> 감정별 질적인 측면(effort) & 형태적 측면(shape) 요소 값. Fagerberg에서 인용

본 논문에서는 Fagerberg[Fag03]의 연구를 참고하여 본 논문에서 사용하는 감정이 없는 경우를 제외한 6가지 감정(행복, 슬픔, 두려움, 싫음, 놀람, 화남)에 대한 질적인 측면(effort)과 형태적 측면(shape)의 요소를 다음과 같이 정의하였다.

감정	질적인 측면 및 형태적 측면
행복	극단적 넓음(extremely spreading), 상향성(rising), 전진(advancing) / 무거움(strong), 간접성(indirect), 뻣뻣(sudden), 자유로움(free)
슬픔	좁음(enclosing), 하향성(descending), 후퇴(retiring) / 가벼움(light), 직접성(direct), 느림(sustained), 자유로움(free)
두려움	좁음(enclosing), 하향성(descending), 후퇴(retiring) / 가벼움(light), 직접성(direct), 느림(sustained), 자유로움(free)
싫음	좁음(enclosing), 약간 상향성(somewhat rising), 후퇴(retiring) / 가벼움(light), 직접성(direct), 느림(sustained), 통제성(bound)
놀람	약간 넓음(somewhat spreading), 무관(Neutral), 전진(advancing) / 가벼움(light), 직접성(direct), 느림(sustained), 통제성(bound)
화남	약간 넓음(somewhat spreading), 상향성(rising), 전진(advancing) / 무거움(strong), 간접성(indirect), 뻣뻣(sudden), 자유로움(free)

<표 7> 감정별 질적인 측면과 형태적 측면 요소 정의

6.2. 감정 파라미터 기반 손동작 제어

손동작 프로파일에 저장된 손동작 관절 데이터에 대해 감정별 질적인 측면(effort)과 형태적 측면(shape) 요소 값을 다음과 같은 방법으로 적용시킨다.

형태적 측면(shape)의 요소들은 각 관절의 회전값과 이동값에 영향을 미치게 함으로써 기본 손동작들을 수평성(horizontal), 수직성(vertical), 전후성(sagittal) 방향으로 축소시키거나 확대시킨다. 예를 들어, 행복한 감정에서 수직성(vertical) 요소의 하위 차원은 상향성(rising)이고 이를 손동작에 적용하기 위하여 어깨와 팔을 더 위로 올리고 머리 움직임을 과장한다. 형태적 측면(shape) 요소에 대한 관절 데이터 변형을 다음 <표 8>과 같다.

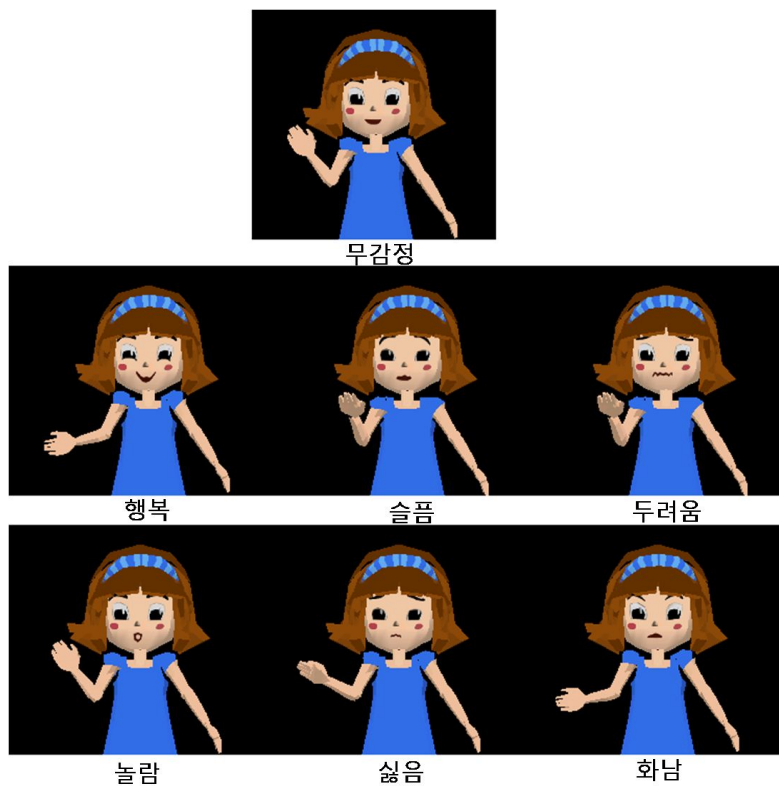
형태적 측면 (Shape)	관절 데이터 변형
수평성 (horizontal)	팔꿈치 y축 회전, 어깨 x축 회전
수직성 (vertical)	팔꿈치 z축 회전, 어깨 y축, z축 회전, 어깨 y축 이동, 머리 움직임 y축
전후성 (sagittal)	어깨 x축, y축 회전

<표 8> 형태적 측면(shape)에 대한 관절 데이터 변형 요소

이러한 방법으로 관절데이터에 형태적 측면(shape) 요소를 적용시켜 얻은 결과 애니메이션은 <그림 25>와 같다.

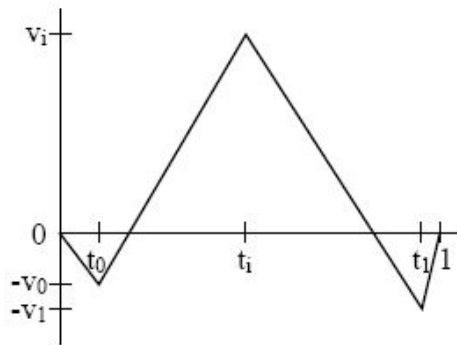
손동작에 형태적 측면(shape) 요소를 적용하는 것은 비교적 간단하며 직

관적이지만 질적인 측면(effort)은 집중도, 노력도 라는 정의상 손동작에 파라미터로 바로 적용할 수 없는 문제이다. 이러한 문제의 해결을 위하여 Chi 등은 사용자가 질적인 측면(effort)과 형태적 측면(shape)의 개념을 이해하고 슬라이드바를 통해서 직접 파라미터를 조절하면 자신이 원하는 형태의 3차원 손동작 애니메이션을 생성할 수 있는 The EMOTE(Expressive MOTion Engine)을 제안하였다[Chi00].



<그림 25> 손동작에 감정별 형태적 측면(shape) 파라미터를 적용한 결과

Chi 등은 이 연구에서 질적인 측면(effort)을 근육 긴장도, 숨 쉬는 패턴 등 몸 안에서 일어나는 반응들을 반영한 것이라는 Laban의 정의에 따라서 질적인 측면(effort)의 8가지 차원들을 동작에 직접적으로 적용하지 않고 이동궤적 정의(Trajectory Definition), 시간 조절 파라미터(Parameterized Timing Control), 과장된 동작(Flourishes) 3가지의 low-level movement parameter를 사용하였다.



**<그림 26> Anticipation 적용
시간 조절 파라미터 (Parameterized Timing Control)**

첫째, 이동궤적 정의(Trajectory Definition)는 동작의 이동궤적이 직선경로인가 곡선경로인가를 Tval 파라미터를 이용하여 결정한다. Tval 파라미터를 -1에서 1사이 값으로 조정하여 파라미터 값이 -1일 때는 곡선에 가깝고 1일 때는 직선에 가까운 이동궤적을 그리며 손동작을 하게 된다. 둘째, 시간 조절 파라미터(Parameterized Timing Control)는 애니메이션의 특징인 기대 동작(Anticipation)을 사용하기 위해서 <그림 26>과 같은 그래프에 따라서 프레임 비율(frame rate)을 조정하였다. 마지막으로 과장된 동작(Flourishes)은 손동작의 과장된 정도를 나타내는 파라미터로 손목 구부림 정도를 나타내는 wbmag(wrist-bend), wxmag(wrist-extension) 파라미터와 팔의 회전

을 나타내는 Arm Twist, 그리고 팔목의 회전각 Elbow Angle 파라미터를 사용하였다.

$$\begin{aligned}
 Tval &= (-1 * ind + 1 * f(ind, fre)) + dir \\
 wbmag &= \max(0.6 * ind, 0.5 * lgt, 0.4 * fre) \\
 wxmag &= -0.3 * lgt + (0.3 * fre - 0.9 * f(str, fre)) \\
 dmag &= etmag = wtmag = 0.4 * ind \\
 efmag &= wfmag = 2 * ind \\
 t_i &= 0.5 + 0.4 * \max(str, sud) \\
 &\quad - 0.4 * \max(lgt, sus) + 0.8 * f(bnd, lgt) \\
 v_0 &= 0.1 * str - \max(0.06 * f(sus, str), 0.1 * f(fre, str)) \\
 v_1 &= \max(0.03 * \max(lgt, sus), 0.2 * fre - 0.1 * f(ind, fre)) \\
 \\
 texp &= 1 + 2 * sud + (0.2 * f(str, sud) - f(fre, sud)) \\
 &\quad - 0.2 * \max(str, f(dir, sus)) \\
 &\quad - 0.4 * fre - 0.5 * f(ind, fre)
 \end{aligned}$$

<그림 27> 질적인 측면 요소와 low level parameter의 공식

질적인 측면(effort)의 8가지 요소들(간접성/직접성(Indirect/Direct), 가벼움/무거움(Light/Strong), 느림/빠름(Sustained/Sudden), 자유로움/통제성(Free/Bound))을 ind, dir, lgt, str, sus, sud, fre, bnd 의 8가지 파라미터를 사용자로부터 입력을 받고 3가지 Low-level Parameter들을 사용하여 <그림 27>과 같은 공식을 사용하여 손동작에 적용하였다[Chi00].

본 논문에서는 Chi[Chi00] 등의 연구를 확장하여 모바일에서 제어 가능한 방법을 제시한다. Chi 등의 연구에서는 모델을 키프레임별 로드하고 블렌딩하여 애니메이션을 생성하는 방법을 사용한 반면 본 논문에서는 모바일에서의 실시간 애니메이션을 위해서 캐릭터 관절에 대한 위치 변경과 회전에 의해 애니메이션을 생성하는 방법을 사용한다. 그러므로 이러한 방식에 적합

한 질적인 측면(effort) 파라미터 적용이 필요하다.

먼저 질적인 측면(effort)의 요소인 시간성(time, 빠름/느림)에 대해서는 애니메이션의 프레임 비율(frame rate)을 조절하여 적용한다. 시간성(time) 요소의 하위 차원인 빠름(sudden)을 가진 감정(행복, 화남, 두려움)은 프레임 비율(frame rate)을 50으로 하여 빠르게 재생될 수 있도록 하였고 그 반대로 최소값인 느림(sustained)을 가진(슬픔, 싫음, 놀람)은 프레임 비율(frame rate)을 10으로 조정하여 속도를 늦추도록 한다.

$$\text{프레임 비율}(\text{frame rate}) = \begin{pmatrix} \text{시간성 파라미터} = \text{빠름, 프레임 비율} = 50 \\ \text{시간성 파라미터} = \text{느림, 프레임 비율} = 10 \end{pmatrix}$$

질적인 측면(effort)의 또 다른 요소인 흐름성(flow, 통제성/자유로움)은 멈출 수 있는 절도 있는 동작인지 멈추지 않고 계속 반복되는 동작인지 두개의 하위 차원으로 나뉜다. 이에 따라 본 논문에서는 질적인 측면(effort)의 흐름성(flow)차원 통제성(Bound)을 가지는 감정(싫음, 놀람)인 경우에 대해서는 마지막 프레임에서 손동작을 멈추고, 반대로 자유로움(free)인 나머지 감정에 대해서는 반복하여 손동작을 재생하도록 하였다.

세 번째로 요소 공간성(space, 간접성/직접성)에 대해서는 손목의 움직임을 파라미터로 사용한다. 공간성(space)요소가 직접성(Direct)인 감정(슬픔, 싫음, 놀람)에서는 손목의 움직임을 최소화하여 물건을 가리키는 동작 등의 하고자 하는 움직임에 정확성을 높이었고, 간접성(Indirect)인 감정(행복, 두려움, 화남)은 손목의 기본 움직임에 상하 움직임을 적용하여 움직임의 자유도를 높인다.

마지막 요소인 무게성(weight, 가벼움, 무거움)은 프레임 비율과 동작간의 시간차이의 두 가지 요소로 제어하였다. 우선 프레임 비율(frame rate)은 동작의 세기를 표현하였고 마지막 프레임에서 반복되는 동작에 한하여 동작과

동작의 시간 차이를 조절한다. 무거움(Strong) 차원을 가진 감정(행복, 두려움, 화남)은 모두 시간성(time)의 하위 차원이 빠름(sudden)을 가진 동작으로 이미 프레임 비율(frame rate)의 조절이 적용된 상태이다. 그리고 흐름성(flow) 요소의 하위 차원인 자유로움(free)을 가진 감정(행복, 슬픔, 두려움, 화남) 중에서 무게성(weight)요소의 무거움(Strong) 차원에 해당하는 감정(행복, 두려움, 화남)은 반복되는 동작의 시간차이를 길게 주어 무게를 실어 동작되며, 그 반대의 가벼움(light) 차원에 해당하는 슬픔은 반복되는 동작의 시간차이를 짧게 하여 연결되는 잔잔한 동작으로 적용한다.

제 7장 음성 데이터 생성

2009년 현재 삼성, LG, 팬택 등 국내 모바일 기기 제조업체들은 모두 TTS 기능을 탑재한 모바일을 출시하였다. 모바일 기기에서 TTS 기능은 처음에 의도했던 시각장애인을 위한 서비스 개발이라는 목적을 뛰어넘어 모바일 e-book, 모바일 문자 읽어주기 서비스 등 운전 중에 사용자가 모바일을 볼 수 없는 상황이나 모바일의 작은 화면에서 텍스트를 읽는 어려움을 해소해주는 기능으로 주목되고 있다.

본 논문에서는 <그림 28>과 같은 과정으로 음성 데이터를 생성한다. 모바일 단말기를 통해 텍스트와 언어 및 속도가 입력되면 TTS를 통하여 텍스트에 대한 음성데이터 파일을 생성하고 모바일 기기로 전송하여 최종 손동작 애니메이션에 맞게 재생한다.



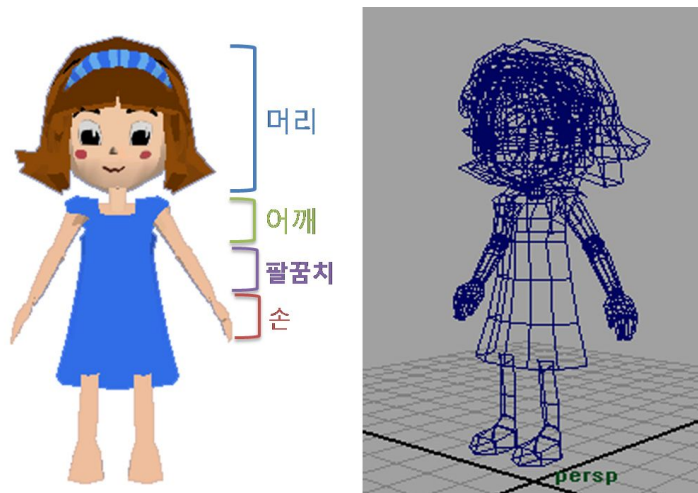
<그림 28> 음성 데이터 생성 과정

SMS에서 입력된 텍스트에 대한 실시간 음성데이터 생성과 모바일 기기의 메모리 사용을 줄이기 위해서 오픈 TTS 서버 ‘Eyes-free’를 사용한다. ‘Eyes-free’는 구글(Google) 오픈 코드에서 진행되고 있는 프로젝트로 E-speak 엔진이 탑재되어 있는 서버를 오픈하여 모바일에서 접속하면 언제 어디서나 음성데이터를 실시간으로 다운로드 받아서 재생할 수 있다. 또한, 영어를 포함한 총 30개국의 언어를 지원하고 모바일을 통해서 말하는 속도

및 억양의 조절이 가능하다. 이러한 오픈소스를 이용하여 모바일 기기에서의 캐릭터 애니메이션 재생 시 캐릭터가 사용자에게 SMS의 내용을 직접 말해주는 것 같은 효과를 준다.

제 7장 모바일 3차원 애니메이션 엔진

모바일 3차원 애니메이션 엔진은 입력된 텍스트에서 추출된 감정을 바탕으로 질적인 측면(effort)과 형태적 측면(shape)의 파라미터 값이 적용된 캐릭터 관절 데이터와 서버의 TTS에서 실시간으로 전송되는 음성데이터를 합성하여 애니메이션을 생성하는 역할을 한다. <그림 29>은 본 시스템에서 사용하기 위해 만든 캐릭터로 서버에서 전송된 손동작 프로파일의 캐릭터 관절 데이터를 캐릭터에 적용 시켜 실시간 애니메이션을 생성한다.



<그림 29> 캐릭터 관절 및 모델링

캐릭터는 총 7개의 관절(머리, 오른쪽 어깨(shoulder), 오른쪽 팔꿈치(elbow), 오른쪽 손, 왼쪽 어깨(Shoulder), 왼쪽 팔꿈치(elbow), 왼쪽 손)로 구성되며 관절 모두 실시간 애니메이션 재생을 위한 저용량 .obj 파일 형식으로 생성하여 모바일 3차원 엔진으로 로드한다.

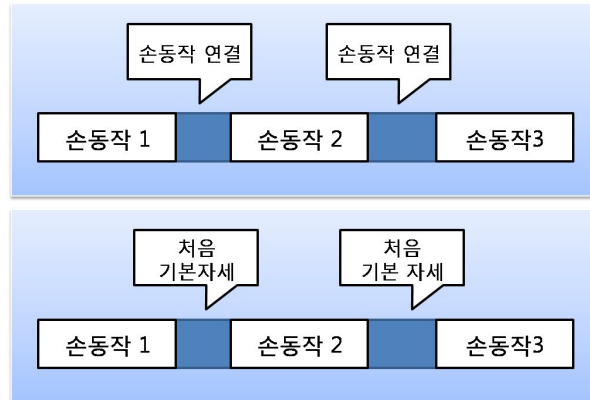
서버에서 입력된 텍스트에 대해 추출된 감정이 모바일 단말기로 전송 되면 3차원 애니메이션 엔진에서는 추출된 감정에 해당하는 표정을 <그림 30>와 같이 캐릭터 얼굴에 텍스처 맵핑한다. 또한 텍스처 애니메이션을 통하여 입모양이 움직임으로써 캐릭터가 말하는 것과 같은 효과를 준다.



<그림 30> 감정별 캐릭터 표정 텍스처

Chi[Chi00] 등의 연구에서는 모델의 정점(vertex) 차이 값을 매 프레임 계산하여 블렌딩하는 방식을 사용하였다. 그러나 이 방법은 모든 정점(vertex)에 대해 계산을 필요로 하기 때문에 컴퓨터에 비해 상대적으로 처리 속도가 느린 모바일에는 적합하지 않다. 본 논문에서는 실시간 애니메이션 생성을

위해서 모델의 관절에 대한 위치 조절, 회전등의 변형으로 애니메이션이 생성되는 트윈드 애니메이션(Tweened Animation) 방법을 사용한다. 트윈드 애니메이션(Tweened Animation)은 움직이는 관절에 대한 계산만을 필요로 하기 때문에 처리 속도를 높일 수 있는 장점이 있다.



<그림 31> 손동작 애니메이션에서의 동작 간 연결

한 문장에서 여러 개의 손동작 애니메이션이 생성되어야 할 경우 손동작 간의 연결이 자연스러워야 한다. 또한 현재 재생되고 있는 손동작의 어느 시점에서든 새롭게 재생되는 손동작과의 연결이 가능해야 한다. 이러한 손동작 연결 방법은 <그림 31>과 같이 두 가지 방법으로 나눌 수 있다. 첫 번째 방법은 손동작과 손동작 사이의 연결을 블렌딩(Blending) 방법을 사용하여 부드럽게 연결시켜주는 방법과 두 번째 방법은 한 손동작이 끝나면 다음 손동작까지 처음의 기본 자세로 돌아가는 연결방법이다.

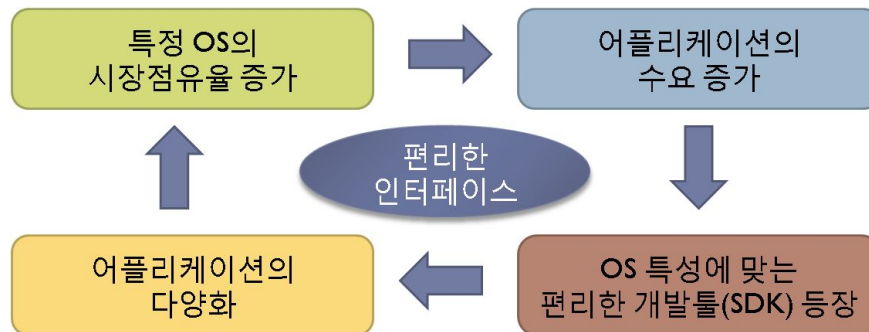
본 논문에서는 자연스러운 동작 간 연결을 위해서 첫 번째 방법을 사용하였다. 새로운 손동작의 재생 시작 시점에서 현재 재생되고 있는 손동작의 관절데이터를 받아온 후 연결할 손동작의 가장 중요한 키프레임의 관절데이

터와의 차이를 계산하여 프레임으로 나누어 재생한다. 이러한 방법으로 모든 손동작 간의 자연스러운 연결이 가능하고 연결 시점에 관계없이 애니메이션 생성이 가능하다.

제 8장. 시스템 구현

8.1. 안드로이드 플랫폼

OS(Operating System)는 하드웨어 다음으로 시스템의 중요한 역할을 하고 있다. 그만큼 컴퓨터 시장에서는 빼놓을 수 없는 부분이다. OS 시장의 구조는 <그림 32>와 같이 어플리케이션의 발전과 때놓을 수 없는 관계이다.



<그림 32> 컴퓨팅 OS 시장 구조

2009년 현재 컴퓨터를 이용하여 웹에 접속하는 사람보다 모바일 기기를 이용하여 웹을 이용하는 사람이 많은 상태에 도달하였다. 또한 다양한 멀티미디어 데이터의 폭증과 콘텐츠들의 관리, 보안과 인증 등의 문제가 제기되고 있어서 이러한 고가용성 OS의 안정성이 더욱더 요구되었다. 그러므로 이 모든 요구를 해결해 줄 수 있는 리눅스 기반 모바일 OS가 주목받는 것은 당연한 일이다. 그 중 최근에 구글(Google)에서 출시한 안드로이드(Android) SDK는 네트워크에 대한 연결성이 우수하고 개방형 부가적 기능들을 제공함으로써 모바일 어플리케이션 개발에 적합한 OS이다. 안드로이드

드의 구조는 다음 <표 9>과 같다.

Application	핵심 응용 프로그램을 탑재 •이메일, 문자 프로그램 •달력, 지도 •웹 브라우저 •전화부
Application Framework	프레임워크 API에 모두 접근 가능
Libraries	시스템에서 다양하게 사용되는 C/C++ 라이브러리
Android Runtime	자바 프로그래밍 언어 핵심 라이브러리 제공 Dalvik 버추얼 머신 포함
Linux Kernel	리눅스 버전 2.6의 핵심 시스템 서비스 이용 (보안, 메모리 관리, 프로세스 관리, 네트워크 스택) 하드웨어와 소프트웨어간 추상계층 커널
그 외 기능	Bluetooth, EDGE, 3G, WiFi 지원, 카메라, GPS, Compass(나침반), Accelerometer(가속도계) 지원 등

<표 9> 안드로이드 구성

시장조사기관 스트래티지 어널리틱스(SA)는 최근 발간한 보고서에서 2009년 전 세계 구글폰 출하량은 이통사와 단말기 제조사 등의 지원에 힘입어 전년 대비 900% 성장할 것으로 전망했다. 이처럼 안드로이드는 미국 시장에서 시작되어 세계적으로 뻗어나가고 있고 우리나라도 예외는 아니다. 삼성전자, LG전자와 모토로라, 에이서 등도 연내 구글폰 시장에 뛰어들 것으로 밝혀졌다.

본 논문에서 안드로이드를 OS로 선택한 이유는 네트워크에 대한 접근 용이성 때문이다. 실시간으로 서버에 접속하여 SMS의 텍스트에 대한 감정을 추출하고 TTS를 통해서 생성된 음성데이터를 모바일 단말기로 전송 받기 위해서는 네트워크에 대한 접근이 반드시 용이해야 한다. 현재 모바일 OS

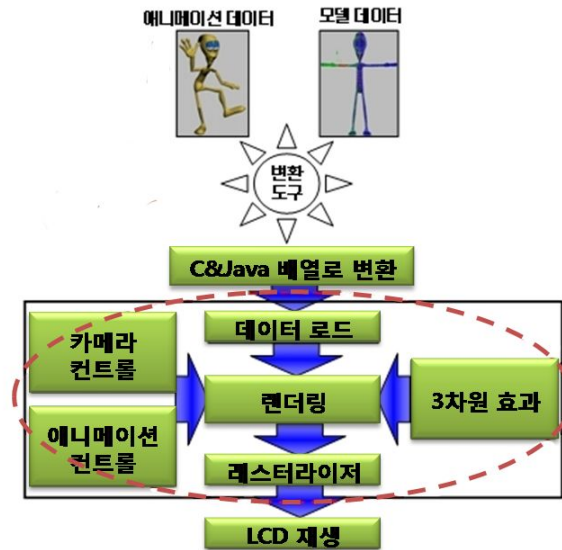
는 Nokia의 Symbian, Microsoft의 Winidow Mobile, Palm의 Palm OS, Qualcomm의 Brew, Apple의 MacOS와 Google의 안드로이드가 있으며 이 중 안드로이드가 네트워크 접근성에 있어서 네트워크 접근 용이성이 요구되는 본 논문에 가장 적합하였다. 안드로이드는 현재 1.1 버전까지 릴리즈하였고 본 논문에서는 1.0 버전을 이용하여 개발되었다.

8.2. 모바일 3차원 애니메이션 엔진

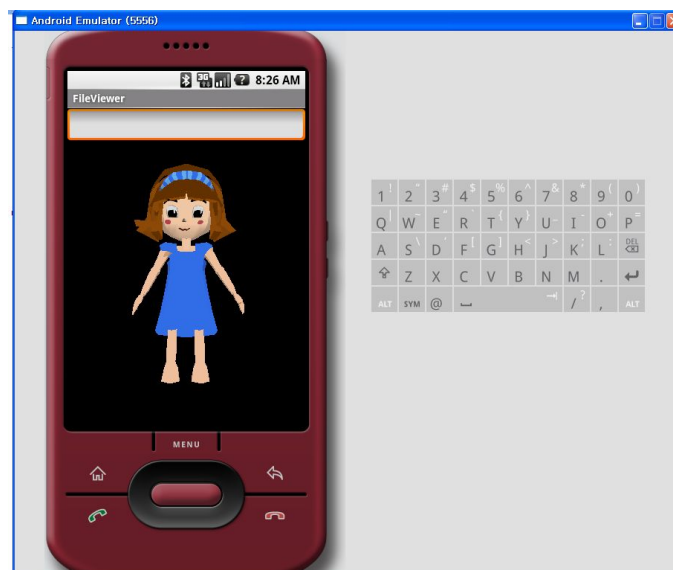
안드로이드는 Java 언어를 사용하며 OpenGL ES 라이브러리를 제공하여 3차원 콘텐츠 제작을 가능하게 하였다. 모바일 3차원 콘텐츠 제작을 위해 현재 시장에 나와 있는 3차원 엔진의 구조는 <그림 33>과 같다. 이러한 모바일 3차원 엔진은 본 시스템에서 필요하지 않은 3차원 효과(3D Effect), 애니메이션 데이터 이용 등의 기능을 제공하여 불필요한 메모리 사용량을 늘리기 때문에 본 논문에서는 독자적 모바일 3차원 엔진을 구현하였다. 3차원 모델의 정점(vertex)과 한 면이 되는 점정이 집합을 나타낸 페이스(face), 정점의 노멀(normal) 정보, 정점의 텍스처 좌표(texture coordinate) 등을 텍스트로 나타낸 .obj파일형식을 사용하여 모델은 생성(export)한다. 본 시스템의 모바일 3차원 엔진을 통하여 생성된 .obj파일을 한 줄 단위로 읽어서 데이터 종류별(vertex, normal, face, texture coordinate) 분류를 하고 OpenGL ES로 모델을 모바일 화면에 그린다.

본 시스템의 화면은 다음과 같이 구성된다. <그림 34>과 같이 화면 상단에 사용자가 텍스트를 입력할 수 있는 텍스트 입력 박스를 배치하였고 화면의 대부분은 입력한 텍스트에 대해 생성된 캐릭터 애니메이션을 확인할 수 있도록 구성한다. 에플레이터 오른쪽에 기본적으로 제공되는 터치 키보드와

오프라인 키보드를 이용하여 텍스트를 입력할 수 있다.



<그림 33> 모바일 3차원 애니메이션 엔진 구조



<그림 34> 안드로이드 에뮬레이터 구동 모습

8.3. 모바일 SMS용 서버

안드로이드 에뮬레이터에서 접속할 수 있는 서버 구현을 위하여 Java언어와 Eclipse Tool을 사용하였다. 서버는 모바일 단말기의 텍스트 창에 사용자가 입력한 텍스트를 전송받아 탑재된 감정 추출기를 통해 추출된 감정을 텍스트 형식으로 모바일 기기로 전송한다. 또한 입력된 텍스트와 언어, 음성 속도에 대한 데이터를 전송받아 음성데이터를 wave파일 형식으로 생성한 후 모바일로 전송한다. 모바일에서는 서버에서 생성된 음성데이터 wave파일이 전송되면 음성 데이터의 속도에 순동작 순서를 맞춰 애니메이션을 실행한다.

제 9장. 실험 결과

본 논문에서는 사용자가 입력한 텍스트에 대하여 문장의 특성에 따라 손동작으로 표현되어야 할 가장 적합한 단어를 추출하고 문장이 나타내는 감정에 대하여 손동작을 알맞게 변형하여 재생한다. 이러한 시스템이 결과가 적합하게 생성되는지를 알아보기 위하여 다음과 같은 실험을 하였다.

9.1. 문장 내 단어 중요도 결정 실험

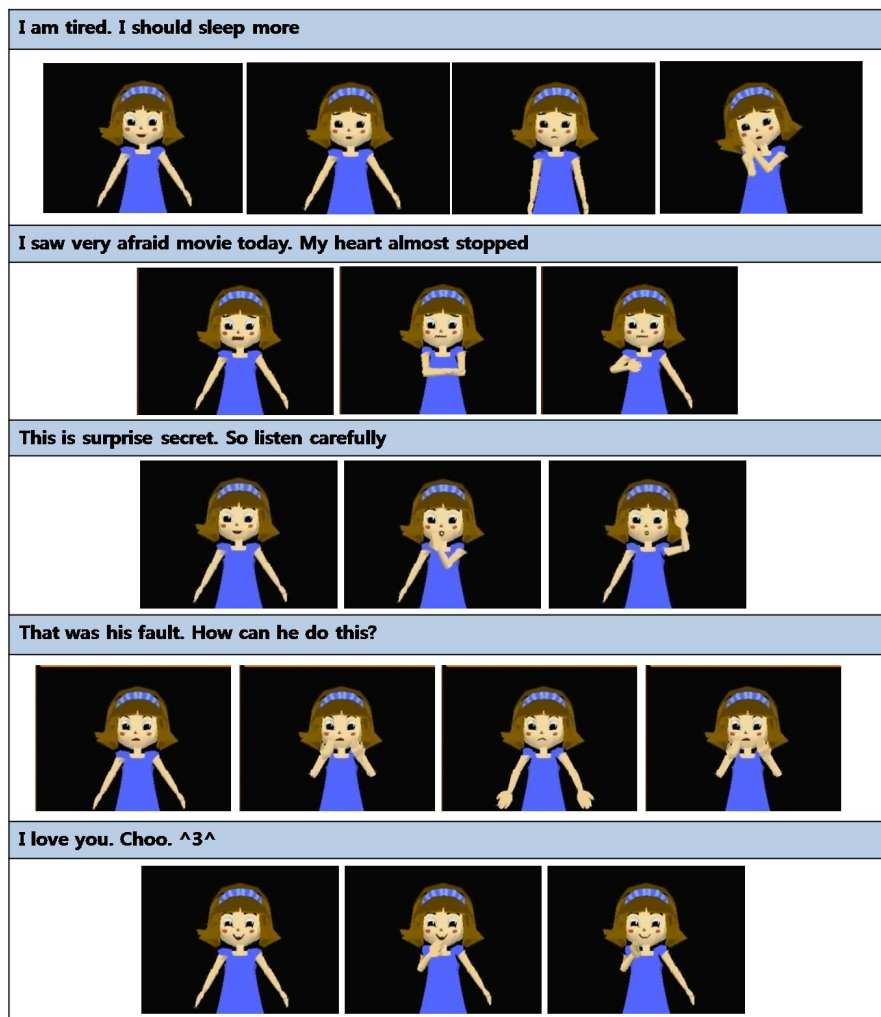
첫 번째로 같은 문장이지만 질문에 대한 대답일 경우와 그렇지 않을 경우를 비교하였다.



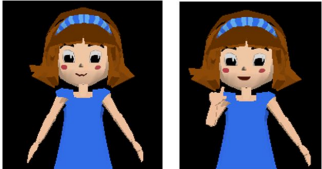














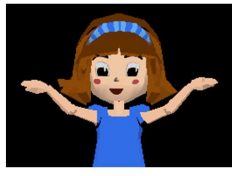





<그림 35> 질문에 대한 대답일 경우와 아닐 경우 손동작 결과 비교

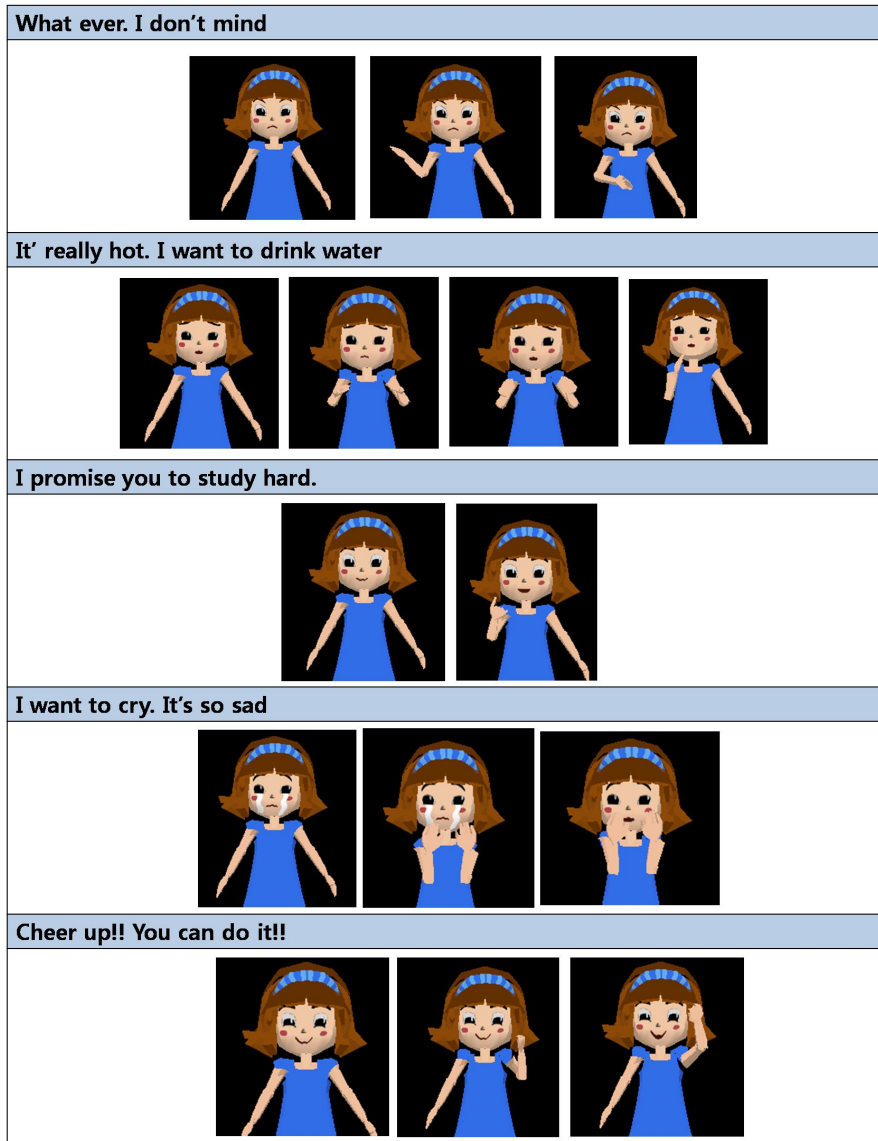
<그림 35>에서도 볼 수 있듯이 첫 번째 경우인 “I like music”에는 질문에 대한 대답이 아닐 경우 감정을 표현하는 단어가 중요시 되어서 ‘like’에

해당하는 손동작이 생성된다. 반면 "Who likes music?"이라는 질문의 대한 대답일 경우에는 "Who"라는 6하원칙에 해당하는 질문의 대답으로 'personal pronoun'인 'I'를 나타내는 손동작이 생성된다. 또한 두 번째의 경우 "How much do you like your teddy bear?"이라는 질문의 대답인 "I like my teddy bear a lot"은 "How"에 질문에 대답으로 적합한 'lot(adjective)'가 손동작으로 생성된다.



Calm down. It's not big deal.

I got the best score. Hurrah!!

Let's meet at one o'clock.

Hi. Nice to meet you.

It is too difficult for me

I fell down from stairs yesterday.


I finally successes!!! Do you want to see it?		
		
Ok. I got it.		
		
Com here. Let's go with me.		
		
I want to fly to you.		
		
Let's go somewhere for summer vacation.		
		
My family is very happy.		
		















































<그림 36> 문장별 생성된 손동작 애니메이션

























<그림 36>은 감정을 표현하는 표정 애니메이션과 손동작으로 생성 가능한 여러 단어가 문장에 포함됐을 경우의 생성된 애니메이션 들이다.





















9.2. 감정 파라미터 기반 손동작 애니메이션 생성 실험

다음은 감정을 표현하는 단어를 제외한 단어에서 감정별 생성된 손동작 결과이다. 손동작이 같은 파라미터 구조로 생성되는 감정 행복, 화남과 슬픔, 싫음은 행복, 슬픔 감정을 대표로 하여 실험하였다.

	행복	슬픔	놀람	두려움
There with a hand				
Sleep				
You				
Point with hand				
Round shape				

	행복	슬픔	놀람	두려움
OK				
Hit the Forehead				
Shake hand horizontal way				
				
Fall down				
				

	행복	슬픔	놀람	두려움
Clam down				
				
come				
				
Fly				
				

	행복	슬픔	놀람	두려움
Put down both hands				
				
Hand-shake				
				
One on the chest the other cup				

<그림 37> 감정을 적용한 손동작 애니메이션 결과

9.3. 사용자 설문조사 결과

본 논문에서 제시하는 모바일 기기에서의 감정표현 손동작 애니메이션 생성 시스템에 대한 사용자의 선호도, 기존 서비스와의 비교, 감정 표현 손동작 질적인 측면(effort) 와 형태적 측면(shape) 파라미터 적용 타당성, 완성

된 시스템의 정확성 등을 알아보기 위해서 총 3가지 실험을 진행한다.

첫 번째 실험에서는 감정을 표현하는 손동작을 생성하기 위해 사용된 질적인 측면(effort)과 형태적 측면(shape) 파라미터에 대한 타당성에 대하여 조사한다. 조사 방법은 다음과 같다.

1. 특별한 감정을 나타내지 않는 하나의 동작에 6가지 감정(행복, 슬픔, 화남, 두려움, 놀람, 싫음)에 대한 질적인 측면(effort)과 형태적 측면(shape) 파라미터를 적용시켜 6가지 감정표현 손동작을 생성한다. 이때 피실험자에게 손동작만으로 감정을 판단하게 하기 위해서 캐릭터 표정은 제외한다.

1번부터 6번 까지의 동영상상을 차례대로 보신 뒤 다음 6가지 감중 중 어떠한 동영상상이 어떤 감정에 해당하는지 가로 안에 동영상 번호를 써주세요.

- (1) 행복 ()
- (2) 슬픔 ()
- (3) 싫음 ()
- (4) 놀람 ()
- (5) 화남 ()
- (6) 무서움 ()

2. 최종 생성된 6가지 손동작 애니메이션에 임의로 번호를 매긴 후 총 50명의 피실험자에게 보여준다. 그리고 아래 표와 같은 질문을 통해서 감정과 캐릭터의 손동작이 표현하는 감정을 연결 하도록 한다.

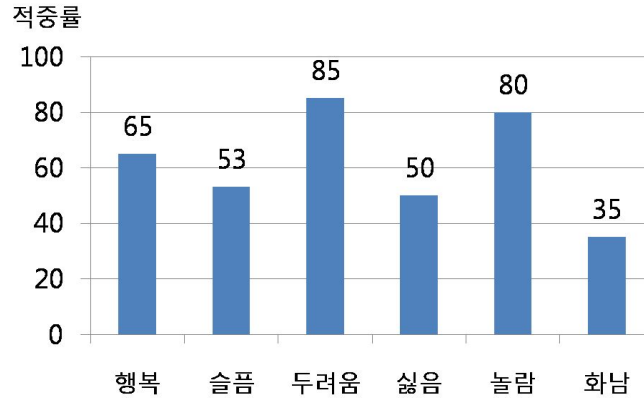
3. 위의 실험을 3개의 기본동작에 대하여 생성된 감정 표현 손동작 18개를 가지고 실험한다.

4. 마지막으로 사용자가 손동작에 대한 감정을 쉽게 유추할 수 있는지 알

아보기 위해서 다음과 같은 질문을 통해서 실험하였다.

손동작 동영상을 보고 감정을 판단하기 용이하였나?
(1) 쉬웠다.
(2) 잠시 고민을 하였다.
(3) 어려워서 오랜 시간 고민하였다.

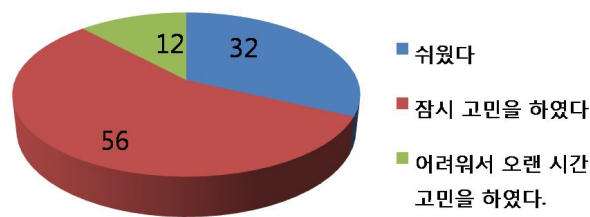
<그림 38>은 사용자가 캐릭터의 얼굴 표정이 제외된 감정별 생성된 손동작을 보고 6가지 감정중 하나를 유추하는 첫 번째 실험에 대한 결과이다. 결과에서 알 수 있듯이 비교적 적중률이 높은 편이다. 결과를 더욱 자세히 살펴보면 두려움과 놀람에서 가장 높은 적중률을 보였고 그 다음으로는 행복, 슬픔 및 싫음이 비교적 낮은 적중률을 보였다. 마지막에 화남을 표현한 손동작은 대부분의 사람들이 찾아내지 못하였다.



<그림 38> 사용자 감정 유추 적중률 실험 결과

그 이유는 캐릭터의 얼굴 표정을 제외하고 형태적 측면(shape)과 질적인 측면(effort)만이 적용되어 감정을 표현하는 손동작을 볼 때 행복과 화남이 비교적 비슷한 형태적 측면(shape), 질적인 측면(effort) 파라미터가 적용되었기 때문이다. 슬픔과 싫음도 마찬가지로 비슷한 파라미터가 적용되었다. 따라서 사용자들은 행복과 화남에 혼란을 느끼며 긍정적이고 친숙한 행복으로 답을 한 사용자가 많았고 슬픔과 싫음, 비교적 낮은 적중률을 보였다. 반면, 고유의 형태적 측면(shape)과 질적인 측면(effort) 파라미터가 적용된 놀람과 두려움은 높은 적중률을 보였다.

<그림 39>는 사용자가 손동작을 통해 감정을 유추하는 실험을 하면서 자신이 느꼈던 난이도에 대하여 조사한 결과이다. 잠시 고민을 했었다는 응답이 56%로 가장 많았고 쉬웠다는 응답이 32%, 어려워 오랜 시간 고민을 하였다는 응답이 12%로 조사되었다. 이러한 결과로 미루어볼 때 사용자가 손동작을 보고 감정을 유추하고 이해하는데 오랜 시간이 걸리지 않고 직관적이라는 것을 알 수 있다. 또한, 감정만을 충실히 표현하는 캐릭터 얼굴 표정과 함께 손동작 애니메이션을 재생하는 경우 사용자의 이해도와 감정 유추 적중률이 높아질 것이다.



<그림 39 > 사용자 손동작 감정 유추 난이도 조사 결과 (총 30명)

두 번째 실험은 기존의 이모티콘과 텍스트만으로 이루어진 SMS와 본 논문에서 제안하는 캐릭터 감정 표현 손동작 애니메이션이 결합된 SMS를 비교하는 것이다. 30명의 사용자에게 총 30번의 시스템 사용기회를 준 다음 아래와 같은 설문조사를 시행하였다.

본 시스템을 사용하여 문자를 보냈을 때 기존 서비스와의 비교 시 느낀 점은 무엇인가?(두개까지 선택 가능함)

- (1) 재미있다.
- (2) 자신이 전하고자 하는 내용을 더욱 확실하게 전할 수 있었다.
- (3) 상대방의 문자의 내용에 더욱 공감의 간다.
- (4) 감정을 전달하는데 효율적이지 못하다.
- (5) 기존 서비스보다 번거롭다.

또한 사용자의 만족도와 서비스 가입의사를 조사하기 위하여 다음과 같은 질문을 하였다.

본 시스템에 대한 만족도는 어떠한가?

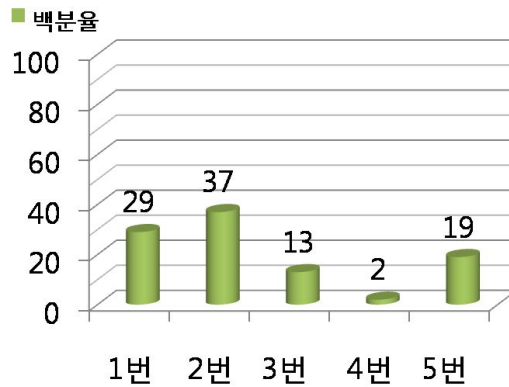
- (1) 매우 만족한다.
- (2) 만족한다.
- (3) 보통이다.
- (4) 만족하지 못한다.
- (5) 매우 만족하지 못한다.

본 시스템이 상용화된다면 서비스에 가입할 의사가 있는가?

- (1) 그렇다.
- (2) 아니다.
- (3) 고려를 해봐야 할 것 같다.

본 시스템이 상용화되기 위해 할 때 어떠한 수정이 필요할 것 같은가?

주관식()



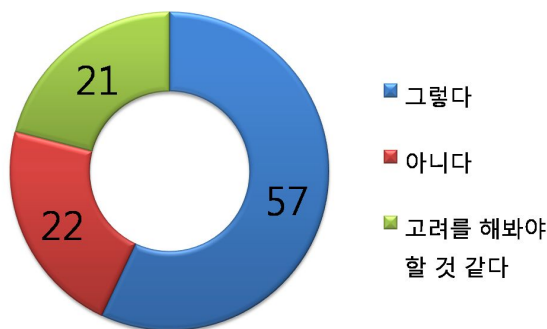
- (1) 재미있다.
- (2) 자신이 전하고자 하는 내용을 더욱 확실하게 전할 수 있었다.
- (3) 상대방의 문자의 내용에 더욱 공감할 수 있다.
- (4) 감정을 전달하는데 효율적이지 못하다.
- (5) 기존 서비스보다 번거롭다.

<그림 40> 기존 서비스와의 비교 설문조사

<그림 40>은 기존 SMS와 본 시스템에서 제안하는 SMS를 비교 설문조사 한 결과이다. 결과에서도 알 수 있듯이 본 논문에서 제안하는 서비스를 기존 서비스와 비교했을 때의 가장 큰 장점을 ‘자신이 전하고자 하는 내용을 더욱 확실하게 전할 수 있다’고 답한 사용자가 37%로 가장 많았다. 또한

‘재미있다’라고 대답한 사용자는 29%로 기존 획일화된 서비스보다 재미를 느끼는 사용자들이 많았다. 그러나 기존 서비스보다 이용하기 번거롭다고 응답한 사용자가 19%로 모바일에서 애니메이션이 재생되기까지 걸리는 시간과 음성 데이터를 이용해야 한다는 점을 번거롭다고 느끼는 사용자가 있었다.

본 논문에서 제안하는 시스템이 상용화 되었을 때 사용자의 가입 의사를 조사한 결과가 <그림 41>이다. 서비스에 가입하겠다는 사용자가 57%로 가장 높았고 가입하지 않겠다고 응답한 사용자가 22%, 고려를 해봐야 할 것 같다고 응답한 사용자가 21%로 조사되었다. 조사 결과를 통하여 알 수 있듯이 본 논문에서 제안한 감정표현 손동작 애니메이션 시스템에 대한 사용자의 만족도가 높다는 것을 알 수 있다.



<그림 41> 본 논문에서 제안하는 시스템 서비스 가입 의사 조사 결과(총 30명)

<표 10>은 사용자가 본 시스템에 대한 희망 수정사항을 조사한 결과이

다. 우선 캐릭터에 대한 의견으로는 선택 가능한 다양한 캐릭터를 제공하거나 자신의 정체성을 이입시킬 수 있는 캐릭터를 직접 만들고 싶다는 의견이 많았다. 또한 본 시스템이 영어만을 지원하는 것에 대하여 한글 서비스를 요구하는 의견도 있었다. 손동작에 국한되지 않은 동작의 다양성이나 표정의 높은 과장을 요구하는 의견도 다수 포함되어 있었다.

수정 요청 사항
자신만의 캐릭터를 만들 수 있었으면 좋겠다.
다양한 캐릭터가 제공되었으면 좋겠다.
한글에 대한 서비스도 되었으면 좋겠다.
더욱 과장된 표정이었으면 좋겠다.
다리 움직임도 있었으면 좋겠다

<표 10> 사용자 수정 요청 사항

마지막 실험은 본 논문에서 제안하는 시스템의 결과 애니메이션에 대한 정확도 조사이다. 본 실험에는 KT의 SMS 데이터베이스 총 10000개 중 1000개를 시스템에 입력하여 생성된 캐릭터 애니메이션의 정확도를 측정하기 위해서 본 연구원을 제외한 두 명의 연구원이 결과 분석 및 정확도 측정을 하였다. <표 11>은 KT 문자 데이터 베이스의 문자 분류 항목과 <표 12>는 항목의 문자 일부를 보여주고 있다.

실험 결과 본 논문에서 제안한 시스템은 1000개의 문자 텍스트 입력에 대하여 78%의 알맞은 애니메이션이 생성되는 높은 결과물 정확도를 보였다. 그 중 감정 키워드를 포함한 문장이나 손동작을 생성하는 단어를 포함한 문장에 대해서는 알맞은 애니메이션이 생성되었지만 감정 표현이 애매하거나

앞 뒤 문자의 내용을 제외하고는 의미가 모호한 경우, 손동작을 생성할 만한 단어가 포함되어 있지 않은 짧은 문자의 경우에는 애니메이션이 생성되지 않는 경우가 있었다.

KT 문자 데이터 베이스 항목		
질문/대답	비난, 싸움	상황, 상태
기분, 느낌	만남, 연락	제안, 부탁
사과, 격려	인사, 안부	사랑, 우정
정보	식사, 음식	기타

<표 11> KT 문자 데이터 베이스 분류 항목

비난, 싸움
내가 편하게 하는건 맞는거 같은데 너는 왜 반말 할러드니?
이놈의 자식
너 바보지?
너희들. 진짜 공부랑 안 친하구나? 공부랑 싸운 거야, 갈라섰어?
아, 미치겠네. 아, 지금 그걸 헐박이라고 하나.
난 네가 더 불안해.
엄마가 너 때문에 잠도 못 주무시고 얼마나 걱정하시는 줄 알아?
친구? 친구고 지랄이고 친구란거 때문에 내가 이모양 이꼴이 됐는데 친구?
아무것도 하지말라고? 지금 우리 뭣도 아니잖아.
나야 뭐 실수가 전공이구 실패가 부전공이잖아.
신입이라 그런거지. 정신 없으셔
말걸지 마라
우리가피곤하다하였잖어 괜찮다더니,쯔쯔쯔 밥먹어랑 꼭
이게 다 너 때문이야!
넌 선동 방법이 너무 극단적이라서
하나도 너 바보잖어
네가 선배를 까고 무사 할 줄 알았나?
너쁜 놈. 누나도 데리고 가서 해야지 그런 건
어른이 왔는데 내다보지도 않아?
그럼 대체 뭣 때문에 발길을 뚝 끊어, 왜 지 애비 제삿날도 오지 말지 그랬어!
아무튼 이겼잖아 개놈야. 흥만이 형 무시하다 흥만이 형한테 정말 맞는다
너희들은 자격 미달이야. 그러니까 손가락 갖고 나가.
싫어. 너나 먹어.

이 놈 자식! 네가 애 어보야?
그럼 너 니랑 다시 만나기로 한 약속 저버리겠다는거야?
이 나쁜 놈!
그거야. 너 사는 동네가 좁은 거구.
이 시끼 응원은 못해 줄만정
바쁜 사람 불러내서 왜 민폐를 끼쳐?
상황, 상태
응, 알야. 나 정말 꼭 하구 싶어 말해도 좋아
그런데 교재 안갖고 온거 같은데?
그래 다 내 탓이다. 나 갈테니까 계속 놀아.
병원에서 나와서 회사 가고 있어
그 날 아침밥 먹고 나올걸.
어떻게! 딴 사람한테 하면 안되나? 시간내기 힘들텐데.
기다리느 사람 안 왔어.
남의 손을 함부로 만지고 그래요. 사람들 다 보는데 부끄럽게.
너나 가라. 나는 그런거 취미 없다
언니 나 가려고 준비했는데, 안네키네
다 생각이 있다. 뭘로 준비하긴. 기다려봐
야 소개팅 좀 해라. 진짜 급하다
인연이란게 참 쉽게 만나기 어려운가봐, 나의 이 아슬아슬한 연애도 얼마나 갈런지
제주도 간다
오늘 야근이야
오늘 철현이네 집들이 하러 간다.
일찍 오셨네요?
좀 다쳤어요.
최근통화 목록 보는데 있더라고.
오전에도 작업해야 될 것 같아. 정리를 해야지.
지금 나가잖아.
난 가게야
응 그동안 아픈기억도 많이 지워버리고 조금은 살 만해졌어
언니 메일 보냈어. 저녁에 집에 가서 할게
결혼한 걸 기억 못한대. 나도 모르는 거 같고.
친구랑 약속이 있어서. 그래서 오늘은 학교에 못 갔어.
제안/ 부탁
최소한 글에 생명력이 있다는 것 짚은 알 것 같은데.
군대 가자.
요즘 누가 바나나 먹냐? 럭셔리하게 사줘라
유머가 아주 풍부하잖아.
오늘 심기 불편 하신가보다. 나중에 기회 되면 미행 해 봐. 흥미 진진 하실꺼야
돈 집에 가서 줄게
알았따 그렇게 할게 너 다 잊어줄게 그게 널 위한 길이니까
그랬나. 뭐 연락 하겠지 뭐
1분만 기다려라 거의 다 돼 간다.

그런거 먹으면 죽을지도 몰라
그러니까 만나 보자는 거지. 만나 보면 너에 대해서 알게 될 거잖아
남의 집에 오래 있지 말아라.
책상에서 내가 써놓은 번호 좀 불러줘!
좋은 말들 많이 해주셨는데 새겨듣고 멋쟁이 한백인 되겠습니다.
나한테 이래라 저래라 하지만
내가 잘 아는 병원 있는데 소개시켜 줄까?
돈 좀 빌리려요.
그렇게 될 일은 없겠지만 아무튼 그렇게 해보자
그런거 아니니깐 오늘 이쁘게 입구 나와요
너도 하나 노력봐!
시베리아 바람 또 부네. 얼어 죽겠으니까 바람 꺼라.
사 와
나, 저기 차 좀 빼주지. 비 맞으면 백혈병 걸릴지도 몰라.
최근에는 이명박이 박근혜를 대구에서 추월한 걸로 나오는데
학생증 좀 봅시다.
알아 듣게 얘기해라.
나한테도 기회를 줘
왜 싫어. 내가 연결해줄게
일어나요, 여기 내 자리에요
이런 것도 엄연히 불교 이미지에 타격을 주는 건지도 몰라.
놀이 마시라구요
그냥 그런 느낌이야. 이런 저런 얘기하는데 박식 하더라고
알았어. 머리 아프다
보고 싶은데 아직 준비가 안된 것 같아. 아 나빠.
웃겨. 아우 즐려. 어서 이 모든게 끝났으면 좋겠다
이 호텔 별로예요. 벽지 색 땀에 토할 뻔 했어요.
그 자식 참 취향도 특이하네.
망할이네
언니. 류시원 너무 좋아. 다정 다감하고 저 부드러운 말씨
원래 잘 생긴 사람은 다 보고싶어 하는거요.
휴우, 한숨 뿐. 그는 단지 흔한 아저씨 일 뿐. 진짜 실망이야. 송이는 내가 이정재라고 하니까 처음에
기분, 날씨, 느낌
심심한 걸 어떻게 하나
쓸쓸해. 넌 어디냐
OO한테는 강화 안 가신다 했다면서.. 진짜 웃겨. 나도 만취하고 싶다
이렇게 매일 만났으면 좋겠다.
그냥 심심하니까
엄마 들어오신대. 나 힘든데
암튼 싫어. 피곤해 혼자가라
나도 그런 분위기면 죽을 거야
별로 재미는 없을텐데. 암튼. 재미있네요.
좀 더 좋은 내용 이었으면 좋았을걸. 그치?

춡고 잠온다
시월의 마지막 밤인데..이런 날 스테이크 썰며 와인 한 잔 해야 하는데.
바보 되고 말란다. 앞으로 다시는 안본다. 어이가 없다 진짜로
왜 오랜만에 보니까 재미 있는데.
아침, 나에게 이른 시간에 온 너의 말은 지금 나에게서 쓰러다
잠이 안와요 어찌죠?
내가 원래 연상을 좀 좋아한다
매우 짜증나. 최비서관 집들이 간다고 해서 기다리는데 아직도 출발 안해
그래그래 그러면 되는 거야 괜히 열 올렸네.
퇴근하려다 다시 왔잖아. 오늘 운전하기 싫은데
속상하기 모단 시원 섭섭하지.
사과, 격려
잘했네. 내일부터 또 바쁘지? 고생해라.
넌 잘 할 수 있어. 예전처럼 잘 할 수 있어. 내가 도와줄게.
전 우산 가져왔어요 빨리 가서 자구 내일도 수고하세요
형! 미안해. 남자가 쪽 팔리게
너 이제 어찌냐?
걱정하게 해서 미안해. 그럴 생각은 아니었는데
미안하다
내가 먼저 죽으면 어떤 울보 맨날 울려고 밥도 못챙겨먹어서 뼈쩍 마르는걸 내가 어떻게 하늘나라에서 보고 있겠어?
들키면 큰일인데.
산소까지 올라가는거 되게 힘들었지?
너도 피곤했을테니 쉬시게나.
다행이네. 전학가서 고생할까 걱정했는데
저 지금 당산역 인데여직 버스가 안 오네요. 시간 간신히 맞춰 갈 것 같아요. 정말 미안해요
괜찮아. 충분히 오해할만한 상황이었으니.
어찌다 그랬냐.. 몸조리 잘하고
몸은 좀어떠세요? 많이 아프셨다면서요 아름다운 이 가을에 아프면 어떡해요
얘기는 또 다른 것 이미 다른 것 해석의 의미가 다른 것이다. 참아라
그래 잘 생각했네. 그럼 이왕 시작한 건 끝을 봐야지.
몰라. 당신 수고해
그 아이가 하기로했어? 그 아이 힘들어서 오래 못 하면 어찌냐.
미안해요. 힘들어도 참아야 해요.
피곤하지. 얼른 들어가서 쉬어라.
미안 나 오늘 지역에서 행사 있거든 정신이 좀 없다
화 풀렸어?
미안 나 그냥 이대로 죽어버리고 싶다
걱정마. 내가 있잖아. 내가.
미안해 누나.
형, 미안해
머리도 하고, 옷도 사고 그리고 이쁘게도 하고 다녀야 할텐데
죄송합니다. 밥 다먹었어?

인사, 안부
뭐하고 지내나?
알았다 알았어. 그런데 밥은 먹고 그 짓은 하나
나 말고 너. 야근을 해도 잠깐만 해도 될 듯. 아웅. 나도 머리감고 자야지 내일 봐. 멋지군 야심만만
아직도 심심해? 오늘 저녁에 아라한 장풍 대작전 테레비에서 해준다 그러대, 후훗.
내일 봐.
주임님도 아프지 말고 잘 지내야해.
그러게 자주 보고 살자니까.
그래 알았어. 너무 걱정말고 쉬세요
응. 오늘 온다 들은 것 같아서 나 들어 가는 중이거든. 잘 자고 내일 봐
그래, 연락해.
헉! 이게 누구십니까. 잘산다는 소리는 들었소만
일 정리하고 이제 나도 자려다가 생각나서. 잘 지내지?
안녕 안녕 언니 많이 보고 싶을거예요
에고. 통화중이네. 내일 전화 할께.들어가는 길에 그냥 한거야.
연락도 없이 갑자기 베이징엔 웬 일이야?
그럼 다음에 뵙죠.
웬일이나? 누나가 그리웠구나?
여기서 또 만나네.
오버 하지 마시고 회사에서 뵙시다.
언니도, 좋은 꿈 껴. 형부랑 은이도 좋은 꿈 꾸라고 전해줘
원래 세상이 다 그런거야. 다음에는 꼭 전화 할께. 라고 전해줘.
그래. 그럼 된거지. 잘 살아
내가 뭐 돼지나? 아까 사발면도 먹었잖아. 잘가.
자기야 오늘 모했어? 오늘 우리 연락 한번도 안한거 같네
좀 바빴대 그러는 너는?
뭐가. 내가 괴롭히는 것도 아닌데. 괜한 얘기 했군. 자라.
그만 자.
어쨌든 이렇게 만나니까 나는 반갑고 좋다.
너 자고 있지?확 깨워버리는 수가 있어. 한번 봐 준다. 대신 까불면 누나한테 혼내! 잘자
니중에 니중에 제대로 쓸게 진짜 와라와라 왕건이로
네. 언니도 감기 조심 하시고요. 금방 얼마 안 있다 봐요
사랑, 우정
청소말고 사랑할께
야, 몇 번 말해, 난 너의 생명의 은인이라고.
머리부터 발끝까지다 사랑스러운 우리 누나 입만 좀 고치시죠
니 생각하고 있었는데
그렇지만 너 진심으로 좋아한단 말야
내가 불쌍해서 좋은가요? 아니면, 좋아서 불쌍한가요?
나쁜 새끼 친구 좋다는게 뭐야?
다치게 하고 싶지 않으면 나랑 사귀어야 될 거야
왜 난 네 생각하면 안 되냐
힘들고 지칠 때 누군가 친구를 위해 기도 한다는 것을 잊지 말기를.. 주말 잘 지내. 내일은 등산 예정

그렇게 쉽게 너한테 헤어지지는 말 들을 줄은 정말 상상도 못했다.
사랑해 라고 꼭 말해주고 싶었어. 내가 누나를 어느새 너무 많이 사랑하고 있었어
그건 저번에 다 이야기 했잖아. 너라는 사람 놓치고 싶지 않다고
원래 내가 누나를 좀 좋아하잖아,헤헤헤
방금 제 친구 목록에서 당신은 삭제 되셨습니다
누굴 좋아한다는데 이유가, 그런 이유가 어디 있겠어.
네가 사랑하고 있다는 것을 난 알고 있었지
그런데 하나만 물어보자. 넌 내가 어디가 그렇게 좋아서 쫓아다니니?
사랑해
누나가 내 맘 알면서 모른 척 하는 거면. 말하고 나면 친한 동생도 더 이상 안되는 거잖아.
나도 너 영원히 사랑하고 싶어. 그런데 더 이상 무엇을 할 자신이 없어
우리 자기 잘 잤어요?? 내가 꿈에 찾아 갔는데 기억나요?
내가 어디가 좋은데? 잘 생겼냐, 돈이 많냐, 네 남자 친구는 어찌고
그래 그럼 우리 오랜만에 데이트나 할까?
누군가를 미치도록 사랑 해보고 싶다고, 누군가에게 미치도록 사랑 받고 싶다고
의외로 소심하네. 뭐 그럼. 계속 친한 동생인 척 짝사랑 하던가.
니 얼굴 유리창에 어른거린다
정말 나, 너 안 덮쳤어. 그냥 뽀뽀 한번 하려다가 실패했다 뭐.
흑흑흑 애정이 식은게 분명한거야
아니야. 나중에 나 지켜 줄 사람 너 밖에 없잖아. 그런데 그런 얘기 하면 안되지

<표 12> KT 문자 데이터 베이스

제 10장. 결론

본 논문에서는 SMS(Short Message Service)를 위한 캐릭터 애니메이션 생성에 초점을 맞춰 문자의 내용을 캐릭터가 읽어주고, 사용자가 전달하고자 하는 감정을 캐릭터의 얼굴 표정과 한눈에 감정을 느낄 수 있는 손동작으로 표현하는 애니메이션 생성 시스템을 설계 및 구현하였다. 아울러 사용자 실험을 통하여, 시스템에 대한 사용자 흥미도, 만족도, 기존 SMS의 대체 가능성, 정확성 등을 조사하였다.

과장된 손동작이 잘 표현되어 있는 디즈니 애니메이션에서 단어별로 손동작을 추출하고, 추출된 손동작에 대하여 캐릭터의 관절을 움직여 애니메이션을 생성할 수 있는 관절데이터를 생성한다. 생성된 관절데이터와 머리움직임과 같은 영상의 특징을 통합하여 손동작 프로파일로 저장하였다.

또한 SMS에서의 적합한 감정 추출을 위하여 SMS의 텍스트와 이모티콘을 통해 감정을 추출하는 감정 추출기를 구현하였고, 이모티콘이 없는 경우와 텍스트만으로 감정이 추출되지 않는 경우를 위하여 날짜별 SMS 히스토리를 저장하여 감정 추출에 사용하였다.

동작과 감정의 관계 정의를 위하여 Laban의 동작 구성요소 중 형태적 측면(shape)과 질적인 측면(effort)을 정의하고 손동작 제어 파라미터로 사용하여 손동작 프로파일의 관절데이터를 감정별로 변형하였다. 서버에서 최종적으로 추출된 감정을 바탕으로 캐릭터 얼굴 표정을 표현하고 감정이 적용된 손동작들은 모바일 3차원 애니메이션 엔진을 통해서 음성데이터와의 합성 및 블렌딩 과정을 거쳐 최종 애니메이션을 생성하고 모바일 단말기 상에서 재생한다. 이렇게 구현된 시스템은 사용자가 표현하려고 했던 감정을 보다 정확하게 표현하고 현실감이 있는 대화 애니메이션을 제공하여 흥미도와 만

속도를 높이는데 주력하였다.

향후 연구로는 시스템의 한글화와 캐릭터의 다양성을 높여 사용자가 원하는 캐릭터를 선택할 수 있도록 시스템을 구현하는 일이 있다. 또한 사람의 감정이 한 번에 한 가지씩 표출되는 것이 아니라 다양한 감정이 복합적으로 표현되는 경우가 있기 때문에 복합적 감정을 표현하는 애니메이션 생성이 필요하다.

참고 문헌

- [Mic08] Michael N, Michael K, Irene A, and Hans-peter S, "Gesture Modeling and Animation Based on a Probabilistic Re-Creation of Speaker Style", ACM Transactions on Graphics, Vol. 27, 2008
- [Dom98] Dominic W. Massaro, Michael M. Cohen, "Visible Speech and Its Potential Value for Speech Training for Hearing-Impaired Perceivers", Bibliographic reference, In Still, 171-174, 1998
- [Gre02] Gregor A. Kalberer, Luc J, and Van G, "Realistic face animation for speech", Journal of Visualization and Computer Animation, 2002
- [Gar05] Garcia-rojas A, Vexo F, Thalmann D, Raouzaïou A, Karpouzis K and Kollias S, "Emotional Body Expression Parameters In Virtual Human Ontology", IEEE org, 2005
- [Cas01] CASSELL, J., VILHJ ALMSSON, H., and BICKMORE, T, "BEAT: The Behavior Expression Animation Toolkit", In Proceedings of SIGGRAPH 477 - -486, 2001
- [Lis02] Lisetti C.L, Gmytrasiewicz P, "Can a Rational Agent Afford to Be Affectless?", Applied Artificial Intelligence, Volume 16, Numbers 7-8, 2002
- [Chi00] Chi D, Costa M, Zhao L, and Badler N, "The EMOTE Model for Effort and Shape", 2000
- [Fag03] Fagerberg P, Stahl A, Hook K, "Designing Gestures for Affective Input : An Analysis of Shape, Effort and Valence", ACM 1-58113-826-1/01/12, 2003

- [Emu06] Emura K, Yasugi M, Tanaka T, Miyazaki S, and Motoike S, "Personal Media Producer: A System for Creating 3D CG Animation from Mobile Phone E-mail", Journal of Multimedia, VOL. 1, No 2, MAY 2006
- [Kra01] Krauss RM, "Why do we Gesture when we speak?", July, 2001
- [Pan03] Pandzic I.S, Ahlberg J, Wzorek M, Rudol P, and Mosmondor M, "Faces Everywhere: Towards Ubiquitous Production and Delivery of Face Animation", ACM 1-58113-826-1, 2003
- [Van02] Vanroose P, Kalberer G.A, Wambacq P, and Gool L.V, "From speech to 3D face animation", 2002
- [Sys08] 감정추출기 Synesketch, <http://www.synesketch.krcadinac.com/>, 2008
- [Eye08] TTS(Text To Speech), <http://code.google.com/p/eyes-free/>, 2008.

ABSTRACT

Express Emotion Gesture Animation Research for Mobile

Lee, Jung Suk

Department of Compute Science

Graduate School of Education

Sungshin Women's University

Recently, almost people use SMS(Short Message Service) to communicate with other people in their life. However, it is limited to express own complicated emotion with text and emoticon of present SMS service. This paper focuses on that point and try to use the character animation to express emotion and nuance correctly and efficiently. Also this paper suggests emotion expressive gestures animation generation system that uses character's facial expression and gesture to express emotion more exciting and clear than way to express emotion by only text. Michael[1] investigated interview movies of a person whose gesturing style they wish to animate and suggested gesture

generation graph for stylized gesture animation. In this paper, we make focus to analyze and abstracted emotional gestures of Disney animation characters and did 3D modeling of these emotional gestures expanding Michael[1]'s research. To express emotion by gestures, suggests applicable parameter sets that based on gesture's shape and effort of Laban Movement Analysis. We investigated user reaction for research the propriety of suggested system and alternation propriety.

부 록

<부록1> 손동작 프로파일

의미론상 의 분류	단어	시간 정보	손동작	머리 움직임 및 특징
Agreement	'yes'	00.02.00 00.01.60	Shoulder down Figthing	Head noding
	'ok'	00.01.30	Ok	
	'sure'	00.02.22 00.02.80	Cup Shoulder down	Head noding
Addressee	'you'	00.00.98 00.01.00 00.01.00	Point with thumb Shooting Pointing you	Forward person
Distance	'long', 'far'	00.02.15	Hand on eyebrows	
Relax	'relax', 'come down' 'take it easy'	00.02.00	Both hands move to down	
Negation	'don't' not 'no'	00.01.20	Shake a finger	Shake the head
Destruct	'cancel' 'destroy'	00.01.00	Fall down	
Other	'they', 'she', 'he'	00.00.99	Pointing out there	
Self	'I', 'my', 'me'	00.01.00	Put a hand on the chest	
Love	'like', 'love', 'lover', 'sweetheart'	00.01.00	Make heart shape with hands	
Crying	'cry', 'weep', 'sob', 'blubber'	00.02.11	Shake shoulders and hands on the face	
Kiss	'kiss', 'choo', 'good night'	00.01.52	Move hand on the lip	
Top	'top', 'best', 'good'	00.01.01	Thumbs up	
Bow	'hi', 'hello', 'bye'	00.03.00	Wave hand	
Badness	'bad', 'worst', 'woo'	00.02.95	Thumbs down	

의미론상의 분류	단어	시간 정보	손동작	머리움직임 및 특징
Agony	'um', 'problem'	0.02.12	Put hand on chin	Hang head
	'worry', 'distress'	0.03.00	Scratch back head	
Tremble	'afraid', 'scare'	00.02.65	Shake the body	
	'cold', 'freeze'	00.01.13	Hug my self	
Asking	'please', 'could you'	00.00.99	Hold hand	
Uncertain	'well..', 'I don't know', 'uh'	00.01.03	Cup	Shoulder up
Hurrah	'free!', 'hurrah'	00.01.07	Hurrah	
Secret	'secret', 'don't tell'	00.01.00	Put hand side of mouth	
Trouble	'trouble', 'oh no', 'oh god', 'headache'	00.00.87	Put hand on the forehead	
Unknown_ Place	'somewhere', 'out there', 'someone'	00.00.96	Point far away	
Unknown_ Matter	'difficult', 'not sure', 'mistake'	00.01.01	Scratch back head	
Group	'we', 'us', 'our', 'whole'	00.00.76	Make circle in front of body	
Agreement	'aha', that's right'	00.00.45	Snap the finger	
		00.01.03	Hit the forehead	
Ignore	'whatever', 'pass'	00.00.87	smashing	
Suppression	'relax', 'calm down', 'take it easy'	00.03.12	Wa wa	
One	'one', 'best', 'top'	00.00.98	one finger up	
Two	'Two', 'second'	00.00.98	two fingers up	
Three	'three', 'third'	00.00.98	three fingers up	
Four	'fourth', 'four'	00.00.98	four fingers up	
Five	'five', 'fifth'	00.00.98	five fingers up	
Peace	'peace'	00.00.98	peace emblems	
Victory	'victory', 'V', 'cheese'	00.00.98	victory emblems	
Rock	'rock'	00.00.98	rock hand	
Scissors	'scissors'	00.00.98	scissors hand	

의미론상의 분류	단어	시간 정보	손동작	머리움직임 및 특징
Paper	'paper'	00.00.98	paper hand	
Promise	'promise'	00.00.98	promise hand	
Little	'little', 'small'	00.00.98	close two fingers	
Hear	'listen', 'hear', 'informed'	00.00.98	hand beside ear	turn the head
Decision	'decision', 'conclusion'	00.00.98	rock on the other hand	
Come	'come', 'visit'	00.01.76	shake hand(come)	
Exhausting	'exhaust', 'gloomy', 'tired', 'hard'	00.01.32	shoulder and hands down	
Highfive	'high five', 'go for it'	00.01.65	high five	
Sleeping	'sleep', 'sleepy', 'go to bed'	00.02.01	put both hands under the ear	
Stop	'kill', 'stop', 'cut'	00.01.98	shake hand side of neck	
Teasing	'tease', 'pooh', 'nanny', 'stupid'	00.02.01	teasing shake the four finger side of mouth	
Meeting	'handshake' 'nice to meet you'	00.02.00	handshake	
Time	'time', 'clock', 'hour'	00.01.21	look the watch	
Numerous	' a lot', 'many', 'much', 'fill', 'amount'	00.01.21	draw circle in front of body	
Drinking	'drink', 'cheers', 'wine', 'beer'	00.01.87	drinking motion	
Insane	'crazy', 'insane', go mad'	00.02.01	draw circle side head with one finger	
Flying	'fly', 'Angel', 'bird'	00.02.12	shake arm vertically	
Shy	'shy', 'bashful', 'self-conscious'	00.01.00	put rocks on the face	
Stretching	'yawn', 'ahum', 'stretch'	00.02.98	stretch both arms up	
Player	'player', 'wish', 'hope'	00.01.34	put both together	
Hot	'hot', 'warm'	00.02.15	fanning	

<부록2> 감정 추출기상의 감정 키워드

단어	행복	슬픔	화남	무서움	싫음	놀람
stimulate	0	0	0	0.128571	0.128571	0.114286
deplorable	0	0.333333	0	0	0	0
bereft	0	0.4	0	0	0	0
sad	0	1	0	0	0	0
verminous	0	0	0	0	0.8	0
arthritic	0	0	0.8	0	0	0
blood-and-guts	0	0	0.1	0	0	0
pathological	0	0	0.266667	0	0	0
brokenhearted	0	0.8	0	0	0	0
tenuous	0	0.266667	0	0	0	0
overwhelming	0	0	0.133333	0	0	0
dislike	0	0	0	0	0.3	0
see-through	0	0.2	0	0	0	0
amazement	0	0	0	0	0	0.9
displease	0	0	0	0	0.8	0
sore	0	0	0.36	0	0	0
think	0	0	0	0	0	0
astonishment	0	0	0	0	0	0.9
well	0.036364	0	0	0	0	0
appalled	0	0	0	0.3	0	0
bittersweet	0	0.225	0	0	0	0
shake	0	0	0	0.064286	0	0.057143
obsessed	0	0	0	0.266667	0	0
long-faced	0	0.114286	0	0	0	0
do	0	0	0.05625	0	0	0
carious	0	0	0.8	0	0	0
frowning	0	0	0	0	0.4	0
inform	0	0	0	0.266667	0	0
admiration	0	0	0	0	0	0.3
exciting	0	0	0	0.09	0.09	0.08

단어	행복	슬픔	화남	무서움	싫음	놀람
terror-stricken	0	0	0	0.5	0	0
unanticipated	0	0	0	0	0	0.9
crash	0	0	0.047059	0	0	0
perturbation	0	0	0	0	0	0.225
emergency	0	0	0	0	0	0.2
unhealthy	0	0	0.3	0	0	0
action	0	0	0	0	0	0.055556
ill-affected	0	0.081818	0	0	0	0
panic	0	0	0	1	0	0
sorrowing	0	0.133333	0	0	0	0
startling	0	0	0	0	0	0.266667
activity	0	0	0.071429	0	0	0
concavo-convex	0	0.8	0	0	0	0
horror-struck	0	0.040909	0	0.040909	0	0
nostalgic	0	0.9	0	0	0	0
golden	0.15	0	0	0	0	0
unsound	0	0	0.114286	0	0	0
depression	0	1	0	0	0	0
heartrending	0	0.8	0	0	0	0
bloodshot	0	0	0.8	0	0	0
diaphanous	0	0.8	0	0	0	0
misery	0	0.8	0	0	0	0
downcast	0	0.333333	0	0	0	0
weakening	0	0.1	0	0	0	0
pitiful	0	0.333333	0	0	0	0
yearning	0	0.18	0	0	0	0
intense	0	0	0.3	0	0	0
billowing	0	0	0.08	0	0	0
woebegone	0	0.4	0	0	0	0
affected	0	0.1	0	0	0	0
unhoped-for	0	0	0	0	0	0.9
gassy	0	0	0.4	0	0	0

단어	행복	슬픔	화남	무서움	싫음	놀람
miraculous	0.4	0	0	0	0	0
sin	0	0	0.114286	0	0	0
filamentlike	0	0.8	0	0	0	0
vehement	0	0	0.4	0	0	0
unthought-of	0	0	0	0	0	0.9
drear	0	0.8	0	0	0	0
chiffon	0	0.266667	0	0	0	0
sicken	0	0	0	0	0.25	0
beaming	0.077778	0	0	0	0	0
disinclined	0	0	0	0.45	0	0
heartbroken	0	0.8	0	0	0	0
biconcave	0	0.8	0	0	0	0
lonely	0	0.2	0	0	0	0
happy	1	0	0	0	0	0
blebby	0	0	0.4	0	0	0
ulcerous	0	0	0.8	0	0	0
humor	0	0.15	0	0	0	0
ingrown	0	0	0.8	0	0	0
make	0	0	0.016	0.014	0	0.012
prosperous	0.225	0	0	0	0	0
surprisal	0	0	0	0	0	1
surprised	0	0	0	0	0	1
big	0	0	0.042105	0	0	0
lightsome	0.35	0	0	0	0	0
sorrowful	0	0.9	0	0	0	0
chipper	0.7	0	0	0	0	0
gratulatory	0.8	0	0	0	0	0
dreaded	0	0	0	0.5	0	0
jaunty	0.35	0	0	0	0	0
tumid	0	0	0.266667	0	0	0
disturbance	0	0	0	0	0	0.114286
unlooked-for	0	0	0	0	0	0.9

단어	행복	슬픔	화남	무서움	싫음	놀람
cotyloid	0	0.8	0	0	0	0
melancholy	0	1	0	0	0	0
heartbreaking	0	0.8	0	0	0	0
gay	0.342857	0	0	0	0	0
wroth	0	0	0.9	0	0	0
fearful	0	0.16	0	0.18	0	0
repulse	0	0	0	0	0.225	0
ghoulish	0	0	0	0	0.8	0
goggle-eyed	0	0	0	0	0	0.45
stimulation	0.2	0	0	0	0	0
white-lipped	0	0	0	0.128571	0	0
fire	0	0	0.052941	0.047059	0	0.041176
unspeakable	0	0.266667	0	0	0	0
rampageous	0	0	0.8	0	0	0
indisposed	0	0	0	0.16	0	0
ulcerated	0	0	0.266667	0	0	0
low-level	0	0.088889	0	0	0	0
respect	0	0	0	0.1	0	0
squally	0	0	0.4	0	0	0
unabated	0	0	0.8	0	0	0
objectionable	0	0	0	0	0.4	0
miserable	0	0.15	0	0	0	0
abrupt	0	0	0	0	0	0.2
distended	0	0	0.2	0	0	0
astonished	0	0	0	0	0	0.45
scare	0	0	0	0.5	0	0.225
joyous	1	0	0	0	0	0
care	0	0	0	0.090909	0	0
frightful	0	0.266667	0	0	0	0
arousal	0	0	0.2	0	0	0
mortal	0	0.12	0	0	0	0
moved	0	0.1	0	0.027778	0	0.05

단어	행복	슬픔	화남	무서움	싫음	놀람
degraded	0	0.16	0	0	0	0
weeping	0	0.266667	0	0	0	0
weep	0	0.266667	0	0	0	0
dreadful	0	0.266667	0	0	0	0
consider	0	0	0	0.228571	0	0
easygoing	0.16	0	0	0	0	0
consuming	0	0	0.114286	0	0	0
well-off	0.038095	0	0	0	0	0
special	0	0	0	0	0	0.08
compressed	0	0.133333	0	0	0	0
flimsy	0	0.16	0	0	0	0
woeful	0	0.4	0	0	0	0
bright	0.075	0	0	0	0	0
conceive	0	0	0	0.233333	0	0
taste	0	0	0.058333	0	0	0
wailful	0	0.8	0	0	0	0
wail	0	0.2	0	0	0	0
blubber	0	0.2	0	0	0	0
whimper	0	0.2	0	0	0	0
raise	0	0	0.029032	0.025806	0	0.022581
rejoicing	0.166667	0	0	0	0	0
repellant	0	0	0	0	0.333333	0
sick	0	0	0	0	0.166667	0
heaven-sent	0.072727	0	0	0	0	0
numb	0	0	0	0.18	0	0
sickening	0	0	0	0	0.2	0
impressed	0	0.1	0	0	0	0
wild	0	0	0.133333	0	0	0
dumfounded	0	0	0	0	0	0.9
mental	0	0	0.16	0	0	0
mysophobic	0	0	0	0.9	0	0
bitter	0	0.066667	0	0	0	0

단어	행복	슬픔	화남	무서움	싫음	놀람
humour	0	0.15	0	0	0	0
disgust	0	0	0	0	1	0
wonder	0	0	0	0	0	0.15
fortunate	0.3	0	0	0	0	0
no-good	0	0.114286	0	0	0	0
discourage	0	0.3	0	0	0	0
ruffianly	0	0	0.8	0	0	0
horrified	0	0	0	0.3	0	0
dished	0	0.266667	0	0	0	0
doleful	0	0.9	0	0	0	0
pained	0	0	0	0	0.266667	0
yucky	0	0	0	0	1	0
debonaire	0.35	0	0	0	0	0
knowledge	0.6	0	0	0	0	0
incompetent	0	0.16	0	0	0	0
thick	0	0	0.053333	0	0	0
alter	0	0.18	0	0	0	0
concave	0	0.9	0	0	0	0
slender	0	0.16	0	0	0	0
enkindle	0	0	0.45	0.4	0	0.35
horror-stricken	0	0	0	0.225	0	0
delight	0.2	0	0	0	0	0
rubber	0	0.114286	0	0	0	0
amazed	0	0	0	0	0	0.3
outrageous	0	0	0	0	0.4	0
awing	0	0	0	0	0	0.5
antipathetical	0	0	0	0.4	0	0
peevd	0	0	0	0	0.4	0
enraptured	0.266667	0	0	0	0	0
chirpy	0.7	0	0	0	0	0
satisfied	0.16	0	0	0	0	0
edematous	0	0	0.8	0	0	0

단어	행복	슬픔	화남	무서움	싫음	놀람
pathologic	0	0	0.4	0	0	0
stir	0	0	0	0.081818	0.081818	0.072727
anger	0	0	1	0	0	0
chopfallen	0	0.8	0	0	0	0
stimulated	0	0	0	0.1125	0.1125	0.1
glad	0.45	0	0	0	0	0
sheer	0	0.1	0	0	0	0
frighten	0	0	0	0.5	0	0.45
pretty	0	0.266667	0	0	0	0
aquaphobic	0	0	0	0.9	0	0
input	0.4	0	0	0	0	0
person	0	0.2	0	0	0	0
to-do	0	0	0.064286	0	0	0
unknown	0	0	0	0	0	0.1
self-made	0	0	0.015686	0.013725	0	0.011765
tragicomical	0	0.45	0	0	0	0
flatulent	0	0	0.4	0	0	0
bursiform	0	0.8	0	0	0	0
rejoice	0.333333	0	0	0	0	0
horrid	0	0.4	0	0	0.4	0
dehydrated	0	0	0.266667	0	0	0
stupefied	0	0	0	0	0	0.18
joyful	1	0	0	0	0	0
saddening	0	0.666667	0	0	0	0
xenophobic	0	0	0	0.9	0	0
wrothful	0	0	0.9	0	0	0
joyfulness	1	0	0	0	0	0
apprehensive	0	0	0	0.3	0	0
arouse	0	0	0.128571	0.114286	0	0.1
rock-bottom	0	0.2	0	0	0	0
gloomy	0	0.666667	0	0	0	0
thundery	0	0	0.4	0	0	0

단어	행복	슬픔	화남	무서움	싫음	놀람
cupulate	0	0.8	0	0	0	0
unhappy	0	0.25	0	0	0	0
hairlike	0	0.8	0	0	0	0
lamenting	0	0.266667	0	0	0	0
bereaved	0	0.4	0	0	0	0
tearing	0	0	0.1	0	0	0
jocund	0.8	0	0	0	0	0
savage	0	0	0.114286	0	0	0
emotion	0.9	0.7	0.9	0.9	0	0.8
beatific	0.45	0	0	0	0	0
drab	0	0.266667	0	0	0	0
panic-struck	0	0	0	1	0	0
value	0	0	0	0.081818	0	0
unheralded	0	0	0	0	0	0.9
cheery	0.7	0	0	0	0	0
alteration	0	0	0	0	0	0.3
upset	0	0	0	0	0	0.05625
furor	0	0	0.5	0	0	0
well-being	0.044444	0	0	0	0	0
stirred	0	0	0	0.075	0.075	0.066667
terrible	0	0.4	0.2	0	0	0
terrorist	0	0	0.4	0	0	0
exasperated	0	0	0	0	0.2	0
scared	0	0	0	0.666667	0	0.3
frothing	0	0	0.2	0	0	0
fashion	0	0	0.225	0	0	0
smiling	0.175	0	0	0	0	0
aghast	0	0	0	0.45	0	0
blissful	0.9	0	0	0	0	0
revolting	0	0	0	0	0.75	0
painful	0	0.2	0	0	0	0
detestable	0	0	0	0	0.4	0

단어	행복	슬픔	화남	무서움	싫음	놀람
surprise	0	0	0	0	0	1
festal	0.8	0	0	0	0	0
pressure-cooker	0	0	0.2	0	0	0
repel	0	0	0	0	0.4	0
excited	1	0	0	0.075	0.075	0.066667
be	0	0	0.069231	0	0	0
swollen	0	0	0.08	0	0	0
anxiety	0	0	0	0.9	0	0
fierce	0	0	0.6	0	0	0
unsatisfactory	0	0.4	0	0	0	0
disgustful	0	0	0	0	1	0
riled	0	0	0	0	0.266667	0
discouraged	0	0.15	0	0	0	0
rapturous	0.8	0	0	0	0	0
tempestuous	0	0	1	0	0	0
cupular	0	0.8	0	0	0	0
caseous	0	0	0.8	0	0	0
incensed	0	0	0.3	0	0	0
mirthful	0.4	0	0	0	0	0
enraged	0	0	0.45	0	0	0
complacent	0.8	0	0	0	0	0
breezy	0	0	0.4	0	0	0
rheumatoid	0	0	0.8	0	0	0
astonied	0	0	0	0	0	0.9
hydrophobic	0	0	0	0.45	0	0
light-headedly	0	0.016667	0	0	0	0
deject	0	1	0	0	0	0
judge	0	0	0	0.085714	0	0
grieving	0	0.266667	0	0	0	0
afeared	0	0	0	0.45	0	0
perky	0.7	0	0	0	0	0
disconsolate	0	0.5	0	0	0	0

단어	행복	슬픔	화남	무서움	싫음	놀람
dirty	0	0	0.061538	0	0	0
tearful	0	0.4	0	0	0	0
well-chosen	0.05	0	0	0	0	0
membrane-forming	0	0	0.08	0	0	0
view	0	0	0	0.061538	0	0
transgression	0	0	0.7	0	0	0
dispirit	0	1	0	0	0	0
icky	0	0.4	0	0	0	0
loth	0	0	0	0.266667	0	0
glum	0	0.4	0	0	0	0
hangdog	0	0	0	0.45	0	0
reverence	0	0	0	0.333333	0	0.333333
severe	0	0.133333	0.133333	0	0	0
violence	0	0	0.3	0	0	0
lighthearted	0.7	0	0	0	0	0
sallow	0	0	0.266667	0	0	0
demoralized	0	0.333333	0	0	0	0
sudden	0	0	0	0	0	0.9
suddenly	0	0	0	0	0	0.9
interact	0	0	0	0.6	0	0
smoldering	0	0	0.225	0	0	0
rank	0	0	0	0	0.061538	0
aroused	0	0	0.069231	0.061538	0	0.053846
halcyon	0.6	0	0	0	0	0
passion	0	0	0.142857	0	0	0
devalued	0	0.2	0	0	0	0
terrified	0	0	0	0.9	0	0
providential	0.266667	0	0	0	0	0
intensive	0	0	0.2	0	0	0
amort	0	0.8	0	0	0	0
thunderstruck	0	0	0	0	0	0.9
ira	0	0	0.5	0	0	0

단어	행복	슬픔	화남	무서움	싫음	놀람
storm	0	0	0.125	0	0	0.125
horrific	0	0	0	0	0.4	0
fear	0	0	0	1	0	0.128571
agoraphobic	0	0	0	0.9	0	0
unexpected	0	0	0	0	0	1
state	0	0.046154	0.046154	0.046154	0	0
unthought	0	0	0	0	0	0.9
cup-shaped	0	0.066667	0	0	0	0
suffering	0	0.05625	0	0	0	0
crappy	0	0.8	0	0	0	0
exquisite	0	0	0.2	0	0	0
jiggered	0	0	0	0	0	0.9
gusty	0	0	0.8	0	0	0
filmy	0	0.8	0	0	0	0
foul	0	0	0	0	0.058824	0
violent	0	0	0.54	0	0	0
disgusting	0	0	0	0	1	0
sore-eyed	0	0	0.266667	0	0	0
chapfallen	0	0.8	0	0	0	0
annoyed	0	0	0	0	0.266667	0
casual	0	0	0	0	0	0.177778
wistful	0	0.9	0	0	0	0
grief-stricken	0	0.266667	0	0	0	0
hard	0	0.038095	0	0	0	0
umbilicate	0	0.8	0	0	0	0
ferocious	0	0	0.8	0	0	0
dingy	0	0.266667	0	0	0	0
ingrowing	0	0	0.8	0	0	0
blustery	0	0	0.4	0	0	0
grievous	0	0.2	0	0	0	0
grim	0	0.166667	0	0	0	0
regrets	0	0	0	0.15	0	0

단어	행복	슬픔	화남	무서움	싫음	놀람
light	0	0.016667	0	0	0	0
strike	0	0.0375	0	0	0	0
dish-shaped	0	0.088889	0	0	0	0
prize	0	0	0	0.128571	0	0
seedy	0	0	0.2	0	0	0
tough	0	0.072727	0.072727	0	0	0
mortified	0	0	0.16	0	0	0
cheerless	0	0.9	0	0	0	0
dread	0	0	0	0.333333	0	0
screaming	0	0	0.088889	0	0	0
furious	0	0	1	0	0	0
appreciation	0	0	0.14	0	0	0
flabbergasted	0	0	0	0	0	0.45
furor	0	0	0.5	0	0	0
crestfallen	0	0.8	0	0	0	0
evoke	0	0	0.225	0.2	0	0.175
loth	0	0	0	0.4	0	0
gala	0.4	0	0	0	0	0
behave	0	0	0.3	0	0	0
fury	0	0	0.333333	0	0	0
heartsick	0	0.4	0	0	0	0
black	0	0	0.042857	0	0	0
abhorrent	0	0	0	0	0.8	0
paradisaal	0.45	0	0	0	0	0
paradisial	0.9	0	0	0	0	0
tortured	0	0.2	0	0	0	0
sunburned	0	0	0.4	0	0	0
tragicomic	0	0.3	0	0	0	0
awful	0	0.133333	0	0	0	0
unplanned	0	0	0	0	0	0.45
chance	0	0	0	0	0	0.1
dismay	0	0.25	0	0	0	0

단어	행복	슬픔	화남	무서움	싫음	놀람
extreme	0	0	0.133333	0	0	0
corked	0	0.266667	0	0	0	0
sinning	0	0	0.2	0	0	0
pleasure	0.2	0	0	0	0	0
dejected	0	1	0	0	0	0
elated	0.333333	0	0	0	0	0
enfeebled	0	0	0.4	0	0	0
plaintive	0	0.8	0	0	0	0
kindle	0	0	0.3	0.266667	0	0.233333
expansive	0.225	0	0	0	0	0
overjoyed	0.9	0	0	0	0	0
keen	0	0	0.1	0	0	0
contented	0.3	0	0	0	0	0
stirred	0	0	0	0.081818	0.081818	0.072727
unpleasant	0	0	0	0	0.266667	0
hideous	0	0	0	0	0.4	0
morbid	0	0	0.266667	0	0.266667	0
feeling	0.09	0.045	0.09	0.04	0.04	0.04
umbrageous	0	0	0.45	0	0	0
foamy	0	0	0.2	0	0	0
reckon	0	0	0	0.16	0	0
scrimy	0	0	0	0	0.4	0
explosive	0	0	0	0	0	0.2
felicity	0.5	0	0	0	0	0
unfit	0	0	0.2	0	0	0
cult	0	0	0.333333	0	0	0
sombre	0	0.4	0	0	0	0
change	0	0.045	0	0	0	0.09
revere	0	0	0	0.333333	0	0
joyial	0.8	0	0	0	0	0
inflammatory	0	0	0.4	0	0	0
stunned	0	0	0	0	0	0.128571

단어	행복	슬픔	화남	무서움	싫음	놀람
struggle	0	0	0	0	0	0.114286
depressed	0	1	0	0	0	0
averse	0	0	0	0.4	0	0
dropsical	0	0	0.8	0	0	0
informed	0	0	0	0.2	0	0
elysian	0.3	0	0	0	0	0
preoccupied	0	0	0	0.2	0	0
smug	0.8	0	0	0	0	0
heavyhearted	0	0.9	0	0	0	0
excite	0	0	0	0.1125	0.1125	0.1
amazing	0	0	0	0	0	0.2
startled	0	0	0	0	0	1
create	0	0	0.133333	0.116667	0	0.1
corky	0	0.8	0	0	0	0
condition	0	0.058333	0.05	0.058333	0	0
stinking	0	0.2	0	0	0	0
sharp	0	0	0	0	0	0.047059
lucky	0.266667	0	0	0	0	0
riant	0.9	0	0	0	0	0
reduced	0	0.038095	0	0	0	0
unpredicted	0	0	0	0	0	0.9
gladsome	0.8	0	0	0	0	0
poor	0	0.177778	0	0	0	0
choppy	0	0	0.8	0	0	0
wrath	0	0	0.5	0	0	0
intercommunicate	0	0	0	0.35	0	0
numb	0	0	0	0.225	0	0
sadden	0	0.5	0	0	0	0
distasteful	0	0	0	0	0.5	0
rhapsodic	0.8	0	0	0	0	0
depressing	0	1	0	0	0	0
cognition	0.6	0	0	0	0	0

단어	행복	슬픔	화남	무서움	싫음	놀람
afear	0	0	0	0.45	0	0
impress	0	0.1125	0	0	0	0
infuriated	0	0	0.45	0	0	0
veneration	0	0	0	0	0	0.5
intimidated	0	0	0	0.225	0	0
craze	0	0	0.25	0	0	0
jolly	0.2	0	0	0	0	0
lower-ranking	0	0.285714	0	0	0	0
algophobic	0	0	0	0.9	0	0
capillary	0	0.16	0	0	0	0
information	0.14	0	0	0	0	0
mad	0	0	0.225	0	0	0
esteem	0	0	0	0.18	0	0
fright	0	0	0	1	0	0.9
terrify	0	0	0	0.9	0	0
regard	0	0	0	0.08	0	0
depressive	0	1	0	0	0	0
happening	0	0	0	0	0	0.114286
forced	0	0	0	0	0	0.076923
matter	0	0.085714	0	0	0	0
soul	0	0.15	0	0	0	0
awe	0	0	0	0	0	1
euphoriant	0.45	0	0	0	0	0
unsuitable	0	0.16	0	0	0	0
ire	0	0	1	0	0	0
transparent	0	0.2	0	0	0	0
nettled	0	0	0	0	0.266667	0
blithesome	0.7	0	0	0	0	0
browbeaten	0	0	0	0.3	0	0
angriness	0	0	1	0	0	0
flat	0	0.025806	0	0	0	0
hopeless	0	0.2	0	0	0	0

단어	행복	슬픔	화남	무서움	싫음	놀람
content	0.181818	0	0	0	0	0
paradisaic	0.45	0	0	0	0	0
reluctant	0	0	0	0.266667	0	0
paradisaical	0.45	0	0	0	0	0
blue	0	0.105263	0	0	0	0
dolourous	0	0.8	0	0	0	0
lousy	0	0.266667	0	0	0	0
concern	0	0	0	0.142857	0	0
cold	0	0	0.05	0	0	0
blithe	0.35	0	0	0	0	0
distressing	0	0.333333	0	0	0	0
joyousness	1	0	0	0	0	0
hot	0	0	0.043478	0	0	0
regret	0	0	0	0.15	0	0
irritated	0	0	0	0	0.266667	0
ribbonlike	0	0.8	0	0	0	0
wheezing	0	0	0.4	0	0	0
pouch-shaped	0	0.114286	0	0	0	0
thin	0	0.069231	0	0	0	0
afraid	0	0	0	0.8	0	0
bad	0	0.105882	0.094118	0	0	0
down	0	0	0	0	0	0
tragical	0	0.9	0	0	0	0
concavo-concave	0	0.8	0	0	0	0
affright	0	0	0	1	0	0.9
sepulchral	0	0	0	0	0.266667	0
perceptiveness	0	0	0.175	0	0	0
blessed	0.081818	0	0	0	0	0
panicked	0	0	0	1	0	0
affect	0	0.15	0	0	0	0
pensive	0	0.45	0	0	0	0
unfortunate	0	0.175	0	0	0	0

단어	행복	슬픔	화남	무서움	싫음	놀람
assail	0	0	0	0	0	0.3
accidental	0	0	0	0	0	0.2
repellent	0	0	0	0	0.25	0
depress	0	1	0	0	0	0
alarmed	0	0	0	0.3	0	0
sadness	0	1	0	0	0	0
hunted	0	0	0	0.3	0	0
turbulence	0	0	0.266667	0	0	0
anxiousness	0	0	0	0.45	0	0
lonely	0	0.1	0	0	0	0
wretched	0	0.225	0	0	0	0
trend	0	0	0.16	0	0	0
cause	0	0.071429	0	0	0	0
unhoped	0	0	0	0	0	0.9
somber	0	0.4	0	0	0	0
someone	0	0.6	0	0	0	0
frightening	0	0	0	0.25	0	0.225
varicose	0	0	0.8	0	0	0
carbuncled	0	0	0.4	0	0	0
well	0.036364	0	0	0	0	0
madness	0	0	0.333333	0	0	0
threadlike	0	0.8	0	0	0	0
believe	0	0	0	0.14	0	0
choleric	0	0	0.3	0	0	0
openmouthed	0	0	0	0	0	0.9
dark	0	0.0625	0	0	0	0
cotyloidal	0	0.8	0	0	0	0
discernment	0	0	0.14	0	0	0
jubilant	0.5	0	0	0	0	0
shitty	0	0.8	0	0	0	0
unfavorable	0	0.266667	0	0	0	0
feel	0.052941	0	0.052941	0	0	0

단어	행복	슬픔	화남	무서움	싫음	놀람
dumbfounded	0	0	0	0	0	0.45
ireful	0	0	0.9	0	0	0
terrifying	0	0	0	0.45	0	0
experienced	0.15	0	0.15	0	0	0
acetabular	0	0.8	0	0	0	0
extra	0	0	0	0	0	0.114286
uttermost	0	0	0.266667	0	0	0
gauzy	0	0.8	0	0	0	0
filamentous	0	0.8	0	0	0	0
good	0.026667	0	0	0	0	0
cowed	0	0	0	0.45	0	0
joy	1	0	0	0	0	0
merry	0.533333	0	0	0	0	0
petrified	0	0	0	0.18	0	0
blowy	0	0	0.8	0	0	0
indented	0	0.166667	0	0	0	0
event	0	0	0	0	0	0.233333
angry	0	0	1	0	0	0
homesick	0	0.9	0	0	0	0
vaporous	0	0.266667	0	0	0	0
loathly	0	0	0	0	1	0
frightened	0	0	0	0.75	0	0.225
mediocre	0	0.266667	0	0	0	0
angered	0	0	1	0	0	0
tumescent	0	0	0.8	0	0	0
stung	0	0	0	0	0.114286	0
utmost	0	0	0.2	0	0	0
repugnant	0	0	0	0	0.8	0
loathsome	0	0	0	0	0.5	0
fortuitous	0.4	0	0	0	0	0
negative	0	0.066667	0	0	0	0
ill-conceived	0	0	0	0.077778	0	0

단어	행복	슬픔	화남	무서움	싫음	놀람
acrophobic	0	0	0	0.9	0	0
nauseate	0	0	0	0	0.5	0
loath	0	0	0	0.4	0	0
cobwebby	0	0.8	0	0	0	0
attack	0	0	0	0	0	0.06
creaky	0	0	0.266667	0	0	0
unsuspected	0	0	0	0	0	0.9
disorder	0	0	0.14	0	0	0
intensified	0	0	0.2	0	0	0
obscene	0	0	0	0	0.266667	0
paradisiacal	0.45	0	0	0	0	0
wrathful	0	0	0.9	0	0	0
cankerous	0	0	0.8	0	0	0
panicky	0	0	0	0.9	0	0
boisterous	0	0	0.266667	0	0	0
surprising	0	0	0	0	0	1
individual	0	0.1	0	0	0	0
antipathetic	0	0	0	0.4	0	0
congratulatory	0.8	0	0	0	0	0
euphoric	1	0	0	0	0	0
somebody	0	0.6	0	0	0	0
communicate	0	0	0	0.116667	0	0
wonderment	0	0	0	0	0	0.9
see	0	0	0	0.034783	0	0
concentrated	0	0	0.061538	0	0	0
occurrence	0	0	0	0	0	0.4
self-satisfied	0.228571	0	0	0	0	0
happiness	1	0	0	0	0	0
indignant	0	0	0.9	0	0	0
recessed	0	0.16	0	0	0	0
livid	0	0	0.225	0	0	0
cheerful	0.4	0	0	0	0	0

단어	행복	슬픔	화남	무서움	싫음	놀람
triskaidekaphobic	0	0	0	0.9	0	0
downhearted	0	1	0	0	0	0
lovesick	0	0.9	0	0	0	0
jaundiced	0	0	0.16	0	0	0
irascible	0	0	0.45	0	0	0
twinkly	0.7	0	0	0	0	0
blistery	0	0	0.4	0	0	0
well-wishing	0.05	0	0	0	0	0
style	0	0	0.072727	0	0	0
dispirited	0	0.666667	0	0	0	0
prise	0	0	0	0.3	0	0
pissed	0	0	0	0	0.266667	0
chilblained	0	0	0.8	0	0	0
dreary	0	0.4	0	0	0	0
dispiriting	0	0.666667	0	0	0	0
aggravated	0	0	0.45	0	0	0
deep	0	0	0.084211	0	0	0
windy	0	0	0.4	0	0	0
fad	0	0	1	0	0	0
blustering	0	0	0.1	0	0	0
indisposed	0	0	0	0.133333	0	0
stunning	0	0	0	0	0	0.1
upheaval	0	0	0.266667	0	0	0
dread	0	0	0	0.333333	0	0
move	0	0.085714	0	0.02381	0	0.085714
gleeful	1	0	0	0	0	0
repulsive	0	0	0	0	0.266667	0
unskilled	0	0.266667	0	0	0	0
gladden	0.5	0	0	0	0	0
displeased	0	0	0	0	0.9	0
affected	0	0.1125	0	0	0	0
terrific	0	0	0.266667	0	0	0

단어	행복	슬픔	화남	무서움	싫음	놀람
status	0	0.35	0.3	0.35	0	0
experience	0.1125	0	0.1125	0	0	0
lonesome	0	0.4	0	0	0	0
dismayed	0	0.333333	0	0.3	0	0
tragic	0	0.45	0	0	0	0
deflated	0	0.1	0	0	0	0
revolt	0	0	0	0	0.5	0
solicitous	0	0	0	0.4	0	0
ill	0	0.08	0	0	0	0
shocked	0	0	0	0.1125	0	0
anguished	0	0.4	0	0	0	0
popeyed	0	0	0	0	0	0.45
raging	0	0	1	0	0	0
infirm	0	0	0.2	0	0	0
profound	0	0	0.133333	0	0	0
demoralize	0	0.5	0	0	0	0
hyperfine	0	0.8	0	0	0	0
ghastly	0	0	0	0	0.4	0
puffed	0	0	0.08	0	0	0
awe-inspiring	0	0	0	0	0	0.75
stimulant	0.266667	0	0	0	0	0
shitless	0	0	0	0.9	0	0
papery	0	0.4	0	0	0	0
huffy	0	0	0.45	0	0	0
ecstatic	0.8	0	0	0	0	0
carbuncular	0	0	0.8	0	0	0
yellow	0	0	0.088889	0	0	0
worrying	0	1	0	0.081818	0	0
sleazy	0	0.266667	0	0	0	0
worried	0	0	0	0.1	0	0
wheezy	0	0	0.4	0	0	0
smouldering	0	0	0.225	0	0	0

단어	행복	슬픔	화남	무서움	싫음	놀람
bloated	0	0	0.266667	0	0	0
swingeing	0	0.4	0	0	0	0
strong	0	0	0.072727	0	0	0
debased	0	0.133333	0	0	0	0
outraged	0	0	0.18	0	0	0
asthmatic	0	0	0.8	0	0	0
venerate	0	0	0	1	0	0
claustrophobic	0	0	0	0.45	0	0
sorrow	0	0.2	0	0	0	0
terror-struck	0	0.040909	0	0.090909	0	0
fine	1	0	0	0	0	0
moving	0	0.09	0	0.025	0	0.045
pleased	0.2	0	0	0	0	0
paradisiac	0.45	0	0	0	0	0
festive	0.8	0	0	0	0	0
worry	0	1	0	0.09	0	0
enlarged	0	0	0.088889	0	0	0
dismal	0	1	0	0	0	0
planoconcave	0	0.8	0	0	0	0
wicked	0	0	0.16	0	0.2	0
convulsive	0	0	0.4	0	0	0
misconduct	0	0	0.3	0	0	0
unforeseen	0	0	0	0	0	1
sick	0	0	0	0	0.166667	0
mournful	0	0.9	0	0	0	0
act	0	0	0.06	0.033333	0	0.06
offensive	0	0	0	0	0.1125	0
light-heartedly	0	0.016667	0	0	0	0
stinky	0	0.8	0	0	0	0
raw	0	0	0.057143	0	0	0
good	0.026667	0	0	0	0	0
stimulus	0.8	0	0	0	0	0

단어	행복	슬픔	화남	무서움	싫음	놀람
sorry	0	0.428571	0	0	0	0
beamish	0.7	0	0	0	0	0
movement	0	0	0	0	0	0.07
stormy	0	0	0.45	0	0	0
elicit	0	0	0.3	0.266667	0	0.233333
dolorous	0	0.8	0	0	0	0
thready	0	0.4	0	0	0	0
cold-shoulder	0	0	0.053333	0	0	0
gossamer	0	0.2	0	0	0	0
lamentable	0	1	0	0	0	0
discouraging	0	0.18	0	0	0	0
charnel	0	0	0	0	0.4	0
vogue	0	0	0.4	0	0	0
uncheerful	0	0.9	0	0	0	0
modification	0	0	0	0	0	0.225
lugubrious	0	0.8	0	0	0	0
upset	0	0	0	0	0	0.05625
knockdown-dragout	0	0	0.4	0	0	0
ribbony	0	0.8	0	0	0	0
astounded	0	0	0	0	0	0.45
saclike	0	0.8	0	0	0	0
cool	0.047059	0	0	0	0	0
rheumatic	0	0	0.4	0	0	0
membranous	0	0	0.4	0	0	0
desire	0	0	0.15	0	0	0
maddened	0	0	0.225	0	0	0
roiled	0	0	0	0	0.2	0
unannounced	0	0	0	0	0	0.9
shaken	0	0	0	0.1	0	0.088889
sorrowfulness	0	0.5	0	0	0	0
bullied	0	0	0	0.3	0	0
main	0	0	0.16	0	0	0

단어	행복	슬픔	화남	무서움	싫음	놀람
ill-being	0	0.038095	0.042857	0	0	0
displace	0	0.15	0	0	0	0
laughing	0.15	0	0	0	0	0
tormented	0	0.16	0	0	0	0
sunburnt	0	0	0.8	0	0	0
wailing	0	0.2	0	0	0	0
abominable	0	0.4	0	0	0	0
fight	0	0	0	0	0	0.088889
rough	0	0	0.047059	0	0	0
haunted	0	0	0	0.16	0	0
discrimination	0	0	0.3	0	0	0
being	0	0.035714	0.064286	0	0	0
debilitated	0	0	0.266667	0	0	0
felicitous	1	0	0	0	0	0
made	0	0	0.015686	0.013725	0	0.011765
self-disgust	0	0	0	0	0.4	0
loath	0	0	0	0.266667	0	0
colicky	0	0	0.8	0	0	0
fearfulness	0	0	0	0.5	0	0.45
evildoing	0	0	0.7	0	0	0
ramp	0	0	0.125	0	0	0
buoyant	0.35	0	0	0	0	0
unscheduled	0	0	0	0	0	0.9
well-turned	0.038095	0	0	0	0	0
nauseated	0	0	0	0	0.333333	0
terror	0	0	0	0.333333	0	0
foaming	0	0	0.133333	0	0	0
cheering	0.0875	0	0	0	0	0
provoke	0	0	0.225	0.2	0	0.175
unpremeditated	0	0	0	0	0	0.4
lashing	0	0	0.114286	0	0	0
spirit	0.1	0.088889	0	0	0	0

단어	행복	슬픔	화남	무서움	싫음	놀람
nauseating	0	0	0	0	0.333333	0
weaken	0	0.18	0	0	0	0
inflamed	0	0	0.133333	0	0	0
panic-stricken	0	0	0	1	0	0
bladed	0	0.266667	0	0	0	0
rotten	0	0.266667	0	0	0	0
wrongdoing	0	0	0.3	0	0	0
atrocious	0	0.266667	0	0	0	0
lurid	0	0	0.2	0	0	0
rage	0	0	1	0	0	0
knock-down-and-drag-out	0	0	0.08	0	0	0
sunny	0.35	0	0	0	0	0
provoked	0	0	0.36	0.16	0	0.14
lachrymose	0	0.8	0	0	0	0
lower	0	0.2	0	0	0	0
afraid	0	0	0	1	0	0
organism	0	0.25	0	0	0	0
gangrenous	0	0	0.8	0	0	0
melancholiac	0	1	0	0	0	0
low	0	0.117647	0	0	0	0
sufferer	0	0.4	0	0	0	0
mischievous	0	0.266667	0	0	0	0
melancholic	0	1	0	0	0	0
irate	0	0	0.9	0	0	0
terrorize	0	0	0	0.45	0	0
surging	0	0	0.16	0	0	0
naughty	0	0.4	0	0	0	0
object	0	0.1	0	0	0	0
billowy	0	0	0.8	0	0	0
content	0.181818	0	0	0	0	0
placid	0.2	0	0	0	0	0

단어	행복	슬픔	화남	무서움	싫음	놀람
unhappiness	0	1	0	0	0	0
choler	0	0	0.333333	0	0	0
motion	0	0	0	0	0	0.0875
disruption	0	0	0	0	0	0.225
obnoxious	0	0	0	0	0.8	0
substance	0	0.1	0	0	0	0
disgusted	0	0	0	0	1	0
concerned	0	0	0	0.15	0	0
puffy	0	0	0.266667	0	0	0
debonair	0.35	0	0	0	0	0
mourning	0	0.2	0	0	0	0
sensitize	0	0	0	0	0.4	0
unnerved	0	0	0	0.45	0	0
human	0	0.12	0	0	0	0
sickly	0	0	0.4	0	0	0
low-spirited	0	0.166667	0	0	0	0
elegiac	0	0.4	0	0	0	0
blustering	0	0	0.8	0	0	0
offended	0	0	0	0	0.16	0
diseased	0	0	0.8	0	0	0
astonishing	0	0	0	0	0	0.266667
shaking	0	0	0	0.081818	0	0.072727
gravel	0	0	0	0.5	0	0
agnosticism	0	0	0	0	0	0
pleasantly	1	0	0	0	0	0
uneasily	0	0	0	1	0	0
fastidiously	0	0	0	1	0	0
alleviation	1	0	0	0	0	0
suicidal	0	0.5	0	0.5	0	0
generosity	1	0	0	0	0	0
unavailing	0	0	0	1	0	0
accept	1	0	0	0	0	0

단어	행복	슬픔	화남	무서움	싫음	놀람
altruism	1	0	0	0	0	0
uplift	1	0	0	0	0	0
thrill	0	0	0	0	1	0
disagreeable	0	0	0	0	1	0
horrible	0	0	0	1	0	0
love	1	0	0	0	0	0
hate	0	0	1	0	0	0
offend	0	0	1	0	0	0
shock	0	0	0	0	0	1
miss	0	1	0	0	0	0
sorrowfully	0	0.5	0	0	0	0
nervous	0	0	0	1	0	0
easy	1	0	0	0	0	0
unrestrained	0	0	0	1	0	0
suspence	0	0	0	1	0	0
mystery	0	0	0	1	0	0
goody-goody	1	0	0	0	0	0
exasperate	0	0	1	0	0	0
lovesome	1	0	0	0	0	0
fineable	1	0	0	0	0	0
nice	1	0	0	0	0	0
amaze	0	0	0	0	0	1
loved	1	0	0	0	0	0
enrage	0	0	1	0	0	0
insecurity	0	0	0	1	0	0
dreadfully	0	0	0	1	0	0
unloved	0	1	0	0	0	0
pathetically	0	1	0	0	0	0
hateful	0	0	1	0	0	0
peace-loving	1	0	0	0	0	0
beloved	1	0	0	0	0	0
better	0.5	0	0	0	0	0

단어	행복	슬픔	화남	무서움	싫음	놀람
unlucky	0	1	0	0	0	0
loverlike	1	0	0	0	0	0
depressingly	0	1	0	0	0	0
good-tempered	1	0	0	0	0	0
hatefully	0	0	1	0	0	0
hated	0	0	1	0	0	0
disagreement	0	0	0	0	1	0
disagree	1	0	0	0	0	0
good-natured	1	0	0	0	0	0
tired	0	1	0	0	0	0

<부록3> 감정 추출기상의 이모티콘

이모티콘	행복	슬픔	화남	무서움	싫음	놀람
:)	1	0	0	0	0	0
^^	1	0	0	0	0	0
^0^	1	0	0	0	0	0
^.^	1	0	0	0	0	0
^^	1	0	0	0	0	0
:-)	1	0	0	0	0	0
=)	1	0	0	0	0	0
(:	1	0	0	0	0	0
(-:	1	0	0	0	0	0
:D	1	0	0	0	0	0
:-D	1	0	0	0	0	0
)	1	0	0	0	0	0
-)	1	0	0	0	0	0
D	1	0	0	0	0	0
-D	1	0	0	0	0	0
>:D<	1	0	0	0	0	0
/:)	1	0	0	0	0	0
:)]	1	0	0	0	0	0
:]	1	0	0	0	0	0
:-]	1	0	0	0	0	0
:)	1	0	0	0	0	0
:*	1	0	0	0	0	0
:-*	1	0	0	0	0	0
:x	1	0	0	0	0	0
:-x	1	0	0	0	0	0
:!>	0.5	0	0	0	0	0.5
:>	0.5	0	0	0	0	0
B)	1	0	0	0	0	0
B-)	1	0	0	0	0	0

이모티콘	행복	슬픔	화남	무서움	싫음	놀람
8)	1	0	0	0	0	0
8-)	1	0	0	0	0	0
8>	1	0	0	0	0	0
8->	1	0	0	0	0	0
O:-)	1	0	0	0	0	0
>:)	1	0	0.5	0	0	0
>:-)	1	0	0.5	0	0	0
T-T	0	1	0	0	0	0
I-)	0.5	0	0	0	0	0
&:-)	1	0	0	0	0	0
@:-)	1	0	0	0	0	0
#:-)	1	0	0	0	0	0
@}->-	1	0	0	0	0	0
@>->-	1	0	0	0	0	0
(@^@)	0	0	0	0	0	1
(@_@)	0	0	0	1	0	0
@_@	0	0	0	1	0	0
x_x	0	0	0	0	1	0
>0<	0	0	0	0	0	1
.-)	1	0	0	0	0	0
:O)	1	0	0	0	0	0
8-}	1	0	0	0	0	0
<:-P	1	0	0	0	0	0
=D>	1	0	0	0	0	0
@-)	1	0	0	0	0	0
Wm/	1	0	0	0	0	0
<:)	1	0	0	0	0	0
:^)	1	0	0	0	0	0
:(	0	1	0	0	0	0
:-(_	0	1	0	0	0	0
8(_	0	1	0	0.5	0.5	0

이모티콘	행복	슬픔	화남	무서움	싫음	놀람
8-(	0	1	0	0.5	0.5	0
=(	0	1	0	0	0	0
:<	0	1	0	0	0	0
:-<	0	1	0	0	0	0
:P	0.5	0	0	0	0	0
:-P	0.5	0	0	0	0	0
:p	0.5	0	0	0	0	0
:-p	0.5	0	0	0	0	0
:d	0.5	0	0	0	0	0
:'(	0	1	0	0	0	0
:'-(	0	1	0	0	0	0
(	0	1	0	0	0	0
-(	0	1	0	0	0	0
:c	0	1	0	0	0	0
:-c	0	1	0	0	0	0
:-S	0	0	0	0.5	0.5	0
:S	0	0	0	0.5	0.5	0
:-s	0	0	0	0.5	0.5	0
:s	0	0	0	0.5	0.5	0
:-/	0	0	0	0.5	0.5	0
:/	0	0	0	0.5	0.5	0
:|	0	0	0	0.5	0.5	0
X_X	0	0	0	1	0.5	0
:O	0	0	0	0	0	1
:-O	0	0	0	0	0	1
:0	0	0	0	0	0	1
:-0	0	0	0	0	0	1
:!	0	0	0	0	0	1
x(	0	1	1	0	0	0
xx(	0	1	1	0	0	0
:-@	0	0	1	0	0.5	0
:@	0	0	1	0	0.5	0

이모티콘	행복	슬픔	화남	무서움	싫음	놀람
>:(	0	0.5	1	0	0.5	0
>:-(	0	0.5	1	0	0.5	0
--	0	0.5	1	0	0.5	0
8o|	0	0	1	0	0.5	0
>:0	0	0	1	0	0	1
>:-0	0	0	1	0	0	1
:&	0	0	0	0	0.5	0
:-&	0	0	0	0	0.5	0
#NAME?	0	0	0	0	0.5	0
h8	1	0	0	0	0	0
<3	1	0	0	0	0	0
({})	1	0	0	0	0	0
omg	0	0	0	0	0	1
oic	0	0	0	0	0	1
|)	1	0	0	0	0	0
|→)	1	0	0	0	0	0
|( |-(	0	1	0	0.5	0.5	0
]:)	1	0	0	0	0	0
rofl	1	0	0	0	0	0
lol	1	0	0	0	0	0
:rofl:	1	0	0	0	0	0
:lol:	1	0	0	0	0	0
wow	0	0	0	0	0	1
:wow:	0	0	0	0	0	1
wow!	0	0	0	0	0	1
^3^	1	0	0	0	0	0