콘텐츠 로봇의 감성적 반응을 위한 지능형 메신저 개발

Development of Intelligent Messenger for Affective Interaction of Content Robot

박범준*, 소수환*, 박태근**
단국대학교 컴퓨터과학과*, 단국대학교 멀티미디어공학과**

Bum-Jun Park(bumjuncj@dankook.ac.kr)*, Su-Hwan So(skandi@dankook.ac.kr)*,
Taekeun Park(tkpark@dku.edu)**

요약

사용자의 감성 상태에 적절한 반응을 보이는 로봇 또는 인터랙티브 캐릭터에 대한 연구들이 진행되고 있다. 본 논문에서는 사용자의 문장 입력에 대하여 사용자의 의도와 감성 상태에 적절한 응답을 제공하는 지능형 메신저를 개발한다. 사용자의 의도 및 감성 상태 인식을 위하여, 지능형 메신저는 화행 분석 및 감성 분석 기능을 포함한다. 또한, 감성 및 화행 표현을 위한 태그가 추가된 AIML 기반의 대화형 스크립트를 사용한다. 대화형 스크립트에서 사용자의 감성에 적합한 답변을 찾으면, 지능형 메신저는 그 답변을 대화창에 보여줌과 동시에 애니메이션 캐릭터가 사용자의 감성과 동조화된 감정 표현 동작을 수행하도록 한다. 만일 감정을 표현하는 애니메이션 캐릭터가 무선 네트워크를 통하여 콘텐츠 로봇과 동기화된다면, 사용자와 동일 공간에 존재하는 콘텐츠 로봇은 사용자에게 대하여 감성적 반응을 보일 수 있다.

■ 중심어 : | 지능 | 메신저 | 로봇 | 감성 |

Abstract

Nowadays, many research have been conducted on robots or interactive characters that properly respond to the users affection. In this paper, we develop an intelligent messenger that provides appropriate responses to text inputs according to user's intention and affection. In order to properly respond, the intelligent messenger adapts methods to recognize user's speech act and affection. And it uses an AIML-based interactive script to which tags are additionally attached to express affection and speech act. If the intelligent messenger finds a proper reply in the interactive scripts, it displays the reply in a dialog window, and an animation character expresses emotion assimilated with a user's affection. If the animation character is synchronized with a content robot through a wireless link, the robot in the same space with the user can provide emotional response.

■ keyword : | Intelligence | Messenger | Robot | Affection |

I. 서 론

최근 한국사회의 구조가 선진국 형태로 변화함에 따

라 사회구성원들의 노령화, 개인화, 고립화가 이루어지고 있다. 이러한 변화는 개인의 여가시간을 증대시킬 뿐만 아니라 개인의 개성에 대한 중요성을 증대시켜 결

* 본 연구는 문화체육관광부 및 한국콘텐츠진흥원의 2010년도 문화콘텐츠산업기술지원사업의 연구결과로 수행되었음.

접수번호 : #100614-002

접수일자 : 2010년 06월 14일

심사완료일 : 2010년 07월 19일

교신저자 : 박태근, e-mail : tkpark@dku.edu

과적으로 다양한 문화콘텐츠에 대한 수요 증가로 이어지고 있다. 이러한 변화와 더불어, IT 기술이 발전함에 따라 IPTV, 스마트폰 등의 새로운 매체가 등장하게 되었는데, IPTV 및 스마트폰의 등장 또한 새로운 문화콘텐츠에 대한 수요 증대를 가속화 시키고 있다.

이러한 변화 속에서 새로운 콘텐츠 시장 창출을 위한 애니메이션 캐릭터와 로봇의 동기화를 통한 감성형 콘텐츠 개발에 대한 연구[1]가 진행 중이다. 본 논문의 목적은 가상 세계의 애니메이션 캐릭터와 실제 공간에 존재하는 로봇이 연동되게 함으로써 로봇과 동일 공간에 존재하는 사용자에게 감성적 교류를 느끼도록 하는 것이다. [그림 1]은 애니메이션 캐릭터와 동기화되는 콘텐츠 로봇을 위한 구성 요소들의 개념적인 연결을 보여준다.

그림 1. 애니메이션 캐릭터와 동기화되는 로봇 개념

애니메이션 캐릭터와 콘텐츠 로봇이 다양한 응용 분야에 적용됨에 따라 입력 요소가 확대될 수 있겠지만, [그림 1]에서 콘텐츠 로봇의 감성 및 동작 변화는 기본적으로 두 가지 입력 요소에 의하여 결정된다. 첫 번째 입력 요소는 [그림 1]의 위쪽에 표시된 방송용 애니메이션이고, 두 번째 입력 요소는 [그림 1]의 아래쪽에 표시된 대화 메신저이다.

첫 번째 입력요소인 방송용 애니메이션은 콘텐츠 서버로부터 TV, PC 또는 스마트폰 등으로 전달되어, 화면에 출력된다. 이 때, 콘텐츠 로봇과 동기화된 애니메이션 캐릭터가 특정한 감정을 표현하면, 사용자와 동일한 공간에 존재하는 콘텐츠 로봇이 이에 동조하는 감정

을 표현하고, 이를 통하여, 애니메이션에 대한 사용자의 감성적 동조 및 몰입도를 높일 수 있다.

두 번째 입력요소인 대화 메신저를 통하여 사용자가 텍스트를 입력하면, 대화 메신저는 사용자가 입력한 내용으로부터 사용자의 감정 상태 및 의도를 파악한다. 만일 사용자의 현재 감정 상태 및 의도 파악이 가능하다면, 대화 메신저에 존재하는 애니메이션 캐릭터 및 현실 공간에 존재하지만 애니메이션 캐릭터에 동기화된 콘텐츠 로봇은 그에 적절한 반응을 보일 수 있고, 결과적으로 사용자에게 친구가 존재하는 것 같은 느낌을 가지게 할 수 있다.

본 논문은 콘텐츠 로봇의 감성적 반응을 위한 두 가지 입력요소 중 [그림 1]에서 점선으로 표시된 영역에 포함된, 콘텐츠 로봇의 감성적 반응을 위한 지능형 대화 메신저의 개발에 대하여 서술한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. II장에서는 지능형 메신저에 대한 관련 연구로 지능형 대화엔진, 대화 스크립트, 화행분석, 감성 분석에 대한 연구들을 정리한다. III장에서는 본 논문에서 구현할 지능형 메신저의 기능에 대하여 기술하고, IV장에서는 지능형 메신저의 구현 결과에 대하여 서술한다. 마지막으로 V장에서 결론 및 향후 연구 방향에 대하여 서술한다.

II. 관련 연구

지능형 대화엔진이란 인간과 기계사이의 자연어 의사소통을 할 수 있도록 개발된 컴퓨터 프로그램이다[2]. 최초의 지능형 대화엔진은 ELIZA로 MIT에서 심리치료 목적으로 개발되었다[3]. ELIZA는 사용자가 입력한 문장을 분석하여 대답에 필요한 키워드를 추출하여 되묻는 형식의 단순 패턴 매칭 기법을 사용한다[4]. 이러한 기법은 현재의 지능형 대화엔진에서도 사용되어지고 있으며 사람과 대화 하듯한 착각을 일으키는 효과를 주고 있다[5].

ELIZA 다음으로 개발된 지능형 대화엔진으로 ALICE (Artificial Linguistic Internet Computer Entity)가 있다[6]. ALICE는 상대가 인간이라고 착각하

게 만드는 대화엔진이 우승하는 대회인 Loebner Prize[7]를 2000년과 2001년 두 번 수상한 대화엔진이다. 보다 자연스러운 대화를 가능하도록 하기 위하여, ALICE는 AIML (Artificial Intelligence Markup Language) [8]이라는 XML (Extensible Markup Language) 기반의 스크립트 언어를 사용한다. AIML은 인간의 모든 일상 대화가 제한된 문장으로 이루어짐에 착안하여 개발되었으며, XML 기반으로 패턴 매칭과 문장 템플릿 등의 대화 기능을 제공한다. 또한 사용자가 원하는 태그 추가도 가능하기 때문에 표현하고자 하는 정보의 종류를 확장하고자 하는 많은 지능형 대화엔진에서 AIML이 활용되고 있다.

국내에서 개발된 지능형 대화엔진으로는 심심이가 있다[23]. 심심이는 2002년 9월 MSN 메신저에 처음 등장하였다. 심심이는 미리 정의된 질문/응답 테이블로 구성되는 slot-and-frame parser를 이용한 단순 패턴 매칭 기법을 사용한다[2]. 이와 같은 단순 패턴 매칭을 사용하는 심심이는 구현이 쉽고 테이블의 크기가 증가할수록 대화의 수준도 증가하는 반면, 사용자가 입력한 문장이 테이블의 질문과 일치해야만 응답 생성이 가능하다는 단점이 있다. 따라서 단순 패턴 매칭을 사용하는 심심이의 대화 수준은 세계 수준의 대화엔진들에 비하여 낮은 수준이라 할 수 있다[2].

이상에서 살펴본 지능형 대화엔진은 기계와 인간 사이의 보다 자연스러운 대화를 위해 다양한 기법들을 사용하였으나, 화행 분석과 감성 분석을 활용하지는 않고 있어 상황에 적절하지 않은 답변을 제공하기도 한다.

화행이란 자연어 대화에서 화자가 발화를 통해 상대방에게 나타내고자 하는 의도를 말한다[9]. 이 같은 화행은 화자의 목적 및 의도를 내포하기 때문에 지능형 대화 엔진을 구현할 때 필수적이다. 한국어 화행 분석 모델은 규칙기반 모델과 통계기반 모델로 분류할 수 있다. 규칙기반 화행 모델이란 해당 도메인의 지식을 포함하는 언어정보의 규칙과 문맥 규칙을 사용하여 화행을 결정하는 방법이다[10][11]. 규칙기반 화행 모델에서는 시스템 설계자가 사전적 규칙들을 정의해 놓은 뒤, 그 규칙들을 기반으로 화행을 분석한다. 규칙기반 모델의 대표적인 화행 분석 방법으로 표층적 화행 분석과

심층적 화행 분석이 있다. 표층적 화행분석이란 입력된 문장에 대해서 형태소 분석 등의 단계를 거쳐 얻어진 정보들을 사용하지만 앞뒤 문맥은 고려하지 않는 분석 방법이다. 심층적 화행분석이란 대화의 문맥 정보를 통하여 표층적 화행분석의 결과인 후보 화행들 중에서 앞뒤 문맥에 적합한 화행을 선택하는 방법이다. 이와 같은 규칙기반 모델은 좋은 성능을 보일 수 있으나 해당 도메인 영역의 지식을 구축하는데 많은 시간이 소비된다는 단점을 가진다. 규칙기반 모델의 단점을 보완하는 화행분석 방법으로 통계기반 모델이 있다[12]. 이 모델은 화행분석을 위한 규칙들을 직접 구축하지 않고, 대량의 대화집을 사용하여 기계학습을 하고 학습의 결과를 바탕으로 화행을 분석하는 방법이다.

감성 분석은 화행 분석에 비하여 보다 복잡하다. 인간의 감성은 주관적이고 개인적이며, 직관적이고 모호한 것이어서 정의하기도 힘들고 측정하기는 더욱 어렵다[13]. 이에 감성공학에서는 사용자의 주관적인 감성 평가를 위하여 사용자가 느끼는 감성을 형용사와 같은 어휘를 통해 간접적으로 측정하는 방법을 이용하고 있다. 이와 같은 어휘를 감성어휘라고 한다. 일반적으로 기본 감성 유형은 6가지로 분류되며, 기쁨, 슬픔, 놀람, 공포, 혐오 및 분노가 이에 해당한다. 감성유형에 해당하는 어휘를 감성에 대응시키는 형태의 분류체계는 국어학적으로 감성동사 및 감성형용사로 증명된 어휘를 사전의 분류체계처럼 조직화 할 수 있다는 측면에서 장점을 가진다[14]. 따라서 본 논문에서는 구현하고자 하는 지능형 메신저에 화행 분석 및 감성 분석 관련 연구들의 기법들 중 일부를 적용하고자 한다.

III. 지능형 메신저 기능

본 논문에서 개발하고자 하는 지능형 메신저는 사용자의 의도와 감성을 파악하여 지능형 메신저 내에 존재하는 애니메이션 캐릭터와 실제 공간에 존재하는 콘텐츠 로봇이 사용자의 감성 및 의도에 적절하게 동조화된 반응을 보일 수 있도록 하기 위하여 다음과 같은 기능들을 가지고 있어야 한다. 첫째, 사용자가 입력한 문장

을 토큰 형태로 분리하고, 분리된 토큰을 대표할 수 있는 대표 동의어를 찾을 수 있어야 한다. 둘째, 사용자가 입력한 문장과 토큰 및 대표 동의어가 주어지면, 화행 분석을 통하여 사용자의 의도를 파악할 수 있어야 한다. 셋째, 사용자가 입력한 문장과 토큰 및 대표 동의어가 주어지면, 감성 분석을 통하여 사용자의 현재 감정을 파악할 수 있어야 한다. 넷째, 문장과 화행 및 감정이 주어지면, 저장된 대화 스크립트로 부터에서 적절한 응답을 찾을 수 있어야 한다.

그림 2. 지능형 메신저의 입력 문장 처리 및 출력 내용 결정 절차

[그림 2]는 본 논문에서 구현하고자 하는 지능형 메신저가 대화창에서 문장을 입력받아서 대화 스크립트를 추출할 때까지의 절차를 보여준다. 메신저 대화창에서 사용자가 입력한 문장이 제공되면, 전처리기에서는 조사, 접두사, 접미사, 어미 사전을 활용하여 토큰을 분리한다. 다음으로 전처리기는 대표동의어 사전을 활용하여 분리된 토큰을 대표할 수 있는 동의어를 찾는다. 전처리기에 의해 문장이 분리되고 대표 동의어가 찾아지면, 그것들을 활용하여 감성 분석과 화행 분석이 이루어지고, 사용자의 의도와 사용자의 감정 상태가 파악되면 대화 스크립트에서 그에 적절한 응답을 찾아낸다. 감성 분석, 화행 분석 및 대화 스크립트 추출의 구체적인 내용은 다음과 같다.

1. 감성 분석

사용자가 “비가 와서 우울해~ (ㅠ_ㅠ)”라고 입력한 경우, 비가 온다는 사실에만 근거하여 응답을 한다면 “우산을 준비해”와 같은 형태의 응답이 가능하지만 이는 사용자의 감성 상태를 이해하지 못한 응답이라 볼 수 있다. 만일, 사용자가 우울한 감정을 가지고 있다는

것을 파악한다면 “신나는 음악을 듣고 기분 전환해”라는 형태의 응답을 제공할 수 있다. 사용자의 감성을 파악하는데 도움이 되는 힌트는 “우울해”라고 표현한 것과 사용한 이모티콘이 될 수 있다.

따라서 본 논문에서의 감성 분석은 [14]에서와 같이 감성 분류에 해당하는 감성 어휘와 이모티콘을 활용한다. 본 논문에서 감성 분석의 결과로 제공되는 감정의 종류는 6개로서, 화남, 기쁨, 슬픔, 긴장, 놀람, 심심으로 분류된다. [표 1]은 감성사전[15][16]으로부터 추출한 감성 어휘의 예를 보여준다.

표 1. 감성사전으로부터 추출한 감성어휘

감성분류	개수	어휘
화남	131	개탄하다, 격분하다, 노엽다, 분노하다, 신경질나다, 원통하다, 화나다 등
기쁨	107	감격하다, 고맙다, 행복하다, 흐뭇하다, 몽글하다, 황홀하다, 신나다 등
슬픔	100	슬프다, 눈물겹다, 비참하다, 서글프다, 애절하다, 우울하다, 참담하다 등
긴장	78	두렵다, 무섭다, 스산하다, 고민하다, 염려하다, 긴장하다, 불안하다 등
놀람	17	놀라다, 당황하다, 자지러지다 등
심심	6	권태롭다, 따분하다, 무료하다, 심심하다, 적적하다, 졸리다

그림 3. 감성 분석 절차

[그림 3]은 지능형 메신저에 적용되는 대표 감정 추출 방법의 처리 절차를 보여준다. [그림 2]의 전처리기에서 문장이 토큰으로 분리되고, 대표 동의어 사전 검색을 통하여 대표 동의어로 변환되어 제공되면, 감성

어휘 필터링이 수행된다. 감성 어휘 필터링이란 대표 동의어가 감성 어휘에 포함되는지 여부를 파악하여 감성 어휘에 해당하지 않는 대표 동의어를 걸러내는 동작이고, 어휘-감정 테이블 매핑이란 [표 1]과 같은 형태의 테이블에서 감성 어휘에 해당하는 감정을 찾는 과정이다. 그리 길지 않은 대화형 문장에 여러 개의 서로 다른 감정 어휘가 섞여 있는 것은 흔하지는 않지만, 그런 경우가 발생한 경우, 현재의 감성 분석에서는 가장 마지막에 존재하는 감성 어휘에 대응되는 감정을 대표 감정으로 정한다. 이러한 결정은 문장에서 가장 유용한 자질이 문장의 마지막 단어 및 어미라는 기존의 연구 결과[11]에 기반한 것이다. 복합 감정의 처리는 추후 연구 주제 중 하나이다.

2. 화행 분석

사용자가 “비가 오고 있어요”라고 입력한 경우, 이는 사용자가 상대방에 정보 제공 차원에서 말을 한 것일 수도 있고, 상대방이 질문한 내용에 대한 답변으로 말을 한 것일 수도 있다. 만일, 이러한 사용자의 의도를 정확하게 파악할 수 있다면, 정보 제공 차원에서 말을 한 경우에는 “비가 와요?”라는 형태의 응답을 제공할 수 있고, 답변으로 말을 한 경우에는 “시원하겠군요”라는 응답을 제공할 수 있을 것이다.

그림 4. 화행 분석 절차

화행을 분석하는 방법은 앞서 살펴본 바와 같이 크게 규칙기반 화행 모델과 통계기반 화행 모델이 존재한다. 그런데 본 논문의 목적은 새로운 화행분석 방법을 개발

하는 것이 아니라, 콘텐츠 로봇의 감성적 반응을 위한 입력요소로 사용되는 지능형 메신저를 개발하는 것이기 때문에, 본 논문에서는 구축 시간이 상대적으로 짧은 규칙기반 화행 모델을 지능형 메신저에 적용하고자 한다. 또한 본 논문에서 구현될 지능형 메신저에는 표층적 화행분석 방법만 적용하고, 추후 심층적 화행 분석을 적용할 계획이다.

표 2. 화행 분류

화행	의미
Ask_ref	예/아니오로 요구하지 않는 의문문
Ask_if	예/아니오로 응답가능한 의문문
Ask_conf	이전 발화의 내용을 확인
Request_act	특정 행동을 요구
Request_conf	특정 상황을 확인 요청
Greeting	인사
Inform	상대방에게 특정 정보를 제공
Reject	이전 발화에 대한 반대 의사 표현
Accept	이전 발화에 대한 동의 의사 표현
Suppose	불확실한 판단
Response	요구 발화에 대한 응답
Promise	어떻게 할 것인가를 미리 정함
Correct	이전 발화를 바로잡아 고침
Confirm	이전 발화에 대한 확인 및 인정
Unconfirm	확실하지 않음을 나타냄
Abuse	욕설이나 비방하는 말
Opening	대화가 시작함을 암시하는 발화
Closing	대화가 마무리되었음을 암시하는 발화
Emphasis	특정 부분에 대하여 강하게 나타냄
Suggest	상대방에게 어떠한 안건을 내어 놓음
Assertion	기본 (Default) 화행

[그림 4]는 지능형 메신저에 적용되는 화행 분석 방법의 처리 절차를 보여준다. [그림 2]의 전처리기에서 문장이 토큰으로 분리되어 제공되면, 형태소-화행 필터링이 수행된다. 형태소-화행 필터링이란 화행 분석에 사용될 수 있는 형태소만 걸러내는 동작을 의미한다. 감성 분석에서와 마찬가지로, 짧은 대화형 문장에서 여러 개의 서로 다른 화행이 도출되는 경우는 흔하지 않지만, 그런 경우가 발생하면, [11]의 실험 결과에 따라 문장의 마지막 단어 및 어미에 기반하여 화행을 결정하

도록 한다.

[표 2]는 지능형 메신저에서 사용될 21가지의 화행을 보여주는데, 이 화행들은 [17-20]에 표현된 화행들을 종합하여 작성되었다.

3. 대화 스크립트

본 논문에서는 ALICE에서 사용된 대화 스크립트 언어인 AIML에 감성과 화행 태그를 추가하여 작성된 대화 스크립트를 사용한다. AIML 대화형 스크립트는 XML 문법을 기반으로 개발되었기 때문에, XML 태그를 이용하여 패턴 매칭을 쉽게 구현할 수 있게 해준다. 또한 사용자가 원하는 태그 추가도 가능하여 확장이 용이하기 때문에 [21]와 같은 연구에서는 직전의 대화를 저장하기 위한 태그로 <previous>...</previous>를 추가하기도 하였다.

본 논문에서 개발되는 지능형 메신저에서는 감성과 화행을 고려한 확장된 대화형 스크립트를 사용하였으며 확장한 대화형 스크립트는 [22]에서 소개되었다. 이 대화형 스크립트는 AIML에 기반을 두고 있으며, 화행을 위한 태그인 <intention_*>...</intention_*> 와 감성을 위한 태그인 <emotion>...</emotion>을 추가한 것이다. <intention_*>...</intention_*> 태그에서 *는 와일드카드이며, 이 자리에는 [표 2]에 표시된 21개의 화행이 위치할 수 있다.

```

1: <category>
2:   <pattern> 지금 비가 오고 있어요 </pattern>
3:   <intention_inform>
4:     <emotion> 슬픔 </emotion>
5:     <answer> 우울해하지마세요!! </answer>
6:     <emotion> 평상 </emotion>
7:     <answer> 그렇군요 </answer>
8:   </intention_inform>
9:   <intention_response>
10:    <emotion> 기쁨 </emotion>
11:    <answer> 시원하겠네 </answer>
12:    <emotion> 평상 </emotion>
13:    <answer> 내일도 오니요? </answer>
14:  </intention_response>
15: </category>
  
```

그림 5. 화행과 감성을 고려한 대화형 스크립트 예

[그림 5]는 화행과 감성을 고려한 대화형 스크립트의 예[22]를 보여준다. [그림 5]의 3~8번째 줄은 사용자가 입력한 문장이 화행분석 결과 inform으로 나왔을 때, 그에 해당되는 답변이 감성별로 다르게 기술되어 있는 것을 보여준다. 만일 화행분석 결과가 response였다면, 9~14번째 줄과 같이 다른 답변들이 제공될 수 있다.

IV. 지능형 메신저 구현

본 논문에서 구현한 지능형 메신저의 형상 및 입출력은 [그림 6]과 같다. 지능형 메신저는 [그림 1]에 나타난 바와 같이 사용자와 대화엔진 사이의 인터페이스를 제공한다. 지능형 메신저가 사용자로부터 받은 입력 문장을 대화엔진의 전처리기에 넘기면 [그림 2]와 같은 절차에 의하여 응답으로 제시될 대화 스크립트가 추출된다. 이 때, 대화 스크립트 선택에 사용된 감성 정보를 애니메이션 캐릭터가 표현할 감정으로 지정하여 응답과 함께 지능형 메신저로 전달된다. 본 논문에서 상세히 서술하지는 않았지만, 애니메이션 캐릭터가 감정을 표현할 때, 실제 공간에 존재하는 콘텐츠 로봇은 애니메이션 캐릭터에 동기화되어 감정을 표현한다. 단, 이 부분에 대한 내용은 본 논문에서는 다루지 않는다.

그림 6. 지능형 메신저 형상 및 입출력

지능형 메신저는 다양한 플랫폼에서 사용될 수 있도록 자바 기반으로 개발되었다. [그림 6]의 좌측에 존재하는 윈도우 프로그램이 개발된 지능형 메신저이다. 지능형 메신저 윈도우는 3개의 영역으로 구성된다. 아래

쪽 영역은 사용자가 문장을 입력할 수 있는 영역이고, 좌측 영역은 사용자의 입력 문장 뿐만 아니라 응답 내용을 출력하는 영역이다. 그리고, 우측의 영역은 애니메이션 캐릭터가 사용자의 감성 상태에 적절한 반응을 보이는 영역이다.

[그림 7]은 본 논문에서 구현한 지능형 메신저를 통한 대화 내용 예와 대화 내용에 적절하게 기쁜 감정을 표현하고 있는 애니메이션 캐릭터를 보여준다. 대화의 내용은 사용자가 심심해 할 때, “호기”라는 애니메이션 캐릭터가 사용자에게 과학 관련 퀴즈 문제를 내고, 사용자가 정답을 맞추는 내용이다. [그림 7]의 대화 마지막 부분에서, 사용자가 “재미있다”라고 즐거움을 표시하면, “호기”는 사용자의 감성에 반응하여 크게 웃으면서 “ㅋㅋㅋ최고야!”라고 답을 하고 있다.

그림 7. 지능형 메신저 대화 예 및 기쁜 감정을 표현하는 애니메이션 캐릭터

[그림 8]과 [그림 9]는 사용자의 입력 내용에 따라, 적절한 텍스트 응답을 제공함과 동시에 애니메이션 캐릭터와 콘텐츠 로봇이 감정을 표출한 결과를 보여준다. [그림 8]은 애니메이션 캐릭터가 [그림 7]과 같이 기쁜 감정을 표현할 때, 이에 동기화된 콘텐츠 로봇이 기쁜 감정 표현(크게 웃기)을 하는 모습을 보여준다. [그림

9]는 애니메이션 캐릭터와 콘텐츠 로봇이 긴장(조마조마)하는 모습을 보여준다.

그림 8. 지능형 메신저와 콘텐츠 로봇 (크게 웃기)

그림 9. 지능형 메신저와 콘텐츠 로봇 (조마조마)

콘텐츠 로봇은 S3C6410 (ARM11, 667MHz)를 CPU로 사용하고, Embedded Linux를 운영체제로 사용하며, 128M SDRAM과 128M NAND Flash를 메모리로 가지고 있다. 또한 감정 표현을 위하여 눈에는 OLED가 적용되고 배와 입에는 LED가 적용되었다. 그 외에 머리와 볼에 5개의 터치 센서와 가속도 센서 및 진동 센서가 장착되었으며, DC Geared Motor를 이용하여 8개의 관절을 움직일 수 있도록 구현되었다.

현재까지 구현된 지능형 메신저의 응답 정확도를 측정하기 위하여 10명에게 각 100문장씩 입력을 하고 100개의 응답 각각에 대하여 만족도를 0부터 10까지 표시하도록 하였다. 그 결과, [표 3]과 같이 만족도 최소값이 7.67이고 최대값이 8.62이며 평균 만족도가 8.28로 나타났다.

표 3. 응답 만족도 측정 결과

피실험자	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	평균
만족도	8.25	8.59	7.84	8.58	8.13	8.58	8.38	8.62	7.67	8.19	8.28

그러나 지금까지 구현 및 시험된 내용은 최종 연구 결과가 아니다. 앞서 언급한 바와 같이, 구현된 지능형 메신저에는 기본적인 화행 분석과 감성 분석 방법만 적용되었을 뿐만 아니라, 대규모 인원을 대상으로 한 시범 사업이 아직 시작되지 않은 상태이다. 향후 연구 방향에 대해서는 다음 장에서 서술하도록 한다.

V. 결론 및 향후 연구방향

생활 수준이 향상되고 IT 기술의 발전에 따라 새로운 형태의 문화 콘텐츠 소비 욕구가 증대하고 있으며, 최근들어 감성이 활용된 문화 콘텐츠에 대한 관심도 점차 커지고 있다. 본 논문에서는 사용자의 문장 입력에 대하여 사용자의 의도와 감성 상태에 따라 적절한 응답을 제공할 뿐만 아니라, 사용자가 감성적 교류를 느낄 수 있도록 화면상에서 애니메이션 캐릭터가 사용자와 동일한 형태의 감정을 표현하고, 이를 실제 공간에 존재하는 콘텐츠 로봇과 동기화하는데 있어서 핵심적인 요소인 지능형 메신저를 개발하였다. 개발된 지능형 메신저는 기본적인 수준이기는 하지만, 기존의 지능형 대화 엔진들과는 달리 사용자의 입력 문장으로부터 감성과 화행을 분석하여 응답 제공 및 감정 표현을 하도록 하였다. 다음 단계로, 사용자의 문장 입력이외에 로봇의 음성 인식, 터치 인식 등을 활용한 다른 형태의 사용자 감성 분석, 복합 감성 분석 및 심층적 화행 분석을 추가할 예정이다. 또한, 시범 사업을 통하여 다수를 대상으로 한 성능 시험을 수행한 뒤, 부족한 점을 보완해나갈 계획이다.

참 고 문 헌

[1] 단국대학교 산학협력단, “애니메이션 캐릭터와

로봇의 동기화를 통한 감성형 콘텐츠 기술 개발”, 2009년도 문화콘텐츠산업 기술지원사업 연차 실적보고서, 2010(3).

- [2] 손강민, 손승범, 강태근, “디지털 생명체 연구: 채팅로봇(chatterbot) 기술”, 정보통신연구진흥원, 2003(10).
- [3] J. Weizenbaum, “ELIZA—a computer program for the study of natural language communication between man and machine,” Communications of the ACM, Vol.9, No.1, pp.36-45, 1966(1).
- [4] A. M. M. Neves, F. A. Barros, C. Hodges, “iAIML: a Mechanism to Treat Intentionality in AIML Chatterbots,” 18th IEEE International Conference on Tools with Artificial Intelligence(ICTAI 2006), pp.225-231, 2006(11).
- [5] 조현근, 김수곤, 김진희, 임창영, “인공지능 대화 엔진의 새로운 활용: 복수의 챗봇 사이의 대화를 이용한 엔터테인먼트 시스템 디자인”, 한국디지털학회, 2006 가을 학술발표대회 논문집, pp.56-57, 2006(10).
- [6] <http://alicebot.org>
- [7] <http://www.loebner.net/Prize/loebner-prize.html>
- [8] <http://www.alicebot.org/TR/2005/WD>
- [9] 서정연, “음성대화 시스템에서의 언어분석 모델”, 제17호 음성 통신 및 신호처리 학술대회 논문집, 제17권, 제1호, pp.21-24, 2000(8).
- [10] 김세종, 이용훈, 이종혁, “이전 문장 자질과 다음 발화의 후보 화행을 이용한 한국어 화행 분석”, 한국정보과학회 정보과학논문지 소프트웨어 및 응용, Vol.35, No.6, pp.374-385, 2008.
- [11] 김민정, 한경수, 박재현, 송영인, 임해창, “도메인에 비종속적인 대화에서의 화행 분류”, 한국정보과학회 언어공학연구회 학술발표논문지, pp.246-253, 2006.
- [12] 김동현, 김학수, 서정연, “목적지향 대화에서 화자 의도의 통계적 예측 모델”, 한국정보과학회 논문지 소프트웨어 및 응용, Vol.35, No.9, pp.554-561,

2008.

- [13] 정상훈, 이건표, “제품 사용중 표출되는 사용자의 감성 측정 도구 개발에 관한 연구”, 한국디자인학회, 제19권, 제2호, pp.343-354, 2006(5).
- [14] 장효진, “감정동사 및 감정형용사 분류에 관한 연구”, 한국정보관리학회 2001년도 제8회 학술대회 논문집, pp.29-34, 2001(8).
- [15] 김향숙, “한국어 감정표현 관용어 연구”, 인하대학교 대학원 국어국문학과 박사학위논문, 2001(8).
- [16] 김은영, “국어 감정동사 연구”, 전남대학교 대학원 국어국문학과 박사학위논문, 2004(2).
- [17] 김민정, 한경수, 박재현, 송영인, 임해창, “도메인에 비종속적인 대화에서의 화행 분류”, 제18회 한글 및 한국어 정보처리 학술대회, pp.246-253, 2006(10).
- [18] 김세종, 이용훈, 이종형, “이전 문장 자질과 다음 발화의 후보 화행을 이용한 한국어 화행 분석”, 정보과학회논문지, 제35권, 제6호, pp.374-385, 2008(6).
- [19] 이현정, 서정연, “한국어 대화체 문장의 화행 분석”, 한국정보과학회 가을 학술발표논문집, 제24권, 제2호, pp.259-262, 1997(10).
- [20] 송도규, 김원경, 유혜원, 김호중, 구지영, “영어 표현 숙달을 위한 인간-컴퓨터 대화 시스템 개발”, 정보통신산업기술개발사업 최종연구개발결과보고서, 2003(2).
- [21] 김수영, 조성배, “순차적 패턴 매칭 기법을 이용한 대화형 도우미 에이전트”, 한국정보과학회 가을 학술발표논문집, Vol.27, No.2, 2000.
- [22] 김예나, 박태근, “발화의 화행 및 감성을 고려한 대화형 스크립트”, 디지털디자인학연구, Vol.10, No.1, 2010(1).
- [23] <http://www.2332.co.kr>

저 자 소 개

박 범 준(Bum-Jum Park)

준회원

- 2010년 2월 : 단국대학교 멀티미디어공학과(공학사)
- 2010년 3월 ~ 현재 : 단국대학교 컴퓨터과학과(공학석사)

<관심분야> : 멀티미디어, 인터랙티브 콘텐츠, 감성 콘텐츠

소 수 환(Su-Hwan So)

정회원

- 1999년 2월 : 단국대학교 전자계산학과(이학사)
- 2002년 2월 : 단국대학교 전자계산학과(이학석사)
- 2003년 3월 ~ 현재 : 단국대학교 컴퓨터과학전공(공학박사)

<관심분야> : 유비쿼터스 컴퓨팅, 센서네트워크, 클라우드 컴퓨팅, 멀티미디어 서비스

박 태 근(Taekeun Park)

정회원

- 1991년 : 포항공과대학교 컴퓨터공학과(공학사)
- 1994년 : 포항공과대학교 컴퓨터공학과(공학석사)
- 2004년 : 포항공과대학교 컴퓨터공학과 박사(공학박사)

▪ 2004년~ 현재 : 단국대학교 멀티미디어공학과 부교수

<관심분야> : 멀티미디어, 인터랙티브 콘텐츠, 모바일 콘텐츠