

소프트웨어 로봇의 감성 패턴 및 행동 구조 디자인*

Design Study of Software-Robot Emotional Pattern and Behavioral Structure

오광명, 김지훈, 김현정

한국과학기술원 산업디자인학과

Oh, Kwang-Myung Kim, Ji-Hoon Kim, Hyun-Jung

Dept. of Industrial Design, KAIST

김명석

한국과학기술원 산업디자인학과

Kim, Myung-Suk

Dept. of Industrial Design, KAIST

• Key words: software robot, emotional pattern, Behavioral structure

1. 서론

로봇의 사용은 이제 산업현장을 넘어 우리의 일상생활 속으로 다가오고 있다. 과거에는 고려되지 않았던 요소들, 예컨대 로봇의 감정 표현, 행동, 성격모델, 인터랙션 타입 등은 로봇 영역의 확대에 따라 자연스러운 요구사항이 되었고, 로봇이 인간과 공존하고 원활한 상호작용을 하기 위해서는 이 요구들에 대한 높은 차원의 다 학제적 연구가 필요하게 되었다.

로봇 기술의 발달은 많은 연구 성과를 이루고 있지만 이제는 로봇에 대한 기술적 해결방안을 넘어서, 로봇이 사람과 함께 살아가면서 과연 무엇을 할 수 있을 것인가에 대해 연구에 초점을 맞추어야 할 때이다. 즉, 인간과 직접 접촉하게 되는 로봇외형 뿐만 아니라 실질적 커뮤니케이션의 도구로서 로봇의 감정표현과 행동모델에 대한 체계적 연구가 로봇 연구 초기 단계에서부터 이루어져야 한다.

본 연구에서는 이러한 로봇의 행동 디자인 연구 필요성에 따라 로봇의 감성 패턴을 설정하고, 행동 모델을 적용시키는 방법에 대해 고찰하였다. 연구는 소프트웨어 로봇에서 구현 가능한 행동 구조에 기반을 두어 진행되었으며, 행동구조 개발을 위한 디자인프로세스에 중점을 두었다.

2. 소프트웨어 로봇

본 연구는 지능형 서비스로봇의 개발단계로서 소프트웨어 로봇의 감성패턴과 행동 구조 디자인에 관한 것이며, 소프트웨어 로봇은 본 연구에서 Sobot이라고 칭한다.

2-1. Sobot의 개념

Sobot은 소프트웨어 로봇(Software Robot)의 디자인조어로서, 실제 구동하는 로봇이 아니라 컴퓨터에 의한 시뮬레이션 환경 안에서 소프트웨어에 의해 인간과 인터랙션 하는 로봇을 말한다. Sobot은 그 자체로도 로봇의 기능을 수행하여 로봇이 줄 수 있는 감성적 인터랙션이 가능하지만, 추후 개발 예정인 지능형 서비스 로봇의 프로토타입 역할이 매우 크다.

지능형 서비스 로봇은 휴모노이드 타입으로서, 실제화되었을 때 소프트웨어가 처리해주어야 할 지능 프로세스, 감각인지 프로세스, 행동 프로세스 등 세부적으로 검증해야 하는 요소

가 많다.

기존에는 로봇의 기초 플랫폼을 실제 제작하여 그 위에 소프트웨어를 적용하여 반복 수정작업을 거쳤으나, 개발되고 있는 지능형 서비스 로봇은 성격타입과 감정 표현 등 소프트웨어에서 해결해야할 요소가 많아짐에 따라, 개발 기간의 단축을 위해 Sobot이라는 소프트웨어 프로토타이핑 방법이 이용되었다.

2-2. Sobot의 특징

로봇은 인간과의 정서적 거리가 가깝기 때문에 프로토타입 개념으로서의 Sobot에서도 감성 디자인이 매우 중요하다. 또한 Sobot은 물리적인 기능을 수행하지 않고, 가상공간에서 시청각적 인터랙션만을 제공하므로 행동구조와 감정의 가시화가 전체 Sobot의 개발에서 큰 비중을 차지하게 된다.

한편, Sobot은 실제화될 휴머노이드의 프로토타입으로서 구현 가능한 행동모델을 갖아야 한다는 점, 실제 로봇에 비해 다양한 행동이 표현 가능하다는 점에서 실제 생물의 움직임이 Sobot의 행동구현에 훌륭한 모티브가 될 수 있다.

3. Sobot의 감성패턴 및 행동구조

로봇의 감성은 의사소통의 도구로 사용될 수 있는데, 의식적인 정신과 무의식적인 신체 행동 사이의 커뮤니케이션을 가능하게 한다. 인간이 배가 고플 때, 음식을 찾는 반응 행동 결과를 보이듯이 로봇에게 인간의 감성패턴과 그에 따른 행동구조가 적용된다면, 로봇의 감정 표현 자체가 앞으로 일어날 행동을 인간으로 하여금 미리 짐작케 함으로써 높은 수준의 커뮤니케이션이 가능하게 된다.

한편 비언어적 정보 전달에 있어 제스처와 움직임도 정보 전달의 역할을 갖게 되는데, 이러한 로봇 행동은 커뮤니케이션으로서의 가능성뿐만 아니라 행동 자체가 즐거움의 요소가 될 수 있다는 점, 음성보다 훨씬 빠르고 정확할 수 있다는 측면에서 중요한 요소로 고려된다.

Sobot은 휴머노이드 개발을 위한 것으로 인간의 행동모델을 적용해야 하지만, 본 연구에서는 프로토타입의 의미가 크기 때문에, 보다 낮은 수준의 동물 행동 모델을 적용하였다.

3-1. Sobot의 감정 범위

'로봇이 어떤 감정을 어떻게 표현할 것인가'에 대한 문제는 '사람이 표현하는 감정의 종류는 몇 가지가 있으며 어떻게 분류 되는가'의 문제로 귀결된다.

* 본 연구는 정보통신부 지원으로 수행하는 대학 IT연구센터 육성 지원 사업 중 Information Technology Research Center (ITRC)의 지원으로 수행되었음.

심리학자들은 오랫동안 감정의 상태를 기술하기 위한 감정의 분류에 대해 연구해왔다. 1962년 Tomkins는 두려움(fear), 화남(anger), 고통(anguish), 기쁨(joy), 혐오(disgust), 놀람(surprise), 흥미(interest), 부끄러움(shame)의 8가지 기본 감정이 있다는 것을 제안하였다¹⁾ 그 외에 Plutchik나 Ortony, Clore, Collins가 제안한 감정 목록이 있으며 일부 심리학자들은 감정을 2차원 혹은 3차원의 연속된 공간으로 개념화하기도 하였다.

본 연구에서는 기존 감정 분류의 기준에서 공통적인 감정 요소를 추출하고, Sobot에 적합하지 않는 분노와 혐오 등을 제외하여 두려움, 화남, 슬픔, 행복, 흥미의 다섯 가지 감정 개념을 설정하였다.

3-2. 로봇 행동 구조화 방법

동물들의 행동들이 다큐멘터리로 제작되어 많은 인기를 얻는 것과 마찬가지로 복잡성을 갖는 로봇의 움직임은 시각 의존도가 높은 Sobot의 인터랙션에 필수적이다.

로봇의 행동을 구조화하는데 아직까지 표준화된 방법론은 없지만, Ronald C. Arkins가 제안한 방법론이 설득력을 얻고 있다. 그가 제안한 세 가지 방법은, 동물 행동학에 바탕을 둔 방법(ethological guided/constrained design)과 상황적 활동에 기반을 둔 방법(situated activity-based design), 실험에 의한 방법(experimentally driven design)이다.

동물 행동학에 바탕을 둔 방법은 생물학자들이 만들어 놓은 동물행동학 모델을 차용하는 것으로, 계산이 가능한 동물 행동 모델 위에, 로봇의 지각운동 능력을 추가하는 방법이다.

상황적 활동에 기반을 둔 방법은 로봇이 처하게 되는 모든 상황을 예측하고, 그에 따르는 동물 행동 모델을 결정하는 방식으로 미래 로봇 환경에 대한 충분한 이해가 선행되어야 한다. 실험에 의한 방법은 제한된 기능을 전제로 실제 환경에서 반복 실험을 통해 디버깅하는 방식이다.

한편 인간이 복잡한 인공물을 대할 때, 그 인공물을 설명하고 예측하기 위해 사회모델을 적용하듯, 로봇의 행동 구조화를 위해서는 실제 생물의 모션을 기반으로 할 때 효과적인 인터랙션이 구현된다.

Sobot은 지능형 서비스 로봇에 적용시 구동 가능한 형태의 행동모델을 갖추어야 하고, 그 자체가 즐거움의 요소가 되어야 하므로 위의 세 가지 방법 중 동물 행동학에 바탕을 둔 방법을 채택하였다.

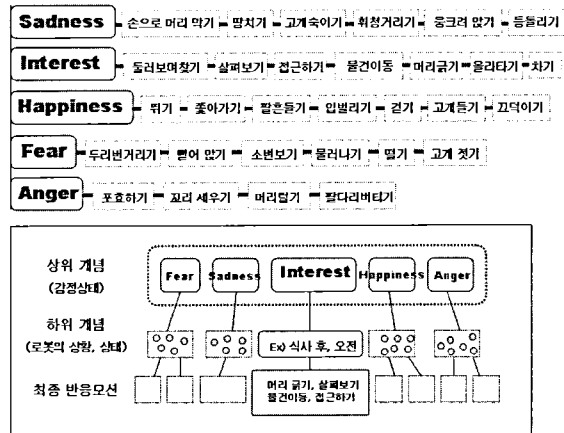
3-3. Sobot 행동 구조화를 위한 디자인 프로세스

인간생활을 지원하는 로봇은 다른 분야의 로봇에 비해 더욱 많은 인터랙션 연구가 필요하며, 그 개발 형태인 Sobot에서도 로봇의 행동을 인간에게 어떻게 효율적으로 표현하고 어떤 구조를 갖게 할 것인가 하는 지식체계의 구축이 필수적이다. 기존에 개발된 사이버 로봇학사의 Webots 로봇 시뮬레이션 도구나 아이보 마스터 스튜디오 등은 동작의 정확성과 반복성에 목적이 있고, 실제 로봇에 적용되는 최종반응행동에

대한 아이디어가 체계화되어 있지 않은 문제점이 있다.

본 연구에서는 로봇 행동을 계층 구조로 파악하여, 로봇의 행동 모델이 논리적으로 정리될 수 있도록 하였다. 로봇 행동의 계층 구조는 상위개념-하위개념-상황별 세부행동으로 이루어 지는데, 로봇의 행동으로부터 감정을 표현할 수 있다는 점과 로봇의 감정 표현을 통해 행동예측이 가능하다는 점을 고려하여 앞서 설정한 다섯 가지 감정 상태를 로봇행동 구조의 상위 개념으로 설정하였다.

그다음, 실제 동물의 움직임과 가상 캐릭터를 통한 행동 모델 실험을 통해 로봇 행동의 계층 구조에 맞는 로봇 행동 데이터를 수집하였다. [그림1]은 계층 그룹에 따른 강아지 행동을 정리한 Sobot의 행동 모델 예시이다.



[그림 1] 행동 모델에 대한 계층구조 다이어그램 예시

4. 결론

본 연구에서는 기존의 로봇 행동 연구에 관한 방법과 행동 구조에 관한 분석을 통하여 소프트웨어 로봇의 행동 구조를 구축하는데 있어 쉽게 접근할 수 있는 기본적인 행동 구조 프레임워크를 제시하였다. 특히 감정상태를 행동의 상위개념으로 두고 상황별 하위개념과 세부 행동을 정리함으로써, 로봇 행동을 체계적으로 관리할 수 있도록 하였다.

Sobot은 연구가 진행 중인 프로토타입 로봇으로서, 금후 동물의 행동 모델은 물론, 인간의 행동 패턴과 계층 구조식 행동 모델에 대한 적용 가능성 연구가 진행될 것이다.

참고문헌

- Ronald C Arkin et, An ethological and emotional basis for human-robot interaction, Robotics and Autonomous Systems 42, 2003 P.191
- 광소나, 인간 심리 유형에 기초한 엔터테인먼트 로봇 개성 구축을 위한 디자인 프로세스, 석사학위논문, 한국과학기술원, 2003
- 이동규, 엔터테인먼트 로봇의 행동 구조 및 반응 모션 디자인에 관한 연구, 석사학위논문, 한국과학기술원, 2004
- Tsugio Makimoto and Toshi T. Doi, Chip Technologies for entertainment Robotics, Sony Corp., IEEE 2002, p.1
- <http://www.sony.net>
- <http://web.media.mit.edu/~cynthiab/>

1) Tomkins, S.S., Affect, Imagery, Consciousness, Springer, New York, 1962