

감정기반 Interactive 개인화 캐릭터 에이전트

함영정*, 박영택*

*송실대학교 컴퓨터학과

e-mail: cutty79@hanamil.net

Interactive Personalized Character Agent Based on Emotion

Young-Kyoung Ham*, Young-Tack Park*

*Dept of Computer Science, Soong-sil University

요 약

인터넷 기반 서비스업체들이 기하급수적으로 늘어나면서 업체들은 다른 업체들과는 차별화 시킬 수 있고, 사용자들에게는 친근감을 제공하기 위해서 캐릭터 에이전트 연구를 진행 중에 있다. 그러나 현재 서비스되고 있는 캐릭터들은 사용자맞춤형이 아닌 단지 페이지기반으로 모든 사용자들에게 일괄적인 감정, 행동을 보여주고 있다. 이러한 방법은 항상, 누구에게나 같은 서비스를 해줌으로써 점차 사용자들의 신뢰성이 떨어질 수밖에 없다. 본 논문에서는 이러한 캐릭터 에이전트들의 신뢰성 증가를 위하여 사용자와 상호작용하면서 사용자의 성향을 파악하고 이를 학습하여 감정을 생성, 표현하는 interactive, personalized, emotional 지능형 에이전트를 개발하고자 한다.

1. 서 론

웹 기반 서비스를 제공하는 업체들은 사용자들에게 친근감을 제공하기 위한 방법으로 캐릭터를 사용하기 시작하였다. 그러나 캐릭터의 행동이 한정되어 있고, 캐릭터의 학습능력이나 추론능력을 배제한 방식들이 제공되고 있다. 이러한 방법으로는 모든 사용자들에게 일괄적인 캐릭터의 행동을 보여줌으로써 사용자들에게 신뢰성을 제공하는데 한계가 생기게 된다. 이제는 캐릭터와 사용자간에 활발한 상호작용을 통해서 사용자에게 보다 높은 신뢰성을 제공할 필요가 있다.

본 논문에서는 인터넷환경에서 사용자와 interactive 하게 동작하면서 각 사용자의 성향을 파악하여 이를 학습하고 이를 기반으로 각 사용자에게 적절한 반응을 하는 interactive personalized 캐릭터 에이전트를 개발하고자 한다. 그리고 이러한 시스템의 검증을 위하여 가상 쇼핑몰상에서 캐릭터 에이전트를 구축하였다. 그러나, 본 논문에서는 시스템전체를 다루는 것이 아니라 전체 시스템 중에서 사용자의 프로파일을 학습하고 사용자와 Interactive한 감정을 추론하는 감정추론부분에 대해서만 서술하고자 한다.

이후의 논문은 2장에서는 현재까지 진행된 캐릭터 emotion과 사용자 인터페이스 관련 연구에 대해 알아보고, 3장에서는 전체 시스템의 구조에 대해 알아보고,

4장에서는 사용자 프로파일 학습 관련 연구에 대해 알아본다. 5장에서는 감정 추론과 표현을 위한 연구에 대해 알아보고, 6장에서는 이 구축한 시스템의 실험결과를 알아보고, 마지막으로 본 시스템의 특징과 향후 연구에 대해 기술하겠다.

2. 관련연구

인공지능 분야에서의 캐릭터 emotion을 추론하는 방법에 대한 연구는 MIT를 비롯한 Stanford, New York, Depaul 대학과 같은 많은 대학들에서 이루어지고 있다. 본 장에서는 컴퓨터에서 인간과 같은 감정을 생성하고 표현하기 위하여 이루어진 대표적인 몇몇 연구들로서 감정의 생성 및 표현연구와 관련된 연구들에 대해서 기술하겠다.

Affective Reasoner

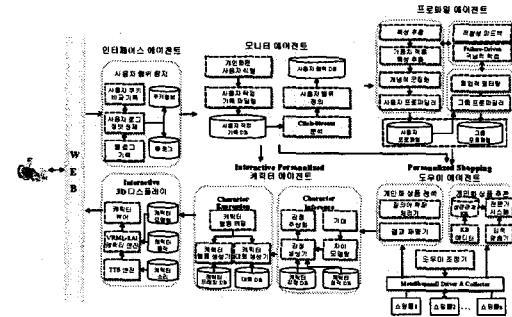
NorthWestern 대학의 Clark Elliott교수는 Affective Reasoner [Elliot92]는 OCC 감정모델[Ortony 88]을 기본으로 한 감정기반 에이전트를 위해 실시한 시뮬레이션 플랫폼으로 감정추론에 중점을 두고 연구를 수행하였다. 플랫폼 내의 에이전트들은 다른 에이전트의 행위를 보고 발생원인까지 추론하여 GSP(Goal Standard Preference)를 구축한다.

Cognition and Affect project

Birmingham 대학의 Sloman 교수 중심으로 1992년부터 Gray가 제안한 감정 모델[Gray 1990]을 기반으로 수행된 연구이다. 이 연구에서는 Gray가 제안한 감정 모델을 발전시켜 computational 모델을 재 정의하여 지능 에이전트에서의 감정 생성에 관련된 연구를 진행하였다.

3. 시스템 구조

본 논문에서는 인터넷환경에서 사용자와 interactive 하게 동작하면서 각 사용자의 취향을 학습하고 이를 기반으로 각 사용자에게 적절한 반응을 감정기반의 캐릭터 시스템으로 구축하고자 한다. 이러한 시스템의 실험을 위하여 본 논문에서는 가상 쇼핑몰 상에서의 캐릭터 에이전트를 구축하고, 아래와 같은 세부 연구를 수행하였다.



[그림 1] 시스템 세부 구조도

첫째, 사용자 프로파일 학습 에이전트연구로서, 쇼핑몰의 개인화 서비스를 위하여 사용자의 행위를 모니터링하여 사용자 취향을 자동으로 학습하기 위한 다양한 학습 방식을 연구한다.

둘째, Personalized 쇼핑 가이드 에이전트 연구로서, 학습된 사용자 취향과 지식기반 방식을 적용하여 사용자에게 최적의 상품을 제공하는 personalized 도우미의 기능을 수행한다.

셋째, Interactive Personalized 캐릭터 에이전트연구로서 사용자와 상호작용하면서 캐릭터의 감정과 행동을 추론, 생성, 표현하는 기능을 수행한다.

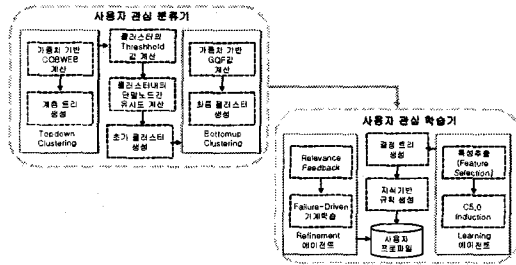
넷째, User 모니터 에이전트연구로서 사용자 관심을 학습하고, 사용자의 행위 모니터 에이전트연구를 수행한다.

다섯째, Interactive 캐릭터 디스플레이 에이전트연구로서 전자상거래 가이드 시스템에서 캐릭터를 동적으로 구동시키기 위한 Interactive 캐릭터 디스플레이 에이전트 연구를 수행한다.

다음 장에서는 위와 같은 시스템 구조 중 서론에서 말한 바와 같이 사용자 프로파일 학습부분과 캐릭터 감정 추론 부분만을 다루고자 한다.

4. 사용자 프로파일 학습

본 연구에서는 개인화 서비스를 위하여 사용자의 행위를 모니터링하여 사용자 취향을 자동으로 학습하기 위한 다양한 학습 방식을 연구한다. 아래 그림은 사용자 프로파일 학습 에이전트 설계도이다.



[그림 2] 사용자 Profile 학습 에이전트 설계도

본 논문에서는 사용자 개인프로파일을 생성하기 위해서 아래와 같은 연구를 수행하였다.

첫째, 사용자의 히스토리에서 사용자의 관심을 모델링하기 위해서는 사용자의 여러 관심을 분류할 필요가 있는데, 이를 위해 COBWEB 알고리즘을 이용하였다. 또한 클러스터링 된 사용자의 관심속성들에 대한 신뢰도를 높이기 위해서, 속성에 가중치를 두는 방식을 사용하였다.

본 연구에서 제안하는 클러스터링 방식은 COBWEB이 생성한 사용자 관심 분류 트리의 분석을 통해서 충분한 크기와 유사도를 가지는 초기 클러스터를 생성한다. 초기 클러스터에서 최종적인 사용자 관심 클러스터를 만들기 위하여, 초기 클러스터를 입력으로 하여, Weighted 속성을 고려하는 수정된 Etzioni 클러스터링 방식을 사용하였다. 본 논문에서는 클러스터를 구성하는 문서의 수와 클러스터 응집도의 곱으로 정의하는 클러스터 스코어 값(s(c))을 정의하고 이를 Weight로 적용하였다.

아래의 수식은 클러스터 스코어를 계산하는 수식이다.

$$s(c) = |d \times \frac{1 - e^{-h(c)}}{1 + e^{-h(c)}}|, \quad h(c) = \sum W_i * T_i$$

$$T_i = 1 \text{ (클래스내에 attribute I의 Value가 같다)}$$

$$T_i = 0 \text{ (클래스내에 attribute I의 Value가 같지 않다)}$$

생성된 사용자 행위 클러스터는 귀납적 기계학습의 입력으로 사용되고 기계학습을 통해서 사용자의 관심 모델인 프로파일을 생성한다. 학습에 의해 생성된 사용자 행위 클래스는 사용자 프로파일과 함께 사용자에게 제공되고 사용자는 학습 결과에 대해서 피드백을 주어서 구매행위 클래스의 형성에 변화를 줄 수 있다.

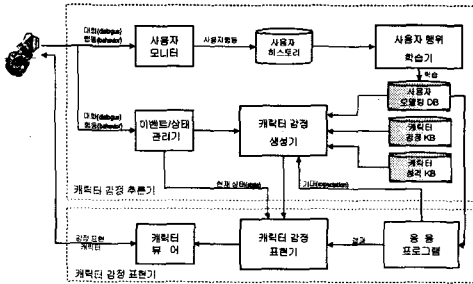
둘째, inductive learning에 의해서 학습된 내용은 incomplete, incorrect한 특성을 가지게 된다. 따라서, 이러한 문제를 보완하여 보다 complete하고 correct한 사용자 프로파일을 구축하기 위해서 failure-driven 학

습 방식을 연구하였다..

본 논문에서는 사용자 프로파일을 기반으로 제공한 정보를 사용자가 만족하지 않는 경우를 failure라고 정의하고, 원인이 되는 사용자 프로파일을 refine하는 연구를 수행하였다. 본 논문에서 정의한 failure는 다음과 같다. 첫째, 에이전트가 높은 confidence와 priority로 제시한 정보를 사용자가 관심 없어 하는 경우와 둘째, 에이전트가 낮은 confidence와 priority로 제시한 정보를 사용자가 관심을 가지는 경우이다.

5. 감정 추론 및 표현

Interactive Personalized 캐릭터 에이전트연구는 감정 캐릭터 에이전트로서 사용자와 상호작용을 하면서 적절한 감정을 표현 하는 것을 목적으로 한다. 본 연구는 캐릭터가 현재 상황을 인식하여 상황에 맞는 감정을 표현하기 위한 시스템을 설계하였다.



[그림 3] 감정 캐릭터 에이전트 구조

그림에서 보여주는 바와 같이, Interactive Personalized 캐릭터 에이전트를 위한 캐릭터를 구현하기 위해서 아래와 같은 세부 연구들을 수행하였다.

첫째, 캐릭터 감정 추론기는 현재 페이지 정보와 사용자의 정보를 이용하여 감정을 추론·생성하는 기능을 한다. 즉, 사용자의 행위를 분석하여 성향을 파악하고, 이 정보와 현재 페이지 상태를 입력으로 하여 각 상황에 알맞은 감정을 추론하는 것이다.

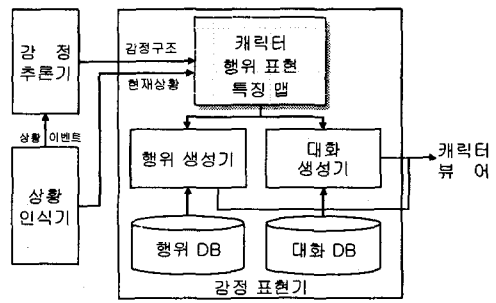
캐릭터 감정 생성기는 캐릭터가 가질 수 있는 감정을 생성하는 역할을 한다. 감정 형태는 Happy, Disappointment, Sad, Frustration, Indisposition, Joy, Sorry, Musk, Startle, Nan, Hope, Bore, Pride, Relief, Fear, Delight,, Embarrassing등으로 정의하였다.

본 논문에서는 캐릭터의 감정을 생성하기 위하여 ILOG의 JRule과 추론 엔진을 이용하여 캐릭터의 감정을 추론한다. 추론을 하기 위한 knowledge base는 추론된 캐릭터의 감정을 보여주기 위해서 캐릭터 행위 데이터와 캐릭터의 대화 데이터로 이루어진다. ILOG의 JRul은 캐릭터의 현재 상황, 고객의 구매 행위를 입력으로 하는 특징 맵을 이용하여, 캐릭터

의 현재 상황과 사용자의 구매 행위를 바탕으로 캐릭터의 감정을 추론한다. 이렇게 생성된 캐릭터의 감정은 다양한 표정과 행동으로 구성되며 이는 캐릭터 뷰어를 통하여 사용자에게 보여지게 된다.

감정을 추론해 내기 위해서는 ILOG의 Agenda에 선택된 룰과 사용자의 행위 정보를 Emotion Structure구조로 입력받아 각 상황에 맞는 캐릭터의 감정을 추론한다. 이를 위해 본 논문에서는 고객의 구매 행위와 현재 캐릭터의 상황을 바탕으로 감정을 생성하기 위해 Emotion Inference Map을 이용한다. Emotion Inference Map은 입력된 고객의 구매행위에 대해 캐릭터의 감정 정보를 나타내는 Emotion Features를 만들어 낸다.

둘째, 감정 표현기는 캐릭터의 감정과 현재 상황, 캐릭터의 성격을 입력으로 사용자에게 보여줄 캐릭터의 행위와 대화를 생성한다. 이렇게 생성된 캐릭터의 행위정보와 대화 정보는 캐릭터 뷰어를 통해서 사용자에게 보여주게 된다. 다음은 감정 표현기의 구조도이다.



[그림 4] 감정 표현기

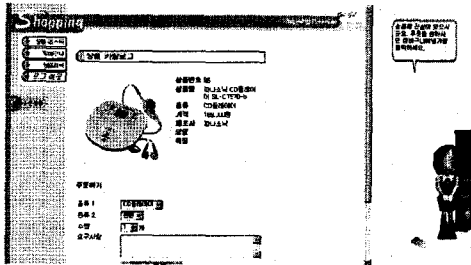
감정표현은 감정 추상화기에서 추론된 대표 Emotion Structure를 입력받아 감정을 표현할 행위 정보와 문장 정보를 만들어 내는 것이다 본 연구에서는 추론된 감정에서 캐릭터의 행동을 이끌어 내기 위해서 Emotion Expression Feature Map을 이용한다. Behavior Selection은 emotion Expression Feature Map으로부터 Emotion Expression Feature를 입력받아 사용자에게 어떤 행위를 보여줄 것인지 선택하고 이와 관련된 행위를 사용자에게 보여주게 된다.

대화생성기는 감정표현 특징도로부터 감정표현 특징을 입력받아 캐릭터 에이전트에서 사용할 대화(Dialog)를 텍스트 형식으로 생성한다. 캐릭터 에이전트에 전송된 대화내용은 저장된 음성 데이터를 통하여 사용자에게 음성으로 전달한다.

6. 실험결과

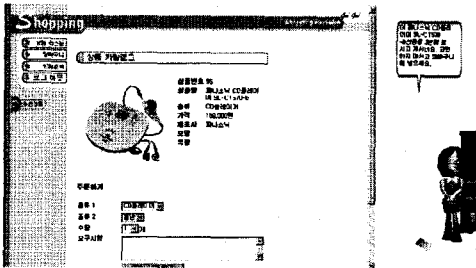
본 논문에서 구현한 시스템의 결과를 확인하기 위하여 몇 가지 상황을 정의하고 그에 따른 결과를 확인하였다.

사례 1) A라는 상품의 상세정보를 본 경우



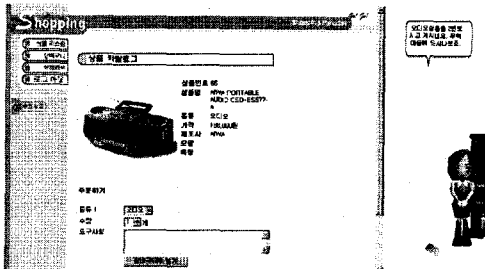
사용자가 A라는 상품의 상세정보를 보는 경우, A상품의 정보와 상세정보라는 페이지정보를 가지고 Ilog와 추론 엔진을 통해 사용자가 이 상품을 구매할 것이 다라는 “Hope” emotion을 생성하고, 이에 따른 캐릭터의 행동과 대화를 생성하게 된다. 그러나 위의 화면에서 동작은 화면 캡처의 어려움으로 인해서 정지동작이 캡처되었다.

사례 2) A라는 상품의 상세정보를 여러 번 본 경우



이와 같은 경우에는 사용자가 같은 상품을 여러 번 봄으로써 이 상품을 구매할 가능성이 점점 높아지게 되고, 이에 따라 강도가 높은 “Hope” emotion을 생성하고 보여주게 된다.

사례 3) 같은 종류의 상품을 여러 번 보는 경우



위의 상황은 사용자가 오디오와 관련된 상품을 여러 개 본 경우이다. 이런 경우 사용자의 행위를 분석하여 사용자가 오디오에 관심이 있다는 것을 파악하고 오디오 관련 상품에 대한 구매가능성을 높게 나타내게 되는 것이다.

7. 결론

본 논문에서 구축한 시스템의 특징은 다음과 같다. 첫째, 캐릭터를 이용한 에이전트를 구축함으로써, 인터넷 사용자들의 친근감을 높여준다. 둘째, 컴퓨터와 이를 사용하는 사용자간의 보다 자연스러운 상호관계를 통하여 인터넷상의 개인화 서비스의 질을 향상시킨다. 셋째, 사용자의 관심 정보의 성향과 행위패턴을 추론하여 각 사용자에게 맞는 적응형 인터페이스를 제공한다. 넷째, 사용자의 행위에 적응형 반응을 제공할 수 있는 상호 작용이 가능한 가상 에이전트를 제공한다.

위의 특징들을 기반으로 본 논문에서는 사용자와 상황에 따라 다르게 표현되는 감정의 Adaptive한 특성을 이용하여 Interactive Personalized 캐릭터 에이전트 시스템을 구축하였다.

앞으로의 연구는 캐릭터가 표현할 수 있는 감정을 좀더 확장시키고, 감정 생성 시 한 상황에 대해서 여러 개의 감정이 추론되는 경우 어떠한 감정을 선택할 것인지에 관한 Emotion Abstract관련 연구를 수행할 것이다.

참고문헌

- [1] A. Chavez and P.Maes, 1996, Kasbah: An Agent Marketplace for Buying and Selling Goods. Proceedings of PAAM'96, pp. 75-90. London, UK.
- [2] Oren Zamir, Oren Etzioni, Omid Madani and Richard M. Karp, kdd'97, "Fast and Intuitive Clustering of Web Documents"
- [3] Matthias Klusch, 1999, Dynamic Supply Chain Structuring for Electronic Commerce Among Agents, In "Intelligent Information Agents", Chapter 10, Springer.
- [4] Kathleen Mckusick, Kevin Thompson, 1990, "COBWEB/3 : A Portable Implementation", NASA Ames Research Center, Technical Report FIA-90-6-18-2.