

가상 강좌 사이트에서 대화형 에이전트의 적용에 관한 연구

A Study on Embodiment of Conversational Agent on the Cyber Lecture Site

유연수 (Yu Yeonsu)

중앙대학교 산업디자인과

1. 서 론

2. 에이전트의 개념

- 2-1 에이전트의 정의
- 2-2 에이전트의 특성

3. 대화형 에이전트

- 3-1 대화형 에이전트의 개념
- 3-2 대화형 에이전트의 특성
- 3-3 대화형 에이전트의 상호작용

4. 웹에서의 대화 형식

- 4-1 기존의 대화형 에이전트의 분석
- 4-2 대화를 통한 접근의 필요성
- 4-3 웹 사이트의 대화적 특성
- 4-4 웹 사이트의 대화 구조

5. 가상 강좌에서 대화형 에이전트의 적용

- 5-1 사이트의 구성
- 5-2 캐릭터의 구성
- 5-3 대화형 에이전트의 적용
- 5-4 평가

6. 결 론

참고문헌

(要約)

인간과 컴퓨터의 상호작용은 컴퓨터의 기술적 발달과 함께 다양하게 변화하여 왔으며 웹의 보편화와 함께 웹의 특성을 반영한 다양한 형식과 방법의 상호작용이 시도되고 있다. 이러한 다양한 상호작용의 개념 중 대화형 에이전트는 대화의 대상으로 캐릭터를 사용하며 대화에 의한 상호작용을 통해 자연스럽게 인간적이며 직관적인 상호작용을 제시하고 있다. 그러나 현재까지의 연구는 그 구현을 중심으로 진행되고 있으며 웹에서의 실질적인 적용은 시험적 단계를 거치고 있다. 따라서 본 연구에서는 가상 강좌 사이트에서 보다 적극적인 활용 대상으로서 대화형 에이전트를 적용하기 위해 대화형 에이전트의 상호작용 방식의 주요 개념인 대화에 대하여 고찰하였다. 다음으로 웹에서 이루어지는 대화적 특성을 연구하고 웹에서의 대화 구성 방식을 도출하였다. 이를 바탕으로 대화형 에이전트를 구현하여 가상 강좌 사이트에 적용하였으며 사이트 운영 및 평가를 통해 대화형 에이전트의 적용 가능성을 살펴보고자 하였다.

(Abstract)

The human computer interaction has gone through diverse changes along with the technical progress of computers. With the spread of the world wide web, attempts of various forms and methods of interactions reflecting the characteristics of the web are being made. Among the diverse concepts of interaction, Conversational Agent uses a character as the visual perceptual object and through the interaction based on conversation it suggests a natural, human, intuitive interaction.

In this study, Conversational Agent was suggested and applied on a cyber lecture website and the appropriateness was verified. The fundamental structure and method needed in constructing a conversation was examined through the study on conversation. After that the characteristics of the conversation used on the web was identified and hereby and the coherence and conversation structure was deduced. After the characteristics of the conversational agent were observed, it was applied to the previously deduced web sites logical connection and conversation structure. Lastly, the conversational agent suitable for the web site was proposed and realized.

(Keyword)

Conversational Agent, Cyber Lecture,
Human-Computer Interaction

1. 서론

인간과 컴퓨터의 상호작용은 “인간 사용자가 컴퓨터를 사용하고 상호작용하는 일련의 과정 및 서로 오가는 내용과 행동”¹⁾으로 정의되며 컴퓨터의 기술적 발달과 함께 다양하게 변화하여 왔다. 이러한 상호작용은 웹의 보편화와 함께 그 환경이 웹으로 이동되고 있으며 웹의 특성을 반영한 다양한 형식과 방법의 상호작용이 시도되고 있다.

이러한 다양한 상호작용의 개념 중 대화형 에이전트는 인간 컴퓨터의 상호작용에 있어 인간 대 인간의 상호작용 즉, 일상 생활의 특성을 반영한 보다 자연스럽게 인간적인 특성을 갖는 상호작용을 제공한다.

본 연구에서는 대화형 에이전트와 사용자간의 보다 인간적이고 자연스러운 상호작용 및 웹 사이트에서의 적극적 활용 대상으로서의 대화형 에이전트를 제안하기 위해 대화에 대한 고찰을 통하여 대화의 특성 및 원리에 대하여 살펴보고, 다음으로 대화형 에이전트의 상호작용적 환경인 웹의 특성 및 대화적 특성을 파악하여 웹 사이트에서 적용 가능한 대화형 에이전트를 제안하고자 한다.

2. 에이전트의 개념

2-1. 에이전트의 정의

에이전트는 사전적인 의미로 "대리인" 또는 "도우미"를 뜻하는 용어로, 사용자의 입력에 대해 반응하여 목표를 수행하고 결과를 보여주는 가상공간에 존재하는 프로그램이라고 정의할 수 있다. 이러한 에이전트의 등장은 많은 사용자들이 쏟아지는 정보로부터 자신을 위해 전문적이고 편리하게 정보를 가져다 줄 방법을 요구하고 있음을 의미한다고 할 수 있다. 따라서 에이전트는 무한한 정보를 이용자의 요구나 기호에 맞도록 가공한 자료를 제공하고, 필요한 정보에 좀 더 빠르게 접근할 수 있도록 도와주는 역할을 하며 이러한 점에서 그 존재의 의미를 갖는다고 할 수 있다.

2-2. 에이전트의 특성

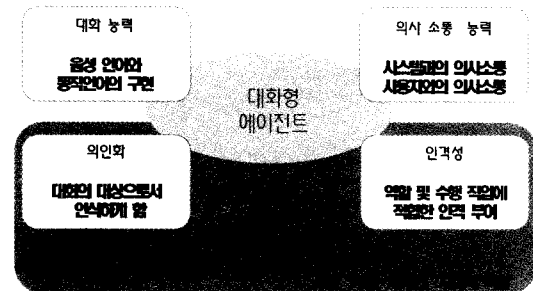
에이전트는 사용자의 요구에 대해 반응하여 목표를 수행하고 결과를 보여주는 가상공간에 존재하는 프로그램으로 자율성, 신뢰성, 협력성, 적응성, 반응성, 목표지향성, 일시적 지속성, 전향성²⁾과 같은 특성을 갖는다.

3. 대화형 에이전트

3-1. 대화형 에이전트의 개념

대화형 에이전트는 대화를 통한 상호작용이라는 기본적인 특성에 따라 시지각적으로 사람이나 동물의 신체를 사용하여 사용자에게 표현되며 이를 통해 행동하고 반응한다. 또한, 일상적인 대화의 특성들을 갖으며, 신체를 대화의 기능적 표현을 위해 사용한다.³⁾ 즉, 대화형 에이전트는 상호작용적 대상으로

컴퓨터에 의하여 제어되는 애니메이션 캐릭터를 사용하고, 의사소통 수단으로 대화를 사용한다고 할 수 있다. 따라서 대화형 에이전트는 일반적인 대화에서 볼 수 있는 음성 및 동작 언어에 대한 반응 및 이들의 생산 능력과 같은 특성을 갖고 있는 동시에 인간의 대화에서 나타나는 자연스러운 말하기, 얼굴 표정, 손짓, 자세와 같은 다중적인 유형으로 표현된다.⁴⁾



[그림1] 대화형 에이전트의 특성

3-2. 대화형 에이전트의 특성

1) 대화 능력(Conversation Ability)

대화형 에이전트는 사용자와의 의사소통 수단으로 대화를 사용함으로 일반적인 대화에서 나타나는 특성들을 갖게 된다. 즉, 대화의 표현으로 말소리를 통한 음성 언어와 몸짓, 얼굴 표정, 손짓 등과 같은 비언어 수단인 동작 언어를 사용하며 이러한 표현 방식과 함께 대화의 특징인 음성 언어와 동작 언어를 인식하고 대응하는 능력, 음성 언어와 동작 언어를 만들어 내는 능력, 작업을 수행하고 사용자에게 반응하는 과정에서 대화적 기능을 사용하여 사용자와 협의하고 제안하는 특징을 갖는다. 이 중, 음성 언어는 지식적인 정보 전달을 수행하며, 동작 언어는 표정, 시선, 손짓, 몸짓 등을 통해 대화적 기능을 수행한다. 이러한 대화의 유형을 사용하여, 대화형 에이전트는 사용자와의 상호작용 전반에 걸쳐 대화적 기능을 사용하고 그 특성을 나타낸다.

2) 인격성(Personality)

대화형 에이전트는 외모, 사용하는 단어, 동작 언어 등을 통해 자신의 인격성을 사용자에게 노출하게 된다. 즉, 대화형 에이전트의 첫인상, 이름, 자신을 어떻게 소개하는가, 어떻게 말하는가, 어떻게 움직이는가, 사용자의 입력에 어떻게 반응하는가 등을 통해 사용자는 대화형 에이전트의 인격을 판단한다. 대화형 에이전트는 자신의 역할과 수행하는 작업에 따라 그에 부합하는 인격을 갖게 된다. 즉, 사용자에게 직접적으로 목표를 제시하는 대화형 에이전트는 권위가 있고 단호한 인격을 사용하고, 사용자의 요청에 대해 대답하는 대화형 에이전트는 보다 순종적인 인격을 사용하는 것이 적합하다.⁵⁾

1) R.M.Baecker & W.A.S. Buxton, ed., *Readings in Human-Computer Interaction*, Morgan Kaufmann, 1995, p40
 2) Leonard, N.Foner. *What's agent?, Agent Memo 93-01*, MIT Media Lab. 1993, pp 1-5
 3) Justine Cassell & Tim Bickmore, *Human Conversation as a*

System framework: Designing Embodied Conversational Agents, MIT Press, 2000, p 29
 4) Justine Casell, *Embodied Conversational Agents*, MIT Press, 2000, p 4
 5) *Guidelines for Designing Character Interaction*, Microsoft, 1998

3)의인화 (Anthropomorphism)

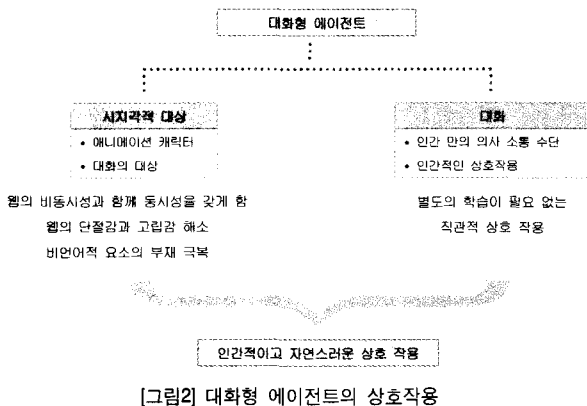
대화형 에이전트는 일반적인 대화를 사용자와 수행하는 것을 목표로 하며 이러한 대화의 대상이라는 관점에서 대화형 에이전트의 의인화는 매우 중요하다. 대화형 에이전트의 의인화는 캐릭터의 디자인 과정에서 인격 부여를 통해 자연스럽게 수행되며 잘 의인화된 대화형 에이전트는 사용자로 하여금 자신을 실제 존재하는 대상으로 인식하게 하고 감정을 교류하는 친밀한 대상으로 느끼게 한다. 또한, 사용자로 하여금 대화형 에이전트와의 상호작용을 즐기고 대화형 에이전트를 신뢰하게 한다.

4)사회성 (Social Factors)

대화형 에이전트는 인격성과 의인화에 있어 사회적 특성을 반영하며, 사용자는 자신이 속해 있는 문화권의 사회성을 기준으로 대화형 에이전트를 판단하게 된다. 따라서 대화형 에이전트는 의도적이었던 의도되지 않았던 사회성에 영향을 받게 된다. 사회성이란 사회가 갖고 있는 규범, 가치, 세계관, 사회적 역할(이) 등을 말한다. 규범이란 사회문화적으로 주어진 상황에서 해야 할 행동과 해서는 안 되는 행동에 대한 지침이다. 따라서 사용자는 이러한 규범을 기준으로 대화형 에이전트가 적절한 표현을 하고 있는지 판단한다. 역할은 사회 전반에 걸쳐 어떠한 대상의 해야 할 일과 수행 능력에 대한 보편적 타당성으로 성과 연령, 직업 등에 따라 결정된다.

3-3. 대화형 에이전트의 상호작용

인간은 언어를 통해 의사소통을 하고 다른 사람들과 대화를 나누며, 대화는 그 자체로 인간임을 정의하고 인간적인 상호작용을 정의한다. 따라서 대화는 특정한 상호작용적 기술을 학습할 필요가 없는 보다 직관적이고 효과적인 의사소통 방식이며 주변 환경에 큰 영향을 받지 않고 그 기능을 수행한다. 이러한 대화의 특성을 반영하고 있는 대화형 에이전트는 그 상호작용에 있어 보다 인간적이며 친근하고 자연스럽다. 따라서 대화형 에이전트는 대화를 통해 별도의 학습을 필요로 하지 않는 직관적인 상호작용을 제시할 수 있다.



대화형 에이전트는 애니메이션 캐릭터를 시지각적 대상으로 사용함으로써 사용자가 대화형 에이전트를 호출하는 동시에 대 면 의사소통을 수행한다. 이를 통해 사용자와 네트워크의 시간적, 공간적 측면에 있어 비동시성과 함께 그 반대 가 되는 동시성을 갖게 하여 네트워크에 의한 사용자의 고립감과 단절감을 완화시킨다. 또한, 대화형 에이전트는 동작 언어를 통해 기존 컴퓨터와 사용자 간의 상호작용에 있어 발생하는 비언어적 요소의 부재를 극복함으로써 보다 원활하고 자연스 러운 대화를 가능하게 한다.

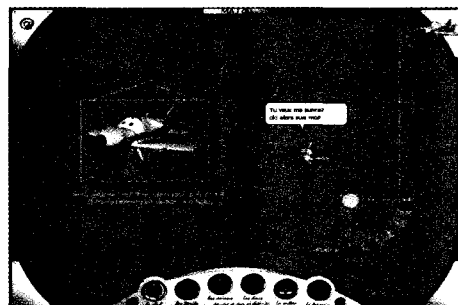
4. 웹에서의 대화 형식

4-1. 기존의 대화형 에이전트의 분석

사이버 세계 및 게임에서의 아바타, 사이버 인간과 같은 사이 버 대상과의 상호작용에 대한 가능성은, 사이버 공간 내의 대 상과 사용자간의 상호작용을 현실 세계에서의 인간 대 인간의 상호작용으로 접근하려는 대화형 에이전트의 개념으로 발전하 게 되었다. 지금까지 대화형 에이전트와 관련된 연구들은 각 세부 분야별로 다양하게 진행되고 있으나, 웹에서의 실질적인 활용은 시도 단계에 있다. 또한, 현재 웹에서 활용되고 있는 대화형 에이전트는 대부분 전체 사이트 내에서의 상호작용보 다는, 사이트 안내 및 메뉴 안내의 역할을 수행하고 있으며, 크게 캐릭터 개발 중심과 자연어 처리 중심으로 구현되고 있 다.

1) 캐릭터 개발 중심

캐릭터 개발을 중심으로 도입되고 있는 대화형 에이전트는 기 존 캐릭터와의 상호작용에 대한 진보적 개념이라고 할 수 있 다. 즉, 기존의 캐릭터에 대화를 도입한 개념으로 인격성 및 의인화 특성에 중점을 두고 있다. [그림 3]에서 보이는 대화형 에이전트가 그 예로, 비행기 조종 정보 사이트(www.aerosucy.org)에서는 비행기를 의인화하여 사용하고 있다. 대 화형 에이전트의 이름은 Plany이며 전체적인 사이트 메뉴의 안내 및 사용 유도의 역할을 하고 있다. 그러나 웹 사이트 전 체가 아닌 하나의 메뉴 안에서 사이트에 대한 정보를 제공하 도록 제한적으로 활용되고 있다. www.aerosucy.org와 같이 캐릭터 개발을 중심으로 대화형 에이전트를 적용하고 있는 경 우, 캐릭터의 의인화와 인격성을 중심으로 개발되어, 사이트에 적합하며, 사용자에게 친근하고 흥미롭게 받아들여지는 장점 을 갖고 있다. 그러나 전체적인 대화에 있어 해당 내용을 반 복하고 같은 동작 언어를 구현하여 대화의 구성에 있어 다양 성을 보여주지 못하고 있다.



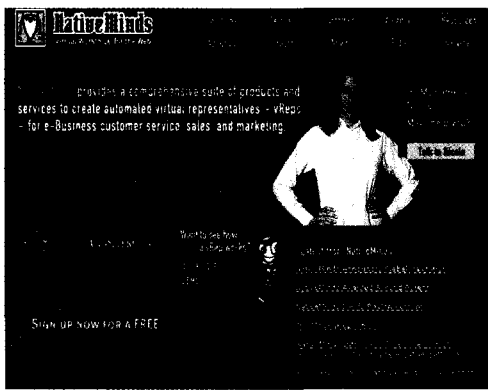
[그림 3] 캐릭터 개발 중심의 대화형 에이전트

6) A.Guye-Vuilleme, *Requirements for an architecture for believable social agents*, Proceedings of the Fourth International Conference on Autonomous Agents, 2000

따라서 사이트를 지속적으로 사용할 경우 반복적인 대화에 의해 사용자와의 상호작용성이 감소될 가능성이 있다. 또한, 대부분의 사이트가 대화형 에이전트를 대화를 통한 상호작용의 수행 보다는 사이트의 상징적인 개념으로 적용하여, 활용 범위가 사이트의 안내나 메뉴에 대한 안내에 제한되고 있으며 따라서 사용자와의 다양한 상호작용이 이루어지기 힘들다.

2) 자연어 처리 중심

자연어 처리 기술을 채택하여 만들어진 대화형 에이전트는 사용자와 보다 다양하고 지속적인 대화를 추구한다. 즉, 사용자와 지속적인 대화를 통해 상호작용적 가능성을 보여주고 있으며, 일반적으로 대화를 위한 문자 입력 창을 갖고 있다. 이로 인해 위치 변화의 제한이 발생하고, 그 위치 및 동작 언어도 제한적으로 사용된다.



[그림 4] 자연어 처리 중심의 대화형 에이전트

[그림 4]의 NativeMinds.com에서 볼 수 있듯이 이들 대화형 에이전트는 여러 개의 실사 이미지를 상황에 따라 변경하여 사용자에게 보여줌으로써 동작 언어를 구현한다. 즉, 대화 진행이 아닌 상황에 따른 이미지 변경으로, 같은 이미지가 다른 상황에서 같이 사용되기도 하며 계속해서 같은 이미지가 보이는 경우도 있다. 즉, 대화에 있어 동작 언어의 대화적 기능은 배제되었다고 볼 수 있다. 또한, 사용자는 대화를 진행하기 위해서 문자를 입력하여야 하며, 결과 역시 음성 이 아닌 문자를 통해 전달된다. Agentland.com의 경우 3차원 캐릭터를 사용하여 동작 언어를 구현하고 있으나, 다른 경우와 마찬가지로 문자를 통한 대화를 진행한다. 또한, 사용자는 제한된 문장만을 입력할 수 있으며 이러한 사실이 충분히 전달되지 않을 경우 사용자는 입력된 문장에 대하여 적절한 응답을 얻을 수 없다. eGain.com의 경우 문장 내에 사용자의 선택이 가능한 하이퍼링크를 포함시켜 그 한계를 극복하고자 하였으며 NativeMinds.com의 경우에는 문장 입력 창 위에 가능한 질문 문장의 예들을 보여주는 방식을 택하고 있다. 이러한 대화형 에이전트의 경우, 자연어 처리 기술을 통해 다양하고 자연스러운 대화를 추구하여 사이트 내용에 관한 사용자와의 대화는 가능한 반면, 문자 중심적 대화 구성 및 대화의 흐름과 동일하지 않은 제한적인 동작 언어를 사용하고 있다.

3) 분석 결과

• 웹 사이트에서의 활용

웹 사이트에서의 활용 측면에서, 캐릭터 개발 중심의 대화형 에이전트는 사이트의 안내 및 메뉴 안내의 역할을 수행하며, 초기화면 또는 안내 메뉴에 종속적으로 활용되고 있다. 즉, 캐릭터 개발 중심의 대화형 에이전트는 전체적인 웹 사이트가 아닌 일부분에 제한적으로 사용되고 있으며, 자연어 처리 중심의 대화형 에이전트의 경우 웹 사이트 내용에 대한 문자 중심의 대화를 진행하고 고정된 위치에서 그 역할을 수행한다. 즉, 지금까지의 대화형 에이전트는 웹 사이트에서 제한적이고 종속적인 역할을 수행하고 있으며 활용 범위 또한 사이트의 일부로 제한되고 있다. 따라서 사용자와의 적극적인 상호작용이 이루어지기 어렵고 지속적인 사용에 있어 적합하게 활용되지 못하고 있다.

분석항목		분석대상	캐릭터 개발 중심	자연어 처리 중심
웹 사이트에서의 활용	역할		사이트 안내 및 메뉴 안내	
	적용 범위		초기 화면 또는 안내 메뉴에 종속적으로 활용	
대화형 에이전트의 특성	대화 능력		반복적인 음성 언어 및 동작 언어	
	의사 소통 능력		해당 메뉴를 사용할 경우 역할 수행	
	의인화		감정 표현 및 친근감 표현	
	인격성			
	사회성		웹 사이트의 특성 및 역할에 부합하는 개방 미흡	

웹 사이트에서의 적극적 활용 내용으로써의 대화형 에이전트

- 웹 사이트에서의 단계별 역할
- 웹 사이트에서 적극적이고 종합적인 활용 방법
- 웹 사이트에서의 적절한 음성 언어와 동작 언어를 통한 대화
- 웹 사이트의 특성 및 역할에 적합한 대화형 에이전트

[그림 5] 기존 대화형 에이전트의 분석 및 연구 방향

• 대화형 에이전트의 특성

기존의 대화형 에이전트는 대화를 통한 상호작용의 가능성에도 불구하고, 캐릭터 개발 중심의 대화형 에이전트의 경우 반복적인 음성 언어 및 동작 언어를 통해 대화를 진행하며, 자연어 처리 중심의 경우 문자 중심의 대화 및 제한적 동작 언어로 구현되고 있다. 캐릭터 개발 중심의 대화형 에이전트의 경우 인격성과 의인화 중심으로 개발되어 친근하고 흥미로운 느낌을 사용자에게 주는 반면, 해당 메뉴를 사용할 경우에만 나타나며 같은 내용을 반복 사용하는 경우에도 동일한 대화 및 동작 언어를 수행함에 따라 지속적인 사용에 있어서 적합한 상호작용을 전달하지 못한다. 자연어 처리 중심의 대화형 에이전트의 경우, 실사 이미지를 사용함에 따라 제한적 동작 언어로 표현되며 동일한 이미지가 연속적으로 나타나기도 한다. 또한, 문자 입력 창을 통한 문자 중심의 대화 및 고정된 위치에서 역할을 수행함으로써 사용자에게 대화의 대상으로 인

식되기 어렵다.

4.2. 대화를 통한 접근의 필요성

대화형 에이전트의 구현은 다양한 연구 분야를 통합한 하나의 가상 존재를 디자인하는 것으로 그 궁극적인 목적은 대화를 통한 사용자와의 보다 인간적이고 자연스러운 상호작용에 있다. 그러나 기존 대화형 에이전트를 분석한 결과, 그 활용 및 특성에서 한계를 드러내고 있으며 따라서, 대화의 특성 및 이점을 적절하게 반영하고, 웹 사이트에서 보다 적극적인 활용 대상으로서의 대화형 에이전트를 디자인하기 위해서는 웹 사이트에서 대화형 에이전트의 적합한 역할과 통합적인 활용 방법 및 웹 사이트에서 적합한 음성 언어와 동작 언어에 대한 연구가 필요함을 알 수 있었다.

따라서 본 연구에서는 일반적인 대화에 대한 고찰을 통해 대화를 구성하는 데 필요한 기본적인 구성 원리와 방법을 살펴보고 다음으로 이러한 대화가 웹에서 이루어질 경우에 대한 특성들을 연구하여 대화가 웹이라는 환경으로 옮겨지면서 어떠한 대화 구조와 형식을 갖는지를 찾아내고 이를 대화형 에이전트의 구성에 적용하였다.

4.3. 웹 사이트의 대화적 특성

1) 동시성/비동시성

웹은 사회적으로 물리적 세계에서 가상 세계로의 전환을 보여준다. 웹의 사용자는 웹의 접속을 통해 전 세계적으로 현존하게 되며 이는 시공간의 의미가 사라지게 되었음을 의미한다. 웹은 네트워크를 통해 그 물리적 공간에 제한받지 않고 정보를 전달하고 전달받는다. 대부분의 사용자들을 전자 메일을 통해 업무를 처리하고 공간적 한계에 구속받지 않고 업무를 처리하고 있다. 웹은 상호작용성, 하이퍼텍스트, 하이퍼미디어와 같은 특성을 통해 마치 웹 상에 존재하는 것과 같이 대화와 의사소통을 가능하게 한다. 인터넷은 일반적인 네트워크와 달리 비선형적인 흐름과 불연속적인 단절, 전 세계적인 접속과 관계의 형성을 가능하게 하고 그 결과로 물리적 공간의 한계를 넘어 가상의 네트워크 관계로 변형되어 간다.

2) 상호작용성

대화 측면에서 웹에서의 상호작용성이란 일반적인 대화에서처럼 웹이 사용자에게 응답하는 능력을 말한다. 웹은 일반적인 대화 과정과 같이 상호작용적인 동시에 많은 사람들과의 대화가 가능하다. 웹에서의 의사소통은 누구나 송신자가 되고 수신자가 된다. 송신자와 수신자 사이에는 네트워크라는 매개체가 존재하며 이러한 웹의 특성을 통해 양방향적인 의사소통이 일어난다. 따라서 상호작용적 특성을 나타낸다.

3) 비선형적 흐름

웹에서의 정보는 선형적인 방식이 아닌 비연속적이고 비선형적인 하이퍼텍스트와 하이퍼미디어로 구성되어 있다. 이와 같은 하이퍼텍스트를 통해 웹은 비선형적 의사소통 망을 구성하게 된다. 즉, 정보의 흐름이 순차적인 시간과 연속적인 흐름에 따라 이루어지는 것이 아니라, 불연속적인 단절과 이어짐을

통해 정보가 재구성된다.

4.4. 웹 사이트의 대화 구조

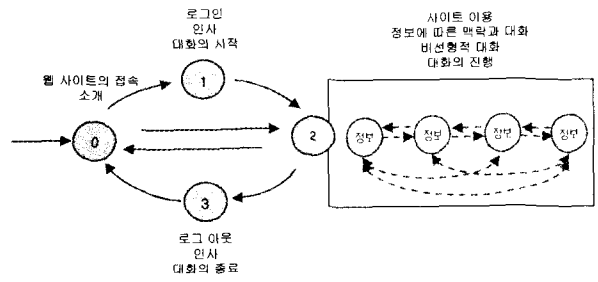
웹 사이트에서의 대화의 생성은 사이트에 접속에서부터 어떠한 특정 하이퍼텍스트와 하이퍼미디어를 클릭 하느냐에 따라 그 발생이 무한하다. 웹은 상호작용성과 하이퍼텍스트와 하이퍼미디어적 특성을 통한 개별 항목들의 집합으로 구성되어 있으며 이러한 개별 항목들은 사용자의 보고 찾아가고 검색하는 등의 다양한 작업의 수행을 통해 맥락을 형성해 간다.

웹 사이트에서의 대화의 맥락은 일반적인 대화에서와 같이 대화의 전반 과정에 걸쳐 선택되지만 그 맥락의 전환은 사용자에 의해 결정되며 이러한 맥락은 사용자의 정보 선택에 따른 비선형적 구조를 갖게 된다.

사용자가 웹 사이트를 사용하는 단계는 일반적으로 사이트의 접속, 사용자의 목적 수행, 사용 종료로 나타나며, 회원 정보를 이용하는 경우 로그인 과정과 로그아웃 과정이 나타난다. 앞에서 언급한 바와 같이 웹 사이트에서의 맥락은 사용자의 사용 선택에 의해 결정되지만 이러한 사용 단계는 각 사이트마다 유사하게 나타난다. 이러한 웹 사이트의 사용 상황은 대화 구조적 측면에서의 사이트 접속 및 로그인 단계의 시작부, 사용자의 목적을 수행하는 중심부, 로그아웃 및 사용 종료 단계의 종결부로 볼 수 있다.

1) 대화의 개시

웹 사이트에서 대화의 개시는 사이트의 접속 및 로그인 과정을 통해 이루어진다. 사이트의 접속이 대화의 맥락을 형성함에 있어 대화의 개시로 간주될 수 있으나 이 과정만으로 사용자가 대화에 참여하겠다는 의사를 밝힌 것으로는 볼 수 없다. 이 과정에서 웹 사이트는 자신을 노출함으로써 사용자의 대화 참여를 유도할 수 있다. 즉, 사이트의 주요 내용 및 중심 내용 또는 보여주하고자 하는 내용을 화제로 사용하여 사용자의 다음 단계로의 이행을 유도하게 된다.



[그림 6] 웹 사이트의 대화 구조

회원 중심으로 사이트를 운영하는 경우 로그인 과정은 사용자의 적극적인 대화 참여 의사로 볼 수 있다. 사용자는 이 과정을 통해 자신이 웹 사이트에서 원하는 정보를 얻을 때까지 사용할 것임을 나타내기 때문이다. 따라서 웹 사이트는 사용자에게 사이트가 보유하고 있는 사용자 정보를 이용하여 친밀함을 표시하고 대화의 참여 및 유지를 유도하는 발화를 구성할 수 있다.

2) 대화의 전개

로그인 과정을 통해 대화에 참여한 사용자는 자신이 웹 사이트에 로그인한 목적에 따라 사이트의 정보를 선별하여 이용한다. 이러한 과정은 맥락의 형성과 변경을 가져오며 사용자의 의도에 따라 진행되는 대화의 전개는 비선형적 구조를 갖게 된다. 즉, 웹 사이트에서의 전개 과정에 있어 대화의 구조는 하이퍼텍스트와 하이퍼미디어의 특성에 따라 시작과 끝이 없는 형태로 나타난다.

이러한 대화의 구조는 웹 사이트의 대화가 사용 상황과 사용 정보에 따라 구성되어야 함을 뜻한다. 즉, 전개 과정의 대화는 사용자가 어떠한 조작을 통해 정보를 사용하고 있고, 사용하고 있는 정보가 무엇인지에 따라 구성된다.

3) 대화의 종료

웹 사이트에서의 대화의 종료는 명확하게 나타난다. 사용자가 로그아웃 또는 웹 사이트와의 접속을 종료함으로써 대화는 종료된다. 일반적인 대화에서 대화의 종결은 화자와 청자의 합의가 선행되어지며, 진행된 대화의 마무리와 인사말을 통해 대화의 종료가 이루어지지만, 웹 사이트에서의 대화의 종료는 웹 사이트의 의도 또는 대화의 흐름과 관계없이 사용자의 선택에 의해 일어난다. 즉, 로그아웃 및 접속 종료가 발생한 것은 사용자가 웹 사이트와의 협의 없이 대화를 이미 종료했으며 웹 사이트도 대화를 종료해야 함을 의미한다. 따라서 종료 단계의 대화는 기본적인 대화의 마무리와 인사말을 통해 대화를 종결해야 하며 단시간 내에 이를 사용자에게 전달해야 한다.

웹 사이트에서의 대화의 화제로는 일반 정보와 사용자 입력 정보, 로그 파일 정보, 웹 콘텐츠 마이닝을 통한 사용 상황 정보가 있다. 일반 정보는 일반적인 대화에서 사용하는 것으로 웹 사이트의 특성보다는 대화적 특성이 강하다. 사용자 입력 정보, 로그 파일 정보, 웹 콘텐츠 마이닝을 통한 사용 상황 정보는 웹의 특성으로 인해 사용할 수 있는 화제들로 사용자에게 따른 대화의 구성을 가능하게 한다.

5. 가상 강좌에서 대화형 에이전트의 적용

5-1. 사이트의 구성

가상 강좌 사이트에서 대화형 에이전트의 적용 가능성을 파악하기 위해 연구된 대화에 대한 고찰 및 웹 사이트의 대화 구조를 바탕으로 가상 강좌 사이트 및 대화형 에이전트를 구현하였다. 본 연구에 있어 가상 강좌 사이트는 대화형 에이전트의 대화 구조 및 각 단계에 따른 대화 구성과 사용자 정보와 사용 상황에 따른 대화를 구성하도록 구현되었으며 컴퓨터 그래픽스에 대한 기초 이론 강좌로 구성하였다. 사이트는 대화형 에이전트의 적용된 것과 그렇지 않은 2개의 사이트로 운영하였다.



전체 강좌는 그래픽 이미지의 데이터 방식, 해상도의 정의와 종류, 그래픽 이미지와 컬러, 이미지와 이미지 프로세싱, 텍스트와 폰트의 5장으로 구성하였다. 각 장은 기초 이론을 학습하는 강좌 부분과 강좌에 대한 이해를 심화하는 실습 부분, 학습에 대한 이해도를 측정하는 확인 학습으로 구성하였다.

강좌 부분은 기초 이론에 대한 제시 부분이며, 실습 부분은 대화형 에이전트와 사용자가 학습 과정을 일련의 대화에 의해 상호작용하도록 구성하였고, 확인 학습은 사용자의 입력에 의한 대화형 에이전트의 반응을 보여주도록 구성하였다.

5-2. 캐릭터의 구성

대화형 에이전트의 캐릭터는 각각 컴퓨터 그래픽스의 교수와 조교의 역할을 수행하는 2종류의 캐릭터로 제작하였다. 교수는 컴퓨터 그래픽스에 대한 전문 지식을 갖고 있는 남성을 모델로 온화한 이미지와 전문가의 느낌을 갖도록 제작하였으며 조교 역할의 캐릭터는 전체 과정을 안내하고 도와주는 역할로 친절하고 친밀한 느낌이 나도록 제작하였다. 교수 역할의 대화형 에이전트는 사이트 내용 중 학습과 관련된 강좌에 대한 안내, 실습 부분 및 확인 학습에서의 사용자와의 상호작용에 적용되었으며, 조교 역할의 대화형 에이전트는 전체적인 사이트를 통한 학습을 관리하고 안내하는 역할을 수행하며, 사이트의 사용 안내, 학습 방법 안내, 로그인 및 로그아웃 부분에 적용되었다.

대화형 에이전트의 동작언어는 대화 유지를 위한 동작 언어인 인사, 작별인사, 개입, 감탄, 수용, 찬성의 애니메이션과 말하기, 유희 상태, 부정에 대한 애니메이션으로 구성하였다. 또한 말하기와 유희 상태의 애니메이션은 반복적인 사용에 따른 변화를 위해 각각 3가지의 애니메이션으로 제작하여 랜덤하게 작동하도록 구현하였다.

구분	역할 및 적용	캐릭터 제작
교수	학습과 관련된 강좌에 대한 안내 실습 부분 및 확인 학습에서의 사용자와의 상호작용에 적용	
조교	전체적인 사이트를 통한 학습 관리 및 안내 사이트의 사용 안내 학습 방법 안내 로그인 및 로그아웃 부분에 적용	

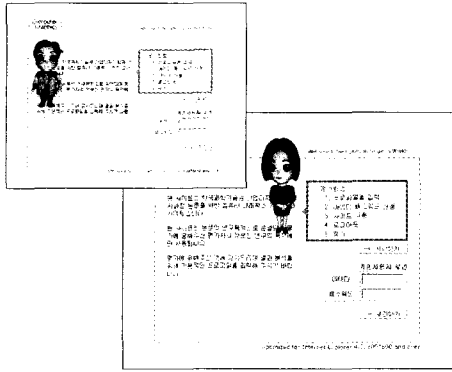
[그림기 캐릭터의 구성

5-3. 대화형 에이전트의 적용

1) 사이트 접속 및 로그인 단계

사이트 접속 단계는 대화의 탐색과정으로 사용자가 대화의 참여를 결정하는 단계이며, 따라서 대화형 에이전트는 자신에 대한 정보를 제공함으로써 사용자에게 친밀함을 표시하고 대화를 유도하게 하였다. 따라서 대화형 에이전트는 시선의 공유, 개방적인 몸짓, 긍정적인 표현 등의 동작 언어를 통해 친근함을 표현한다. 사이트 접속 단계에서 대화형 에이전트의 동작 언어는 인사, 말하기, 수용의 애니메이션으로 구성되었으며 일정 시간 내에 사용자의 반응이 입력되지 않을 경우, 유희의 애니메이션을 수행하게 된다.

사이트 접속 시의 대화형 에이전트의 음성 언어는 인사말, 사이트 및 대화형 에이전트에 대한 정보 제공, 로그인 작업으로의 유도 발화로 구성되며, 재 로드시마다 난수를 발생시켜 각기 다른 대화의 조합을 사용자에게 전달하도록 구현하였다. 즉, 사용자가 반복적으로 사이트를 접속하더라도 사용자에게는 2명의 대화형 에이전트가 랜덤하게 등장하여 다른 대화를 수행하게 된다.



[그림8] 로그인 단계의 사이트 구성

로그인 단계는 사용자가 대화의 참여를 결정한 것으로 사용자의 접속 수에 따라 다르게 대화가 구성된다. 즉, 처음 접속한 사용자의 경우, 대화형 에이전트는 첫인사와 함께 사이트에 대한 안내 및 간단한 사용 안내를 수행하게 된다. 기존 사용자의 경우, 학습 진행 상황에 따라 학습이 원활하게 진행되고 있는 지에 대한 대화를 구성한다. 학습 진행 상황에서 뚜렷한 대화의 화제를 발견하지 못할 경우 대화형 에이전트는 사용자의 접속 시간 정보를 통해 접속 시에 따른 대화를 구성한다. 이와 같은 사용자 정보를 통한 대화 구성을 통해 대화형 에이전트는 사용자에게 관심을 표현하고 보다 친밀한 느낌을 전달하게 된다. 이러한 사용자 정보를 사용하기 위하여 사용자 이름, 아이디, 접속 횟수, 로그인 횟수, 로그인 시간, 사용 시간에 대한 데이터베이스를 구성하였다.

2) 사용 단계

• 강좌 부분

강좌 부분은 컴퓨터 그래픽스에 대한 기초 이론에 대한 정보를 사용자에게 제공하는 부분으로 전체 5개의 장에 대한 안내로 시작된다. 전체 학습 내용은 교수의 대화형 에이전트가 소개하며 각 장의 아이콘을 중심으로 이동하면서 정보를 전달하도록 구현하여 사용자가 보다 쉽게 학습 내용을 선택할 수 있도록 하였다.

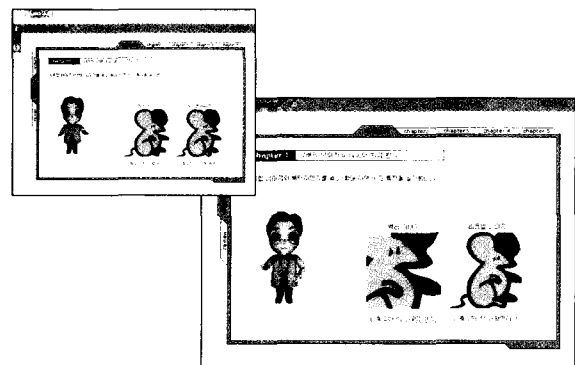
대화의 단계	대화의 특징	대화의 구성	대화의 화제
사이트의 접속 대화의 대기	대화의 용의과정 대화의 장애 예방 결정 친밀감 표현	인사말 정보제공(차기 노출) 유도발화	사이트 정보 대화형 에이전트 소개
문구만 대화의 시작	대화의 장애 예방 처음 접속인지 기존 사용자인지에 따라 특성이 달라짐	인사말 사용자 정보 일반 정보	기존 사용 정보 사용 시간, 접속 빈도/시간 일반 정보 탈퇴, 뉴스, 일정 생활
사이트 이동 대화의 전개	사용자의 목적 수행 장부의 선택, 기록 이전화제 대화 구조	정보 제공 유도 발화 반응 발화	장부(구체 요소) 사용할 장부 사용할 장부
로그 아웃 대화의 종료	대화의 종료 사용자의 위치에 따른 종료	이유문 인사말	사용자 정보 사용 시간

[그림9] 대화형 에이전트의 구성

동작 언어는 말하기1, 2, 3의 애니메이션을 조합하여 구성하였으며, 사용자가 해당 페이지를 일정 횟수 이상으로 사용하면 강좌 내용에 대한 음성 언어는 작동되지 않으며 동작 언어에 의한 애니메이션을 수행하도록 구현하였다. 또한, 일정 시간 동안 사용자의 입력이 없을 경우 유휴의 애니메이션을 수행하도록 하였다.

• 실습 부분

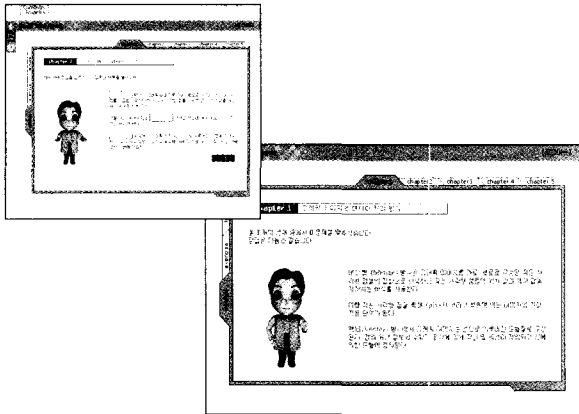
실습 부분은 강좌 내용에 대한 이해를 심화하는 부분으로 1장에서는 비트맵과 벡터 이미지의 비교, 2장은 해상도의 변환, 3장은 컬러의 비트심도 변환, 4장은 이미지의 처리, 4장은 폰트의 비교를 실습 내용으로 하였다. 실습 부분은 사용자와 대화형 에이전트가 일련의 상호작용 과정을 통해 진행하도록 구현하였다. 즉, 대화형 에이전트는 실습 페이지가 로드 되었을 때 전체 실습에 대한 안내를 수행하고 사용자의 진행을 유도한다. 사용자가 사용을 시작하게 되면, 대화형 에이전트가 유도한 작업 순서와 달리 사용자가 진행을 할 경우, 대화형 에이전트는 사용자에게 다시 유도 발화를 구현하며, 유도한 순서대로 실습이 끝날 경우 실습의 내용을 종합하여 전달한다. 즉, 대화형 에이전트는 유도 발화와 반응 발화를 통해 사용자와 상호작용을 수행하게 되며, 사용자의 사용 상황에 따라 이동하고 대화를 구성하도록 하였다. 이러한 대화 구성을 위해 웹 콘텐츠 마이닝 기법을 이용하여 사용자의 실습에 대한 수행 여부 및 단계적 실습을 수행했는지에 대해 파악하고 이 데이터를 데이터베이스에 기록하여 대화 구성에 이용하였다.



[그림10] 실습 부분의 사이트 구성

• 확인 학습

확인 학습은 진행된 강좌의 주요 내용을 확인하는 부분으로 각 장의 주요 용어를 선별하여 사용자가 해당 용어를 빈칸에 채워넣도록 구성하였다. 이러한 확인 학습은 사용자의 입력에 대한 대화형 에이전트의 수용, 긍정, 부정의 반응 발화의 구현을 위한 부분으로 대화형 에이전트는 유도 발화 및 사용자의 점수에 따른 반응 발화를 수행하도록 하였다. 즉, 대화형 에이전트는 사용자의 점수에 따라, 수용, 긍정, 부정의 동작 언어 및 음성 언어를 구성하도록 구현하였다.



[그림11] 확인 학습 단계의 사이트 구성

3) 로그아웃 단계

로그아웃 단계는 사용자에 의해 대화의 종료가 일어난 것으로 대화형 에이전트는 기본적인 인사말을 구성하여 짧은 시간 내에 대화를 사용자에게 전달한다. 본 사이트에서 대화형 에이전트는 사용자의 사용 시간에 따라 대화를 구성하도록 하였으며 로그인 단계와 같이 재사용시마다 다른 대화를 구성하도록 구현하였다.

5.4. 평가

본 평가의 목적은 가상 강좌 사이트에서 대화형 에이전트의 적용이 적합했는가 그리고 사용자에게 적절한 상호작용으로 받아들여졌는가를 알아보는 데 있다.

평가는 평가자에게 사이트를 일정 기간 동안 사용하게 한 뒤 설문 조사를 통해 대화형 에이전트 및 상호작용에 대하여 평가하게 하였으며, 평가 결과와 평가자의 사용 성향과의 상관성을 분석하여 사용 성향에 따른 사용자 분류 및 해당 사용자의 인터뷰로 진행하였다.

1차 단계로 평가자에게 에이전트가 있는 사이트와 없는 사이트를 강의 진행 전반에 걸쳐 선택하여 전체 강의 내용을 학습하게 하였다. 전체 학습을 마친 후 대화형 에이전트의 적합성 및 상호작용의 적절성을 평가하는 인터넷 설문을 실시하였다. 설문은 대화형 에이전트의 특성인 대화 능력, 의사소통 능력, 인격성, 의인화, 사회성에 대한 항목에 대한 평가 및 상호작용에 있어 자연스러움과 신뢰성, 유용성에 대한 항목으로 구성하였으며 각 항목에 대해 7점 척도로 평가하게 하였다.

항목	세부항목	설문
대화형 에이전트	대화 능력	대화의 내용이 사용 상황에 적절한 정보로 제공했는가
		대화의 내용이 사이트를 사용하는데 도움이 됐는가
	의사소통능력	대화형 에이전트의 애니메이션이 대화의 내용과 적절했는가
		대화형 에이전트의 애니메이션이 사용 상황과 적절했는가
	인격성	대화형 에이전트의 대화가 수업을 역할과 적절했는가
의인화	대화형 에이전트가 실제와 같은 느낌으로 느껴졌는가	
사회성	대화형 에이전트가 사용자는 인격적인 대상으로 대했는가	
	대화형 에이전트가 수교로써 적절한 방식으로 말했는가	
상호 작용 (사용자의 수용)	자연스러움	대화형 에이전트의 대화가 실제 상황과 유사했는가
	신뢰성	대화형 에이전트가 믿을 수 있는 정보로 신뢰했는가
	유용성	대화형 에이전트가 믿을 수 있는 정보가 유용했는가

[표1] 설문 구성

설문 항목에 따른 사용자의 평가에 대한 분석에는 전체 평가자 중 유효 데이터에 해당하는 41명의 응답 결과를 사용하였으며, 평가 점수는 총 평가자의 평가 점수에 대한 평균값으로 소수점 둘째 자리에서 반올림하여 사용하였다.

[표2] 설문 평가 결과

항목	대화형 에이전트					상호작용		
	대화 능력	의사소통 능력	인격성	의인화	사회성	자연스러움	신뢰성	유용성
점수	5.1	4.6	3.6	3.9	4.1	3.9	5.1	4.3

결과를 분석해 보면 사용자들은 대화형 에이전트의 구현 및 수용에 있어 대부분 3.5이상으로 평가하였으나 인격성, 의인화, 자연스러움에 있어서는 4점 이하로 평가하였다. 즉, 구현된 대화형 에이전트가 대화 구성에 있어서 적절했으며, 신뢰성과 유용성 항목에 대한 평가 결과를 통해 전달된 대화가 사용자에게 신뢰할 수 있는 유용한 정보로 받아들여졌음을 알 수 있었다. 그러나 캐릭터의 특성인 인격성, 의인화 항목에서는 4.0 이하로 평가했으며 자연스러움에 대한 항목에 있어서도 4.0 이하의 값으로 평가되었다.

다음으로 사용자의 설문 평가 결과와 사용자의 프로파일 및 사용 데이터를 기초로 분석하여 그 상관관계를 알아보았다. 상관관계의 분석에 사용된 항목은 학습 내용에 대해 기존에 알고 있었는지의 여부와 전체적인 학습 시간을 선정하였다. 분석 결과 사용자가 해당 지식을 갖고 있는 지에 따른 뚜렷한 평가 결과의 차이점은 나타나지 않았으며 대화형 에이전트가 제공하는 정보를 이미 알고 있는 경우에도 대화형 에이전트의 대화 구성을 적합하게 평가하고 대화형 에이전트를 신뢰하는 것으로 나타났다.

학습 시간과의 상관관계 분석 결과 사용 시간이 짧을수록 인격성, 의인화, 자연스러움, 신뢰성, 유용성에 있어 낮은 평가가 나타나는 것을 알 수 있었다. 이는 전체 데이터의 분석에서 나타난 의사소통 능력, 인격성, 의인화 항목에 대한 낮은 평가와 일치하는 것으로 사용자의 평가가 사용 시간과 상관 관계를 갖고 있음을 알 수 있었다.

전체 사용자의 사용 패턴을 분석해 본 결과 총 41명중 18명이 에이전트가 있는 사이트로 학습하였고 에이전트가 없는 사이트만으로 학습한 사용자는 2명, 1장에서는 에이전트가 없는

사이트로 학습하였다가 에이전트가 있는 사이트로 나머지 학습을 마친 사용자가 2명, 각 사이트를 번갈아 사용한 사용자는 19명으로 나타났다.

위와 같은 사용 성향 및 평가 결과의 구체적 이유를 알아보기 위해 해당 사용자를 선별하여 개별 인터뷰를 실시하여 자세한 사항을 분석해 보았다. 평가 대상은 각 성향에 해당하는 사용자 8명을 선정하여 표3에 기술한 항목에 대해 인터뷰를 실시하였다.

인터뷰 결과 계속해서 에이전트가 있는 사이트에서 강좌를 진행한 사용자의 경우, 대화형 에이전트를 매우 친근하고 편안한 존재로 인식하고 있었다. 또한, 대화형 에이전트가 학습 내용에 대해 상당한 지식을 갖고 있다고 생각하고 있었으며, 정보를 대화를 통해 전달해 줌으로써 학습의 지루함이 감소되었으며, 사이트 사용에 있어 보다 집중할 수 있었다고 평가하였다.

[표3] 인터뷰 항목

평가 방법	기 평가한 사이트를 재사용하면서 세부 사항에 대한 인터뷰 실시
질문 구성	<ul style="list-style-type: none"> ■ 대화형 에이전트가 어떠한 존재로 받아들여졌는가 ■ 대화형 에이전트가 수행한 역할에 적합했는가 ■ 대화형 에이전트가 학습 진행에 도움이 되었는가 ■ 대화형 에이전트가 있음으로 해서 학습 진행에 좋았던 점과 나빴던 점은 ■ 대화형 에이전트가 개선 또는 추가되었으면 하는 점은

또한, 기존 사이트 비해 자신이 어떠한 작업을 해야 하는지 명확하게 알 수 있었다고 응답했다. 그러나 캐릭터의 이미지가 교수나 조교 보다는 귀여운 이미지로 받아들여져 실제의 느낌과는 거리가 있다고 평가하였다.

각 사이트를 번갈아 사용한 사용자의 경우, 대화 구성이 보다 다양하기를 원했다. 즉, 대화의 구성이 사이트 내용에 제한되어 있고 내용이 유사하다고 평가했다. 대화형 에이전트가 없는 사이트 위주로 학습한 사용자의 경우, 대화형 에이전트의 상호작용이 보다 즉각적이기를 원했다. 이러한 사용자의 경우, 각 페이지를 사용하는 시간이 매우 짧았으며 일정한 방식의 진행이 아닌 계속해서 다른 페이지로 이동하는 성향을 보여주었다.

따라서, 대화형 에이전트의 원활한 상호작용을 위해서는 사용자에 따라 대화와 애니메이션의 구성의 다양성이 조절되어야 함을 알 수 있었다. 이러한 다양한 구성을 위해서는 웹 사이트 마이닝이 보다 심층적으로 구현되어야 하며 다양한 사용자의 사용 상황에 즉각적으로 반응하는 상호작용의 구현이 요구된다. 또한 대화형 에이전트의 제어에 있어 사용자에게 선택권을 줌으로써 사용자의 기대에 따라 다르게 반응하는 구성도 제안될 수 있다.

의인화, 인격성의 특성은 대화형 에이전트의 수용에 있어 자연스러움을 좌우하며, 사용자는 이러한 특성을 통해 대화에 대한 참여를 결정하는 것을 알 수 있었다. 대화형 에이전트의 대화는 사용자에게 신뢰감을 주는 요인이며 적절한 대화는 상호작용을 지속적으로 유지하게 하는 것으로 나타났다. 따라서 대화형 에이전트의 원활한 상호작용을 위해서는 대화 능력,

의사소통 능력, 인격성, 의인화, 사회성이 적절하게 디자인 되어야 함을 알 수 있었다.

6. 결론

본 연구에서는 가상 강좌 사이트에서 대화형 에이전트의 적용 가능성을 연구하기 위해 대화에 대한 고찰과 웹의 대화적 특성을 바탕으로 웹 사이트에서의 대화 구조를 제시하고, 웹 사이트에서 대화적 특성에 따른 구성을 제안하였다. 또한 사례 연구를 통한 제안의 구현 및 평가를 통하여 그 가능성을 확인하였다.

가상공간에서 이루어지는 가상 강좌 사이트의 경우 대화형 에이전트가 사용자의 학습 참여와 정보 전달에 긍정적인 역할을 할 수 있는 가능성이 확인되었으나, 대화형 에이전트의 적용은 가상공간에서의 새로운 존재를 창조하는 작업으로 그 연구 범위가 광범위하며 따라서 여러 분야의 참여적 연구가 필요함을 알 수 있었다. 따라서 웹 사이트에서 보다 적합하고 활용 가능성이 다양한 대화형 에이전트를 적용하기 위해서는 아래와 같은 지속적인 연구가 필요하다고 생각한다.

첫째, 대화형 에이전트의 역할과 특성에 맞는 캐릭터 개발 방법에 관한 연구가 필요하다. 대화형 에이전트에 있어 대화는 의사소통 방식이며 적절한 상호작용을 위한 요소인 반면, 캐릭터는 사용자가 대화형 에이전트를 대화의 대상으로 수용할 것인지를 결정하는 요소이다. 따라서 사용자에게 대화의 대상으로 인식될 수 있는 적합한 캐릭터 개발유형 및 방법에 대한 연구가 요구된다.

둘째, 대화형 에이전트의 다양한 대화 구성을 위한 심층적인 웹 마이닝 기법에 대한 연구가 필요하다. 이러한 기법을 사용하여 사용자 상황에 따른 즉각적인 대화 구성을 통해 보다 효과적인 상호작용을 구현 할 수 있을 것이다.

참고문헌

- Justine Cassell, Embodied Conversational Agents, The MIT Press, 2000
- Leonard N.Foner, Whats Agent?, Agent Memo MIT Media Lab, 1993
- Anthony Guye-Vuilleme, Daniel Thalmann, Requirements for an architecture for believable social agents, Proceedings of the fourth international conference on autonomous agents, 2000
- R.M.Baecker & W.A.S. Buxton, ed., Readings in Human-Computer Interaction, Morgan Kaufmann, 1995
- Guidelines for Designing Character Interaction, Microsoft, 1998
- 구현정, 대화의 기법, 경진문화사, 2000
- 윤준수, 인터넷과 커뮤니케이션 패러다임의 대전환, 커뮤니케이션북스, 1998
- 박기순, 인간, 매체, 커뮤니케이션, 커뮤니케이션북스, 2000
- 김영석, 디지털 미디어와 사회, 나남출판, 2000
- 성동규, 라도삼, 인터넷과 커뮤니케이션, 한울아카데미, 2000