

웹 기반 캐릭터 에이전트를 위한 XML 기반 스크립트 언어

송세현* · 심윤주 · 김민구

Scripting Language using XML for Character Agent based on Web

Seheon Song* · Yunju Shim · Minkoo Kim

{lego, bluepond, minkoo}@ajou.ac.kr

요약

사용자와 상호 작용할 수 있도록 애니메이션으로 만들어진 캐릭터는 튜터, 상품 발표 및 어시스턴트 등과 같이 다양한 분야에서 활용될 수 있다. 캐릭터 에이전트를 사용하여 사용자와 상호작용하는 환경을 개발하는 경우에 캐릭터 에이전트를 감성적 에이전트의 성격을 띠는 형태로 정의하고 이 캐릭터를 웹 브라우저 상에서 표현하는 기술이 필요하다. 이 때 기술적으로 각기 다른 언어로 표현되기 때문에 각각을 해석할 수 있는 언어가 필요하다. 따라서 XML 기술을 사용한 스크립트 언어를 통해서 이 문제점을 해결하고자 한다. XML의 장점은 데이터를 구조적으로 기술할 수 있고 각 데이터들을 손쉽게 얻어서 제어할 수 있다. 따라서 XML을 기반으로 스크립트 언어를 사용하면, 추론 과정에서 표현되는 정보를 구조화시키고, 사용자와의 통신 과정에서 정보의 전달이 용이하고, 캐릭터를 표현하는데 손쉽게 다룰 수 있다. 따라서 본 연구에서는 XML을 기반으로 캐릭터 에이전트를 위한 스크립트 언어를 개발하고 테스트하는데 목적을 둔다.

Key words : 캐릭터 에이전트, 감성적 에이전트, 에이전트, 인공지능

1. 서론

사용자와 상호 작용할 수 있도록 애니메이션으로 만들어진 캐릭터는 튜터, 상품 발표 및 어시스턴트 등과 같이 다양한 분야에서 활용될 수 있다. 캐릭터가 사용자와 상호 작용할 수 있는 능력을 갖기 위해서는 캐릭터에게 감정을 부여하여 행동하게 함으로써 캐릭터의 신뢰성을 확립해야 한다. 즉, 캐릭터가 사용자의 행동에 따라 사용자가 신뢰할 만한 행동이라 느낄 수 있는 반응을 보일 수 있도록, 개발자는 캐릭터에게 감성적으로 행동할 수 있는 능력을 부여해야 한다. 이와 관련된 연구인 대표적으로 카네기 멜론 대학의 OZ Project, 스탠포드 대학의 Virtual Theater Project 등이 진행되어 왔다. 두 연구 모두 드라마 혹은 극의 생성이라는 기본 개념을 동일하지만, 그 방법에 있어서는 차이가 존재한다. 본 연구도 이야기 생성이라는 기본 개념은 앞의 두 연구방향과 동일하지만 역시 방법적인 면에서 다른 측면으로 접근하고자 한다. 대략적인 시나리오는 사용자와 캐릭터 간의 상호작

용을 통해 벌어지는 일련의 행동들을 통해 이야기를 만들어간다는 것이다. 가상의 공간에서 사용자를 대신하는 아바타가 존재하고 상대방으로 캐릭터가 존재한다. 여기서, 아바타는 자신의 감정 변화를 스스로 표출하는 개체가 아닌 실제 사용자의 반응을 캐릭터에게 보여줄 수 있는 개체이다. 캐릭터는 감정에 따라 반응할 수 있는 감성적 에이전트이다. 아바타와 캐릭터를 포함한 가상 환경은 웹 브라우저 상에서 표현된다. 따라서 개발 시 나타날 수 있는 문제점으로는 캐릭터를 감성적 에이전트의 형태로 구성하고 이를 정의하는 과정, 정의한 캐릭터 정보를 사용해서 웹 브라우저 상에서 표현하는 과정을 들 수 있다. 기술적으로 모두 각기 다른 언어로 표현되기 때문에 각각을 해석할 수 있는 언어가 필요하다. 따라서 XML 기술을 사용한 스크립트 언어를 통해서 이 문제점을 해결하고자 한다. XML의 장점은 데이터를 구조적으로 기술할 수 있고 각 데이터들을 손쉽게 얻어서 제어할 수 있다.[5] 따라서 XML을 기반으로 스크립트 언어를 사용하면, 추론 과정에서 표현되는 정보를 구조화시키고, 사용자와의 통신 과정에서 정보의 전달이 용이하고, 캐

릭터를 표현하는데 사용할 MS Agent를 자유롭게 그리고 손쉽게 다루는데 용이하다. 따라서 본 연구에서는 XML을 기반으로 감성적 에이전트의 구조를 갖는 캐릭터 에이전트를 선언하고 이 캐릭터를 웹 브라우저 상에서 손쉽게 구동할 수 있는 스크립트 언어를 개발하고 테스트하는데 목적을 둔다.

2. 관련 연구

2.1 MPML

일본 동경대에서 연구 중인 MPML (Multimodal Presentation Markup Language)[3]는 제목에서 알 수 있듯이 발표자가 동시에 다양한 발표를 통해 파워포인트와 같은 평면적인 발표를 극복하고자 나온 아이디어를 바탕으로 진행되어 왔다. MPML은 XML을 따르는 마크업 언어이다. 이 언어는 대사를 통한 발표와 캐릭터의 행동을 제어할 수 있는 기능을 제공한다. 기본적인 캐릭터의 제어를 위한 구조는 참고할 만 하지만 발표를 위한 목적이기 때문에 본 연구에서 목표로 하고 있는 캐릭터와의 상호작용을 위해 불필요한 구조가 상당수 존재한다.

2.2 오즈 프로젝트

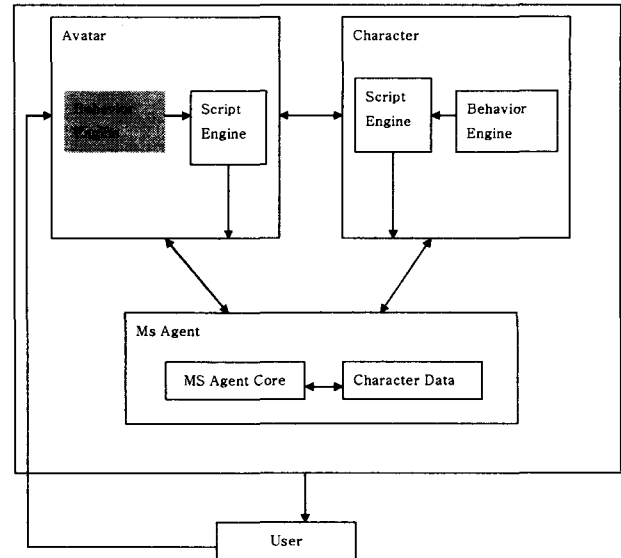
풍부한 개성을 소유한 자율적 에이전트는 관객과 상호작용하며, 하나의 캐릭터로서 가상세계에 거주하며 대화적 드라마를 펼친다. 이 대화과정에서 관객은 스토리를 경험하게 된다.[1][2]

시뮬레이션 세계에는 캐릭터가 존재한다. 이 캐릭터는 풍부한 개성과 감성, 사회적 행동, 동기와 목표를 갖고 있다. 사용자는 어떤 presentation을 통하여 이 세계와 상호작용 하게 된다. 드라마 관리는 세계에서 일어나는 모든 것을 바라볼 수 있으며, 스토리를 발생시키기 위해 사용자의 경험을 지도하고자 한다. 이것은 물리적 세계 모델을 변경하고, 행동의 어떤 경로를 따르도록 캐릭터를 유도하고, 캐릭터를 첨가시키기도 제거하기도 한다.

2.3 Virtual Theater

Stanford 대학의 AIS(Adaptive Intelligent Systems) 프로젝트[7]의 일부로서, 설정된 멀티미디어 환경 안에서 사용자는 즉흥적으로 연극적 행위를 구상하고 스토리를 실행시키는 모든 창조적 배역을 연출할 수 있다. 여기서 배역은 제작자, 희곡저작자, 배역감독, 세트 디자이너, 음악 감독, 실시간 감독, 배우 등의 배역을 말한다. 지능적 에이전트는 사용자가 가정하지 않은 역할을 수행한다. 가상 배우들은 스크립트에 따르는 것 뿐 아니라 사용자와의 상호작용에 따른 연기를 하기도 한다. 그들은 변화성과 특이성을 표현하며 생명이 있는 듯한 연기를 보여주고, 즉흥적 연기를 하며 협동심도 보여준다. 자신만의 독특한 감정, 기분, 개성에 따라 일관성 있는 방향으로 행동하는 캐릭터를 구축하는데 연구를 집중하고 있다.

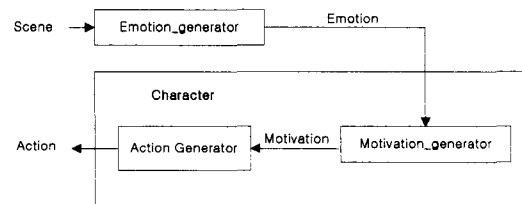
3. 시스템 설계



사용자는 아바타를 통해 자신이 원하는 행동을 선택해서 캐릭터에게 전달한다. 아바타와 캐릭터는 각각 행위를 위한 엔진과 데이터 변환을 위한 스크립트 엔진을 갖고 있다. 각각에서 나온 데이터는 MS Agent를 통해 웹 브라우저 상에서 표현되어 사용자가 볼 수 있게 된다.

3.1 캐릭터

캐릭터는 아래의 그림과 같은 과정을 통해서 외부 이벤트 발생이 자신이 반응할 행동을 결정하게 된다. 이때, 감정, 성격, 동기, 행동에 관해 정의된 규칙에 따라서 하나의 행동을 선택하게 된다.



3.1.1 감정(Emotion)

OCC 모델에 근거하여 Oz-project에서 제시한 감정 모델을 바탕으로 만든다. 감정은 에이전트에게 직접적인 이벤트가 없어도 에이전트 스스로 느끼는 개인적인 감정(personal emotion)과 외부의 이벤트로 인해서 느끼는 상대적인 감정(relative emotion)으로 구분된다. 감정은 그 정도(degree)를 일정한 단계로 나뉘어서 표현할 수 있고, 만약 그 감정이 지나치게 높거나 낮은 경우에 일정 시간 동안 특별한 이벤트가 일어나지 않는다면 보통의 수

준으로 조정이 된다. 이벤트가 일어나는 경우에는 경우에 따라서 감정의 상태가 변화된다.

[표 1] 감정 리스트

Relation	Name	Meaning
personal	Distress	고통
personal	Joy	기쁨
personal	Fear	공포
personal	Hope	희망
personal	Satisfaction	만족
personal	Disappointment	실망
personal	Relief	안도
personal	Happy-for	행복
relative	Pity	동정
relative	Gloating	흠족
relative	Resentment	분노
relative	Like	좋아함
relative	Dislike	싫어함
relative	Awe	두려움
relative	Pride	자랑스러움
relative	Shame	부끄러움
relative	Admiration	감탄
relative	Reproach	비난
relative	Anger	화남
relative	Remorse	후회
relative	Gratitude	감사
relative	Gratification	만족
relative	Frustration	실망
relative	Startle	놀람

3.1.2 성격(Personality)

캐릭터는 자신의 생각, 태도, 행동의 패턴을 특성화되고 일관적이어야 한다. 이를 위해서 캐릭터에게 성격이 부여되고, 성격은 5가지 형태의 조합을 통해 특성화된다. 캐릭터의 성격은 생성 시에 조절하는 것에 따라서 고정된다. 다만, 캐릭터의 감정의 큰 변화가 있을 경우에는 일부의 정도가 조금씩 변화할 수 있다. 또한, 캐릭터가 생성될 때 5가지의 종류에 관해 모두 설정을 해야 캐릭터의 성격이 주어질 수 있다. 각 성격은 그 정도를 5단계의 숫자를 통해 나타내고 작을수록 성향이 약한 것,

[표 2] 성격 리스트

종류	이름
extraversion	외향성
pleasure	유쾌성
conscience	양심성
stability	정서적 안정성
culture	교양

강할수록 성향이 크다는 의미이다.

3.1.3 동기(Motivation)

캐릭터가 외부 이벤트에 감정의 변화가 생겼을 경우, 직접적으로 행동으로 취하는 경우는 드물다. 즉, 주변의 상황과 자신의 성격, 감정이 복합적으로 고려되어 하나의 행위를 선택하게 된다. 따라서 캐릭터가 단순히 감정의 변화에 의해 느끼는 행동의 변화를 나타내는 것으로 동기를 만든다. 동기는 캐릭터의 현재 감정 상태에 따라서 매번 이벤트가 발생할 때마다 한 개씩 생긴다.

[표 3] 동기 리스트

종류	이름
cheerful	기분좋은
friendly	친한
unfriendly	싫은
generous	너그러운
grateful	감사한
sulking	빼집
withdrawn	소극적
aggressive	공격적
defensive	방어적
avoid	피함
approach	접근
proud	자랑스러움
ashamed	수치심
gloat	만족
console	위안
congratulatory	축하
contempt	경멸
awe	두려움
anticipation	기대
energy	힘참

3.1.4 행동(Action)

캐릭터의 행동을 보다 유연하게 표현하고 제어하기 위해서 하나의 행동을 3단계로 나누었다. 캐릭터의 얼굴 표정 변화를 나타내는 레벨1, 캐릭터의 몸 동작을 나타내는 레벨2, 레벨1과 2의 동작을 조합시키고 물건을 사용하는 동작을 레벨3으로 정의하고, 이에 따른 분류를 다음과 같이 하였다. 단, 구현 상에 있어서 MS Agent[8]에서 제공하는 표현의 한계에 따른 제약을 두었다.

1) 레벨1

얼굴표정 : 무표정, 즐거움, 웃김, 화남, 이상함, 슬픔, 무서움, 이해함, 놀람, 진지함
입 : 크게 벌림, 작게 벌림, 다물다, 내밀다, 보통

2) 레벨2

팔 :
(오른/왼)(손/주먹)을 (옆/위)로 들다
(오른/왼)(손/주먹)을 아래로 내리다

(오른/왼)(손/주먹)을 머리에 대다.
 (오른/왼)(손/주먹)을 앞으로 내밀다.
 뒷짐을 지다, 한쪽 손을 머리에 갖다 대다,
 손뼉치다, 손을 흔들다. 책을 들다, 물건을
 쥐다

몸 : 곧게 펴다, 앞으로 굽히다, 뒤로 젖히다,
 (좌/우)방향으로 돌리다
 다리 : 서다, 굽히다, 한쪽발만 굽히다, 뛰다, 걷
 다, 점프하다, 반만 구부리다, 앉다.

3) 레벨3

행동을 나누어 표현하는데 어려움이 따른다. 복
 합 행동을 단순 행동의 조합으로 표현하는 것에 어
 려움이 있기 때문에 대부분의 행동은 캐릭터가 서
 있는 상태에서 진행된다. 다만, 시나리오가 정해지
 는 경우를 위해서 몇 가지 상황을 위한 다른 형태
 의 행동도 정의한다.

[표 4] 레벨3의 행동

행동		
감정표현	알아채다	
	놀라다	
	화나다	
	눈을 깜박거리다	
	혼동되다	
	축하하다	
	거절하다	
	기뻐하다	
	슬퍼하다	
	집중하다	
집먹다		
행동표현	환영하다	팔을 흔들다
	듣다	노래 부르다
	빈둥거리다	잠자다
	쳐다보다	(물건)을 내리치다
	움직이다	재롱을 떨다
	매리다	(물건)을 들다
	반항하다	(좌,우)로 움직이다
	쉬다	박수를 치다
	훔쳐보다	넘어지다
	찾다	생각하다
	(손/발)을 내밀다	(물건)을 밟다

3.1.5 대사(Speech)

사용자와 캐릭터 간의 행동을 통한 이야기 전개
 에 단순한 행동을 통해서 표현 및 전달 상의 한
 계에 부딪힌다. 따라서 이해를 높이기 위해서 아바
 타와 캐릭터는 문자화된 말을 통해 간단한 의사 표
 현을 할 수 있도록 한다. 이때, 시나리오가 정해져
 있는 경우에는 필요한 말을 모두 정의할 수 있지
 만, 자유도를 높여주기 위해서는 단순한 말을 통한

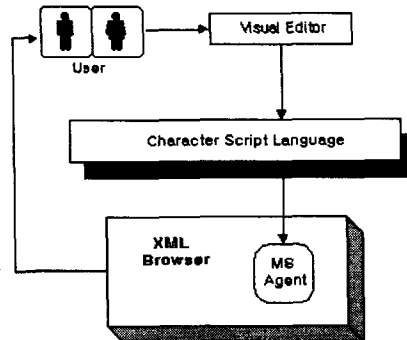
[표 5] 대사의 형태

종류	형태
감정표현	난 ~ 해
상황표현	지금 ~ 이야
사역	~를 해
의문	무엇, 언제, 어디, 왜, 어떻게
승낙	~해도 될까?
권유	~하자
인용(묘사)	누구는 ~한가 보군
선택	A or B?

표현만을 제공해 주는 것이 바람직하다.

3.2 스크립트 언어

이 시스템에서 스크립트가 필요한 부분은 캐릭
 터를 화면에 표현하는 곳과 캐릭터의 내부 속성을
 기술하고 정보의 변화를 저장하고 전달하는 부분이
 다. MS Agent 기술을 사용하여 기존에 만들어진
 캐릭터를 사용하고, 필요한 경우에 제공되는 에디
 터를 통해 캐릭터를 만들어서 사용한다. MS Agent
 로 만들어진 캐릭터를 웹 브라우저에서 사용하기
 위해서는 JavaScript, VBScript를 이용해서 캐릭
 터의 움직임을 표현해야 한다. 이때, 캐릭터와 아바타
 의 속성의 변화와 새로 일어나는 이벤트, 그리고
 가상 환경에 존재하는 오브젝트에 대한 정보 등을
 해석할 수 있는 기능은 지원하지 않는다. 따라서



내부 정보와 표현 사이의 차이를 해결하기 위해
 는 상위 레벨의 스크립트 언어를 사용할 필요가 있
 다. 캐릭터의 속성으로 제공되는 감정, 성격, 동기,
 행동 등의 정보는 사용하는 추론엔진에 따라서 특
 정 언어로 기술되어야 한다. 하지만, 이런 정보가
 표현을 위한 정보로써 전달될 때에는 보다 정보를
 찾기 쉽고 처리하기 편리한 형태의 구조를 취하는
 것이 효율적이다. 즉, 웹 브라우저 상에서 구동하기
 때문에 데이터의 표현을 위한 구조인 XML의 형태
 를 취해서 전달되면 이런 기능이 가능하다. 따라서
 추론엔진에 따라 특정 언어로 기술된 캐릭터와 아
 바타, 그리고 환경과 관련된 rule과 fact를 스크립
 트 언어를 사용하여 XML의 형태로 변환한다.

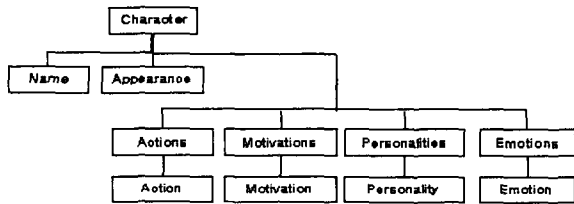
3.2.1 스크립트 언어의 특징

- 캐릭터 에이전트 시스템에 독립적이다
개발하는 스크립트 언어는 다양한 캐릭터 에이전트 시스템에 의해 실행될 수 있도록 설계되었다. 따라서 사용자는 이 스크립트 언어를 사용할 때 플랫폼을 고려하지 않아도 된다.
- 기술하기 쉽다.
스크립트는 XML (eXtensible Markup Language)를 따르기 때문에 HTML을 사용하여 홈페이지를 만들어본 사람이면 짧은 시간 동안 이 스크립트를 마스터할 수 있다.
- 캐릭터를 제어하기 쉽다
: 스크립트에서 제공하는 간단한 태그를 사용함으로써 캐릭터의 행동을 쉽게 제어할 수 있다.

3.2.2 스크립트 언어의 구조

3.2.2.1 캐릭터 프로필

사용자가 정의한 캐릭터의 정보를 이 시스템에서 이용하기 위해서는 보다 정형화된 형태의 구조로 저장되어 있어야 한다. 따라서 캐릭터 에이전트를 정의하는 기본 골격에 따른 형태를 XML을 사용하여 정의한다. [그림 3]은 단일 캐릭터를 생성했을 경우에 생기는 하나의 프로필의 구조를 나타낸다. [그림 4]는 사용자가 제공되는 에디터를 사용



하여 캐릭터를 정의하였을 경우에 결과로 나오는 캐릭터 프로필이다.

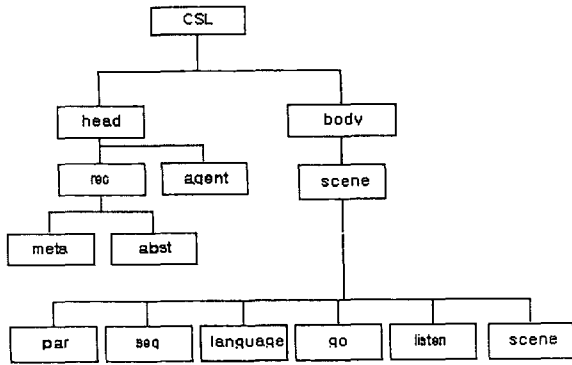
```

<character>
  <name>Merlin</name>
  <appearance>Magician</appearance>
  <emotions>
    <emotion relation="personal" name="distress"/>
    <emotion relation="personal" name="joy"/>
    <emotion relation="personal" name="fear"/>
    <emotion relation="personal" name="hope"/>
    <emotion relation="personal" name="satisfaction"/>
  </emotions>
  <personalities>
    <personality name="extroversion" level="3"/>
    <personality name="pleasure" level="3"/>
    <personality name="conscience" level="3"/>
    <personality name="stability" level="3"/>
    <personality name="culture" level="3"/>
  </personalities>
  <motivations>
    <motivation name="cheerful" nextAction="Greet"/>
    <motivation name="friendly" nextAction="Smile"/>
  </motivations>
  <actions>
    <action name="Greet" type="self"/>
    <action name="Smile" type="relative"/>
    <action name="laugh" type="self"/>
  </actions>
  
```

3.2.

2.2 CSL (Character Script Language)

캐릭터를 웹 브라우저에서 사용하기 위해서는 기본적으로 캐릭터의 움직임을 표현할 수 있는 언어가 있어야 한다. MPML에서 정의한 구조를 참고하여 본 연구에 맞는 형태로 수정을 하면 [그림 6]와 같이 장면 단위의 캐릭터를 제어하기 위한 형태가 된다. 크게 head와 body 부분으로 나뉘어 진다. Head 부분은 현재 장면에 대한 정보와 함께 등장하는 캐릭터의 정보를 기술한다. Body 부분은 장면 단위로 나뉘어 각 캐릭터의 위치, 행동, 대사 등에 대한 표현을 할 수 있고, 여러 장면이 동시에 나타나던지 혹은 연속적으로 나타나는 구조를 취할 수 있다. [그림 7]은 캐릭터 프로필과 MS Agent를 구동시키기 위한 형태의 파일이다. 캐릭터의 이름과 외형, 언어, 행동, 대사 등에 대한 기술을 정의한 구조대로 표현을 하고 고유 파일로 저장을 하면



나오는 파일이다.

```

<csl>
  <head>
    <title> Hello World </title>
    <agent char="Merlin" id="Merlin" x="400"
y="100"/>
  </head>
  <body>
    <par>
      <language name="0412">
        <play id="Merlin" act="Greeting"/>
        <speak id="Merlin"> 안녕하세요! 멀린입니
다.</speak>
        <speak id="Merlin"> 저는 캐릭터 에이전트의
하나입니다.</speak>
      </par>
    </body>
  </csl>
  
```

3.3 사용자 인터페이스

우선 사용자가 자신의 기호에 맞는 캐릭터를 생성한다. 이 때 제공되는 사용자 인터페이스를 통해 캐릭터의 감정, 성격 등에 대해 기본값을 선택하던지 값의 변경을 통해서 독특한 캐릭터를 생성한다. 또한, 제공되는 캐릭터의 외형을 선택하여 연결한다. 다음으로 생성된 캐릭터와 자신을 대신하는 아바타를 선택해서, 사용자는 자신에게 제공되는 UI (사용자 인터페이스)를 통해 행동을 선택하고 캐릭터의 반응을 알아본다.

3.3.1 캐릭터 생성

캐릭터 생성과 관련된 부분에서는 다음과 같은 기능을 제공한다.

- (1) 캐릭터 선택
- (2) 캐릭터 이름 부여
- (3) 감정의 선택
- (4) 성격의 설정 가능
- (5) 동기의 설정 (기본관계 제공)
- (6) 가능한 행동 설정 (기본적인 행동 제공)
- (7) 캐릭터의 저장 및 불러오기, 삭제 기능

3.3.2 사용자와 캐릭터의 상호작용

사용자와 캐릭터의 상호작용을 할 수 있는 부분에서는 다음과 같은 기능을 제공한다.

- (1) (사용자를 위한) 아바타의 선택
- (2) 캐릭터의 선택 (캐릭터 프로파일 로드)
- (3) 기본 환경 제공 선택 (초기 가상 환경의 설정)
- (4) 사용자가 선택할 수 있는 행동에 관한 선택 메뉴 제공(물건)을 밟다
- (5) 가상 환경 제공

4. 결과

사용자가 Merlin 이라는 이름의 캐릭터를 생성하고자 하고, 캐릭터의 외형을 마법사로 정하고, 캐릭터의 감정, 성격, 동기, 행위에 대해서 차례대로 선택하고 그 값들을 변화시킨다. 최종적으로 캐릭터를 생성하게 되면 [그림 5]와 같은 내용이 담긴 파일이 생성된다. 이 파일을 캐릭터 프로파일이라고 한다. 그리고 이 프로파일을 이용하여 캐릭터의



행동을 제어하고자 할 때, 정해진 CSL의 문법에



맞춰서 기술을 하게 되면 [그림 7]과 같은 구조를 가진 파일이 생성된다. 이 파일은 적절한 해독기를 거쳐서 [그림 8, 9]과 같이 브라우저 상에 Merlin이라는 캐릭터가 인사를 하면서 기술해 준 대사를 읊는 모습을 볼 수 있다.

5. 결론 및 향후 과제

사용자에게 캐릭터를 만들 수 있는 기회를 부여함으로써 캐릭터 에이전트와 사용자가 상호작용 하는데 있어서 보다 효과적인 방향을 제시하였다. 웹을 기반으로 XML을 사용하여 데이터를 기술하였기 때문에 시스템 독립적인 형태의 캐릭터 구조를 정의하고 이를 이용하여 실제 시스템에 적용하였다. 다만, 실질적으로 감성적 에이전트의 성격을 지닌 캐릭터가 신뢰할 만한 행동을 할 수 있도록 하

는 내부적인 추론 부분에 있어서 한계가 존재한다. 또한 MS Agent가 지닌 한계인 캐릭터의 행동의 표현 한계가 있다. 실험에 사용된 캐릭터들로는 사용자의 다양한 요구를 충족할 만한 행동이 지원이 되지 않기 때문에 시나리오에 따른 캐릭터의 행동에 대한 이미지 작업이 불가피하다. 그리고 사용자와 캐릭터의 상호 작용을 위한 사용자 인터페이스의 추가적인 개발 작업이 필요하다.

6. 참고문헌

- [1] J. Bates An Architecture for Action, Emotion, and Social Behavior Technical Report CMU-CS-92-144 May 1992
- [2] W.Scott Reilly, "Believable Social and Emotional Agents", Ph.D thiesis, Dept. of Computer Science, Carnegie Mellon University, CMU-CS-97-123 May 1992
- [3] <http://www.miv.t.u-tokyo.ac.jp/MPML>
- [4] A. Ortony, G. Clore, and A. Collins, "The Cognitive Structure of Emotions", Cambridge Univ. Press, 1988
- [5] <http://www.w3.org/XML>
- [6] <http://www.cs.cmu.edu/afs/cs.cmu.edu/project/oz/web/>
- [7] <http://www.ksl.stanford.edu/projects/cait/>
- [8] Clark, D. and Stuple, S. J. (eds.) (1998): Developing for Microsoft Agent, Microsoft Press
- [9] <http://www.msagentring.org>
- [10] T. Tsutsui, S. Saeyor and M. Ishizuka: MPML: A Multimodal Presentation Markup Language with Character Agent Control Functions, Proc. WebNet 2000 World Conf. on the WWW and Internet, San Antonio, Texas, USA

* 아주대학교 정보통신전문대학원 인공지능연구소

** 아주대학교 정보통신대학 정보및컴퓨터공학부