

Web 2.0기반 유비쿼터스 소프트웨어 로봇 플랫폼의 구현

이강희*

Implementation of Ubiquitous Software Robot Platform based on Web 2.0

Kang-Hee Lee *

요약

본 논문에서는 Web 2.0 기반의 자유로운 저작과 전이가 가능한 유비쿼터스 소프트웨어 로봇의 플랫폼 구조를 설계하고 구현한다. 언제, 어디서든지, 임의의 장치로 전이되며 사용자에게 맞춤형 감성형 서비스를 제공하기 위해선, 소프트웨어 로봇이 표준화된 데이터와 구조를 지니는 플랫폼 형태로 개발되어야 한다. 이에 본 논문에서 제안된 소프트웨어 로봇 플랫폼 (Sobot 플랫폼)은 크게 단말 플랫폼, 서버 플랫폼, 저작 도구의 3가지로 구성되어 있으며, 이를 이용하여 PC, 휴대폰, PDA, 웹포탈, 실제 로봇 상에서 사용자가 직접 감성형 소봇 콘텐츠를 제작하고 이들 사이에 감성형 소봇의 자유로운 전이가 가능하다. Web 2.0 기반의 Sobot 플랫폼의 의의 고찰 및 다양한 실험 결과는 제안된 Sobot 플랫폼의 effectiveness와 feasibility를 입증한다.

▶ Keyword : 소프트웨어 로봇, 소봇, 저작, 전이, 플랫폼, 웹 2.0, 유비쿼터스

Abstract

In this paper, we design and implement the architecture of the ubiquitous software robot platform (Sobot platform) based on Web 2.0. In order to provide a user with the personalized emotional service by transferring to any device without any time or geographical limitations, the software robot must be developed as a form of a platform based on the standardized data and structures. To verify the effectiveness and the feasibility of the proposed Sobot platform consisting of the terminal platform, the server platform, and the contents composer, we compose user-created emotional Sobot contents messages on heterogeneous platforms such as PC, a mobile phone, a

• 제1저자 : 이강희 • 교신저자 : 이강희

• 투고일 : 2010. 5. 19, 심사일 : 2012. 05. 14, 게재확정일 : 2012. 5. 17.

* 숭실대학교 글로벌미디어학부(Global School of Media, Soongsil University)

※ 본 논문은 중소기업청에서 지원하는 2011년도 산학연공동기술개발사업(No. 00047458)의 연구수행으로 인한 결과물임을 밝힙니다.

PDA, and a web portal site and experiment a variety of Sobot transfer implementation between them.

▶ Keyword : software robot, Sobot, composer, transfer, platform, Web 2.0, ubiquitous

I. 서 론

유비쿼터스 컴퓨팅은 1991년에 마크 와이저에 의해 최초로 제창되었으며, 아울러 그는 컴퓨터의 진화 과정도 컴퓨터 기술과 사람의 관계 변화에 초점을 맞춰 다음과 같이 정의하였다[1, 2]. 제 1세대는 1대의 고가 컴퓨터를 다수가 공유하는 메인프레임의 시대로, 제 2세대는 한 사람이 한대의 컴퓨터를 사용하는 퍼스널 컴퓨터의 시대로, 그리고 제 3세대는 여러 사람들이 주변에 내장된 다양한 컴퓨터를 의식하지 않고 네트워크를 통해 사용할 수 있는 유비쿼터스 컴퓨팅의 시대로 정의하면서 유비쿼터스 혁명을 예견하였다. 이와 같은 유비쿼터스 혁명과 더불어 로봇학 분야도 패러다임의 변화를 겪고 있다. 제 1세대의 산업용 로봇 시대를 거쳐 현재 제 2세대 퍼스널 로봇 시대, 그리고 제 3세대 유비쿼터스 로봇 시대를 맞이하고 있는 것이다[3, 4]. 현재의 퍼스널 로봇 시대는 한 사람 당 한대의 로봇이 서비스를 제공하는 단일 개체 로봇 시스템 기반인데 반해, 미래는 한 사람을 위해 유비쿼터스 공간 속에 이식되어 있는 수많은 소프트웨어 로봇, 임베디드 로봇, 이동로봇이 협력하면서 서비스를 제공하는 다개체 로봇 시스템이 그 기반이 된다[4, 5]. 그 가운데에서도, 현재는 로봇을 구동하는 소프트웨어 응용 프로그램이 그 핵심이지만, 미래에는 사용자에게 유비쿼터스 서비스를 제공하기 위해 때로는 독립적으로 사용자와 상호작용을 하기도 하고, 때로는 자신이 탑재된 하드웨어 이동 로봇을 자율적으로 제어하고 주변의 임베디드 로봇들을 구동하는 마스터 개념의 소프트웨어 로봇이 그 핵심이 될 것이다[6, 7]. 즉, “언제 어디서나 나와 함께하면서 나에게 필요한 서비스를 제공하는 로봇 [8]”으로 정의되는 유비쿼터스 로봇을 구현하기 위해선 첫째, PC, 휴대폰, PDA나 스마트폰, 하드웨어 로봇, 일반 가전기기 등등 디바이스에 구애되지 않고, 소프트웨어 로봇이 어떤 형태로든지 이들에 자유롭게 전이가 되어 이들에게 동작하며 이들을 제어할 수 있어야 한다.

따라서 본 논문은 언제, 어디서든지, 임의의 장치로 전이되며 소프트웨어 로봇이 사용자에게 맞춤형 감성형 서비스를 제공하기 위한 소프트웨어 로봇의 플랫폼 (이하 Sobot 플랫폼)

을 최초로 제안한다. 제안된 Sobot 플랫폼은 첫째, Web 2.0을 기반으로 사용자의 감성형 소봇 콘텐츠 제작 참여와 사용자간 콘텐츠 공유 및 개방을 유도하는 ‘사용자 제작 맞춤형 유비쿼터스 Sobot 서비스’를, 둘째, 그와 같은 서비스를 언제, 어디서든지, 임의의 장치에서 제공하기 위한 소프트웨어 로봇의 ‘유비쿼터스 Sobot 전이 서비스’를 제공한다. 3장에서 제안된 Sobot 플랫폼은 크게 단말 플랫폼, 서버 플랫폼, 저작도구의 3가지로 구성되어 있으며, 이를 검증하기 위해 4장에서 PC, 휴대폰, PDA, 웹 상에서 감성형 소봇 콘텐츠를 제작하고 이들 사이에 소봇의 자유로운 전이 실험을 함으로써 본 논문의 유용성을 증명하였다. 그리고 5장에서 향후 연구 주제와 함께 결론을 맺는다.

II. 연구 범주 및 의의

유비쿼터스 로봇 중에서도 소프트웨어 로봇은 물리적 제약 조건 없이 네트워크를 통해 디바이스 간 이동은 물론이고, 원격지에 존재하는 임의의 디바이스 제어를 행하고 그 리소스를 이용할 수 있도록 표준화된 통신 규약 및 소프트웨어 플랫폼 상에서 동작해야 한다[9, 10, 11, 12].

Web 2.0이란 기술을 뜻하는 용어가 아니라 웹이 곧 플랫폼이라는 의미로, 데이터의 소유자나 독점자 없이 누구나 손쉽게 데이터를 생산하고 인터넷에서 공유할 수 있도록 한 사용자 참여 중심의 인터넷 환경을 의미한다 [13, 14, 15]. 본 논문에서는 이러한 Web 2.0 개념을 반영하여 다음과 같은 필요성에 의해 소프트웨어 로봇 플랫폼 (software robot platform)인 AnyAction Studio를 제작하였다.

첫째, Sobot에는 사용자 참여가 필요하다. Web 2.0시대의 핵심 교훈은 “사용자의 참여가 가치를 더한다”이다. 따라서 폰이나 로봇 등의 하드웨어 제조업체는 사용자에게 contents 개발을 위한 API의 공개가 필요하고, Sobot도 마찬가지로 Sobot contents를 composing할 수 있는 Sobot 콘텐츠 저작 도구 (Sobot contents composer)가 필요하다. 본 논문에서는 삼성 DMC 연구소를 중심으로 사내 타 연구소에 OpenAPI를 제공하였고, 현재 대외적 개방을 위해 지속적으로 연구 중이다.

둘째, Sobot에는 Contents Provider (CP)의 개방 및 공유가 필요하다. 휴대폰 또는 스마트폰에 Sobot이 들어가서 누구라도 관련 콘텐츠를 만들 수 있다면 그 효과는 적어도 1년에 1억 이상의 신규 사용자가 창출될 정도로 예상된다. 따라서 Sobot이 어느 곳이나 돌아다닐 수 있는 환경이 필요하다. 어느 곳이나 전이가 가능해야 하고, 이는 Sobot의 전이 플랫폼 (transfer platform)이 필수적이다. 이에 따라 Sobot 서버의 CP 확장도 얼마든지 가능하게 된다.

셋째, Sobot에는 인공생명체 (artificial creature)의 기능이 필요하다. 기존의 software agent처럼 더 이상 갇혀 지내는 강아지가 아니며 강아지일 필요도 없다. 항상 사용자와 함께 해야 하므로 인간과 함께 할 수 있는 생명력이 있어야 한다. 따라서 Sobot에는 감성 AI (emotional AI) 기술이 필요하고, 다양한 생명체를 수용할 수 있는 Sobot 인공생명체 플랫폼 (artificial creature platform)이 필요하다.

본 논문은 이와 같이 유비쿼터스 소프트웨어 로봇의 Web 2.0기반 '사용자 맞춤형 소봇 감성 서비스 제작'과 '자유로운 소봇 전이'를 목표로 소프트웨어 로봇 플랫폼을 최초 제작하고자 한다.

III. 소프트웨어 로봇 플랫폼

본 논문에서 Sobot은 다음과 같은 구성을 통해 참여, 공유, 개방의 Web 2.0 시대에 맞게끔 플랫폼화되었다. 즉, 소프트웨어 로봇 플랫폼은 크게 Sobot 단말 플랫폼, Sobot 서버 플랫폼, Sobot 콘텐츠 제작도구, Sobot 커뮤니티로 구성되어 있다.



그림 1. Sobot 플랫폼의 전체 구성도
Fig 1. Overall structure of the Sobot platform

그림 1과 같이 Sobot 단말 플랫폼은 Sobot이 실질적으로 활동하게 되는 휴대폰/PC/PDA (스마트폰) 등의 단말에서

Sobot 육성을 위한 인공생명체 감성 엔진, Sobot의 타 device로의 전이를 위한 전이 시스템, Sobot의 Graphic/Audio 출력을 위한 플레이어 시스템으로 구성되어 있다. Sobot 서버 플랫폼은 Sobot 단말들을 통해 Sobot의 전이, 클론, 메시지 제작 및 전송 등의 서비스를 원활하게 할 수 있도록 지원하게 된다. 그리고 사용자는 Sobot 콘텐츠 제작 도구를 통해 Sobot의 외형과 동작, 서비스, 소봇이 전달하는 메시지 콘텐츠를 직접 Sobot 단말에서 자유롭게 제작하게 된다. 이렇게 제작된 Sobot은 온라인 상에서 Sobot 커뮤니티를 통해 소봇 사용자들 간의 대화와 소통이 가능하게 된다.

이러한 4가지 플랫폼 구성 요소들을 통해 사용자는 Sobot 콘텐츠의 자유로운 제작 참여, 커뮤니티와의 공유, CP에게로의 개방을 하게 되고 진정한 유비쿼터스 소프트웨어 로봇 상호작용 및 서비스를 질적으로, 양적으로 누릴 수 있게 된다.

3.1 Sobot 단말 플랫폼

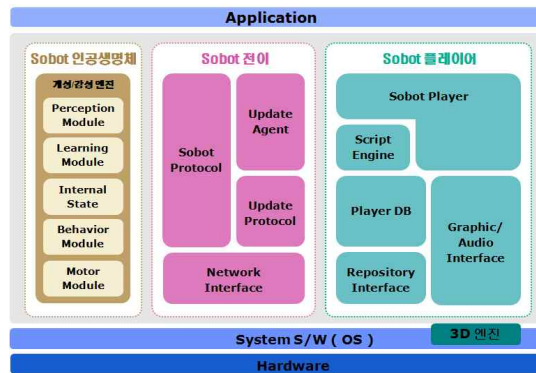


그림 2. Sobot 단말 플랫폼 아키텍처
Fig 2. Sobot terminal platform architecture

그림2와 같이 Sobot 단말 플랫폼 (Sobot Terminal Platform)은 Sobot 크게 3개의 시스템으로 이루어진다. Sobot 인공생명체 (Sobot Artificial Creature) 시스템은 / 감성 정보를 가지는 인공생명체 Sobot을 구현하며, Sobot 전이 (Sobot Transfer) 시스템은 Sobot이 Sobot Terminal과 Server간의 통신을 담당하고, Sobot이 Any Terminal로든 이동하여 서비스를 제공할 수 있도록 지원하며, Sobot 플레이어 (Sobot Player) 시스템은 Sobot을 3차원으로 그래픽으로 표현할 수 있는 기능을 제공한다. 이때 다양한 OS 플랫폼에 독립적인 Sobot 플랫폼을 지원한다. Application은 Sobot 플랫폼을 이용하여 Sobot 인공생명체를 표현하는 클라이언트 어플리케이션이다. Application은 핸드폰, PC, PDA등 다양한 디바이스에서 구동되며, 인공생

명체 Sobot과 다양한 UI를 통한 상호작용을 통하여 인공생명체 Sobot에 대한 육성 및 학습 기능을 제공한다. 또한 메시지 저작 및 미리 보기 기능 등을 제공한다.

3.1.1 Sobot 인공생명체

Sobot 인공생명체는 다양한 종류의 인공생명체에 포팅이 가능한 개성엔진 (Personality Engine)을 의미하며, 이는 주어진 sensor 입력과 개성을 바탕으로 Sobot의 내부 상태 및 행동을 생성하는 엔진이다 [16, 17].

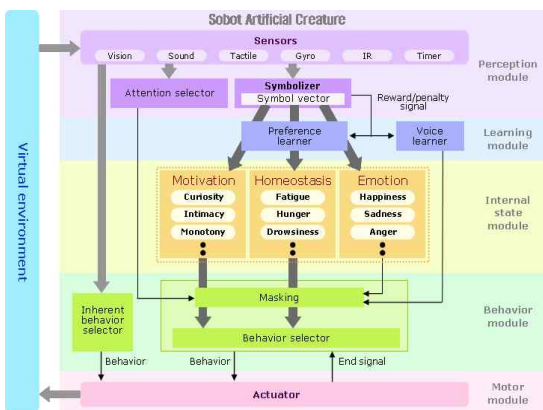


그림 3. Sobot 인공생명체 아키텍처
Fig 3. Sobot artificial creature architecture

그림 3에서 볼 수 있듯이, 개성 엔진은 Perception, Learning, Internal State, Behavior, Motor modules의 5가지로 구성되어 있다. Perception module에서 실제 및 가상의 센서 정보를 받으면 이를 심화화 한 후 Internal state module에 전달하고 Behavior module에서 Inherency와 Internal state를 같이 고려하여 behavior selection을 하게 된다. 입출력 및 Motivation, Homeostasis, Emotion 등 각종 파라미터 개수들은 범용화 되어 있다.

본 논문에서는 개성엔진을 이용하여 4장에서 ‘심심이’, ‘기쁨이’, ‘투덜이’를 생성하였으며, 휴대폰의 키패드의 번호에 perception 또는 stimulus 정보를 할당하여 직접 사용자 입력을 가하였다. 정성적 예를 들어 11을 입력하면 ‘쓰다듬기’라는 stimulus가 각각에 들어가고, 위 3 개체는 같은 자극이라도 각기 다른 반응을 보이게 된다. 투덜이는 계속 투덜거리는 반면, 기쁨이는 매우 기뻐하면서 깡충깡충 뛰는 행동들을 보이게 되고, 심심이는 다소 졸려 하는 등의 행동이 나오게 된다. 본 저자가 설계한 개성 엔진 설계 및 이를 이용한 개성 저작은 [16, 17]을 참조하기 바란다.

3.1.2 Sobot 전이

Sobot Protocol은 Sobot 단말 및 서버 플랫폼과 Sobot 서버간의 통신 규약 처리를 담당하는 서브시스템으로, 인증, 전이, 클론, 메시지 전송을 담당한다. Sobot 프로토콜은 URC 서버와의 호환을 위해 URC 프로토콜 [18]을 기본으로 하여 만들어졌으며, 다양한 종류의 완성도 높은 프로토콜로 정의되었다. Sobot 메시지 종류는 약 40 여가지가 있다. 단말기 관련 메시지는 핸드폰 정보 추가 요청 (핸드폰 S/N 및 번호) 및 응답, 핸드폰 삭제 요청 및 응답이 있으며, 태고 관련 메시지는 태고 목록 요청 및 응답, 태고 데이터 요청 및 응답이 있다. 전이의 경우 전이 정보 전달, 소봇 데이터 전달의 요청 및 응답이 있다. 전이 받기의 경우 전이 리스트, 소봇 데이터의 요청 및 응답이 있다. 저장의 경우 소봇 데이터 저장 및 요청이 있으며, 소봇 복구의 경우 목록, 복구 요청 및 응답이 있다. 저작도구 관련 메시지는 LOGIN, LOGOUT, 목록, 저작데이터, 저장 저장의 요청 및 응답이 있다.

그 밖에 그림 2에서 Update Agent는 Sobot 플랫폼의 리소스와 구성 파일의 업데이트를 담당하는 서브시스템이다. Update Protocol은 OMA DM 1.1.2 프로토콜 사용을 담당하는 서브시스템이다. Network Interface는 Serial, TCP/IP, SMS/MMS를 이용한 외부 디바이스와 연결을 위한 인터페이스를 제공하는 서브시스템이다.

3.1.3 Sobot 플레이어

Sobot 플레이어는 Sobot 캐릭터의 시각적인 표현을 위한 인터페이스를 제공하는 서브시스템으로 3D 그래픽 렌더링, 소봇 액션 플레이, 모델 정보 인터페이스의 기능을 한다. Script Engine은 Sobot 캐릭터의 동작을 정의한 스크립트를 분석하는 스크립트 엔진이다. Repository Interface는 Sobot 캐릭터에 대한 정보를 담고 있는 파일 시스템 인터페이스로, Sobot 캐릭터에 대한 모델링, 텍스트, 동작 정보 등을 담고 있는 Repository인 PlayerDB를 관리를 한다. Sobot Graphic/Audio Interface는 Sobot 캐릭터의 2D, 3D 그래픽/Audio 출력 기능을 제공하는 인터페이스이다. 3D 엔진은 3D API를 제공하는 Mobile 3D 기본 엔진으로 Hi Micro3D 엔진(MascotCapsule Engine)을 사용하였다 [19]. Sobot 인공생명체를 C코드로 작성하여 라이브러리화 한 후 이를 링크하여 KTF 폰의 WPI-Clet 기반으로 작성하였다.

3.2 Sobot 서버 플랫폼

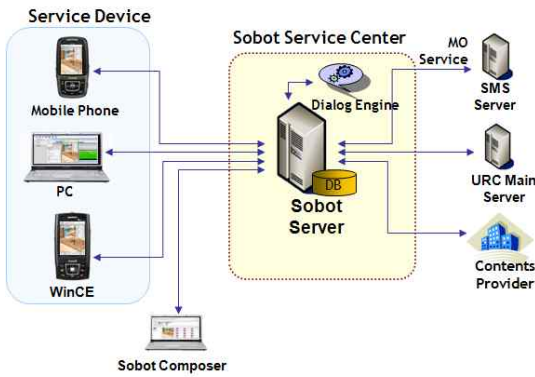


그림 4. Sobot 서버플랫폼의 인터페이스 구성도
Fig 4. Sobot server platform interface

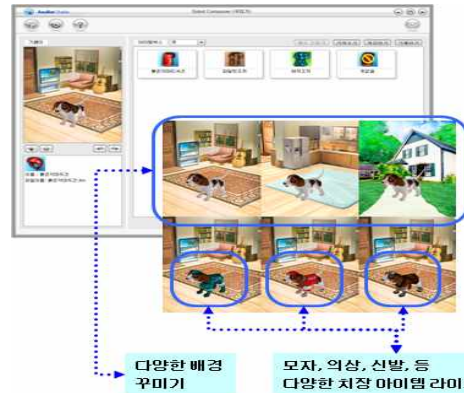


그림 5. PC 기반 Sobot 저작도구
Fig 5. PC-based Sobot composer

Sobot 서버 플랫폼 (Sobot Server Platform)은 그림 4와 같이 Sobot 단말 플랫폼과 네트워크로 연계하여 Sobot 전이, clone, 메시지 전송등과 같은 서비스를 위해 존재한다. Sobot 서버는 범용적인 요소들을 모아놓은 Sobot 플랫폼과 서비스, 그리고 로봇 클라이언트와 마찬가지로 URC Main Server와 상호 운용하기 위한 게이트웨이, 또 콘텐츠 서버의 기능을 이용하기 위한 클라이언트로 구성된다. Sobot 서버는 플랫폼의 기능으로서 멀티 대용량 네트워크 유저를 처리할 수 있으며 Sobot 의 운영에 관계되는 핵심적인 주요 기능들을 내부 Facility로서 갖고 있고 Sobot을 중앙에서 지원해야 하는 부가 기능들을 서비스로서 포함, 지원한다. 기능상, 구조상 Sobot과 단말기 device 접속 관련 기능 (그림 4 좌측)을 구현하여 personalized Sobot service에 집중하고, Message Oriented (MO) Composer, Contents Provider (CP)를 추가 (그림 4 우측)하여 사용자 참여, 공유, 개방을 확대하였다.

3.3 Sobot 콘텐츠 저작도구

Sobot 콘텐츠 저작도구 (Sobot Contents Composer)는 Sobot 플레이어에서 동작하는 Sobot의 외형과 동작을 저작하기 위한 그래픽 사용자 인터페이스 기반의 저작도구이다. Sobot 저작도구는 캐릭터의 외형 및 동작을 저작할 수 있으며, 사용자 정의 액션(Action)을 생성하고 실행시켜 볼 수 있다.

3.3.1 PC 기반 AnyAction Studio

그림 5는 펫타입의 소봇을 AnyAction Studio에서 예쁘게 꾸밀 수 있는 저작도구의 '꾸미기' 모드를 나타내고 있다. 꾸미기 아이템을 제공하여 Sobot에게 모자, 옷, 신발을 입힐 수 있다. 마우스로 간단히 아이템이 적용 가능하며, 마우스의 드래그 앤 드롭으로 펫의 스킨 변경이 가능하다. 이렇게 꾸민 소봇을 임의의 단말에 단말 번호를 입력하고 전송이 가능하다.

또한 AnyAction Studio에서는 PC에서 Sobot이 등장하는 멀티미디어 메시지를 마우스로 드래그앤드롭을 통해 간단히 저작 가능하다. 동작, 배경, 문자, 소리, 음악의 다양한 아이템을 추가할 수 있으며, 옵션 기능 (조건 분기)이 있어 동작 메시지 재생 중 사용자가 옵션을 선택할 수 있다. 이렇게 저작된 메시지를 미리보기 기능 통하여 미리 재생시켜 볼 수 있으며, 저작한 메시지를 전화번호 입력을 통해 단말로 보낼 수 있다.

3.3.2 Mobile Phone 기반 AnyAction Studio

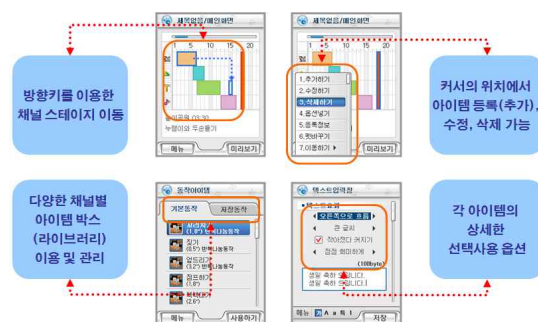


그림 6. 모바일폰 기반 Sobot 메시지 저작도구
Fig 6. Mobile phone-based Sobot contents message composer

그림 6은 모바일폰 기반 Sobot 콘텐츠 메시지 저작도구의 모습이다. Sobot 외형이 편집 불가능한 점을 제외하곤 PC 기반 저작도구와 모든 기능이 동일하다. PC 기반 저작도구와 마찬가지로 타임라인 상의 아이템 추가/삭제로 동작, 배경, 문자, 소리를 추가, 삭제 편집할 수 있다. 옵션넣기가 가능하며, 미리보기 기능이 있어 저작한 메시지를 미리 재생해 볼 수 있다. 또한 저작한 메시지를 단말로 보내서 재생가능하다.

3.4 Sobot 웹포탈 커뮤니티



그림 7. 온라인상의 Sobot 커뮤니티, sobopet
Fig 7. Online Sobot community, sobopet

그림 7은 Sobot 사용자의 참여 및 공유를 가능하게 한 온라인상의 Sobot 웹포탈 혹은 커뮤니티인 sobopet를 보이고 있다. 이와 같은 Sobot 커뮤니티는 콘텐츠 제공업체 (Contents Provider; CP)가 제공할 것을 목표로 하며, 제작되었다. 자신의 Sobot을 지속적으로 체계적으로 관리할 수 있는 것 뿐만이 아닌 1:1 클론 기능 및 1:N 클론 기능을 제공하여 사용자간에 Sobot 개성 및 외모 데이터 등을 자유롭게 공유할 수 있다.

IV. 실험

본 실험에서는 펜티엄 4 2GHz, 1G RAM 의 PC를 사용하여 휴대폰 에뮬레이션, 저작도구 및 웹 실험을 행하였다. 4.1절에서는 Sobot 메시지 저작, 4.2절에서는 Sobot 인공생명체 전이 실험을 수행함으로써, 본 논문에서 제안하는 Sobot 플랫폼 아키텍처의 effectiveness와 feasibility 를 검증하였다.



SPH-B3600 (WIPI 1.2) PC (Windows XP) SPH-M4500 (Windows Mobile 5.0)

그림 8. 인공생명체 감성 엔진이 포팅된 디바이스들.
Fig 8. Porting the personality engine for artificial creature to a variety of device types

실험환경은 그림 8과 같이 휴대폰은 Samsung SPH-B3600을 사용하였으며, CPU는 MSM6550으로 225MHz ARM926EJ-S 계열이다. 모바일 폰의 저작도구 및 시스템 소프트웨어 개발언어는 WIPI 1.2를 사용하였다. PDA로는 Samsung SPH-M4500를 사용하였으며, 운영체제는 Windows Mobile 5.0이다.

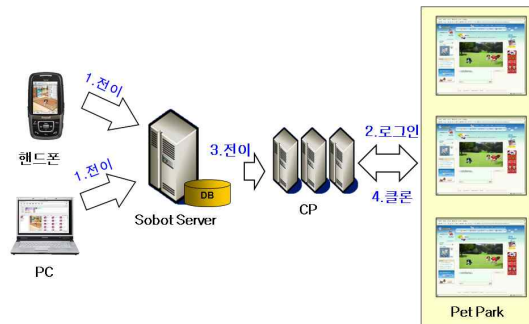


그림 9. Sobot 전이, 저장, 복구를 위한 실험 구성도
Fig 9. Experimental setup for transferring, storing and restoring Sobot

구축된 Sobot 서버는 윈도우즈 NT 2003 서버 환경 및 Linux 상에서 OS 독립으로 구동되며, 외부적으로 서비스 디바이스들과는 휴대폰, PC (저작도구), PDA (스마트폰)과 연동이 되고, 서버들과는 SMS/MMS 서버, URC 메인서버, Contents Provider Server들과 연동이 된다. Sobot 서버 내부적으로는 Sobot 전이, 복구, 저장 등을 위한 Sobot 관리 기능이 탑재되어 있다. 본 실험의 Sobot 웹포탈 sobopet을 위한 웹서버 기능은 CP server로서 구현하였다. 그림 9는 이와 같은 Sobot 전이, 복구, 저장을 위한 실제 시스템 구성도이다. 각 실험 결과 그림들의 순서는 좌에서 우, 상에서 하의 순서로 기록되어 있다. 기본적으로 mobile phone의 화면과

PDA의 실행환경은 동일하여 mobile phone으로 동일하여 설명한다.

4.1 Sobot 메시지 저작

4.1.1 PC 기반 Sobot 메시지 저작

본 실험에서는 사용자가 PC에서 동작하는 소봇 콘텐츠 메시지 저작 도구 (Sobot contents composer) AnyAction Studio를 활용하여 인터랙티브 소봇 메시지를 저작하고 검증한다. 그림 10과 같이 Sobot의 동작, 배경, 메시지, 배경음악, 음성, 옵션 추가, 옵션 답변 등의 메뉴 선택을 통해 다양하게 Sobot 콘텐츠 메시지를 저작할 수 있다.

제작된 Sobot 콘텐츠 메시지는 그림 10과 타임라인에 아이콘 배치와 함께 그림 12와 같이 시뮬레이션 모습으로 살펴볼 수 있다. 4초간 마당에서 '냄새 맡기' 행동을 하며 기다리고 있는 Pet 타입 Sobot이 있고 배경음악과 함께 이 Sobot은 "반갑습니다" 라는 사용자 텍스트 메시지를 동시에 화면 하단에 디스플레이 한다. 4초가 지나면 "나를 사랑해?" 라고 Sobot 메시지 수신자에게 객관식으로 "1.응," "2.아니" 라고 물어보게 된다. 수신자가 "1.응"을 선택하면 "응" 옵션 흐름으로 넘어가서 2초간 '짓기' 행동을 취하며 "정말로 사랑합니다" 라는 텍스트 메시지를 동시에 화면 하단에 디스플레이 한다. 그리고 다시 메인 흐름으로 돌아와서 3초간 마당에서 '뛰어오르기' 행동을 취하며 메시지를 마친다.

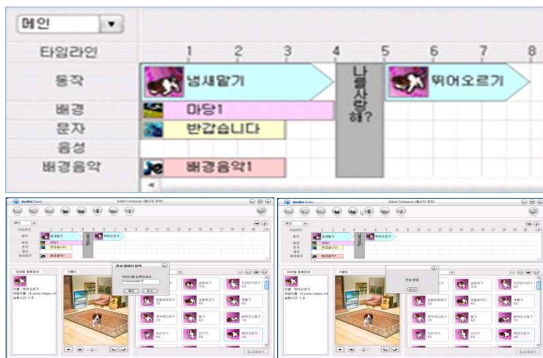


그림 10. PC기반 Sobot 메시지 저작
Fig 10. PC-based Sobot contents composer

이와 같이 저작된 메시지를 '01044939877'이라는 아이디 또는 휴대폰 번호를 지니는 다른 사용자에게 보내게 된다. 이 사용자는 자신의 휴대폰에서 전송된 Sobot 메시지를 받게 된다.

4.1.2 Mobile phone 기반 Sobot 메시지 저작

본 실험에서는 그림 11과 같이 사용자가 mobilephone 및

PDA에서 동작하는 소봇 메시지 저작 도구인 AnyAction Studio 활용하여 인터랙티브 소봇 메시지를 저작하고, 그림 12와 같이 동일한 저작 결과를 확인하였다.



그림 11. Mobilephone기반 Sobot 메시지 저작
Fig 11. Mobilephone-based Sobot contents composer

휴대폰 또는 PDA에서는 PC에서의 저작보다 리소스 측면, 그래픽 측면에서의 속도감과 인터페이스 측면에서 키패드로 이동해야 하는 점을 감안하여 그림 11의 실험 결과 그림에 서와 같이 간결하고 직관적인 설계를 하였다.



그림 12. Sobot 메시지 시뮬레이션 과정
Fig 12. Simulation for verifying a Sobot message

4.2 Sobot 인공지능체 전이



그림 13. 전이 테스트베드로 사용된 감성엔진을 지닌 심심미 Sobot
Fig 13. Testbed, agreeable Sobot including the personality engine

본 절에서 사용되는 모든 전이 실험은 3.1.1에서 밝힌 인공생명체 감성 엔진을 사용한 애완견 (pet type) 타입의 Sobot (그림 13)이 임의의 디바이스를 자유롭게 전이가 가능함을 보인다. 이 인공생명체는 3.1.1 절에서 밝혔듯이 심심이, 투덜이 등으로 자유롭게 성격 저작이 가능하고, 휴대폰 등의 숫자 입력을 통해 직접 자극입력을 가하거나, 학습을 시키고, 음성 명령을 내리거나, 돌보기를 하는 등 가상환경에서 육성이 가능하다.

4.2.1 Mobilephone에서 web으로 전이

본 실험에서는 mobilephone 상에서 존재하던 Sobot을 CP가 운용하는 웹포털사이트 sobopet으로 전이시켜 타 사용자의 Sobot들과 상호작용을 할 수 있도록 한다.



그림 14. Mobilephone에서 web community로 전이
Fig 14. Sobot is transferred to the Sobot community, sobopet from a mobile phone.

그림 14와 같이 초기 휴대폰 '01099249877' 에 존재하던 Sobot 기쁨이를 휴대폰 메뉴에서 보내기 > 외출하기를 선택하면 미리 웹포털로 지정되어 있던 IP를 가진 그림 17의 sobopet 웹포털사이트의 커뮤니티로 전이가 된다. 그러면 사용자는 웹포털에 992498772로 로그인을 하자마자 자신의 기쁨이 Sobot이 전이되어있음을 확인할 수 있다. 물론 이미 접속하고 있는 타인들의 웹접속 화면에도 전이와 동시에 나타나게 된다.

4.2.2 Web에서 mobile phone으로 전이

본 실험에서는 Web 상에서 존재하던 Sobot (실험 4.2.1)을 사용자의 휴대폰으로 전이시키는 이종의 device 간에 Sobot의 유비쿼터스 전이를 실험한다. 초기에 Sobotpet 웹 사이트에서 존재하고 있던 '992498772' Sobot (휴대폰 뒷번호가 곧 Sobot의 ID. 자유롭게 ID 변경 가능)이 웹상에서 다른 Sobot들과 상호작용하고 있다.



그림 15. Web 상에서 존재하는 Sobot 기쁨이를 mobile phone으로 전이
Fig 15. Sobot is transferred to a mobile phone from the online Sobot community sobopet.

그림 15와 같이 임의의 원격지에 위치한 사용자는 자신의 휴대폰을 꺼내 불러오기 메뉴를 선택하고 자신의 Sobot인 '992498772'를 호출한다. Sobot 수신이 끝나고 보관함 메뉴에 가서 펫 보관함을 열어보면 자신이 기존에 가지고 있던 '992498771' (심심이) 이외에 방금 새로 수신 받은 '992498772' (기쁨이) 가 있음을 볼 수 있고, 이를 선택하면 휴대폰 화면상에 기쁨이가 나타나게 된다. Web 상에서 빨간 모자와 조끼를 입었던 기쁨이가 자신의 휴대폰에 Web 상에서 전이되기 직전인 감성 상태 (호기심, 친밀감, 졸음, 즐거움 유지)를 그대로 가지고 전이되었음을 관찰 할 수 있다.

4.2.3 Mobile phone에서 타 mobile phone으로 전이

본 실험에서는 휴대폰 상에서 존재하던 Sobot을 다른 사용자의 휴대폰으로 전이시키는 휴대폰 간의 전이를 수행한다.

그림 16과 같이 휴대폰 A에서 존재하던 Sobot을 '전이를 수행할 아이디를 입력하세요' 라는 인터페이스와 함께 Sobot의 아이디인 '01099249877' 를 입력하면 가장 최신의 상태와 함께 휴대폰 B로 전이된다.



그림 16. Robot 타입의 Sobot이 Mobile phone A에서 mobile phone B로 전이된 모습
Fig 16. Robot-type Sobot transfers from the mobilephone A to the mobilephone B.

4.2.4 임의의 device에서 web으로 전이: Sobot community

본 실험에서는 사용자가 Sobot 웹사이트에 접속하여 자신

의 Sobot과 다른 사용자의 Sobot간에 상호작용을 하며 다양한 활동이 가능한 Sobot web커뮤니티, sobopet을 실험하였다.



그림 17. Sobot의 web community sobopet
Fig 17. Sobot web community or web portal, sobopet

그림 17과 같이 white, red, blue 라는 사용자가 채팅에 참여하되 각자의 Sobot이 다른 복장과 성격을 지니고 공원배경의 3D 화면에서 공놀이 등의 상호작용이 가능하다.

V. 결 론

본 논문에서는 사용자 참여, 공유, 개방을 표방하는 Web 2.0 정신을 기반으로 자유로운 저작과 전이가 가능한 유비쿼터스 소프트웨어 로봇의 플랫폼 구조를 설계하고 구현하였다. Sobot의 플랫폼화를 통하여 사용자의 자발적 참여를 유도하고, 이를 통한 집단 콘텐츠 (Collective Contents)를 총용함으로써 사용자 스스로 원하는 감성 Sobot 서비스 창조가 가능하도록 하였다. 구체적으로 언제, 어디서나, 임의의 디바이스 상에서 유비쿼터스 감성 Sobot 서비스를 받을 수 있도록 네트워크 기반의 단말 플랫폼, 서버 플랫폼, 저작 도구의 3가지로 Sobot 플랫폼을 구성하였다. 이를 이용하여 PC, 휴대폰, PDA, 웹포탈, 실제 로봇 상에서 사용자가 직접 감성형 소봇 콘텐츠를 제작하고 이들 사이에 감성형 소봇의 다양한 디바이스 간의 전이를 실험을 행함으로써 본 논문의 효용성을 입증하였다.

향후 감성 Sobot 서비스 뿐만이 아닌 램프의 요정 Geney 와 같이 어디서든지 사용자 곁에 존재하며 사용자 참여 기반의 이성 및 감성 Sobot 서비스를 받을 수 있도록 Sobot 플랫폼에 추론 능력 내재화 및 클라우드 컴퓨팅과의 접목이 요구된다.

참고문헌

- [1] M. Weiser, "Some computer science Problems in ubiquitous computing," Communications of ACM, Vol. 36, No.7, pp. 75-84, Jul. 1993
- [2] M. Weiser, "The computer for the 21st century," Scientific American, Vol. 265, No. 3, pp. 94-104, Sep. 1991.
- [3] M Brady, "Artificial Intelligence and Robotics," Artificial Intelligence, Vol. 26, pp. 79-121, 1985.
- [4] K.-H. Lee, Y.-D. Kim, J.-S. Jang, and J.-H. Kim, "Network-based software robot for implementation of ubiquitous robot," in Proceedings of the ITRC Forum, pp. 204-210, Jun. 2004.
- [5] J. Park, and J. Kang, "Personalized Recommendation based on Context-Aware for Resource Sharing in Ubiquitous Environments," Journal of The Korea Society of Computer and Information, Vol. 16, No. 9, pp. 19-26, Sep. 2011.
- [6] Jennings, N. and Wooldridge, M., "Software agents," IEE Review, Volume: 42 , Issue: 1 , pp. 17 - 20, Jan. 1996.
- [7] K.-H. Lee, Y.-D. Kim, and J.-H. Kim, Korean Patent No. 0627506, "Ubiquitous network-based software robot system with own Internet Protocol address)," Sep. 2006.
- [8] H. Kim, Y.-J. Cho, and S.-R. Oh, "CAMUS: A middleware supporting context-aware services for network-based robots," in IEEE Workshop on Advanced Robotics and its Social Impacts (ARSO) 2005.
- [9] H.-S. Shim, J. Lee, T.-H. Kim, H. Kim, and K.-W. Lee, "Communication protocol for the URC robot and server," in 1st Japan-Korea Joint Symposium on Network Robot Systems, Nov. 2005.
- [10] The Research Atelier on Network Robot System (NRS), <http://haydn.upc.es/groups/nrs/>, Barcelona, Spain, Apr. 2005.
- [11] Network Robot Forum (NRF), <http://www.scator.jp/nrf/English/>, Sep. 30, 2003.

- [12] Ubiquitous Networking Forum, <http://www.ubiquitous-forum.jp>, Nov. 20, 2002.
- [13] Web 2.0, http://en.wikipedia.org/wiki/Web_2.0
- [14] H.-J. Kim and J.-h. Choi, "Development of a Teaching and Learning Model for Educational Usage of Web 2.0 and Its Effect Analysis", Journal of The Korea Society of Computer and Information, Vol. 16, No. 10, pp. 45-52, Oct. 2011.
- [15] H.-S. Choi and K.-H. Lee, "A Survey of Location-based Augmented Reality APPs for implementing the Experience Apps of Cultural Assets," Journal of the Korea Knowledge Information Technology Society, Vol. 5, No. 5, pp. 171-189, Oct. 2010.
- [16] K. -H. Lee and K.-C. Kim, Korean Patent No. 0905582, "SYSTEM AND METHOD FOR CREATING ROBOT GENOME," Sep. 2006.
- [17] J.-H. Kim, C. -H. Lee and K. -H. Lee, "Evolutionary Generative Process for an Artificial Creature's Personality," IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics - Part C, Vol. 39, No. 3, pp. 331-342, May. 2009.
- [18] URC Client/Server Protocols, TTA, http://www.tta.or.kr/data/ttas_view.jsp?pk_num=TTAS.KO-10.0198
- [19] HI corporation, <http://www.hicorp.co.jp>

저 자 소개



이 강 희

1999: 한국과학기술원 공학사.
2001: 한국과학기술원 공학석사.
2006: 한국과학기술원 공학박사
2006 - 2009 삼성전자 책임연구원
2008 CMU RI 삼성전자 파견연구원
2009 - 현재: 숭실대학교 글로벌미디어학부 교수
<관심분야> 소프트웨어 로봇, 유비쿼터스 로봇, 유전자 로봇, 미디어 로봇 진화연산, 추론시스템, 소프트 컴퓨팅