
ARS 사용성 테스트를 위한 시뮬레이터 구현

Liu Deyun* · 김희철**

Implementation of an ARS Usability Testing Simulator

Liu Deyun* · Hee-Cheol Kim**

이 논문은 교육과학부 기초연구사업 (과제번호 2009-0076772) 지원으로 수행되었음

요 약

음성자동응답시스템(ARS)은 광범위하게 사용되는 대표적인 커뮤니케이션 시스템임에도 불구하고, 사용하기가 불편하다는 의견이 지배적인 시스템이다. 이러한 아이러니는 ARS 기술 자체에 대한 문제보다는 사용성에 대한 연구가 요구됨을 보여준다. 아직 국내외적으로 ARS 사용성에 대한 연구와 그 결과들이 빈약한 상황에서, 본 연구에서는 ARS 사용성 연구를 효율적으로 수행하기 위한 ARS 시뮬레이터를 소개한다. ARS 시뮬레이터는 ARS 사용성 연구자들을 위한 시스템으로, ARS 모의 태스크 설계와 사용자의 수행을 돕는 환경을 제공하며, 사용자들의 모의 태스크 과정 저장 및 간단한 사용자 행동 분석을 제공한다.

ABSTRACT

Whereas ARS(Automatic Response System)s are a typical communication system very widely used, it has a predominating reputation that it is of great inconvenience. This irony does not stem from technological deficiency, but rather from the usability problem. Under the current situation that there is little research and results in terms of ARS usability, we introduce an ARS simulator designed to help ARS usability tests more effectively. As a system for ARS usability researchers, it provides an environment for the mock task design and users' performance of the task. Further, it saves the mock task history and analyzes users' action patterns to some extent.

키워드

ARS, 터치톤인터페이스, 사용성, 시뮬레이터

Key word

ARS, Touch Tone Interface, Usability, Simulator

* 준회원 : 인제대학교 전산학과 석사. 현) Huawei Technologies Co. Ltd. 중국 접수일자 : 2011. 09. 29
** 중신회원 : 인제대학교 컴퓨터공학부/UHRC (교신저자, heeki@inje.ac.kr) 심사완료일자 : 2011. 10. 18

I. 서 론

1.1 음성자동응답시스템

ARS(Automatic Response Systems, 음성자동응답시스템)는 음성으로 된 각종 정보를 기억장치에 저장하여, 음성 전화입력과 사용자의 터치 톤 키(touch tone key)의 버튼 입력을 받아들여서 음성, 팩스, 콜백, 전자우편, 기타 매체의 형태로 사용자가 원하는 정보를 전달하는 시스템이다[그림 1]. 따라서 사용자 인터페이스 입장에서 볼 때, ARS는 TTI(Touch Tone Interface)와 VUI(Voice User Interface)를 통해 일상의 작업을 돕는 커뮤니케이션 시스템이다.



그림 1. ARS 구조
Fig. 1 The structure of an IVR system

ARS는 항공권 예약, 은행 계좌 조회, 상품 구매 등 다양한 형태로 일상생활에서 사용된다. 은 [그림 2]는 ARS 작업의 흐름을 보여준다. 먼저, 시스템을 초기화해서 사용자의 연결 요구를 기다린다. 일단 사용자가 시스템에 연결 되면 자동적으로 저장되는 음성메뉴나 음성정보를 들려준 다음에 사용자가 데이터를 입력하기를 기다린다. 사용자가 요구되는 정보를 입력했을 경우에만 받고 싶은 음성정보를 제공 받을 수가 있다. 이 단계를 반복하면서 사용자가 원하는 정보를 하나하나씩을 모두 얻게 되면 시스템의 연결을 끊고 다시 초기화 상태로 돌아가는 것이다.

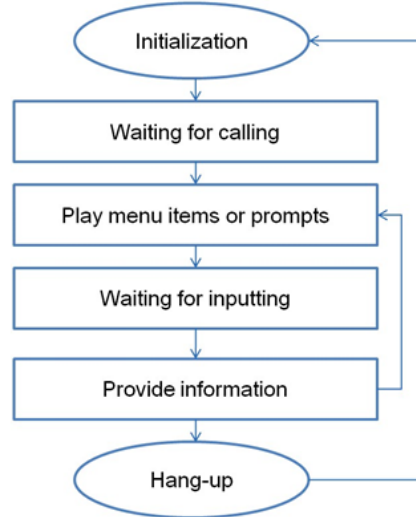


그림 2. ARS 작업 플로우
Fig. 2 The Task Flow of ARS

1.2 ARS 사용성 연구 동향

일반적으로, GUI의 사용성 연구들에 비해, VUI (Voice User Interface)의 사용성 연구는 매우 부족하며, 특히 VUI의 특수한 형태인 ARS의 사용성 연구는 더욱 더 부족한 형편이다[1]. 다만 사용성을 향상시키기 위한 소수의 연구들이 있을 뿐인데, 예로 들면, 음성 정보를 전달하는 네 가지의 주요 표현 방식이 된 일반 대화, 청각 아이콘(Auditory icons)[2], 이어콘 (Earcons) [3], 그리고 최근에 Spearcon[4,5]에 대한 사용성 연구가 있었다.

청각 아이콘은 자연스럽게 생성된 소리로 메뉴 항목과 관련된 메뉴를 표현하는 것이며, 이어콘은 음악 요소를 사용하여 메뉴 항목의 계층 구조를 표현한 것이며, Spearcon은 음향의 독특한 특성을 이용해서 지문처럼 표현할 수 있게 압축된 음성의 형태이다[6].

시스템의 메뉴 구조에 대한 연구도 있었다. 긴 메뉴와 짧은 메뉴 사이의 사용성 문제[7], 스크린 도음이 추가된 ARS 사용성[8], 특정 응용 분야에서의 ARS 정보 구조 개선에 대한 연구[9], 그리고 VoiceMarks[10]를 사용하여 메뉴 계층을 재구축해서 노드(node) 방문의 속도를 향상시키는 연구 등이 있었다. 본 연구팀도 ARS 메뉴 구조의 사용성 저해 요소들에 대한 분석 연구

를 수행한 바 있다[11].

1.3 ARS 시뮬레이터 연구의 필요성

비록 몇몇 연구를 통해 음성자동응답시스템의 사용성을 향상시키는데 어느 정도의 도움을 줄 수는 있지만, ARS 사용성에 대한 체계적인 연구는 여전히 매우 부족하며, 사용성을 높일 수 있는 ARS 설계에 대한 가이드라인도 제대로 마련되어 있지 않다. 체계적인 그리고 광범위한 사용성 연구를 위한 모델이 필요하며, 이를 위한 하나의 연구방법이 시뮬레이션을 이용한 사용자 연구이다.

시뮬레이션은 실제 상황에서의 연구보다는 덜 정확한 결과를 얻을 수 밖에 없지만, 다양한 조건에서 다양한 형태의 실험을 할 수 있기에 체계적이고 폭넓은 연구를 하기에 적합하다. 아직 ARS 연구에서 ARS 시뮬레이터를 사용하여 사용성과 사용자 연구를 한 연구 결과는 보고되어 있지 않다. ARS 시뮬레이터 개발에 대한 본 연구는 이러한 점에서 매우 의의가 있다고 할 수 있다.

1.4 논문의 구성

ARS 사용성 연구를 위해서는 실험 장치가 필요한 경우가 많다. 설문, 인터뷰, 필드연구 방법 등을 사용해서 사용성 연구를 할 수 있지만, 실험 장치가 있을 때, 더 풍부하고 자유로운 사용성 연구가 가능하다. 본 연구에서 개발, 소개할 ARS 시뮬레이터는 사용성 연구를 위한 하나의 실험 장치이다. 2장에서는 연구의 목적을 기술하되, ARS 시뮬레이터의 필요성과 이에 대해 간단히 소개할 것이다. 3장은 구체적인 ARS 시뮬레이터 설계와 구현에 대해 기술한다. 또한 시뮬레이터를 사용한 하나의 실험연구에 대해 간단히 언급할 것이다. 마지막 4장에서는 결론 및 향후 연구 계획에 대해 논의한다.

II. 연구의 목적

2.1 ARS 사용상의 문제점

음성은 다른 방식보다 더 자연스럽고 효율적이다. 또한 소리의 음양과 크기를 통해 감정이나 의사를 전달할 수가 있다. 그러나 그 장점에도 불구하고, 시각을 통한

커뮤니케이션 방식만큼 폭발적으로 사용되기 힘든 데에는 음성 방식으로 정보를 전달하는 과정에서의 문제들에 기인한 측면이 있다.

이런 문제들과 관련하여, [표 1]에서와 같이 ARS의 경우, 완전히 해결할 수는 없지만 최소화할 수 있는 고유한 문제들[1], 해결할 수 있는 기술측면에서 발생된 문제들, 그리고 피할 수 있는 디자인 문제점들 크게 세 가지로 나눌 수가 있다. 이들 문제는 ARS 사용성을 저해시키는 요인들로, 이들에 대한 정확한 이해와 해결 방법을 얻어 나갈 때, 지금보다 더 편리한 ARS 설계가 가능하리라 믿는다.

표 1. ARS 사용상의 문제점들
Table. 1 Problems in use of ARS

고유한 문제	기술적 문제	디자인 문제
선형성, 잠시성 피동성, 모호성 피드백 부족	음성인식문제 음성합성문제	메뉴체계문제 대화흐름문제 소리의 문제

2.2 연구목적과 ARS 시뮬레이터

기업들이 ARS를 선택하는 이유는 비용절감과 빠른 고객만족 서비스를 제공할 수 있기 때문이며, 일반 고객 사용자의 경우, 빠르고 편하게 업무를 처리하기 위해서 혹은 이 외에는 다른 방법이 없기 때문에 ARS를 사용한다.

그런데 앞에서 언급하였듯이, 현재 많은 ARS 시스템은 기술 중심의 디자인만이 강조되었기 때문에, 또 개발 과정에서 사용성을 고려할 만큼의 여유가 없는 환경적인 요인으로 인해, 사용자들이 시스템을 사용할 때 많은 불편을 느끼고 있다. 고객 사용자들이 이해하기 어려운 메뉴를 설명한 문구, 나쁜 대화 흐름 때문에 원하는 태스크 메뉴를 찾지 못하는 경우가 많이 있고, 마땅한 인터페이스 설계 가이드라인도 없는 상태에서 사용성이 있는 음성 인터페이스를 디자인 하는 것도 힘들었다.

사용자 중심 시스템 디자인(User-Centered Systems Design)은 HCI의 가장 핵심적인 시스템 디자인 방법으로, 시스템의 기능 혹은 시스템의 개발 시 사용하는 기술 이상으로, 시스템을 사용하는 사용자의 특징, 습관, 문화, 생각, 패턴 등을 이해하는 연구가 중시된다.

그래서 ARS 시스템을 사용하는 사용자들을 정확하게 이해할 수 있는 데 도움이 되는 도구가 있다면, 사용자 연구가 더욱 원활히 이루어질 것이다. 도구를 통해서 얻은 사용자들의 정보를 분석해서 ARS 음성인터페이스 연구자나 설계자들에게 큰 도움이 될 수 있다. 물론 이 도구가 사용성의 문제를 자동적으로 발견하는 만능의 도구는 아니다. 일정 부분은 자동화된 분석을 제공하지만, 사용자 연구자들의 사용성 연구를 위해 도움을 제공하는 시스템인 것이다.

사용자 연구 방법은 크게 필드연구(field studies)와 사용성 테스트(usability test) 연구 두 가지의 흐름이 있다. 또한 사용자 테스트가 진실도에 따라 Low-fidelity Testing과 High-fidelity Testing 두 가지가 있다. Low-fidelity Testing은 외부환경의 영향이 미치지 못하는 실험실에서 진행되는 테스트이고, High-fidelity Testing은 각종 상황에서 발생 할 수 있는 실제 사용 환경에서 진행되는 테스트다.

본 연구에서 개발한 ARS 시뮬레이터는 Low-fidelity Testing을 위한 도구로써, ARS 사용성과 관련된 다양한 ARS 사용성 연구와 연관된 실험 연구를 위해 사용될 수 있다. ARS 사용성과 관련하여 HCI의 기본 철학을 바탕으로 한 연구가 국내외적으로 아직 부족한 것을 인식하면서, 본 연구는 ARS의 사용성을 테스트할 수 있는 테스트용 시뮬레이터를 구축하는 것을 목표로 삼고 있다. 시뮬레이터를 활용해서 실제적으로 ARS의 인터페이스를 디자인할 때 사용성이 있고 사용자에게 편리한 시스템을 만들 수 있을 것으로 기대한다.

III. ARS 시뮬레이터 설계 및 구현

본 장에서는 ARS 시뮬레이터의 구조, 기능, 그리고 실제 자세한 구현 상황에 대해 인터페이스와 함께 기술하고자 한다.

3.1 시뮬레이터 구조

ARS 시뮬레이터 사용의 흐름은 [그림 3]처럼 (1) 실험자 시스템 디자인 애플리케이션, (2) 피실험자 테스트 애플리케이션, 그리고 (3) 실험자 테스트 결과 분석 애플리케이션, 이렇게 세 개의 모듈과 관련이 되어 있다.

모든 정보를 공동 데이터베이스에 저장해서 각 부분 간의 정보를 교환한다.

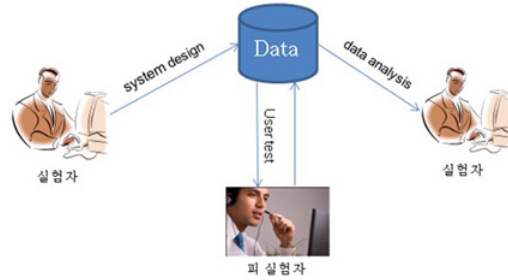


그림 3. ARS 시뮬레이터 사용 흐름
Fig. 3 Flow in Use of ARS Testing Simulator

실험자 혹은 ARS 사용성 연구자는 ARS 시뮬레이터를 사용하여, Workflow 디자인과 태스크 정의(예, 카드 분실 신고) 그리고 설문조사를 설계하는 것을 통해 하나의 모형 ARS 시스템을 디자인하는 과정을 완성할 수가 있다.

피실험자들은 이렇게 완성된 모형 ARS 시스템을 사용하게 된다. 이 경우, 실험자가 지정하는 태스크를 수행하며, 모든 동작과 실험결과들은 DB에 저장된다. 이것은 사용자 테스트 과정이다. 마지막으로 실험자는 피실험자들이 수행한 테스트의 결과를 분석해서, 사용자(즉, 피실험자)의 사용 패턴 등을 이해할 수 있고, ARS시스템의 음성인터페이스의 문제점을 찾을 수가 있다.

3.2 시뮬레이터 기능

ARS 시뮬레이터의 각 부분의 기능은 [그림 4] 시뮬레이터 기능에서 표시하였다. 첫째, 실험자 시스템 디자인 부분은 실험자가 Work Flow 디자인, 태스크 정의, 그리고 설문조사 설계 3 가지 기능을 제공한다. 둘째, 피실험자들이 사용할 테스트용 어플리케이션은 개인정보입력, 태스크 수행, 동작 기록, 그리고 설문조사 기능을 제공되었다. 셋째, 데이터 분석 부분은 사용자 분석, Work Flow별 분석, 태스크별 분석, 그리고 설문조사 분석 4 가지 포함되고 있다.

피실험자로는 성별에 따른 차이를 없애고 보다 일반적인 결과를 도출 하고자 남녀 각각 10명을 선정하였다.

또한 실제 사용빈도가 가장 높게 나타나는 20대에서 30대의 연령층에서 무작위로 선별하였다.

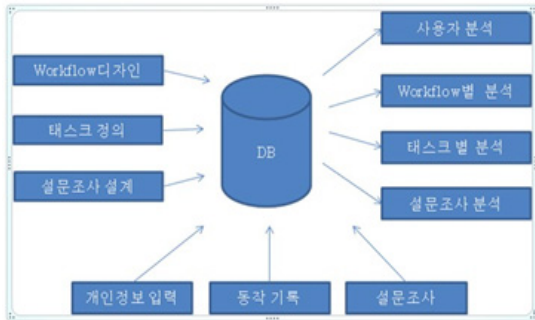


그림 4. 테스트용 ARS 시뮬레이터 구조
Fig. 4 Structure of ARS Testing Simulator

3.2.1 실험자 시스템 디자인 애플리케이션

- 1) Work Flow 디자인: 해당 프로젝트의 이름을 정의하고, 각 노드를 설명할 수 있고, 속성, 음성 메뉴의 구조 그리고 음성 내용을 정의할 수가 있다.
- 2) 태스크 정의: 태스크의 마지막 노드의 정의를 통해서 태스크의 정확한 경로를 자동적으로 생성할 수 있다.
- 3) 설문조사 설계: 설문조사가 필요한 태스크에서 자세한 문항내용을 설계, 입력할 수 있다.

3.2.2 사용자(피실험자) 테스트 애플리케이션

- 1) 개인정보이력: 피실험자가 태스크를 실행하기 위해서 먼저 개인의 간단한 정보를 입력하고 실험결과를 분석할 때 중요한 분석 근거가 될 수가 있다.
- 2) 동작기록: 피실험자가 태스크를 실행할 때 모든 동작과 피실험자가 잘못 입력하는 횟수, 그리고 빈번히 발생하는 에러 노드들의 정보를 DB에 저장한다.
- 3) 설문조사: 실험자가 미리 설계한 온라인 설문지를 피실험자는 태스크를 완성한 후에 해당 태스크에 대해 설문조사를 받고 모든 결과를 DB에 저장한다.

3.2.3 사용자 분석 애플리케이션

- 1) 사용자 분석: 실험자가 태스크를 수행했던 피실험자의 개인정보를 확인하고 분석할 수가 있다. 그리고 실험자가 더 다양하게 되는 방식으로 분석하기 위해서 보기에 있는 정보를 Excel로 가져올 수가 있다.

- 2) Work Flow별 분석: 피실험자가 태스크 실행과정 중 잘못 누른 노드 그리고 에러를 나타나는 횟수를 프로젝트의 메뉴 구조도에서 한 눈에 확인할 수가 있다.
- 3) 태스크별 분석: 실험자가 피실험자들이 태스크를 했던 과정 중에 잘못 누르는 횟수, 태스크 사용했던 시간, 그리고 사용자의 개인정보 등을 확인할 수 있고 Excel 파일로 가져올 수가 있다.
- 4) 설문조사 분석: 실험자가 피실험자들이 설문조사를 했던 결과를 확인할 수가 있고 Excel 파일로 가져올 수가 있다.

3.3 시뮬레이터 구현

ARS 시뮬레이터를 위해 사용된 언어는 Java이며, eclipse, MySQL, Navicat, PowerDesigner, IIS 등의 도구가 사용되었다. 음성 파일에 대해서는, FTP로 WEB 서버에 올려서 저장하고 HTTP로 음성파일 연결을 통해 재생하는 방식을 사용하였다.

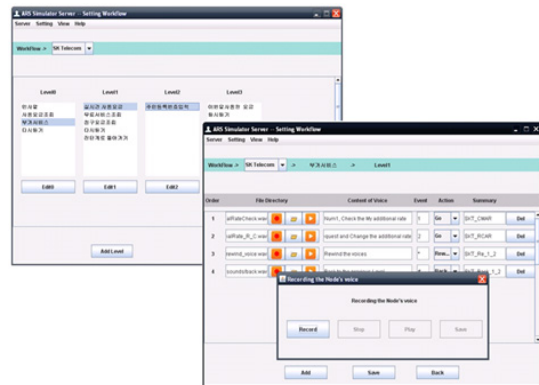


그림 5. 워크플로우 설계 도구
Fig. 5 Workflow Design Tool

피실험자가 태스크를 테스트하기 전에, 실험자는 ARS 시뮬레이터에서 테스트할 프로젝트의 이름 그리고 대기시간 등 정보를 설정해야 된다. 실험자가 정의했던 프로젝트의 대화 흐름을 설계한 후에 실험자가 음성 메뉴의 순서, 관계를 정의해야만 피실험자가 태스크를 실행할 수가 있다. [그림 5]과 같이 실험자가 녹음하거나 음성파일 불러오기를 통해서 각 노드의 음성내용을 지정할 수가 있다. 그리고 실험자가 해당 각 노드의

설명 정보, 액션 방식, 매칭해야 되는 정보를 설정할 수
가 있다.

실험자가 Workflow를 세팅한 후에는 태스크의 마지막
노드 지정을 통해서 태스크를 설정할 수 있다. 그리고
정의한 태스크의 정확한 경로를 확인할 수 있다. 또한 설
계한 해당 태스크에서 사용자에게 설문조사를 할 것인
지를 설정하고 만약에 설문조사가 있으면 온라인 설문
조사를 디자인 화면에서 설문조사를 설계할 수 있다. 설
문조사가 객관식 선택과 주관식 입력으로 세팅 될 수가
있다.

실험자가 Work flow, 태스크 그리고 설문조사를 설
정함으로써 모형 ARS 시스템을 만들면, 피실험자들이 모
집해서 ARS 시스템 음성 인터페이스의 사용성을 테스
트할 수 있게 되었다. 피실험자가 시스템을 로그인한
후에 [그림 6] 태스크를 실행 화면으로 들어오게끔 할
수가 있다. 테스트할 태스크를 선택해서 실제적으로
실험자가 정의했던 것을 실행하며, 모든 과정 중에 있
는 동작과 나타나는 에러 수를 DB에 저장한다. 그리고
피실험자들이 태스크를 완성한 후에 해당 태스크에 대
해 설문조사를 할 수가 있다. 피실험자가 설계된 객관
식과 주관식 문항을 하나하나씩 작성하고 결과를 DB
에 올린다.

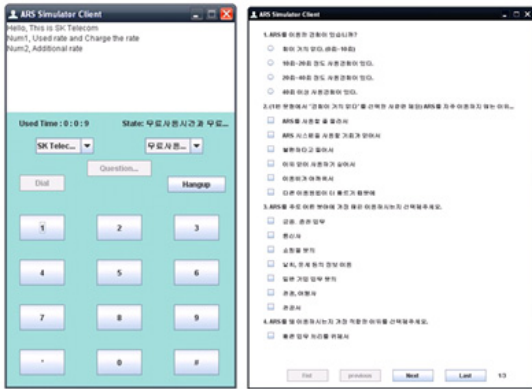


그림 6. 사용자 테스트 도구
Fig. 6 User Test Tool

피실험자들의 사용성 테스트 실행과정의 모든 정보
가 DB에 저장되면, 실험자는 테스트 결과와 설문조사
결과를 확인할 수 있고 엑셀 파일로 가져올 수 있는 기능
도 제공된다. [그림 7]처럼 실험자가 직접 피실험자들의

개인 정보와 테스트 과정 중에서 잘못 입력하는 횟수, 어
느 노드에서 피실험자들이 많이 틀린 것을 한 눈에 볼 수
가 있다.

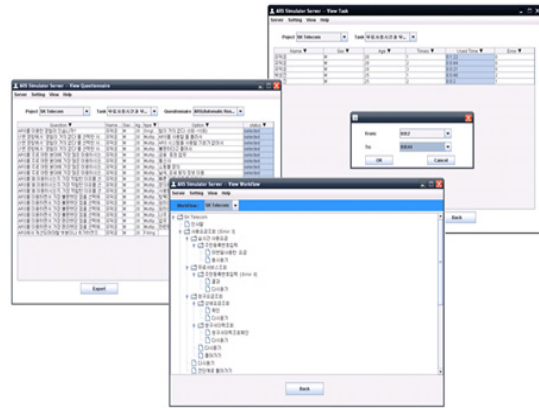


그림 7. 테스트 결과 보기
Fig. 7 Tool for Test Results

3.4 시뮬레이터를 이용한 실험 연구와 결과

본 연구팀은 ARS 시뮬레이터를 이용한 실험 연구
를 수행하였다. 총 41 명이 전화 요금 납부 관의 세가
지 작업을 수행하였다. 수행 결과, 사용하는 용어의 모
호성, 정보 내비게이션, 음성학적 결합 등의 문제들을
발견할 수 있었다. 이를 통해 개발한 시뮬레이터가 유
용한 것을 검증할 수 있었다. 이 실험 연구에 대한 자
세한 결과는 참고문헌 [12] 번 논문에서 자세히 소개
된다.

IV. 결론

본 논문에서는 사용하기 편리한 ARS 시스템으로 개
발하기 위해 필요한 사용자 연구용 실험 장치인 ARS
시뮬레이터를 제안하였다. ARS 시뮬레이터를 사용함
으로, ARS의 사용성을 테스트하고, 편의성을 고려한
사용자 인터페이스를 설계하는 데에 유용할 것으로 기
대한다.

향후 연구 계획은 시뮬레이터를 활용한 더 많은 사
용자 테스트를 진행하는 것으로, 시뮬레이터의 유용성을
검증해나가는 일이 진행될 예정이다. 쉬운 태스크와 어

려운 태스크 사이의 사용성 비교, 다양한 태스크(카드사, 보험사, 전자서점 등과 연관된 작업) 사이의 사용성 차이 등을 분석하고, 문제점과 해결책 분석, VUI 와 GUI 특징과의 비교(예, [13]), TTI와 전화 통화 커뮤니케이션, 그리고 TTI와 다른 VUI 특징과의 비교 연구를 수행하는 것도 의미 있다.

ARS의 사용성 연구와 비교연구를 바탕으로 ARS 음성 인터페이스 설계 가이드라인을 발견 구축하는 것도 사용자 중심의 ARS 설계를 위해 매우 뜻 있는 일이라 판단된다.

참고문헌

- [1] H. -C. Kim, "Weaknesses of voice interaction", 4th International Conference on Networked Computing and Advanced Information Management, 2008, vol. 2, issue,2-4 Sept. 2008, pp. 740-745.
- [2] W. Gaver, "Auditory icons: Using sound in computer interface", Human Computer Interaction, 1986, 2(2), 167-177.
- [3] M. M. Blattner, D. A. Sumikawa, and R. M. Greenberg, "Earcons and icons: Their structure and common design principles", Human Computer Interaction, 1989, 4(1), 11-44..
- [4] D. K. Palladino, and B. N. Walker, "Learning rates for auditory menus enhanced with spearcons versus earcons". Proceedings of the International Conference on Auditory Display, Montreal, Canada. 2007.
- [5] D. K. Palladino, and B. N. Walker, "Efficiency of spearcon-enhanced navigation of one-dimensional electronic menus", Proceedings of the International Conference on Auditory Display, Paris, France, 2008.
- [6] D. K. Palladino, and B. N. Walker, "Navigation efficiency of two dimensional auditory menus using spearcon enhancements", Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society 52nd Annual Meeting, 2008.
- [7] B. Suhm, Freeman, and D. Getty, "Curing the menu blues in touch-tone voice interface". Human Factors in Computing Systems, 131-132, 2001, ACM press
- [8] R. D. Herring, J. A. List, and E. A. Youngs, (2007): "Screen-assisted telephony and voice service usability". Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting Proceedings. 221-221 (1).
- [9] 류수민, 이춘엽, 연명흠, "ARS 정보 구조 개선에 대한 연구: 김해 버스정보 시스템 ARS 개발을 중심으로". 디자인학연구 통권 78호, Vol. 21, No. 4, 2008, 259-270.
- [10] P. Irani, P. Shajahan, C. Kemke, "VoiceMarks: restructuring hierarchical voice menus for improving navigation", Int J. Speech Technology, 2006, 9: 75-94.
- [11] 김호원, 김희철. "ARS 메뉴체계 사용성 저해요소에 대한 실험 연구", 한국해양정보통신학회 논문지, 제15권 2호, pp. 462-470, 2011.
- [12] H. -C. Kim, "An experimental study to explore usability problems of interactive response voice systems", The 4th Asian Conference on Intelligent Information and Database Systems (ACIID 2012), March 19-21, 2012, 출간 예정.
- [13] 김희철, 인간과 컴퓨터의 상호작용: 인컴학을 향하여. 사이텍미디어, 2006.

저자소개



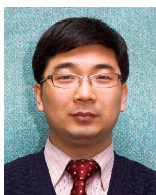
Liu Deyun

2006년 6월 Shandong 대학교
학사

2010년 8월 인제대학교 전산학과
석사

2010년 8월 - 2011년 7월 Security-I Co. Ltd. 근무
2011년 9월 - 현재. Huawei Technologies Co. Ltd., User
Experience Research, 중국

※ 관심분야: HCI, ARS, 음성 커뮤니케이션



김희철(Hee-Cheol Kim)

1989년 2월 서강대학교 수학과
학사

1991년 2월 서강대학교
컴퓨터과학과 석사

1995년 10월 린쇠핑대학(Linköping Univ, 스웨덴)
컴퓨터과학 준박사(Lic. Phil.)

2001년 11월 스톡홀름대학(Stockholm Univ, 스웨덴)
컴퓨터과학 박사

2001년 11월 왕립공과대학(Royal Institute of
Technology, 스웨덴) 인간 기계 상호작용
박사

2002년~현재 인제대학교 컴퓨터공학부 부교수

※ 관심분야 : HCI, CSCW, 음성 커뮤니케이션,
웨어러블 컴퓨팅, 메디컬정보학