

웹 사이트 원격 사용성 테스트에 관한 연구

- 원격 사용자 인터랙션 관찰 및 분석 도구의 개발을 중심으로

A Study on Remote Usability Test & Evaluation for Web Sites
with emphasis on the development of remote interaction observation & analysis software

주저자 : 오기태(Oh Ki-Tae)

한국과학기술원 산업디자인학과

공동저자 : 이건표(Lee Kun-Pyo)

한국과학기술원 산업디자인학과

1. 서론

- 1.1 연구의 배경 및 필요성
- 1.2 연구의 목적 및 방법

2. 웹 사이트의 사용성 테스트

- 2.1 웹 사이트 사용성 테스트의 개념
- 2.2 웹 사이트 사용성 테스트의 방법

3. 웹 사이트의 원격 사용성 테스트

- 3.1 원격 사용성 테스트 방법의 분류
- 3.2 원격 사용성 테스트 방법
- 3.3 기존 원격 웹 사용성 테스트 방법의 문제점

4. 웹 사이트 원격 사용성 테스트 도구의 요건

- 4.1 웹 사용자 인터랙션의 관찰 범위
- 4.2 웹 사이트 원격 사용성 테스트 시나리오
- 4.3 원격 사용성 테스트를 위한 프로토타입 개발
- 4.4 프로토타입의 기능 검증

5. 웹 사이트 원격 사용성 테스트 도구(RIO)의 구현

- 5-1 RIO의 개요
- 5-2 프로젝트 관리자 프로그램
- 5-3 원격 사용자 인터랙션 관찰 프로그램
- 5-4 사용자 인터랙션 데이터 분석 프로그램

6. 결론 및 향후 연구 과제

- 6-1 결론
- 6-2 향후 연구 과제

참고문헌

(要約)

지금까지, 웹 사이트의 '사용성 테스트(usability test)'는 피 실험자에게 익숙하지 않아 자연스럽게 행동하기 힘든 '실험실 환경'에서 이뤄져왔다. 이 실험 방법은 또한 실험이 진행되는 동안 실험자가 실험자와 동일한 공간에 있어야하기 때문에 다수의 피실험자를 상대할 때 비효율적이다. 이는 실험실 기반의 사용성 테스트법이 비용과 시간을 크게 줄일 수 있는 비동기(asynchronous)적 특성을 갖고 있지 않기 때문이다.

본 연구는 적은 수의 실험자가 다수의 피실험자를 대상으로 사용성 테스트 실험을 진행할 수 있는 비동기적 실험 방법을 제안하기 위해 문헌연구를 통해 기존의 사용성 테스트 방법과 원격 실험을 정리하였고, 이러한 연구를 바탕으로 웹 사이트 원격 사용성 테스트 도구를 개발하였다.

RIO라는 이름으로 개발된 도구는 웹 사이트를 원격으로 사용성 평가하기 위한 태스크를 설계하는 '프로젝트 관리 모듈', 피 실험자가 태스크를 수행하는 동안 인터랙션을 관찰/보고하는 '원격 인터랙션 관찰 브라우저 모듈', 수집된 인터랙션 데이터를 시각적으로 분석하는 '인터랙션 시각화/분석 모듈'로 구성되어 사용성 테스트 자료를 효율적으로 수집할 수 있는 소프트웨어 패키지의 구성과 수집 시나리오를 제안하였다.

(Abstract)

Currently, usability tests for web sites with representative users are conducted in laboratory environment that disturbs subjects' natural behavior. These test methods are inefficient for tests that require large number of subjects, because experimenters and subjects should be located in the same place at the same time during the test.

In this study, a remote usability test tool, called 'RIO' has been developed to cope with these laboratory-based experiment problems - the 'synchronism' and the 'unnatural environment'.

The tool is separated into three parts: 'Project Manager', 'Remote Interaction Observer', and 'Interaction Analyzer'.

'Project Manager' sets up overall experimental parameters and actual tasks to be performed by subjects.

'Remote Interaction Observer', endowed with Microsoft Internet Explorer Control, is a modified Web Browser which records user interactions, screen images and elaborate browser events while subject performs given tasks. This module is distributed to subjects as an installable software package. When they finish all the tasks, the captured interaction data is compressed and sent to 'Interaction Data Server' automatically.

'Interaction Analyzer' visualizes interaction data from the 'Interaction Data Server'. It also generates project-scope statistics which facilitate discovering peculiar cases among interaction submissions.

(Keyword)

Web Site Usability, Remote Usability Test Tool

1. 서론

1.1 연구의 배경 및 필요성

인터넷은, 일반에게 공개되지 불과 4년 만에 그 사용자가 5,000만에 이르렀고, 세상과 의사소통 할 수 있는 빠르고 간편한 통신의 수단으로서의 인터넷이 우리의 삶에 가져온 변화는 충격에 가깝다. 인터넷 공개 10여년이 지난 지금 금전이체와 관련된 행위 대부분을 인터넷을 사용해 해결할 수 있는 수준에 이르렀다.

이제는 동시에 많은 인원이 사용하는 웹 사이트는 '얼마나 사용하기 편한 가'를 고려하는 '사용성'이 웹 사이트의 성패를 가름하는 가장 중요한 요소들 중의 하나가 된다¹⁾. 웹 사이트의 사용성을 평가하기 위한 전형적인 방법은 피실험자가 태스크를 수행하는 모습을 관찰하는 것이다²⁾. 이 실험 방법은 피실험자에게 생소한 실험실 환경에서 태스크를 수행하도록 요구한다. 또한 웹 사이트 디자인의 라이프사이클이 점차 짧아지는 현상은 한정된 시간동안 많은 수의 피실험자로부터 사용성 실험 데이터를 생성할 수 있는 비동시적³⁾ 실험에 대한 필요성이 증가하고 있음을 대변하는 것으로 보여진다.

연구실에서 적은 수의 선택된 피실험자를 숙련된 평가자가 직접 관찰하는 방식의 전통적 사용성 테스트 실험이 수행되고 있다. 그러나 네트워크 그 자체의 발달과 사용자의 작업 환경이 점점 사용 패턴의 본질적인 부분으로 인식되고 있고, 실험실로 동원된 대표 사용자의 작업 환경을 실험에서 재현하는 것은 매우 어렵거나 불가능하다. 이러한 사용성 테스트의 장벽은 네트워크를 교량으로서, 실험실을 넘어 폭넓은 사용자가 그들의 자연스러운 작업 환경에서 인터페이스 평가를 받을 수 있도록 사용성 테스트의 개념을 확장하고 있다⁴⁾.

본 연구는 기존 실험실 기반의 '웹 사이트 사용성 테스트'가 갖는 시공적 한계를 웹 사이트의 태생적 특성인 '인터넷'과 '자동화'를 통해 극복할 방법을 모색하고자 했다.

1.2 연구의 목적 및 방법

본 연구는 인터넷 웹 사이트의 사용성 테스트를 실험실에서 실제 사용자 환경으로 확장하기 위한 원격 사용자 관찰 및 분석 도구의 구현에 그 목적이 있다. 본 연구의 목적을 정리하면 다음과 같다.

첫째, 문헌연구를 통해 웹 사용자 인터렉션에 대해 이해하고 기존의 웹 사용성 테스트 실험방법들을 비교하여 이들의 평가 범위와 문제점에 대하여 정리한다.

둘째, 원격 사용성 테스트 방법의 특징과, 실험실 기반 사용성 테스트의 장단점을 비교한다. 더불어, 원격 실험을 통해 수집할 사용자 인터렉션 데이터의 범위를 결정한다.

셋째, 이를 바탕으로 사용자가 태스크를 수행하는 동안 발생하는 인터렉션을 비동시적으로 관찰하여 원격지에서 수집할 수 있는 도구를 개발한다.

2. 웹 사이트의 사용성 테스트

2.1 웹 사이트 사용성 테스트의 개념

사용성 테스트는 사용자와 사용 환경을 고려하여 좀 더 쓰기 쉬운 제품 또는 웹 사이트를 만들고자 연구하는 HCI, UCD, MMI, UID, Human Factors, Ergonomics 등 다양한 연구 분야와 밀접하게 연관되어 있다⁵⁾.

1990년대, 웹이 빠른 속도로 전파됨에 따라 너도나도 웹 사이트를 만드는 골드러시(gold rush)현상 이후⁶⁾, 디자인이 잘못되었거나 필수적인 기능이 결여되어 본연의 역할을 하지 못하는 웹 사이트들이 생겨났고 또한 웹 사이트를 통해 사람들이 업무 및 거래를 하게되면서 '얼마나 사용하기 편한 가' 즉, 웹 사이트 내에서 발생하는 인지적 문제를 해소하기 위한 본격적인 연구가 진행되기 시작했다.

이러한 맥락에서 출발한 '웹 사이트 사용성 테스트'란 피실험자의 수행력을 측정하거나, 피실험자의 멘탈 모델을 조사하거나, 또는 전문가가 적절한 척도를 사용해 사용성 관련 문제점을 발견하는 등, 웹 사이트의 인지적 문제점을 발견하고 발견된 문제점을 개선하는 반복적인 과정을 말한다.

웹 사이트 사용성 테스트에 사용되는 주요 방법은 다음과 같다.

2.2 웹 사이트 사용성 테스트의 방법

본 연구에서는 '웹 사이트 사용성 테스트'를 실험이 진행되는 동안의 피실험자의 위치에 따라 '실험실 테스트'와 '원격 테스트'로 구분하였다.

'실험실 테스트'란 실험을 위해 특별히 마련된 물리적 공간으로 피실험자가 동원되는 실험을 말한다. 비디오카메라 등의 장비를 동원해 녹화하는 경우 또는 평가자가 평가자와 떨어진 곳에 있는 경우라도 피실험자가 실험을 위해 마련된 물리적 공간으로 동원되었다면 본 연구에서는 이를 실험실 사용성 테스트로 구분했다.

반면, '원격 테스트'는 실험을 위해 마련된 특정한 물리적인 공간이 아닌, 예를 들어 피실험자의 직장이나 집에서 실험에 참여할 수 있는 실험을 말한다. 웹 사이트 로그, 소프트웨어에 의한 자동화된 피실험자 통제, 네트워크를 활용한 비디오/오디오 컨퍼런스 등이 이 범주에 포함된다.

먼저 '실험실 테스트'에 사용되는 방법들의 장단점을 살펴보면 아래의 [표 1]과 같다⁷⁾.

1) Nielsen, Jakob. *Designing Web Usability*, Prentice Hall, 1993

2) Mayhew, Deborah J. *The Usability Engineering Lifecycle*, Morgan Kaufman Publishers, Inc., 1999

3) 비동시적(asynchronous) 실험이란 평가자의 부재상황에서 진행이 가능한 실험 또는 실험 진행중 피실험자와 평가자 양쪽의 소요시간이 1:1이 아닌 실험을 말한다. 예를 들어, 소프트웨어에 의해 피실험자 통제가 자동화된 실험 또는 웹설문 등이 이에 속한다.

4) H. Rex Hartson, *Remote Evaluation: The Network as an Extension of the Usability Laboratory*, Extended Abstracts, Conference on Human Factors in Computing Systems, 1996

5) Nielsen, Jakob. *Usability Engineering*, Academic Press, Inc., 1993

6) Nielsen, Jakob. *Designing Web Usability*, Prentice Hall, 1993

7) Rubin, Jeffrey. *Handbook of Usability Testing*, John Wiley & Sons, Inc., 1994

[표 1] 실험실 웹 사용성 테스트 방법 및 각 방법의 장단점

방 법	장 점	단 점
Card Sort	비교적 간단한 실험으로 정보 군집화 분석 가능	실험 방법에 대한 피실험자의 이해 부족
Interview	개발 초기에 정성적 정보 획득 가능	비교적 고비용 및 많은 시간 소요
Questionnaire	적은 비용으로 다수의 피실험자를 상대 가능	정성적 데이터 수집이 어려움
Usability Testing	태스크에 기반해 가장 심층적인 테스트 가능	전문가 및 장비 동원, 고비용/장시간 소요
Heuristic Evaluation	피실험자를 동원하지 않음. 문제점의 80%정도 파악	2-5명의 전문가 필요
Prototyping	개발 초기에 인터랙티브 테스트 가능	인터랙티브 목업 제작에 비교적 많은 시간 소요
Think Aloud	혼동, 머뭇거림, 초보자 에러 발견	독립적인 실험방법으로 사용되기 어려움

기존의 실험실 웹 사용성 테스트 방법들을 보면 다음과 같은 문제점을 발견할 수 있다.

- 피실험자가 실험을 수행하는 동안 평가자가 동행한다: 다수의 피실험자를 소수의 평가자가 상대하기 어려우며 곧 평가 시간과 비용이 피실험자의 수에 정비례하여 늘어난다는 것을 의미한다.
- 피실험자를 실험실로 동원한다: 이로 인해 피실험자가 평소 생활하던 자연스러운 환경에서 평가할 수 없게 된다. 피실험자의 이동에 추가적으로 소요되는 시간과 비용을 부담해야 한다.
- 평가 후 생성된 데이터 처리가 어렵다: 데이터를 분석하기 위해 컴퓨터에 입력/변환하는 절차가 필요하다. 이는 평가 과정에서 생성된 데이터를 보존하고, 결과를 얻는 절차를 전반적으로 간편화 할 수 있는 도구가 필요함을 뜻한다.

이러한 문제점을 살펴볼 때 기존의 실험실 웹 사용성 테스트 방법은 '동시성'의 문제⁸⁾, '피실험자의 자연스러운 환경' 문제 그리고 '평가 데이터의 손실' 문제를 가지고 있으며 이를 해결할 수 있는 사용성 테스트 방법이 필요함을 알 수 있다. 한편, 웹은 이러한 소프트웨어 통제방식의 원격 사용성 테스트를 수행하는데 필요한 다음과 같은 조건을 갖추고 있다.

- 웹은 네트워크에 연결된 상태에서 사용하기 때문에 네트워크를 통해 사용성 테스트 소프트웨어를 전송하고 실험 결과를 수집하기에 적합하다.
- 웹은 HTML, HTTP라는 표준화된 언어와 전송방식을 사용하므로 관찰 범위가 비교적 명확하고, 소프트웨어를 사용해 사용자를 통제하는 것이 가능하다.

'동시성'을 피하기 위해서는 평가자가 직접 피실험자를 통제하지 않을 수 있는 방법이 필요하다. 그리고 '피실험자의 자연스러운 환경'에서 실험하기 위해서 피실험자의 컴퓨터에서 실험이 이루어져야 한다. 이러한 요건을 만족시키기 위해서는 피실험자의 컴퓨터에서 실행되는, 소프트웨어에 의해 통제되는 실험방법이 필요하다고 보여진다.

본 연구에서는 1) 소수의 평가자가 다수의 피실험자를 빠른 시간 내에 평가할 수 있으며 2) 분석이 용이한 데이터를 생성할 수 있고 3) 피실험자를 실험실로 동원하지 않는 '원격 웹 사용성 테스트' 방법을 모색하였다.

8) 피실험자가 실험에 참여하는 동안 평가자가 동참하는 것.

3. 웹 사이트의 원격 사용성 테스트

본 연구에서 정의하는 원격 사용성 테스트란 피실험자가 실험실로 동원되지 않고 자신이 평소에 활동하는 자연스러운 환경에서 사용성 테스트 실험에 참여하는 것을 말한다. 따라서 실험이 수행되는 동안 피실험자의 물리적 위치가 피실험자의 일상적인 환경, 즉 실험실 이외의 공간이 된다. 일반적으로, 실험 데이터는 원격지에서 기록되어(logging) 서버로 전송된다. 원격 사용성 테스트에 사용되는 방법 및 각 방법의 장단점은 [표2]에 정리되어있다.

3.1 원격 사용성 테스트 방법의 분류

원격 사용성 테스트는 사용자의 인터랙션을 원격리에서 수집하기 위한 다양한 방법을 사용한다. 이 방법들은 다음의 11가지 속성을 기준으로 구분할 수 있다⁹⁾.

- 피실험자의 유형 ● 평가 시간 ● 피실험자의 위치 ● 문제점을 발견하는 사람 ● 태스크의 유형 ● 피실험자-평가자간의 인터랙션의 수준 ● 수집된 데이터의 유형 ● 데이터 수집에 사용되는 장비 ● 수집된 데이터의 질 또는 유용함의 정도 ● 데이터 수집에 드는 비용 ● 데이터 해석 비용

[표 2] 원격 사용성 테스트 방법과 속성

Remote Usability Evaluation Methods / Attributes	Traditional Usability Test	User Reported Critical Incident	Remote Questionnaire / Survey	Collaborated Remote Evaluation	Video-Conferencing Supported	Web Server Access Log	Modified Content	System Message Obs
통제환경 제공	●			●	●			●
실제 사용자 환경		●	●			●	●	●
비동시적 실험		●	●			●	●	●
평가자가 문제점을 발견				●	●	●	●	●
대표 태스크 사용	●			●	●			●
실제(일상적인) 태스크	●						●	●
사용자와 평가자간의 인터랙션	●							
실험 전체 세션 기록	●			●	●			●
사용자 커멘트 오디오	●			●	●			●
평가자가 세션중 노트기록	●			●	●			●
로그 자동생성						●	●	●
치명적 사고를 사용자가 리포트		●		●	●			
치명적 사고에 대한 영상				●	●			●
사용자의 주관적 의견	●	●	●	●	●			●
요구되는 장비 적음	●	●	●	●	●	●	●	●
수집한 데이터의 양	●				●	●	●	●
데이터 수집에 저비용		●	●			●	●	●
데이터 분석이 저비용		●	●			●	●	●
분석된 데이터의 질	●	●	●	●	●			●
데이터 처리의 총 비용		●	●			●	●	●

3.2 원격 사용성 테스트 방법

원격 사용성 테스트는 소프트웨어를 사용해 원격지 피실험자의 인터랙션 데이터를 자동으로 수집하거나, 기존의 소프트웨어

9) Jose C. Castillo, *Remote Usability Evaluation at a Glance*, Virginia Polytech Institute and State University

어/서버 로그에서 사용자 인터랙션을 유추할 수 있는 데이터를 추출하는 방법을 말한다¹⁰⁾.

- 협업적 원격 평가(Collaborative Remote Evaluation): 인터넷 또는 전화선을 통해 실험실의 평가자와 일상적인 작업 환경에 있는 원격지의 사용자를 연결한다. 사용자가 웹 사이트를 사용하면서 발생한 인터랙션 정보를 데이터로 기록하기 어렵다는 단점이 있다.
- 화상회의 평가(Video-Conferencing-Supported Evaluation): 실험실 사용성 테스트 방법과 가장 유사한 효과를 가지고 있으며, 평가자와 피실험자가 동시에 실험에 참여해야 하므로 사용성 데이터 수집의 시간과 비용을 줄이게 되는 비동시적 특성이 없다. 또한 실험 후 인터랙션 데이터를 정량적인 정보로 남기기 어렵다는 단점이 있다.
- 웹 페이지 수정(Web page modification): 스크립트, 플러그인 또는 애플릿 등을 웹 페이지에 삽입하여 사용자 인터랙션을 관찰하는 것을 말한다. 이 방식의 문제점은 스크립트 또는 플러그인이 실행되고 있는 페이지를 떠나면 관찰이 중지되며 사용자의 행동이나 태스크 진행에 대한 적극적인 통제가 어렵다는 것을 들 수 있다.
- 브라우저 수정(Browser modification): 사용자의 인터랙션을 기록하여 보고하도록 브라우저 내에 코드를 내장 시키는 방법을 말한다. 마이크로소프트 인터넷 익스플로러를 다른 프로그램에 포함시킬 수 있는 구성요소(component)로 사용할 수 있기 때문에 수정된 웹 브라우저를 제작하기가 비교적 용이하다. 수정된 웹 브라우저는 웹 페이지의 로딩/loading) 시간, 정확한 URL 요청/응답 내용을 파악할 수 있으며, 실험의 진행을 적극적으로 통제할 수 있다.
- 시스템 메시지 관찰(System Message Observation): 관찰 소프트웨어가 시스템에 상주하여 시스템 메시지를 중간에 가로채 기록하는 기법을 말한다. 이 기법을 사용하면 사용자의 기본적인 인터랙션은 물론 메뉴의 선택, 인터넷 사용 내역, 프로그램별 사용 빈도 및 시간 등 폭넓은 관찰을 할 수 있다. 사용자를 장기간 동안 관찰하기 위해서는 이러한 시스템 메시지 관찰 소프트웨어를 상주시키는 것이 이상적이다. 그러나 통제가 요구되는 태스크 수행 실험에 적합하지 않다. 그리고 웹 브라우저 내부에서 일어나는 이벤트 정보를 획득하기 어렵다.
- 중요 문제 보고(User-Reported Critical Incidents): 사용자가 일상적인 작업 환경에서 작업을 수행하는 중 어떤 중요한 문제점을 발견했을 때 그 내용을 직접 보고하도록 하는 방법을 말한다. 이 방법은 웹 사이트를 제작하기 이전인 기획 단계에는 적용할 수 없으며, 사용자는 중요한 문제를 판별하여 이러한 문제에 대한 특정 정보를 보고하도록 훈련되어야 한다. 단기간 동안에 문제점을 파악하기 보다는 장시간에 걸쳐 문제점을 수집하는데 적합하다.
- 웹 서버 로그(Web Server Access Log): 서버에 저장되어 있는 액세스 로그를 조사해 일반적인 설문을 통해 수집할

수 없는 사용 시간대와 접속 시간 및 이들과 작업 결과와의 상관관계 등을 얻을 수 있다. 이 방법의 단점은 다음과 같다. 첫째로, 사용자 측에서만 발생하는 인터랙션 데이터를 수집할 수 없다. 둘째로, 브라우저, 프락시 서버에 의한 캐시 문제가 발생한다. 셋째로, 태스크에 대한 통제가 불가능하고 인구통계 변수 등을 적용하여 피실험자를 선별하기가 매우 어렵다.

앞서 설명된 이러한 원격 사용성 테스트 방법들의 속성과 장단점들을 [표 2]에 정리하였다.

3.3 기존 원격 웹 사용성 테스트 방법의 문제점

아래 [표 3]은 앞서 살펴본 여러 가지 원격 사용성 테스트 방법을 비교한 것이다. 사용자에게 태스크를 수행하도록 하는 원격 사용성 평가 실험 방법은 '사용자 및 태스크의 통제'가 능 여부가 가장 중요한 요건이다. 그 다음으로 사용자 인터랙션을 충분히 수집할 수 있는가, 수집한 데이터는 전송이 용이한가, 실험을 위해 기존의 웹 페이지를 수정해야 하는가를 고려해야 한다.

[표 3] 원격 웹 사용자 관찰 방법과 각 방법의 장점(●) 및 단점(X)

종 류	브라우저 수정	웹 페이지 스크립트	시스템 메시지 관찰	웹 서버 로그
태스크의 통제	●	●	●	X
브라우저 인터랙션	●	●	●	X
웹 페이지 인터랙션	●	●	X	X
스크린 이미지	●	X	●	X
URL 수집	●	●	●	●
수집 데이터 크기	●	●	●	●
웹 페이지의 수정 불필요	●	X	X	●

브라우저 수정 방법은 타 방법에 의해 실현되기 힘든 '태스크의 적극적인 통제'가 가능하다. 또한 브라우저 내부에서 일어나는 이벤트, URL의 변화, 클릭의 수, 페이지 로딩 시간 및 최적화된 스크린 이미지 저장 등을 수집할 수 있다.

따라서 본 연구에서 웹 사이트 원격 사용성 테스트를 위한 사용자 인터랙션 데이터를 수집하는데 가장 이상적인 도구는 이러한 데이터를 수집, 보고할 수 있는 '브라우저 수정'으로 판단하였고 이를 제작하기 위한 구체적인 요건을 연구하였다.

4. 웹 사이트 원격 사용성 테스트 도구의 요건

브라우저 수정을 통해 어느 수준의 사용자 인터랙션을 수집할 것이며, 수집된 인터랙션 데이터를 분석하기 위해 요구되는 내용에 대해 연구하였다.

4.1 웹 사용자 인터랙션의 관찰 범위

수집된 사용자 인터랙션 데이터는 피실험자의 하드드라이브에 임시로 저장하는 것이 가능하다. 그러나 이 데이터를 네트워크를 통해 서버로 전송하기에 적합한 크기로 제한하는 것을 기본 요건으로 설정하였다.

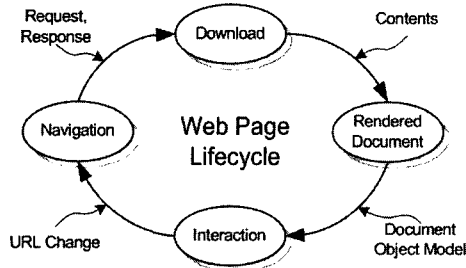
4.1.1 웹 페이지 전환시 발생하는 브라우저의 내부 이벤트

[그림 1]에서처럼, 웹 브라우저는 하나의 웹 페이지를 다운로드 하는 과정에서 여러 단계를 거치게 된다.

각 단계를 시작할 때 마다 '웹 페이지 이벤트'가 발생하며, 이 이벤트 정보를 통해 URL, 대상 프레임(Target Frame) 등의 데이터를 얻을 수 있다. 이벤트는 웹 사이트 사용성 테스트를 수

10) H. Rex Hartson, *Remote Evaluation: The Network as an Extension of the Usability Laboratory*, Extended Abstracts, Conference on Human Factors in Computing Systems, 1996

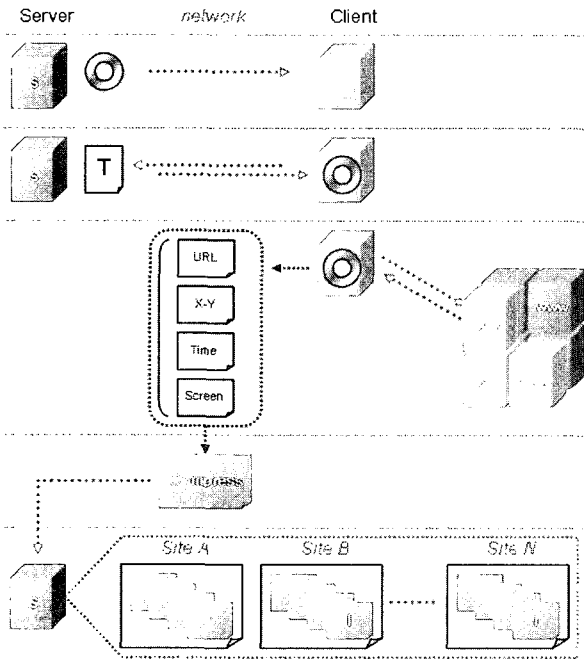
행하는데 필요한 다양한 사용자 인터랙션과 웹 페이지 전환 과정을 포함한다. 소프트웨어의 부속품인 'MS 웹 브라우저 컴포넌트(MSIE component)'는 웹 페이지 내부에서 발생하는 이벤트를 소프트웨어적으로 처리하기에 적합한 형태로 제공하는데, 'MS 웹 브라우저 컴포넌트'를 사용한 수정된 브라우저는 이러한 이벤트 정보를 손쉽게 획득할 수 있다.



[그림 1] 웹 페이지 라이프 사이클

4.2 웹 사이트 원격 사용성 테스트 시나리오

원격 웹 사용자 관찰은 관찰 소프트웨어의 배포부터 데이터 수집까지, 데이터의 이동을 기준으로 5단계로 구분했다. [그림 2]는 이러한 시나리오를 설명한 것이다.



[그림 2] 웹 사이트 원격 사용성 평가 시나리오

- 단계 1: 사용자 인터랙션 관찰 소프트웨어 배포
피실험자는 서버로부터 설치 패키지 형태의 사용자 인터랙션 관찰 소프트웨어를 다운로드 받아 자신의 컴퓨터에 설치한다. 소프트웨어를 설치한 후 실행하면 자동으로 실험이 시작된다.
- 단계 2: 태스크 다운로드
사용자 인터랙션 관찰 소프트웨어가 태스크 서버에 접속하여 수행할 태스크를 다운로드 받는다.
- 단계 3: 태스크 수행 및 사용자 인터랙션 수집
사용자 인터랙션 관찰 소프트웨어는 수행할 태스크를 피실험자에게 확인시킨 후 사용자 인터랙션의 기록을 시작한다. 이 단계에서 수집되는 데이터는 시스템 메시지, 마우스 및 키보드의 움직임, 브라우저 이벤트, 웹 페이지 이벤트

및 스크린 이미지이다.

- 단계 4: 수집된 사용자 인터랙션의 전송
피실험자가 여러 단계의 태스크를 수행하는 동안 브라우저가 수집한 인터랙션 데이터를 서버에 전송하는 단계이다.
- 단계 5: 프로젝트 별 데이터베이스 구축
서버 소프트웨어는 압축되어 전송된 사용자 인터랙션 데이터를 원상태로 복원한 다음 프로젝트에 따라 해당 데이터베이스로 옮기게 된다.

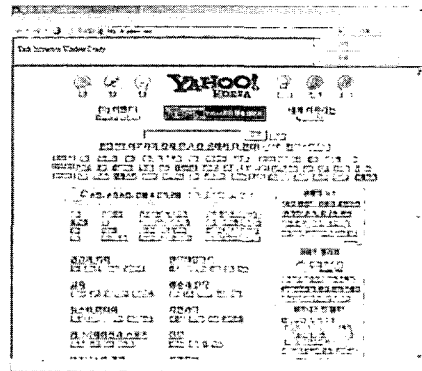
이를 바탕으로 사용자 인터랙션의 수집 가능성을 확인하기 위한 프로토타입을 제작하였다.

4.3 원격 사용성 테스트를 위한 프로토타입 개발

앞 절의 사용성 데이터 관찰 시나리오를 바탕으로 원격 사용자 인터랙션 데이터를 수집하기 위한 프로토타입을 개발하였다. 프로토타입은 마이크로소프트 비주얼 베이직 6.0을 이용해 개발되었다.

4.3.1 프로토타입의 구성

프로토타입은 기본적으로 사용자가 주어진 태스크를 수행하는 '브라우저(browser, [그림 3])'와 태스크가 데이터로 기록되어 시각화된 이미지를 보여주는 '조사창(inspector window)', 메시지 히스토리(message history)로 이루어져 있다.



[그림 3] 프로토타입 인터페이스 - 브라우저

기록이 시작되면 사용자가 웹을 사용하는 동안 발생한 다양한 이벤트 및 데이터가 천분의 일초 단위로 기록되는데 이 정보들이 모여서 하나의 연속화면을 이루게 된다. 이렇게 기록된 정보는 조사창과 메시지 히스토리 창에서 확인할 수 있다.

[그림 4]에서와 같이 웹 브라우저 창은 두 개의 웹 페이지를 보여준다. 하나는 사용자가 웹을 이용하는 창이고 나머지 하나는 사용자가 수행할 태스크를 알려주는 창이다. 태스크 창의 오른쪽에는 태스크의 '시작' 또는 '완료' 시 누르는 버튼과 사용자의 태스크 포기 시 사용되는 '포기' 버튼이 제공된다.



[그림 4] 웹 브라우저 프로토타입 인터페이스

사용자의 마우스의 이동, 웹 페이지의 URL 및 화면이 조사창으로 전송된다. 버튼의 상태 및 휠의 이동을 시각적으로 보여준다. 전체 경과시간과, 발생한 이벤트의 수도 확인할 수 있다. 프로토타입에서는 마우스의 위치가 붉은색 점으로 표시되어 있다.

마지막으로 메시지 히스토리 창은 브라우저 창에서 발생한 모

든 이벤트(마우스의 좌표 이벤트 제외)를 발생 시간과 함께 텍스트 형식으로 보여준다. 메시지 히스토리는 세 개의 칼럼으로 되어있으며 왼쪽에서부터 시간, 메시지의 종류, 메시지의 내용이 기록된다. 메시지 히스토리는 실험이 종료될 때 저장되어 분석용 데이터로 사용된다.

4.3.1 프로토타입의 기능

프로토타입은 다양한 이벤트를 감지 기록할 수 있도록 제작되었다. 이벤트들은 해당 타입에 따라 분류된 뒤 메시지 히스토리에 기록된다. 다음은 프로토타입을 통해 감지 및 기록이 가능한 것으로 확인한 사용자 인터랙션 및 브라우저 이벤트들이다.

[표 4] 프로토타입을 통해 수집되는 데이터의 종류

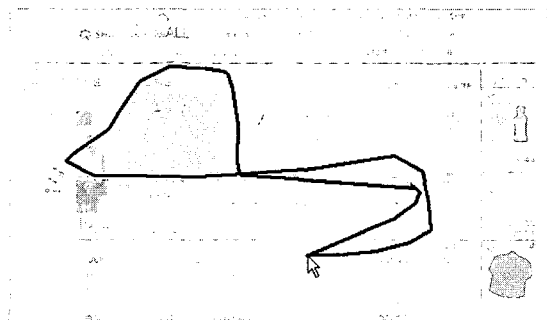
기록 항목	데이터
Task Flag	각 태스크의 시작, 종료 및 상태
Program	프로그램의 상태
Environment	클라이언트 시스템의 환경
Browser Event	웹 페이지 관련 이벤트
URL	변경되는 URL
Target Frame	대상 프레임(frame)
Post Data	HTTP Post 데이터
Navigation Command	브라우저의 내비게이션 버튼 명령
Screen	스크린 캡처(capture)
Pointer Position	포인터의 위치
Key Stroke	키보드 입력
Mouse Wheel	마우스 휠(wheel)의 움직임
Button State	버튼의 상태

마우스 이동과정의 시각화는 수집되는 데이터에 비해 단순하게 표현하였는데 그 이유는 프로토타입을 통해 실험한 결과 연속화면을 보여주는 창에 부가적인 정보가 표시될 때 오히려 시각적인 혼란을 유발하였기 때문이다. 따라서 마우스 조작 관련 정보들과 조사창에서 정보 표현은 다음 [표 5]와 같이 축소하였다.

[표 5] 마우스 조작 관련 데이터와 표현 방법들

조작 정보	표현 방법
마우스가 이동한 실제 궤적	녹색 선
좌/우 클릭 지점	빨간 원
드래그	빨간 선

기록된 사용자 인터랙션 정보는 실제 시간의 진행보다 빠르게 재생할 수 있도록 하였다. 마우스의 이동 궤적을 화면에 표시할 때 시각적으로 필요한 정보만을 전달하기 위해 다음의 규칙이 적용되었다.



[그림 5] 사용자 인터랙션(마우스의 이동)을 시각화한 화면

- 스크린 이미지가 바뀔 때 마다 이전의 궤적은 지워진다.
- 마우스 클릭이 일어날 때 마다 이전의 궤적은 지워진다.
- URL이 변경될 때 마다 이전의 궤적은 지워진다.
- 드래그가 진행 중일 경우 이동 궤적은 지워지지 않는다.

이러한 마우스 이동 경로 시각화 규칙을 적용한 화면의 예는 다음과 같다. 이러한 규칙으로 인해, 마우스 이동 궤적은 각 페이지 단위, 클릭과 클릭 사이로 한정되게 되어, 지나치게 긴 궤적을 남기지 않는다.

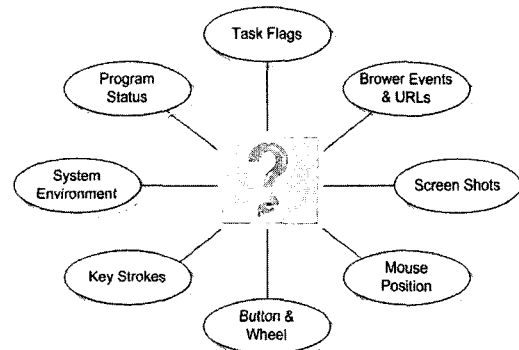
4.4 프로토타입의 기능 검증

개발된 원격 사용자 인터랙션 관찰 프로토타입을 가지고 실제 웹 사이트 사용성 테스트에 활용해 봄으로써 이의 활용 가능성을 확인하고 차후 개선할 문제점을 파악하기 위한 프로토타입 테스트를 진행했다. 평가 대상자는 성별, 나이의 구분 없이 총 4명의 임의의 사용자를 편의표본방식으로 모집하였다.

4.4.1 프로토타입 파일럿 테스트를 위한 태스크

프로토타입 파일럿 테스트를 통해 알아내고자 한 내용은 다음과 같다.

- 수집된 정보는 사용성 테스트를 수행하기에 적합한가.
- 생성된 데이터는 전송하기에 적당한 크기인가.
- 브라우저에서 사용상 불편함을 유발하는 사항은 없는가.
- 수집된 데이터는 분석이 용이한가.
- 태스크를 충분히 통제할 수 있는가.
- 기타 문제점 발견



[그림 6] 프로토타입에 의해 수집되는 9가지 주요 데이터

이러한 검증을 위해 프로토타입이 수집하는 정보를 [그림 6]과 같이 9가지 주요 데이터로 구분하고, 평가 태스크로 대규모의 무료 전자우편 사이트 2곳에 신규 가입하는 과제를 설정했다. 피실험자에 제시된 태스크는 다음과 같다.

- 1) 오른쪽의 "시작" 버튼을 누르면 웹 사이트 사용성 테스트를 시작합니다.
- 2) 야후 코리아(kr.yahoo.com)에서 제공하는 무료 전자우편 서비스에 신규가입 하십시오. 이미 야후 코리아의 무료 전자우편 서비스에 가입되어 있다면 임의의 사용자 정보를 사용해 신규가입 하십시오.
- 3) 핫메일(www.hotmail.com)에서 제공하는 무료 전자우편 서비스에 신규가입 하십시오. 이미 핫메일의 무료 전자우편 서비스에 가입되어 있다면 임의의 사용자 정보를 사용해 신규가입 하십시오.

두 번의 평가를 통해 수집된 사용자 인터랙션 데이터는 시각화된 화면 시퀀스와 메시지 히스토리를 참고하여 분석하였다.

다음은 프로토타입 테스트 결과이다.

4.4.2 테스트 결과 및 프로토타입의 개선방향

4명이 2개의 태스크를 수행하여 총 8개의 파일럿 테스트를 통해 수집된 데이터를 바탕으로 프로토타입의 성능에 대하여 평가한 결과 큰 문제점보다 세부적인 개선점에 대한 발견이 주가 되었다. 아래는 파일럿 테스트의 결과로서 프로토타입의 수정이 요구되는 사항들에 대한 리스트이다.

- 수집된 정보는 사용성 테스트를 수행하기에 적합한다: 본 연구에서는 사용성 테스트를 위해 필요한 정보를 태스크, 브라우저 이벤트, 시스템 환경, 사용자 인터랙션 이렇게 네 가지의 카테고리로 분류하였다. 각 카테고리 별 세부 데이터 수집 내용은 다음 [표 6]과 같다.

[표 6] 프로토타입에 의해 수집되는 4개 유형의 데이터

시스템 환경, 프로그램 상태 정보	사용자 PC의 CPU 종류, 사용하는 OS, 전체 메모리 및 사용 가능 메모리, 프로그램의 정상적인 수행 여부를 기록
태스크 정보	태스크의 시작, 종료 및 포기, 실험에 포함된 여러 태스크의 구분
브라우저 이벤트 정보	브라우저의 페이지 전환 시에 발생하는 여러 가지 이벤트, URL/Target Frame/Post data
사용자 인터랙션 정보	이미지 저장 횟수를 최소화 한 스크린 샷, 마우스의 상대좌표, 버튼의 상태 및 휠의 조작 내용, 키 입력 시작과 끝, 입력한 내용

프로토타입에는 사용자의 인구통계변수 정보를 수집하지 않았는데, 프로젝트 관리자에서 획득하고자 하는 인구통계변수 정보를 선택하면 실험 시작시 자동으로 질문하도록 보완하였다. 위의 데이터는 모두 정량적인 정보로서 피실험자의 주관적 정보는 포함되지 않았는데, 태스크를 마친 후 5개의 질문을 할 수 있도록 보완했다.

- 생성된 데이터를 네트워크를 통해 전송: 사용자 인터랙션 데이터의 가장 큰 크기를 차지하는 것은 웹 페이지를 이미지로 저장한 스크린 이미지인데, 이미지의 크기는 네트워크를 통해 전송하기에 매우 크므로, 서버로 전송하기 전에 데이터 압축 과정을 통해 원본의 약 6%대로 줄인 후 전송하도록 변경했다.
- 브라우저 사용성: 브라우저를 이용하면서 특별한 불편한 사항은 발견되지 않았으나 클라이언트 시스템의 성능이 낮은 경우 브라우저 속도가 현저히 낮아진다는 보고가 있었다. 사용자 인터랙션 관찰 프로그램의 크기가 1024 x 768의 스크린 사이즈보다 커서 사용에 불편함이 있다는 문제가 보고 되어 프로그램의 크기를 전체적으로 줄이되 브라우저 영역의 크기는 변경하지 않았다. 태스크 안내창이 웹 페이지 영역과 내비게이션 버튼 영역 사이에 위치하여 사용하는데 불편함을 유발할 수 있다고 판단, 브라우저 창의 하단으로 태스크 안내창의 위치를 변경하였다.
- 수집된 데이터 분석: 데이터는 수집단계부터 모든 이벤트를 앞서 설명한 9가지의 메시지 카테고리와 메시지 콘텐츠로 분류하여 저장되도록 했으며, 그 결과 데이터의 크기는 약간 커졌지만 외부 프로그램에 의해 데이터 해석이 가능할 정도로 정리된 형식의 데이터를 얻을 수 있었다. 이 데이터를 스크린 순서와 조합하여 동영상처럼 재생하는 것이 가능하다는 것을 확인하였다.
- 태스크 통제: 태스크는 태스크 지시 창을 통해 피실험자에

게 전달된다. 피실험자는 태스크를 확인한 후 스스로 '태스크 시작', '태스크 종료' 또는 '태스크 포기'를 선택하게 된다. 경우에 따라 피실험자에게 주어지는 태스크 설명이 충분하지 않을 수 있는데 이때 추가적인 설명을 얻기 위한 '태스크 도움말' 버튼이 필요하다는 점이 파악되었다.

- 기타 문제점: 위에 열거한 요소를 제외한 문제점을 정리하면 다음과 같다. 이 문제점들은 수정되지 않았다.
 - 새 브라우저 창이 났을 때에 새 브라우저 창 내에서 일어나는 인터랙션은 추적하지 않는다.
 - 사용자가 태스크 수행 도중 다른 소프트웨어를 사용하거나 주변 사람과 대화 하는 등을 적극적으로 통제하지 못한다.

이러한 개선점을 바탕으로 웹 사이트 원격 사용성 테스트 도구를 구현하였다.

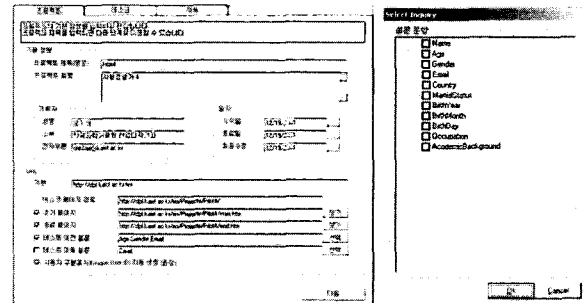
5. 웹 사이트 원격 사용성 테스트 도구(RIO) 구현

본 장에서는 프로토타입을 통해 발견된 문제점 및 해결안을 반영하여 웹 사이트 원격 사용성 테스트 도구를 구현 하였다.

5.1 RIO의 개요

본 연구에서 제시하는 도구는 Remote Interaction Observer의 첫 글자를 딴 RIO라는 이름을 가지고 있으며 프로젝트 및 태스크를 설정하는 프로그램과 클라이언트에 배포되는 프로그램, 수집된 데이터를 분석하는 프로그램으로 구성되어 있다. RIO는 프로토타입과 마찬가지로 마이크로소프트 비주얼 베이직 6.0으로 작성되었다.

5.2 프로젝트 관리자 프로그램



[그림 7] 프로젝트 관리자: 프로젝트 정보 입력의 예

프로젝트 관리자(그림[7])는 프로젝트에 관한 기본 정보를 입력한 후 실험 중에 수행할 각각의 태스크에 대하여 설정하게 된다. 태스크 설정을 마치면 실제 태스크 수행에 필요한 태스크 파일을 생성하는 역할을 한다. 필요한 만큼의 태스크를 지정할 수 있다. 프로젝트 설정화면에서 '초기 페이지' '종료 페이지', '실험 전 설문'과 '실험 후 설문'을 설정할 수 있다. 입력된 정보는 태스크 서식파일을 통해 최종 태스크 파일로 생성된다.

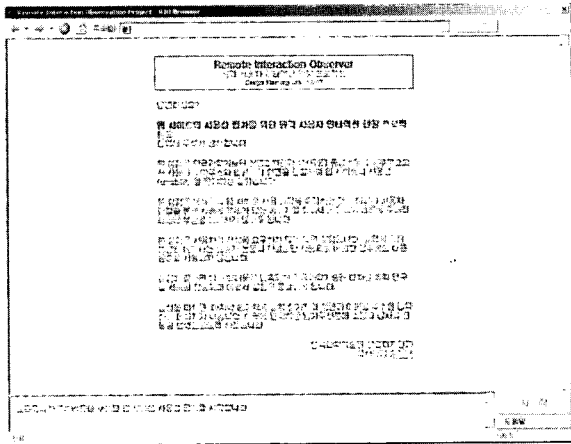
태스크 설정화면을 통해 필요한 만큼의 태스크를 추가할 수 있고 각각의 태스크마다 시작 페이지 지정, 주소창 비활성화, 키보드 기록을 켜거나 끌 수 있다. 특히, '태스크 완료 후 질문'을 설정할 수 있는데, 이를 통해 피실험자가 찾은 정보를 직접 입력하도록 하여 정답 여부를 확인할 수 있다. 모든 정보가 입력되면 태스크 파일을 생성한다.

5.3 원격 사용자 인터랙션 관찰 프로그램

사용자 인터랙션을 원격지의 클라이언트 시스템에서 수집하여 서버로 전송하는 역할을 하는 도구로서 웹 브라우저와 유사한 형태를 하고 있다.

[그림 8]에 나타난 것처럼 상단의 내비게이션 버튼과 중앙의 브라우저 창, 하단의 태스크 안내 창 및 태스크 버튼으로 구성되어 있다.

- 내비게이션 버튼 및 주소 표시부: 내비게이션 버튼은 마이크로소프트 인터넷 익스플로러와 동일하게 배치했다. 태스크의 설정에 따라 주소 표시부는 수정이 불가능하도록 비활성화(disabled) 될 수 있다.
- 브라우저 창: 피실험자가 태스크를 수행하는 곳이다. 이 영역에서 발생하는 모든 마우스 이벤트가 기록되며 특정 이벤트가 발생할 때 이곳의 스크린 이미지를 저장한다.
- 태스크 안내 창 및 태스크 버튼: 태스크 안내 창을 통해 피실험자에게 태스크를 지시하게 된다. 오른쪽의 버튼들은 피실험자가 태스크의 시작, 종료 또는 포기 시에 누르게 된다. '도움말' 버튼은 태스크와 관련된 도움말을 얻을 때 사용한다.



[그림 8] 사용자 인터랙션 기록 프로그램

모든 태스크가 끝나면 수집된 인터랙션 데이터를 압축하기 시작한다. 수집된 데이터의 크기와 피실험자의 컴퓨터 사양에 따라 짧게는 몇 초에서 수 분 까지 소요될 수 있다. 압축이 끝나면 압축된 데이터를 '서버'로 전송하게 된다. 본 실험에서는 데이터를 전송하는 방법으로 FTP 을 사용하였다.

5.4 사용자 인터랙션 데이터 분석 프로그램

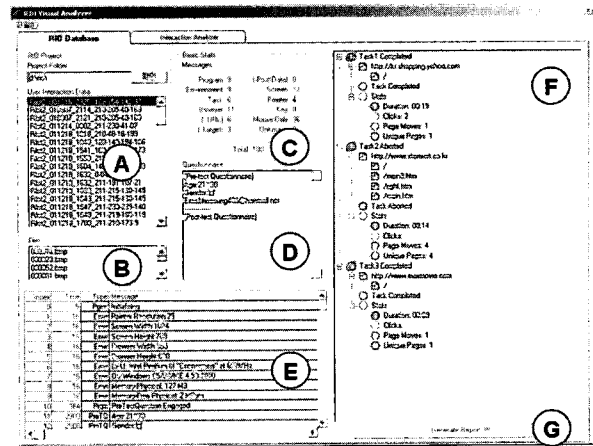
아래는 원격지의 클라이언트에서 수집된 사용자 인터랙션 데이터를 분석하는 기능을 하는 데이터 분석 프로그램이다. 이 프로그램은 두 개의 부분으로 구성되어 있다.

5.4.1 데이터 관리 부분(RIO Database)

수집된 데이터를 전체적으로 관리하는 기능을 한다(그림[10]). 이 부분에서 프로젝트 폴더에 있는 데이터를 선택할 수 있으며(A), 데이터를 선택할 때 폴더의 내용(B), 메시지 히스토리 테이블(E) 및 피실험자가 방문한 사이트의 구조(F)가 실시간으로 분석된다. 각 태스크 별 수행시간, 클릭 수, 페이지 이동 횟수, 고유한 페이지의 수가 집계되어 사이트 구조 화면에 함께 표시된다.

데이터 선택 시 전체 클릭 수, 이동한 페이지의 수 등 기본적인 통계 설문 결과가 'Basic Stats'에(C), 실험 전후로 이루어진

설문의 결과가 'Questionnaire'(D)에 표시된다.



[그림 10] 데이터 관리 모듈의 구성

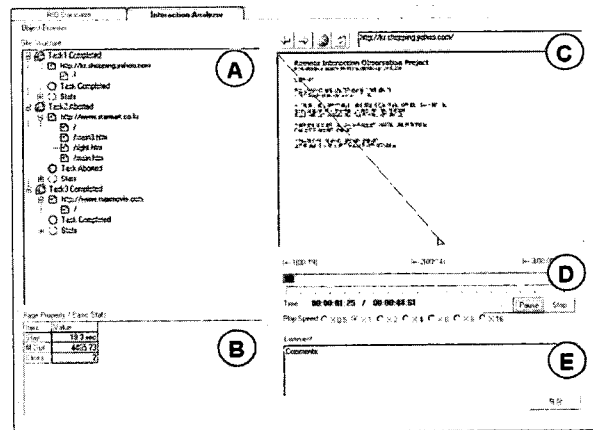
이 프로그램은 프로젝트 전체 데이터를 프로젝트 리포트로 작성(G)하여 외부 프로그램에 CSV 형태로 제공하므로 이를 통한 통계 분석이 가능하다(그림[11]). 실제로 원격 인터랙션 관찰 데이터를 확인하기에 앞서 특이점이 있는 데이터를 선별하는 과정이 필요하며 이 과정에서 이러한 프로젝트 리포트가 사용된다.

ID	RIO File	CPU	DB	Memory (MB)
1	Proj2_011214_0002	Intel Pentium III "Goopemina" at 600MHz	Windows NT 5.00.2195	127
2	Proj2_011218_0002	Intel Pentium III at 600MHz	Windows 95/98/ME 4.10.2222	226
3	Proj2_011218_0022	Intel Pentium III "Goopemina" at 700MHz	Windows 95/98/ME 4.10.2222	127
4	Proj2_011218_0017	Intel Pentium III at 400MHz	Windows 95/98/ME 4.10.2222	127
5	Proj2_011218_1449	Intel Pentium III "Goopemina" at 1000MHz	Windows NT 5.01.2500	911

[그림 11] MS Excel에서 프로젝트 리포트 분석하는 화면

5.4.2 인터랙션 분석 부분(Interaction Analyzer)

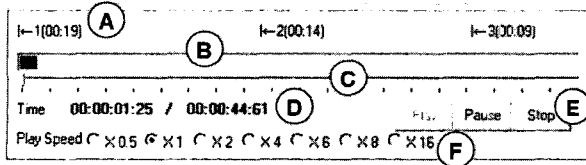
인터랙션 데이터를 통합하여 동영상의 형태로 재생하고 피실험자가 사이트 구조상의 어느 곳을 보고 있는지를 실시간으로 확인하는 모듈이다(그림[12]). 왼쪽으로 사이트의 구조(A)가 표시되고 오른쪽으로 인터랙션 연속화면 재생 창(C)이 있으며 그 밑으로 플레이 컨트롤러(D) 및 페이지 정보(B) 표시부가 위치한다.



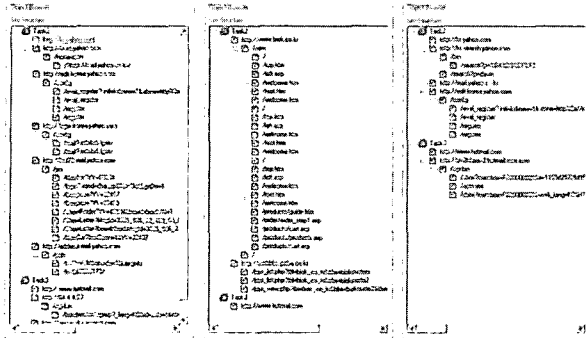
[그림 12] 인터랙션 분석 모듈의 구성

플레이 컨트롤러(D)를 이용해 동영상처럼 재생할 수 있다. [그림 13]에서 보이는 것처럼 데이터의 전체 재생시간과 현재 재생 위치(B,D)를 보여주며 슬라이더 바(C)를 이용해 재생 위치를 이동할 수 있다. 필요한 경우 잠시 멈추거나 정지할 수 있다(E). 분석 과정을 돕기 위해 재생 속도를 조절할 수 있도록 제작하였는데, 실제 시간의 1/2부터 16배까지 선택 가능하다(F). 재생 속도는 플레이가 진행되는 동안에도 변경할 수 있다

록 하여 분석의 편의를 제공한다(그림[13]).



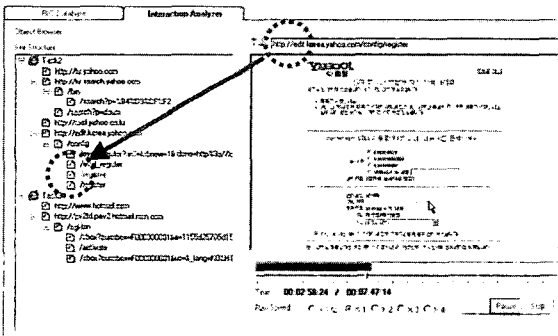
[그림 13] 플레이 컨트롤러(play controller)의 모습



[그림 14] 사이트 구조창의 모습. 태스크, 피실험자에 따라 방문한 페이지의 구조가 트리 형식으로 표시된다.

사이트 구조 창은 실시간으로 사이트의 구조를 분석하여 화면에 표시한다(그림[14]). 사이트 구조를 분석하는 기준은 다음과 같다.

● 태스크에 따른 분류 ● 도메인에 따른 분류 ● 1차 서브디렉토리(sub directory)에 따른 분류 ● 웹 페이지의 전체 경로 및 CGI 파라미터에 따른 분류 ● 페이지를 방문한 순서
이러한 기준으로 만들어진 사이트 구조는 인터랙션 연속화면(interaction sequence)이 재생될 때 현재 보이고 있는 페이지의 위치를 표시해준다. 각 태스크마다 소요된 시간, 클릭 수, 태스크 후 질문 등의 자료도 이 사이트 구조에 함께 표시되어 한 눈에 확인할 수 있다.



[그림 15] 사이트 구조와 인터랙션 시퀀스와의 연계

Item	Value
Stay	17.4 sec
M Dist	1368.13
Clicks	3

[그림 16] 페이지 정보 및 단순 통계 화면의 예
[그림16]은 인터랙션 재생 중 실시간으로 파악되는 페이지 단순통계를 보여주는데 각각 페이지에서 마우스가 이동한 거리, 머문 시간, 클릭의 수 및 타깃 프레임, 포스트 데이터 등의 정보가 표시된다.

6. 결론 및 금후 연구 과제

6.1 결론

기존의 웹 사이트 사용성 테스트 방법은 빠른 시간 내에 많은 수의 피실험자의 데이터를 수집하는데 효율적이지 않으며, 특히 비용과 시간을 크게 줄일 수 있는 비동시적(asynchronous) 특성을 갖고 있지 않다. 이러한 문제의 인식을 바탕으로 피실험자가 실험실로 동원되지 않으며 소수의 평가자가 다수의 피실험자 데이터를 비동시적으로 분석할 수 있는 '원격 웹 사이트 사용성 테스트 도구'를 개발하였다. 본 연구의 결론을 요약하면 다음과 같다.

첫 번째는 통제환경에서 동일한 태스크를 부여하는 웹 사용성 평가 실험의 경우 평가자와 피실험자가 비동시적으로 실험을 진행할 수 있는 방법을 통해 사용성 테스트의 효율을 개선할 수 있는 것으로 보여진다. 이러한 실험 방법을 구체적으로 구현하기 위해 실험의 진행 절차를 자동화 하고 원격화 함으로써 주어진 시간동안 더 많은 수의 피험자로부터 데이터를 수집할 수 있는 도구를 제작하였다.

두 번째는 사용자로부터 발생하는 인터랙션 데이터의 분석을 위해, 수집해야 할 데이터의 범위를 연구하였다. 수정된 브라우저는 마우스의 움직임, 키보드 입력내용, 화면 이미지, 방문한 페이지의 주소, 피험자의 컴퓨터 환경을 기록하고 전송할 수 있으며 분석 모듈은 이러한 데이터가 다시 조합되어 동영상처럼 재생될 수 있음을 확인하였다.

6.2 금후 연구 과제

금후 연구 과제는 다음과 같이 정리될 수 있다.

첫째로, 제작된 도구를 사용해 실제적인 사용성 평가를 진행하는 실증연구가 필요하다.

둘째로, 데이터 항목의 분포 및 빈도의 시각화 또는 정렬 과정은 실질적인 평가 과정에서 반드시 필요한 요소이므로 이러한 통계 데이터의 처리 방법이 분석 도구에 포함되어야 할 것으로 생각된다.

셋째로, 본 연구에서 구현하지 못한 몇 가지 기술적인 사항이 구현될 수 있을 것이다. 피실험자의 컴퓨터에 장착된 마이크 및 PC 카메라를 활용하면 좀 더 정성적인 데이터의 수집이 가능하리라 생각된다.

참고문헌

- Nielson, Jakob. Usability Engineering. Academic Press, Inc., 1993
- Dix, Alan. Human-Computer Interaction. Prentice Hall, 1993
- Pearrow, Mark. Web Site Usability Handbook, Charles River Media, Inc., 2000
- Mayhew, Deborah J. The Usability Engineering Lifecycle, Morgan Kaufmann Publishers, Inc., 1999
- Nielson, Jakob. Designing Web Usability. New Riders Publishing, 2000
- Rubin, Jeffrey. Handbook of Usability Testing: How to Plan, Design, and Conduct Effective Tests, John Wiley & Sons, Inc., 1994
- H. Rex Hartson, Jose C. Castillo, John Kelso. Remote Evaluation: The Network as an Extension of the Usability Laboratory. Extended Abstracts, Conference on Human Factors in Computing Systems, 1996