

소형 모바일 웹을 위한 사용자 인터페이스 기본 요소

문병구^{1*}, 이원호¹, 최성철¹
¹아주자동차대학 자동차계열

The User Interface Basic Elements for Small Mobile Web

Byung-Koo Moon^{1*}, Won-Ho Lee¹ and Seong-Cheol Choi¹

¹Division of Automobile, Ajou Motor College

요 약 이동통신서비스인 풀 브라우징을 이용하여 휴대폰에서 자유롭게 유선 웹사이트를 볼 수 있다. 그러나 국내 인터넷 도메인 규모에 비하여, 모바일 웹사이트 수는 매우 적고, 일부 대형 산업체 위주로 편중되어 있다. 소기업 및 개인의 경우, 모바일 웹 인터페이스 개발에 접근하기에는 모바일 사용자편의성 및 상호호환 기술이 부족하다는 문제점이 있다. 그래서 본 논문에서는 사용자편의성을 고려하고, 관련 표준을 바탕으로 간편하게 산업현장에서 적용할 수 있는, 소형 모바일 웹 사용자인터페이스 기본 요소들을 제안한다. 이 기본 요소들은 총괄사항, 내비게이션, 콘텐츠, 페이지 정의, 사용자 입력 분야의 33개 요소이다.

Abstract Mobile phones can access the wired website using mobile Full Browsing service. But the number of mobile websites is quite small compared to domestic Internet domain, and is mainly concentrated in some large businesses. The small businesses and individuals have a problem that is difficult to develop mobile Web interface, because they are lack of the technology for usability and compatibility. This paper proposes the small basic interface elements that are considered usability and based on relevant standards and can easily be applied in the industry. The proposed basic interface elements consist of 33 elements for overall behavior, navigation, contents, page definition and user input.

Key Words : Mobile Web, User Interface, Mobile Phone, Full Browsing

1. 서론

이동통신기술의 발전으로 무선인터넷으로도 유선인터넷을 이용할 수 있게 되었다. 이에 따라 휴대폰으로 자유롭게 유선인터넷 사이트를 볼 수 있는, 풀 브라우징(Full Browsing) 서비스에 대한 관심 또한 고조되고 있다. 풀 브라우징이란 직접 URL 입력을 통해, 유선 웹 사이트로 직접 접속이 가능한 것을 의미한다.

그러나 2009년 국내 인터넷 도메인수가 1,064,179개임에 비하여, 휴대폰에서 모바일 사이트에 접속할 수 있도록 등록된 모바일주소(WINC, Wireless Internet Numbers for Contents)는 4,500여개에 불과하고, 주로 정부기관, 지자체, 포털, 금융, 방송 등 대형 산업체 위주로 활용하고 있는 실정이다. 또한, 국내 모바일 콘텐츠 시장

은 2008년 기준 약 1조원 규모이나, 2006년 이후 성장률이 답보 상태에 머물러 있다[1].

모바일 웹이 아직까지 활성화되지 않고 있는 가장 큰 요인 중 하나는 통신사업자의 폐쇄적인 사업모델을 꼽을 수 있다. 기존의 모바일 웹 기술 구현환경은 통신사업자 중심의 폐쇄적인 사업 경향으로 인하여, 소기업 및 개인 개발자가 접근하기에는 전문 기술 부족, 중복 개발, 자원 한계 등 많은 부담을 가지는 문제가 있다[2,3].

그래서 모바일 웹 국축 확대를 위해서는 소기업 및 개인 개발자의 신규 진입을 위한 모바일 웹 연구가 더욱 요구되고 있는 실정이다. 그중의 하나로 소형 모바일 웹 개발을 위한 사용자와 단말기간의 인터페이스(User Interface, UI) 개발 기준을 제시하는 연구가 필요하다.

본 논문의 목적은 휴대폰으로 유선 인터넷 사이트를

*교신저자 : 문병구(mbknow@motor.ac.kr)

접수일 10년 07월 21일

수정일 10년 08월 24일

계재확정일 10년 09월 08일

개방적으로 접근 가능 할 수 있게 되었다는데 착안하여, 소기업 및 개인 개발자를 위하여 용이하게, 소형 모바일 웹 사용자 인터페이스 개발에 적용할 수 있는 사용자 인터페이스 기본 요소를 제시 하는 것이다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 모바일 UI 배경 관점에 대하여 알아보고, 3장에서는 제안하는 UI 기본 요소를 설명한다. 그리고 4장에서는 시뮬레이션과 평가를 하고, 5장에서는 결론 맺는다.

2. 모바일 웹 사용자 인터페이스

사용자들은 동일한 시스템이라 할지라도, 시스템과 사용자간의 인터페이스 종류에 따라 다른 인식을 가진다. 사용자는 높은 선호도를 가진 인터페이스에 대해 성능과 관계없이 더 만족해한다는 연구결과는 UI의 중요성을 나타내고 있다[4,5]. 휴대폰의 UI 경우, 작은 화면 안에 인터페이스 요소를 설계 배치하여야 하므로, PC와같이 큰 화면의 모니터를 기준으로 하는 UI 설계와는 다른 인터페이스 접근방식이 필요하다[6,7].

특히, 모바일 웹 서비스는 작은 단말기로 인하여 사용자가 제품과 상호작용 하는 것이 어렵기 때문에 사용자 중심적 사용편의성은 매우 중요한 부분으로 인식되고 있다. 더불어 모바일 웹 활성화에 장애요인 중 하나로 모바일 사용자 경험의 개선 부족이 있고, 모바일 웹 평가 측면에서도 사용편의성이 중요한 요인으로 나타났다[2,8,9,10].

사용편의성은 학습성(learnability), 효율성(efficiency), 기억성(memorability), 오류(error)와 만족(satisfaction)에 관련된 것이다[11].

따라서 본 논문은 제안 목표와 그 평가기준으로 사용편의성을 채택한다. 이외에도 모바일 웹 사용자만족도에 관한 요인으로 요금정성, 네트워크 연결성 등이 있으나 본 논문의 관점에서 벗어나므로 논의를 자제한다.

상호 호환성을 위한 모바일 웹 사용자 인터페이스관련 국제 표준인 W3C(World Wide Web Consortium)의 MWBP(Mobile Web Best Practices 1.0, 2008년 7월)는 웹 콘텐츠를 모바일 장치에 전달하기 위한 60개의 권고 항목을 규정하고 있다. 이 권고안은 모바일에 대한 특정 기술 배경 보다는 웹 사이트 개발 측면 위주로 기술하고 있다[12].

국내에서는 모바일웹2.0(이하 MW2라함) 포럼의 단체 표준 KMWBP(Korean Mobile Web Best Practices 1.5, 2008년 12월)에서 81개의 권고항목을 정의 하고 있다[1,2].

근래에 스마트폰의 열풍으로 대두되고 있는 사용자 경험(User Experience, UX) 관점에서 보면, 사용자 경험은 UI의 목적으로, UI는 구체적인 구현방법으로, 그리고 상호작용은 이 둘을 연결시켜주는 연결고리로서의 연관성을 가진다[13]. 최근 플러그인 인터넷 애플리케이션인 플래시도 지원하는 스마트폰이 등장하고 있다. 한편으로는 추가적인 플러그인 없이 리치 웹 애플리케이션을 가능하게 하는 HTML5(2010년 6월 현재 초안상태)가, 저사양의 모바일 시스템에 플래시보다 부담을 덜 주는 표준 마크업언어로 급부상하고 있어, 국내 모바일 웹 관련표준에 추가 채택될 것으로 예상된다.

그러나 이러한 인터페이스 권고안들은 중대형 시스템 개발을 포함하여 포괄적으로 규정되었기 때문에, 개발환경에 제약이 있는 소기업 및 개인이 적용하기에는 기술적 부담이 따른다. 유선 인터넷 웹에 비하여, 전문 인력 및 기술 경험이 부족한 소기업이나 개인의 경우, 모바일 웹 사용자인터페이스 개발 비용 부담으로 모바일 웹 개발 접근에 한계가 있다는 문제점이 있다.

본 논문에서는 소기업 및 개인 개발자를 대상으로 사용자 편의성을 지향하고, 관련 표준을 바탕으로 하며, 간편한 구현을 위해 기본 수준으로 도출된 모바일 웹 사용자 인터페이스 요소를 제시한다. 이 UI요소는 기존의 통신사별, 단말기별 UI요소에 비하여 중복개발을 피할 수 있고, 기존 권고안 UI의 포괄성에 비하여 저비용 접근이 용이하도록 간략화한 것이다.

3. 제안 기본 인터페이스 요소

3.1 총괄사항과 내비게이션 인터페이스

풀 브라우징 환경에서, 휴대폰을 위한 소형 모바일 웹의 총괄사항 UI 기본 요소는 표 1과 같다. 이 표는 주로 각 기본요소 내용과 적용여부 조건을 나타내고, 부가적으로 해당 요소의 상호호환 근거가 되는 국제 및 국내 권고안의 정의 상태를 표시한다.

[표 1] 총괄사항 인터페이스 요소

인터페이스 요소	W3C	MW2	적용
• 웹페이지 표준 언어는 XHTML로함	○	○	필수
• 불완전 수행대비 회피방법 채용함	○	○	선택
• 에뮬레이터 및 실제장치 테스트를 수행함	○	○	선택

인터페이스 요소표의 구분항목 중에 ‘W3C’는 W3C의 MWBP 1.0을 나타내고, ‘MW2’는 모바일웹2.0 포럼의

KMWBP 1.5를 나타내며, ‘적용’은 필수 혹은 선택적 적용여부를 나타낸다. 인터페이스표 내용 중에 부호의 표시 기준은 ‘O: 정의, X: 미정의, △: 신규추가정의’이다.

인터페이스 총괄사항 관련하여, XHTML의 채용은 엄격한 코딩을 의미한다. 명확성 확보를 위해 개발자는 태그의 열기와 닫기가 정확히 일치하도록 해야 하므로 필수 요소로 한다. 한편 서로 다른 모바일 장치에서 접근할 때도 콘텐츠는 주제의 일관성을 유지해야 한다. 특정 장치에서 수행되지 않는 기능은 다른 인터페이스 요소와 상충되더라도 피하도록 한다.

내비게이션 부문의 UI 기본 요소는 표 2와 같다. 콘텐츠는 내비게이션 메뉴 바 영역을 고려하여 설계한다. 그리고 페이지상단에는 기본적인 내비게이션을 필수적으로 제공하여, 사용자 페이지가 로드될 때 스크롤 없이 바로 페이지의 콘텐츠를 즉시 볼 수 있게 한다. 두 번째 내비게이션은 페이지 하단에 둔다. 그리고 사용자가 보다 일관되고 쉽게 찾을 수 있도록 동일한 내비게이션 구조를 사용한다.

[표 2] 내비게이션 인터페이스 요소

인터페이스 요소	W3C	MW2	적용
• 내비게이션 영역고려 콘텐츠 설계	X	△	선택
• 페이지상단에 최소 내비게이션 메뉴 제공함	O	O	필수
• 일관된 내비게이션 구조 제공함	O	O	선택
• 링크 접근키를 할당함	O	O	선택
• 이미지맵은 사용하지 않음	O	O	선택
• 팝업이나 타 윈도우 발생시키지 않음	O	O	필수
• 외부와 링크된 자원을 최소화함	O	O	선택

내비게이션 메뉴, 자주 사용하는 기능은 이와 링크되는 접근키를 할당한다. 목적 장치가 지원하지 않는 한 이미지맵은 사용하지 않으며, 필수사항으로 팝업 창이나 새로운 창이 열리지 않도록 한다. 그리고 외부에 링크된 이미지와 같이 외부자원은 페이지에 네트워크 시간 부담을 부가할 수 있으므로 최소화 한다.

3.2 레이아웃 및 콘텐츠 인터페이스

모바일 웹 사용자 인터페이스 요소 중에 페이지레이아웃과 콘텐츠 부문에 대한 요소는 표 3과 같다.

[표 3] 페이지레이아웃 및 콘텐츠인터페이스 요소

인터페이스 요소	W3C	MW2	적용
• 콘텐츠의 모바일 사용 적절성을 확보함	O	O	선택
• 사용자 요구범위내로 콘텐츠 제한함	O	O	선택
• 페이지를 사용가능하게 나눔	O	O	선택
• 페이지크기는 장치 용량에 적절하게 조정함	O	O	선택
• 스크롤은 한 방향으로만 제한함	O	O	선택
• 공백용 그래픽을 사용하지 않음	O	O	선택
• 장치에서 수행될 수 없는 이미지는 사용 않음	O	O	필수

콘텐츠 인터페이스 관련하여, 콘텐츠는 모바일 환경에서 사용하기에 적절하여야 한다. 그리고 모바일 사용자는 자주 전체정보 보다는 특정한 일부를 찾고자 하므로, 정보의 양을 제한하여 적절한 양의 정보를 제공하고, 별도로 전체 정보에 접근할 수 있는 옵션을 제공한다.

페이지는 제한된 크기 분량으로 사용 가능하게 나눈다. 왜냐하면 페이지가 너무 크면 로드시간이 오래 소요되기 때문이다. 전형적인 모바일 장치는 수용 가능한 페이지 크기가 제한 되어있다. 작은 화면에서는 콘텐츠 표현영역이 제한되므로 공백을 위한 그래픽은 사용하지 않도록 한다. 그리고 휴대폰 메모리는 용량제한이 있으므로, 모바일 장치에서 수행될 수 없는 용량이 큰 이미지는 사용하지 않는 것이 필수이다.

3.3 페이지정의와 사용자입력 인터페이스

휴대폰을 위하여 제안된 모바일 웹 UI 요소에서 페이지 정의와 관련된 것은 표 4와 같다.

[표 4] 페이지정의 인터페이스 요소

인터페이스 요소	W3C	MW2	적용
• 함축적인 페이지 제목을 부여함	O	O	선택
• 프레임을 사용하지 않음	O	O	필수
• 가능한 표를 사용하지 않음	O	O	선택
• 비텍스트 객체에 대한 대응 텍스트 제공	O	O	선택
• 서버에서 이미지 크기를 바꿈	O	O	선택
• 페이지내 단위 통일성있게 사용	X	△	선택
• 레이아웃을 위한 스타일시트를 사용함	O	O	선택
• 간결하고 효율적인 마크업 언어를 사용함	O	O	선택
• 에러메시지 제공 및 회피 내비게이션 수단을 제공함	O	O	선택
• 쿠키에 의존하지 않음	O	O	선택
• 장치의존 폰트는 기본글꼴출력	X	△	선택
• 폰트관련 스타일링에 의존하지 않음	O	O	선택

페이지 정의 인터페이스에서, 제목은 페이지 상단에 표시하고, 콘텐츠를 식별하는데 도움을 주는 짧고 함축된 제목을 사용한다. 많은 모바일 장치들이 프레임을 지원하지 않으므로 프레임을 사용하지 않는 것을 필수로 한다. 작은 화면에서 표는 잘 동작하지 않는다. 그러므로 모바일 장치가 지원하는 것으로 알려지지 않는 한 레이아웃을 위한 표를 사용하지 않는다.

이미지, 애니메이션 등과 같은 텍스트가 아닌 것 들은 그에 대응되는 텍스트를 제공하여, 이미지가 도착되기 전에 사용자 작업효율에 도움을 주도록 한다. 데이터 전송량을 줄이고 휴대폰의 이미지 처리량을 줄이기 위하여 서버에서 이미지 크기를 바꾼다. 또한, 페이지 내에서 사용되는 단위는 통일성 있게 사용한다.

무선 장치가 지원하지 못하는 특별한 경우가 아닌 한, 레이아웃이나 프리젠테이션 제어를 위한 스타일시트를 사용한다. 여분의 공백과 행 띄우기 제거는 마크업 로드 크기를 줄일 수 있으므로, 간결한 마크업을 사용한다.

에러발생시 이를 알려주는 에러메시지를 제공하고, 유용한 정보로 복귀하는 내비게이션 수단을 제공한다. 또한, 많은 무선 장치는 쿠키를 실행하지 못하거나 불완전하게 실행하므로, 쿠키에 의존하지 않도록 한다. 그리고 모바일 장치는 흔히 적은수의 폰트를 가지고 폰트 크기와 효과에 제한된 지원을 하므로, 장치가 지원하지 못하는 폰트를 사용하는 경우 기본글꼴로 텍스트를 출력하고, 글꼴관련 스타일링에 의존하지 않는다.

사용자 입력 부분의 인터페이스 기본 요소는 표 5와 같다.

[표 5] 사용자입력 인터페이스 요소

인터페이스 요소	W3C	MW2	적용
• 사용자 키 입력을 최소화함	O	O	필수
• 미리 선택된 디폴트값을 제공함	O	O	선택
• 링크를 통한 탭 순서를 생성함	O	O	선택
• 모든 제어에 적절히 라벨을 적용함	O	O	선택

사용자 입력 인터페이스 관련하여, 먼저 고려해야 할 것은 무선장치의 인터페이스 방식이 PC 보다 제한적이라는 것이다. 모바일 장치는 포인팅 장치가 부족하고, 흔히 텍스트 입력 표준 키보드를 가지고 있지 않으므로, 필수적으로 사용자가 키를 누르는 횟수를 최소로 유지한다. 또한 별도의 문자입력이 필요하지 않은 선택리스트나 버튼 등을 사용하여, 가능한 사용자 입력을 최소화해야 한다. 링크, 폼 제어, 객체 등을 통해 논리적 탭 순서를 만든다. 이는 특히 필드들이 동시에 보이지 않을 경우 중요하다.

다. 모든 제어에 적절히 라벨을 사용하고, 명시적으로 제어와 라벨을 결합한다.

4. 시뮬레이션 및 평가

본 인터페이스 요소를 테스트하기 위한 휴대폰 시뮬레이터는 Openwave Phone Simulator Ver 7.0이다. 이 도구는 URL을 이용한 인터넷 접근과 함께 모바일 웹페이지 테스트 시뮬레이션 기능을 제공한다. 그리고 사용된 모바일 웹 마크업 언어는 XHTML Basic 1.1이다.

```
<?xml version="1.0" encoding="euc-kr"?>
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//WAPFORUM/DTD XHTML Mobile 1.0/EN" "http://www.wapforum.org/DTD/xhtml-mobile10.dtd" [ ]>
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">
  <head>
    <title>이주장자대학</title>
    <style type="text/css">
      .header { background: #e0ffe0; color: green; border-bottom: solid 1px green; margin: 0 0 5px 0; }
      .footer { background: #e0ffe0; color: green; border-top: solid 1px green; margin: 10px 0 0 0; }
      .company { font-weight: bold; }
      hr { clear: both; border:solid; border-width:1px; border-bottom-color:#007380; border-top-
      .top-news ing { float: left; margin-right: 5px; }
      .top-news h3, .news h3 { font-size: large; font-weight: bold; }
      .accesskey { text-decoration: underline; }
      a { text-decoration: none; }
      .validation { margin-top: 10px; }
      .product ing { float: left; margin-right: 5px; }
      .product h3, .news h3 { font-size: large; font-weight: bold; }
    </style>
  </head>
  <body>
    <div class="header">
      <br />
      <small>홈페이지</small>
    </div>
    <div class="content">
      <span class="accesskey">[1]</span> <a href="college_life.html" accesskey="1">대학소개</a><br />
      <span class="accesskey">[2]</span> <a href="college_life.html" accesskey="2">입학안내</a><br />
      <span class="accesskey">[3]</span> <a href="college_life.html" accesskey="3">학사안내</a><br />
      <span class="accesskey">[4]</span> <a href="college_life.html" accesskey="4">진공소개</a><br />
      <span class="accesskey">[5]</span> <a href="college_life.html" accesskey="5">대학생활</a><br />
      <span class="accesskey">[6]</span> <a href="college_life.html" accesskey="6">캠퍼스도움</a></div>
  </body>
</html>
```

[그림 1] 소형 모바일 웹 메인페이지

시뮬레이션을 위하여, 제안 인터페이스 방식에 따라 별도의 소형 모바일 웹페이지를 구현하고, 시뮬레이터에서 이를 로드하는 방식으로 테스트를 수행하였다. 구현 웹페이지의 범위는, 기존 A대학의 유선 인터넷 사이트의 웹페이지 전체분량 중에 인터페이스 요소 연구목적에 부합하는 일부 웹페이지로 제한하였다. 본 방식에 따라 개발한 소형 모바일 웹 페이지의 일부는 그림 1과 같다.

제안 인터페이스 요소를 참조하여 주로 작업한 내용은, 먼저 주 메뉴를 텍스트 방식으로 전환하고, 상하 방향 키 스크롤에 의한 메뉴 선택뿐 만 아니라 키보드 숫자입력에 의해서도 메뉴를 선택할 수 있도록 접근키를 부가 적용하였다. 이미지는 휴대폰 환경에 적합하도록 크기를 줄이며, 각 페이지 상단과 하단에 메뉴 전환을 위한 내비게이션을 추가 하였다.

또한, 각 콘텐츠 내용의 기존분량이 휴대폰 사용자가

읽기에 긴 경우를 감안하여, 먼저 간단하게 훑어보고 관심 페이지를 선택할 수 있도록 콘텐츠 요약 내용을 먼저 제시하였다. 즉, 휴대폰 화면에 적합하도록 제안된 사용자 인터페이스를 따르고 콘텐츠의 배열을 위아래 종적으로 구성한 것이다. 본 모바일 웹사이트의 주요 인터페이스 화면은 그림 2와 같다.



[그림 2] 제안방식 적용 사용자 인터페이스

시뮬레이션 결과에 대한 평가를 위하여 휴대폰 무선인터넷 사용경험이 있는 대학생을 대상으로, 2010년 5월 31일부터 6월 11일까지 2주에 걸쳐 제안방식에 대한 사용경험 설문조사를 실시하였다. 응답자의 연령은 20대이고 평균 휴대폰 사용기간은 7년 2개월 이었다.

평가는 제안 인터페이스 방식의 사용편의성을 나타내는 학습성, 효율성, 기억성, 오류성, 만족성 문항으로 하여 Likert 5점 척도(5점: 매우 그렇다, 4점: 그렇다, 3점: 보통이다, 2점: 그렇지 않다, 1점: 매우 그렇지 않다)로 하였다. 각 문항에 대한 설문결과를 표 6과 같으며, 문항별 척도별 응답자수와 평균점수를 나타내고, 문항들의 신뢰도(Cronbach's 알파)는 0.764로 높은 신뢰도를 보였다.

[표 6] 인터페이스 사용편의성 평가

문항	Likert 5점 척도					평균
	5점	4점	3점	2점	1점	
학습성	6	15	25	9	2	3.25
효율성	6	17	22	10	2	3.26
기억성	15	22	18	2	0	3.88
오류성	4	13	21	17	2	3.00
만족성	5	10	27	11	4	3.02
합계 (%)	36 (12.6)	77 (27.0)	113 (39.6)	49 (17.2)	10 (3.5)	3.28

조사결과 사용편의성은 기억성, 효율성, 학습성, 만족성, 오류성 순으로 나타났고 평균은 3.28점을 보였다. 전체적으로 사용편의성에 대하여 응답자의 79.2%가 보통 이상으로 나타나, 긍정적인 사용자 경험을 보였다.

5. 결론

본 논문에서는 소기업 및 개인 개발자를 위한 사용자 편의성 지향의 소형 모바일 웹 사용자 인터페이스 기본 요소를 제시하였다.

이 사용자 인터페이스 요소는 중복개발을 피하고 상호 호환성을 확보하는 W3C의 모바일 웹 권고안과 국내 모바일웹2.0 포럼의 권고안을 바탕으로 개발되었다. 제안된 인터페이스 요소는 총괄사항, 내비게이션, 콘텐츠, 페이지정의, 사용자 입력 분야의 33개 요소이다. 본 요소의 타당성 평가를 위하여, 제안 UI 방식에 따라 소형 모바일 웹 페이지를 시뮬레이션 구현하고, 20대 대학생을 대상으로 사용자경험을 조사한 결과 제안 인터페이스의 사용편의성에 대한 긍정적인 사용자경험이 나타났다.

따라서 본 인터페이스 방식을 사용하면, 현장에서 소기업 및 개인 개발자로 하여금 저비용으로 간편하게 소형 모바일 웹 개발 진입에 활용될 것으로 기대되어, 모바일 웹 활성화에 기여할 수 있을 것으로 본다.

본 논문에서는 평가기준으로 사용편의성 측면위주로 다루었으나, 이외에도 향후 모바일 웹 사용자 만족도에 관한 요인인 요금적정성, 네트워크 연결성, 서비스 신뢰 등에 관한 추가적인 연구가 진행되어야 할 것이다.

참고문헌

- [1] 한국인터넷진흥원, “2009 한국인터넷백서”, 2009.
- [2] 이승윤, “모바일웹”, TTA저널, No.117, pp.128-137, May June, 2008.
- [3] 박혜진, 권수천, “모바일 웹 2.0 사업의 진화 및 향후 전망”, 전자통신동향분석, 제 24권, 제2호, pp.56-66, 4월, 2009.
- [4] Woodson, W.E., Tillman, P., Tillman, B., "Human Factors Design Handbook", New York : McGraw-Hill, 1992.
- [5] Johnson, J., "GUI Bloopers: Don'ts and Do's for Software Developers and Web Designers", New York : Morgan Kaufmann, 2000.
- [6] 함정주, “Small Screen Device에서 디자인 최적화에

관한 연구”, 홍익대학교 일반대학원 석사학위논문, 12월, 2003.

- [7] 김연지, 이우훈, “모바일 정보기기의 소지용이성과 텍스트 가독성을 최적화하기 위한 형태적 특성”, 디자인학연구, Vol.19, No.2, pp.323-332, 5월, 2006.
- [8] 박세권, 강영준, 조옥현, 류승완, 신동천, “폴 브라우징 방식의 모바일 웹 사용자 만족도 평가모형”, 한국IT서비스학회지, 제9권, 제1호, pp.157-172, 3월, 2010.
- [9] 황선명, 김정중, “시나리오기반의 모바일 어플리케이션 소프트웨어 GUI 테스트 방법”, 한국산학기술학회논문지, Vol.9, No.3, pp.681-689, 6월, 2008.
- [10] 류상률, 김혁진, 이세열, “모바일 컴퓨팅 환경기반의 U-Campus 구성원 중심의 취업 서비스 모델”, 한국산학기술학회논문지, Vol.9, No.5, pp.1296-1303, 10월, 2008.
- [11] Nielson, J., Mack, R. L., "Usability Inspection Methods", pp. 25-62, New York : Wiley, 1994.
- [12] W3C, "Mobile Web Best Practices 1.0", <http://www.w3.org/TR/mobile-bp/>, 2008.
- [13] 김진우, “UX와 HCI: 정보통신기술을 이용한 새로운 사용자경험의 설계”, 통신연합, Vol.50, pp.8-11, Autumn, 2009.

문 병 구(Byung-Koo Moon)

[정회원]



- 1990년 11월 ~ 1998년 4월 :삼성SDS 책임연구원
- 2002년 3월 ~ 현재 : 아주자동차대학 조교수
- 2005년 2월 : 충남대학교 컴퓨터공학과(공학석사)
- 2007년 8월 : 서울대학교 전기컴퓨터공학부(박사수료)

<관심분야>

자동차전기전자, 자동차동력시스템, 지능형교통시스템, 임베디드시스템,

이 원 호(Won-Ho Lee)

[종신회원]



- 1992년 2월 : 아주대학교 전자계산학과(공학사)
- 1994년 2월 : 아주대학교 전자계산학과(공학석사)
- 1998년 2월 : 아주대학교 전자계산학과(박사수료)
- 1998년 3월 ~ 현재 : 아주자동차대학 부교수

<관심분야>

정보화 경영체제, 홈네트워크, 정보보호 자동차임베디드 시스템, 자동차 네트워크

최 성 철(Seong-Cheol Choi)

[정회원]



- 1988년 5월 ~ 1998.2 : LG산전 선임연구원
- 1998년 2월 : 연세대학교 공학대학원 전자공학과 (전자공학석사)
- 1998년 3월 ~ 현재 : 아주자동차대학 부교수
- 2002년 2월 : 아주대학교 전자공학과 박사 수료

<관심분야>

자동차임베디드 시스템, 자동차 네트워크, 자동차전기전자, 정보통신, LED 조명제어