

# 웹 접근성을 고려한 전자결재시스템 설계 및 구현

서미영\*, 여정모\*\*

\*부경대학교 산업대학원 전산정보학과

\*\*부경대학교 전자컴퓨터정보통신공학부

e-mail : ddochiyang@naver.com, yeo@pknu.ac.kr

## The Design and Implementation of an Electronic Approval System for Enhancement of the Web Accessibility

Mi-Young Seo\*, Jeong-Mo Yeo\*\*

\*Dept. of Computer and Information, Pukyong National University

\*\*Division of Electronics, Computer and Telecommunication Engineering, PuKyong National University

### 요 약

정보기술의 발전과 인터넷 보급이 급격히 확산됨에 따라 일반 사용자뿐만 아니라 취약 연령 이하의 아동부터 장애인 및 고령자에 이르기까지 많은 사람들이 인터넷을 이용하여 각종 정보를 얻고 있는 실정이다. 그러나 현재 웹 환경에서 운영되고 있는 사이트들을 살펴보면 디자인 및 프로그램의 기능적인 요소에만 중점을 두고 비(非) 표준화로 구축되어 있어 신체적이거나 기술적으로 장애가 있는 사람들이 콘텐츠를 이용하는데 많은 불편함이 따른다. 본 연구에서는 장애인뿐만 아니라 모든 사용자들의 편의성 및 접근성을 고려하여 W3C 및 국내에서 제정한 웹 표준을 기반으로 기업의 대표적인 업무 프로그램인 전자결재시스템을 설계하고 구축한다. 본 시스템은 기업 내·외부에서 업무를 처리하는데 아무런 제약 없이 사용할 수 있도록 도움을 줄 것으로 기대한다.

### 1. 서론

전자상거래 및 인터넷 뱅킹, 온라인 교육, 전자정부의 민원서류 발급 등 IT 기술의 발전과 더불어 일상 생활에서 필요한 대부분의 정보들은 인터넷을 통해 처리가 가능해졌고, 간편하게 습득할 수 있게 되었다. 비장애인은 이런 정보들을 네트워크가 연결된 컴퓨터만 있으면 손쉽게 이용 가능하지만 장애인 및 고령자의 경우에는 신체적이거나 기술적인 제약으로 인해 정보 획득에 어려움이 따르고 있다.

현대 사회는 평균 수명의 연장으로 고령 인구가 증가됨에 따라 경제 활동에 참여하는 수도 점차 늘어나고 있는 추세이며, 사람들의 인식변화 및 법제화에 따라 장애인에 대해서도 기업에서의 고용 형태가 더욱 활발해 질 것으로 예상되고 있지만 현재의 웹 기반 업무 프로그램들을 살펴보면 체계화, 전문화되어 있지 않아 모든 사용자가 이용하기에는 많은 어려움이 따르고 있는 것을 볼 수 있다. 이에 국내에서는 2005년부터 웹 접근성의 기술표준을 마련하여 표준화 작업을 진행하고 있지만 중앙행정기관, 광역 지자체를 제외한 기초 지자체 및 전자정부 사이트, 민간 사이트들에 대한 사용자 접근성은 아직까지 미비한 실정이다[1]. 장애인 차별금지 및 권리구제 등에 관한 법률이 2008년 4월 11일부터 의무적으로 시행됨에 따라 모든 인터넷 사용자는 동등하게 사이트에 접근할 수 있어야 하며 어떠한 차별도 받지 않도록 보장되어야 할 것이다.

본 논문에서는 장애인 및 고령자가 사회·경제 활동 시 정보 활용에 있어 사이트의 콘텐츠 열람만 가능한 것이 아니라 직접 문서를 작성하고 처리함으로써 기업 내의 원활한 업무 수행이 가능하도록 하는데 주 목적이 있다. 그 일환으로 전자결재시스템을 W3C 및 국내에서 제정한 웹 표준 방식으로 처리하고, 또한 업무상 여러 물리적 시스템 환경에 영향을 받지 않도록 다 기종의 웹 브라우저에서도 동일한 결과가 출력될 수 있도록 시스템을 설계하고 구현한다.

### 2. 관련 연구

웹 접근성이란 장애인, 고령자 등 어떠한 사용자라도 웹 사이트에서 제공하는 정보에 일반인과 동등하게 접근하고 이용할 수 있도록 하는 웹 사이트 접근 환경 및 수준을 의미한다. 여기서 장애인은 신체적 장애는 물론, 언어나 키보드, 마우스 등을 사용할 수 없는 장애, 또한 웹 환경의 종류나 버전이 다름으로써 콘텐츠를 이해하는데 어려움이 발생하는 경우도 포함된다[2].

접근성이 높은 웹 사이트의 구성은 장애인, 노인 등 웹 접근이 어려운 사람들에게 사이트 내 이동을 원활하게 하고, 개인의 시야에 따른 텍스트 크기를 조절해 줄 뿐만 아니라 구조화되고 의미 있는 리소스를 제공하여 일반 사용자와 콘텐츠 제공자에게 다양한 편의성과 이익을 안겨줄 수 있다. 즉, 웹 접근성을 준수한다는 것은 모든 장애인에게 가장 많은 혜택이

돌아가게 한다는 것에 기본적인 의미가 있지만, 결국에는 모든 사용자가 정보통신 기기나 서비스를 쉽고 편리하게 활용할 수 있도록 하는 것이다.

한 예로 2004년 영국의 장애인 인권위원회에서 시각장애인의 인터넷 이용 애로점을 파악하기 위해 실시한 심층 면접 연구 결과를 살펴보면 <표 1>에서 보는 바와 같이 장애인 뿐만 아니라 일반인에게도 접근성이 높은 사이트가 이용이 편리하다는 사실을 알 수 있다[3].

<표 1> 특정 업무 수행시간 비교

구분	일반인	장애인
접근성이 높은 사이트	36 초	114 초
접근성이 낮은 사이트	52 초	173 초

웹 접근성이 높은 사이트를 구현하기 위해서 영국, 호주, 유럽연합(EU) 등은 국제표준화기구인 W3C의 웹 접근성 이니셔티브(Web Accessibility Initiatives)의 웹 콘텐츠 접근성 지침(WCAG 1.0 과 WCAG 2.0)을 표준으로 채택·시행하고 있으며, 미국이나 일본, 국내의 경우는 WCAG 1.0 이나 2.0 을 기초로 자국의 실정에 맞게 변형하거나 추가하는 형태의 웹 접근성 표준을 마련하여 시행하고 있다[4].

국내에서 제정한 웹 콘텐츠 접근성 지침 항목을 살펴보면 아래와 같다.

- ① 인식의 용이성 : 글로 표현할 수 없는 콘텐츠를 제외하고 장애 유형에 관계없이 모든 사용자가 콘텐츠를 인지할 수 있도록 제공해야 한다.
- ② 운용의 용이성 : 콘텐츠에 포함된 모든 구성 요소들은 장애 유형과 관계없이 모든 사용자가 사용할 수 있어야 한다.
- ③ 이해의 용이성 : 모든 콘텐츠는 가능한 한 그 내용과 사용 방법을 모든 사용자가 이해하기 쉽도록 구성해야 한다.
- ④ 기술적 진보성 : 현재 개발된 보조기술로 접근이 어렵거나 불가능한 웹 콘텐츠는 가용한 보조 기술을 이용하여 접근할 수 있도록 대체 콘텐츠를 함께 제공해야 한다[1].

### 3. 전자결재시스템의 설계

전자결재시스템의 기본적인 설계 방향은 웹에서 서비스되는 만큼 모든 콘텐츠는 누구나 쉽게 인식할 수 있도록 설계되어야 하며, 모든 요소들의 기능은 쉽게 사용할 수 있어야 한다. 사용자들이 가능한 한 쉽게 이해할 수 있도록 콘텐츠나 제어방식을 구성해야 하며, 구성한 콘텐츠는 웹 브라우저의 종류, 버전 등에 관계없이 사용될 수 있어야 한다.

또한 다양한 검색 방법을 제공하여 편의성과 효율성을 제고해야 하며 모든 자료들을 통합적으로 관리하도록 각각의 공통요소와 특수요소를 분류하고 특색에 맞게 등록, 검색할 수 있도록 화면을 설계한다. 정보를 지속적으로 등록 관리함으로써 보다 정확하고 풍부한 자료를 구축할 수 있도록 설계되어야 한다.

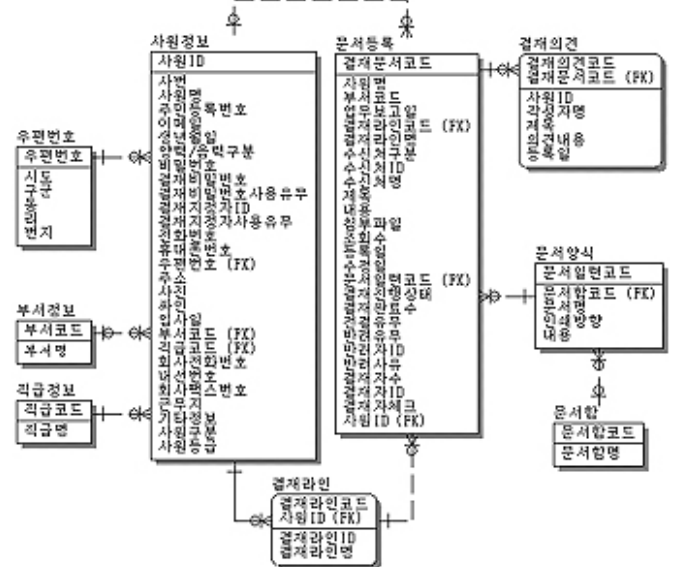
기술적인 측면을 살펴보면 W3C의 웹 표준 스펙인 HTML 4.01, XHTML 1.0, CSS, DOM, ECMA Script의 표준안에 따라 제작하며, XHTML 및 CSS를 이용하여 구조와 표현을 분리한다. 또한 웹 브라우저 호환성을 만족시키기 위해 CSS 레이아웃으로 디자인하여 수정, 관리를 용이하게 하고 ASP, MS-SQL을 이용해서 프로그래밍화 한다.

전자결재의 업무 처리 과정은 (그림 1)에서 보는 바와 같이 관리자는 우선 사원에 대한 기본 정보 및 기안 양식 정보를 입력해야 하며, 사원은 로그인 후 결재할 문서를 선택해서 작성하면 된다. 문서 상신 후에는 흐름에 따라 결재처리가 이루어지는데 이 때 상위 결재자는 권한에 따라 반려, 대결, 전결, 결재처리를 할 수 있게 된다. 최종 결재가 완료된 문서는 관리함에 보관되며 문서의 권한에 따라 열람이 가능해진다.



(그림 1) 전자결재시스템 업무처리 과정

데이터베이스 구조를 살펴보면 (그림 2)에서 보는 바와 같이 사원정보, 문서등록, 결재라인, 문서양식, 문서합 등 총 9개의 테이블로 구성되고, 각각의 테이블은 서로 간의 식별, 비식별 관계를 가진다.



(그림 2) 논리적 데이터 모델링

#### 4. 전자결재시스템의 구현

웹 접근성에 의한 사이트를 구축하는 데는 크게 3 단계로 나눌 수 있는데 1 단계에서는 사이트 제목 등 생성하고자 하는 문서의 기본 레이아웃을 정하고, 문서형 선언 및 meta 정보를 입력한다. 이때 <Title> 태그를 이용하여 사이트 경로 및 출처를 정확히 밝힌다.

```

<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Transitional
//EN" "http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-
transitional.dtd">
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">
<head>
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html;
charset=euc-kr" />
<meta name="keyword" contents="전자결재시스템" />
<meta name="description" contents="전자결재시스템
내용보기입니다" />
<meta name="author" contents="서미영" />
<meta name="copyright" contents="(c)intranet.com" />
<meta name="replay-to" contents="dmjini@daum.net" />
<meta name="data" contents="2009-01-01" />
<title>경비지출 내역서입니다</title>
</head>
<body>
</body>
</html>
    
```

2 단계에서는 전체적인 레이아웃의 영역 범위 및 콘텐츠의 이동 경로 - (그림 3)을 보면 시각적인 경로가 좌에서 우로, 위에서 아래로 흐름을 알 수 있다. 이를 미리 파악해서 순차적인 구조 형태로 나열한 뒤 기본 코딩을 한다.



(그림 3) 콘텐츠의 시각적 이동 경로

```

<div>
<h1>00 기업 인트라넷</h1>
<ul>
<li>관리자</li>
<li>로그아웃</li>
</ul>
<h2>주메뉴</h2>
<ul>
<li>웹메일</li>
<li>전자결재</li>
<ul>
<li>문서기안</li>
<li>작성중 문서</li>
<li>결재할 문서</li>
<li>반려된 문서</li>
<li>결재진행문서</li>
<li>결재완료문서</li>
<li>열람문서</li>
</ul>
<li>계시관 및 자료실</li>
</ul>
<h2>하위메뉴</h2>
</div>
    
```

마지막 3 단계는 기본 레이아웃에 웹 표준을 적용하여 최종적으로 표현하는 단계이다.

웹 사이트에 페이지 별로 표현될 콘텐츠들을 나열하고, 구조적 마크업을 사용해서 css 가 없어도 의미 전달이 가능하게 처리하며, 각 모듈 별로 순차 접근이 가능하게 구성한다. html 코드 별로는 id 나 class 값을 사용하여 각각에 대한 의미를 부여하고, div 등 html 코드들은 모듈 별로 관리하며 css 를 통해 크기, 색상, 폰트 등 제어가 가능하게 처리한다. 구조가 동일한 코드는 공통 모듈을 사용하여 소스의 재사용성을 높인다.

또한 이미지 맵 및 프레임, 깜박거리는 객체 사용을 제한하고, 키보드만으로 사이트의 운영이 가능하게 한다. tab 키를 이용하여 메뉴 및 단락간 이동이 용이하게 하며, 반복 네비게이션은 링크로 처리하고, 몇 초 후 넘어가는 콘텐츠의 경우는 시간 조절이 가능하게 한다. 테이블에는 제목이나 내용의 요약이 제공되어야 하고, 논리적인 구성으로 콘텐츠가 배치되어야 하며 온라인 서식은 모든 정보를 제공해야 한다.

구현 내용을 간략히 살펴보면 html 코드에서 글자의 굵기를 나타낼 때 <B>보다는 <strong>을, 기울임을 나타낼 때 <I>보다는 <em>을 사용하며, 제목은 의미에 맞는 html 태그(h1~h6)를 사용한다. 텍스트를 문단으로 정의할 때는 <br />을 통한 줄바꿈을 지양하고 의미에 맞게 <p> 태그를 사용한다. 순서가 있는 목록은 <ol></ol>, 순서가 없는 목록은 <ul></ul>, 정의형 목록은 <dl></dl>을 사용한다. 데이터 테이블에서는 테이블에 대한 summary(요약)와 caption(제목)을 제공하여 의미적으로 이해할 수 있도록 적절히 코드를 사용하고, 이미지의 경우 텍스트가 아닌 콘텐츠에는 모두 대체 텍스트(alt="텍스트")를 제공한다.

(그림 3)에서 기존의 일반적인 코딩 방식과 웹 표준을 적용한 코딩방식의 일부 소스를 비교해 살펴보면 아래와 같다.

##### ① 웹 표준을 적용하지 않은 기존 코딩 방식

```

<table width="600" cellpadding="0" cellspacing="0">
<tr>
<td colspan="2" align="center" valign="top">
<table width="580" cellspacing="0" cellpadding="0">
<tr>
<td width="80" height="90" align="center">
<a href="#"></a></td>
<td width="4" height="90">
</td>
<td width="80" height="90" align="center">
<a href="list.asp"></a></td>
<td width="4" height="90">
</td>
</tr>
</table>
</td>
</tr>
</table>
    
```

② 웹 표준을 적용한 코딩 방식

```
[CSS 부분]
<style type="text/css">
#tophead{width: 600px; overflow: auto; height: 90px;}
#topmenu{position: relative; margin: 5; float: left;
display: inline; list-style: none; width: 590px;}
#topmenu li.menu{float: left; width: 80px;}
#topmenu li.line{float: left; width: 4px;}
img{border:none;}
</style>

[HTML 부분]
<div id="tophead">
  <ul id="topmenu">
    <li class="menu"><a href="#"></a></li>
    <li class="line"></li>
    <li class="menu"><a href="list.asp">
</a></li>
    <li class="line"></li>
  </ul>
</div>
```

웹 표준을 적용한 코딩 방식은 소스가 간결해지며, 각각의 항목들은 모듈 별로 구성되기 때문에 언제든 재사용이 가능한 장점이 있다. 또한 해당 사이트의 웹 저장 및 문서 편집 프로그램에서의 복사, 붙이기 기능을 이용할 경우 css의 구조적인 정보를 뺀 나머지 텍스트, 이미지 정보만을 가져오기 때문에 콘텐츠 전체 복제도 예방 가능하며, 그에 따른 보안성을 높일 수도 있다.

그 외 기존 코딩 방식과 웹 표준화 코딩 방식의 차이점은 <표 2>와 같다.

<표 2> 기존 전자결재 시스템과 웹 표준을 적용한 전자결재 시스템의 차이점

기존 전자결재시스템	웹 표준을 적용한 전자결재시스템
장애인을 고려하지 않은 설계	모든 사용자를 고려한 설계
IE 6 환경에 맞춘 개발 환경	IE 6, IE 7 을 비롯한 다 기종의 웹 브라우저에 맞춘 개발 환경
사이트 내 콘텐츠에 대한 오류 발생시 일부 텍스트로 처리된 내용만 확인 가능	대체 텍스트 사용으로 페이지 내 콘텐츠 오류가 발생해도 내용 확인이 가능
글자크기가 한정되어 있어 저시력 장애인, 고령자는 잘 보이지 않을 수 있음	글자크기 확대/축소 기능으로 전맹을 제외하고는 내용 확인이 가능
문서가 신규로 생성될 때마다 html 코드를 매번 재코딩함 각 페이지 별 소스코드가 길어짐	동일한 모듈은 언제든지 재사용이 가능하며 확장 및 이동이 용이함 페이지별 소스코드가 간결함
스크린리더기 등 보조 프로그램 기기를 사용하는 장애인의 경우 사이트 접근이 어렵고, 사용에 불편함이 따름	웹 표준의 순차적 구조로 인해 보조 프로그램 이용 시 장애인도 업무 처리가 가능

5. 결론

기존 IE 6.0 환경에서 html 로 구현된 비 표준화 전자결재시스템은 웹 브라우저의 특성에 따라 접근이 불가능하거나 오류를 유발하였으나 웹 표준을 적용한 전자결재시스템은 IE 의 최신버전뿐만 아니라 이 기종의 웹 브라우저에서도 동일한 결과로 출력되는 것을 확인할 수 있었다.

모듈 별 순차적인 형태로 코드를 구성하였기 때문에 모든 사용자가 쉽게 사이트에 접근할 수 있고, 기업에서의 업무 처리시 장애인의 경우 텍스트 위주로 열람만 가능한 형태가 아니라 직접 문서를 작성할 수 있어 일의 효율성 또한 높다.

향후에는 전자결재시스템뿐만 아니라 전체 인터넷 시스템에 웹 표준을 적용하여 보다 더 접근성을 높일 것이며, 여러 웹 접근성 평가 프로그램을 활용하여 쉽게 최적화 시킬 수 있는 방안을 연구해야 할 것이다.

참고문헌

- [1] “2008 년도 민간개발자 웹 접근성 전문교육”, 행정안전부, 2008.
- [2] 이종훈, “웹 접근성 지침에 의한 교육용 홈페이지의 평가 방안 및 분석”, 동의대학교 교육대학원 석사학위논문, 2008. 2
- [3] 선원진, “공공부문 온라인 교육 사이트의 웹 접근성 준수실태 및 개선방안”, 숭실대학교 정보과학대학원 석사학위논문, 2007. 8.
- [4] 노석준, “시· 청각장애 학습자를 위한 접근 가능한 웹기반 교수(WBI) 설계 지침”, 한국교육. 제 34 권 제 1 호, p.91-117, 한국교육개발원, 2007. 4.
- [5] “웹 접근성 현황 및 정책 방향”, 행정안전부 정보문화과, 2008. 9.
- [6] 송승훈, “웹 접근성을 고려한 시각장애인을 위한 e-러닝 콘텐츠 설계 및 구현”, 순천향대학교 교육대학원 석사학위논문, 2007. 8.
- [7] 전지선, “웹 표준 준수에 의한 접근성 향상 연구 : 한국과학기술원(KAIST) 학사관리시스템 사례를 중심으로”, 한밭대학교 산업대학원 석사학위논문, 2007. 2.
- [8] 홍경순, “웹 접근성에 대한 이해 및 준수방안”, 디지털행정. 제 111 호, 행정안전부 정부정보화교육센터, p.72-78, 2008. 5.
- [9] 정보통신 접근성 향상 표준화 포럼(IABF), 웹접근서 표준화, <http://www.iabf.or.kr/Pds/WallList.asp>
- [10] W3C(2008), Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0 <http://www.w3c.org/TR/WCAG20/>