
Silverlight 기반의 창고관리 시각화 시스템설계 및 구현

임지영* · 류남훈* · 반경진* · 김응곤*

Design and Implementation of Warehouse Management Visualization System
based on Silverlight

Ji-young Im* · Nam-hoon Ryu* · Kyeong-jin Ban* · Eung-kon Kim*

이 논문은 지식경제부 및 정보통신연구진흥원의 연구비를 지원받았음

요 약

차세대 Web 2.0 시대의 사용자들은 UI에 대한 시각적, 감성적 요소를 충족시키고 각종 정보에 대해 즉각적인 인식이 가능한 화면을 요구하고 있다. 이러한 사용자의 요구에 능동적으로 대처하기 위해서는 개발자와 디자이너의 상호 협력이 더욱 절실해져가고 있다. 이에 마이크로소프트사는 웹 프레젠테이션 작성 시 다양한 플랫폼에 풍부한 기능과 시각적으로 뛰어난 웹페이지를 개발할 수 있는 Silverlight를 출시하였다. 디자이너와 개발자의 협업이 가능하고 여러 개발 툴에 접근이 가능한 Silverlight를 활용하여 기존의 창 개념에 투명도와 애니메이션을 적용하고 3D 효과를 제공함으로써 시각적인 효과를 높인 창고관리시스템을 구현하였다.

ABSTRACT

The next generation Web 2.0 users are requiring a screen that satisfies visual and emotional factors regarding UI and the possibility of constant recognition about various information. To actively deal with these kinds of user demands, dual cooperation between the developer and designer is becoming more urgently needed. For this, Microsoft released Silverlight, a tool for when making a web presentation that enables persons to create a visually stunning webpage using diverse platforms and function. We applied clarity and animation to existing windows concepts, using Silverlight with which designers and developers can work together and is accessible to many development tools, and provided 3D effects to implement a Warehouse Management System.

키워드

Silverlight, RIA, Visualization, XAML

I. 서 론

정적인 HTML 문서로 구성이 되어 링크를 통해 단순히 관련 페이지로 이동하던 Web 1.0 시대에서 동적이고 시각적인 경험이 향상된 Web 1.5 시대로 발전되어 왔다. 현재는 시각적, 상호작용적인 웹페이지를 만들어 네트워크 효과를 발생시킬 수 있는 차세대 Web 2.0 시대로 진입하여 진화가 진행 중이다[1].

오늘날의 사용자들은 3D 영상 혹은 애니메이션, 동영상 등으로 구성된 콘텐츠의 급속한 증가와 하드웨어의 발전으로 인해 컴퓨터의 처리 속도 향상으로 사용자 인터페이스에 대한 시각적, 감성적 미각을 충족시키기 위해 요구사항이 갈수록 증가하고 있는 추세이다[2]. 이러한 사용자의 요구에 능동적으로 대처하기 위해서 마이크로소프트사에서는 웹 프레젠테이션 작성 시 다양한 플랫폼에 풍부한 기능과 시각적으로 뛰어난 웹페이지를 개발할 수 있는 Silverlight를 출시하였다.

본 논문에서는 디자이너와 개발자의 협업이 가능하고 여러 개발 툴에 접근이 가능한 Silverlight를 활용하여 기존의 윈도우 개념을 넘어서 새로운 느낌의 윈도우와 3D 효과로 시각화를 부각시켜 각종 커뮤니케이션을 제공할 수 있는 참고관리시스템을 구현하고자 한다.

II. 관련 연구

2.1 RIA(Rich Internet Application)

클라이언트/서버 기반의 편리한 유저 인터페이스와 인터넷의 편의성을 모두 수용한 RIA는 기업에 엄청난 가치를 제공하는 중요한 어플리케이션을 의미한다. 주요 리서치 기업은 RIA 기술의 채택이 가속화되고 있다고 밝히고 있다. Forrester Research는 “2006년은 엔터프라이즈 어플리케이션 개발 및 구축을 위한 서버/클라이언트 모델의 강세가 두드러지는 해”로 예측했고, Gartner는 2010년까지 신규 프로젝트의 60% 이상에 RIA 기술이 채용될 것으로 내다보고 있다[3][4].

기존의 웹은 클라이언트에게 빠른 속도와 가벼운 환경을 제공하지만, UI 표현에 제약이 따르고 기능적

인 페이지를 만들기에 많은 한계가 따른다. RIA 기술은 풍부한 UI를 표현할 수 있으며 사용자 경험을 극대화할 수 있다. 그러나 환경에 적합하지 않은 RIA 기술을 선택할 경우 효율성이 떨어질 수 있다. RIA 기술은 크게 Flash, Silverlight, AJAX로 분류할 수 있다.

2.2 XAML(eXtensible Application Markup Language)

XAML은 .NET Framework 3.0 기술에 사용되는데 특히 WPF(Window Presentation Foundation), WF(Window Workflow Foundation)에 널리 쓰인다. WPF에서 XAML은 사용자 인터페이스 마크업 언어로 쓰이면서 사용자 인터페이스의 요소, 데이터 바인딩, 이벤트 등의 기능을 정의한다. XAML 요소는 공통 언어 런타임(Common Language Runtime) 속성과 이벤트를 해당 객체로 매핑하는데 사용하므로 다양한 개발언어에 사용이 가능하다. XAML은 Microsoft Expression Blend, Microsoft Visual Studio, 호스팅 가능한 Window Workflow Foundation Visual Design과 같은 시각 디자인 도구로 만들고 편집할 수 있어서 개발자와 디자이너에게 편리한 개발 환경을 제공한다[5].

XAML을 추가하거나 그것으로 만든 어떠한 것이든 C#, 비주얼 베이직 닷넷과 같은 언어를 사용하여 표현할 수 있다. 이 기술의 주된 측면은 XML 기반이기에 XAML을 처리하는 도구에 필요한 복잡성을 줄이는 것이다. 그 결과 다양한 제품이 XAML 기반의 응용 프로그램을 만들 수 있고 개발자들과 디자이너들은 컴파일을 하지 않아도 그들 사이에서 콘텐츠를 자유로이 공유하고 편집할 수 있다. 이러한 개발자와 디자이너의 협업으로 인해 디자이너가 만든 정적 이미지를 토대로 인터페이스를 정의하고 개발자는 정의된 인터페이스의 이벤트 처리와 프로그램에 필요한 기능을 작성하게 된다[6].

2.3 닷넷(.NET)

.NET Framework는 닷넷의 가장 핵심적인 구성요소로써 XML 웹 서비스 및 응용 프로그램을 개발, 배포 및 실행할 수 있도록 해주는 환경이다. 그래서

.NET 플랫폼의 다양한 클라이언트에 사용될 모든 운영체제에 기본적으로 포함된다. 이러한 .NET Framework는 개발자에게 기존의 개발환경에 비해 많은 장점들을 제공해 준다. .NET Framework의 일부인 공통 언어 런타임(CLR)을 통해서 개발자는 자신에게 익숙한 언어로 웹 서비스 및 응용 프로그램을 개발할 수 있고 동일한 실행 성능을 보장받을 수 있다. 또한 다양한 기능이 제공되어 개발자들이 해결해야 하는 문제에 집중 투자할 수 있다[7]. 그림 1은 닷넷 프레임워크의 구성도를 나타내고 있다[8].



그림 1. 닷넷 프레임워크의 구성도
Fig. 1 Architecture of .NET Framework

2.4 Silverlight

기존 응용 프로그램은 크게 웹 프로그램과 윈도우 프로그램으로 구분할 수 있다. 사용자들의 의식이 높아져가고 있는 가운데 프로그램 개발 시 그래픽이 화려하고 유동성이 강한 웹 프로그램과 Application을 위한 윈도우 프로그램 중 하나만을 선택한다는 것은 어려운 일이 되었다. 마이크로소프트사에서는 두 가지를 모두 포함하는 .NET 기반의 Silverlight를 출시하였다. 그림 2는 Silverlight의 진화 과정을 나타낸 것이다[9].

Silverlight는 XAML과 .NET에 기반을 두어 웹 응용 프로그램을 작성할 수 있으며, 처리하는 도구에 필요한 복잡성을 줄여 다양한 응용 프로그램을 만들 수 있고, 개발자들과 디자이너들은 컴파일을 하지 않아도 그들 사이에서 콘텐츠를 자유로이 공유하고 편집할 수 있다. 이러한 개발자와 디자이너의 협업으로 인해 디자이너가 만든 정적 이미지를 토대로 인터페이스를

정의하고 개발자는 정의된 인터페이스의 이벤트 처리와 프로그램에 필요한 기능을 작성하게 된다.



그림 2. Silverlight의 진화
Fig. 2 Progress of Silverlight

III. 창고관리 시각화 시스템 설계

본 창고관리 시스템은 웹 프로그램과 윈도우 프로그램의 장점을 포용하고 시각적인 요소를 부각시키기 위하여 RIA의 한 종류인 .NET 기반의 Silverlight를 활용하고자 한다. 창고관리 시스템은 RFID를 통해 정보를 전달 받은 데이터를 모니터링 하고 태그로 입력 받은 위치정보와 데이터 정보를 통하여 창고관리를 보다 효율적으로 처리하고 사용자가 원하는 정보를 보다 쉽게 보다 빠르게 접근할 수 있다.

3.1 창고관리 시각화 시스템 구조도

제품에 RFID 태그를 부착하여 관리 시스템에서 실시간으로 정보를 파악하고 처리한다. Framework 3.0 기반에 XAML과 C#을 이용하여 시스템을 운영되며, 기초 데이터에 대해 필터링을 거쳐 필요한 데이터를 선별한 후 원하는 데이터 형식으로 변환하는 과정을 거친다. 변환된 데이터를 맵핑하여 기하학적 데이터로 렌더링한 후 최종적으로 다양한 멀티미디어 이미지 형태로 변환한다. 이 변환된 이미지 형태의 데이터를 시각화 시켜서 사용자가 알기 쉽게 표현한다. 그림 3은 RFID 리더로부터 받은 다양한 데이터에 대한 시각화를 위한 시스템 구조도를 보여준다.

3.2 창고관리 시각화 시스템 구성도

본 논문에서는 RFID 태그를 사용하여 재고관리를 하고자 한다. 먼저 제조업체에서 제품이 입고되면 RFID 태그의 부착 여부를 확인하고, 미 부착 제품은 태그 부착 작업을 시행한다. 태그 부착 후 제품 등록하게 되면 물품에 따른 창고의 위치와 해당 창고의

여유 공간을 자동으로 인식하여 위치를 추적하고 배치한다. 이때 제품 등록 관리자는 창고의 위치를 수동으로 변경할 수 있는 권한이 주어지고, 배치된 제품의 재고 수량이 자동으로 수정되어 반영된다.

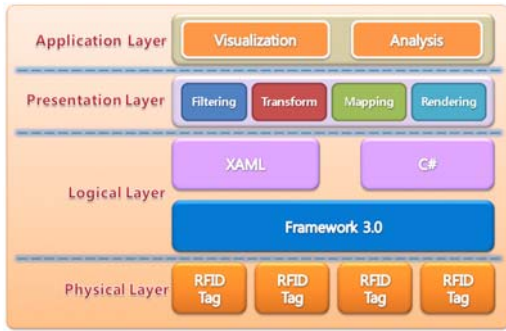


그림 3. 창고관리 시각화 시스템 구조도
Fig. 3 Architecture of Warehouse Visualization System

기존 RFID 창고 시스템에서는 RFID Reader를 창고의 입구와 출구에 배치하여 입·출고 관리가 용이하도록 설계되어 있으나, 본 시스템에서는 RFID Reader의 위치를 창고의 입·출구가 아닌 각 창고에 최소 3개 이상을 배치하여 제품의 현재 위치를 태그를 통하여 실시간으로 추적 가능하도록 하였다. 실시간 확인 시스템을 통하여 유통기한이 얼마 남지 않은 제품들의 목록을 관리자에게 알려준다. 가시성을 높이기 위해 3차원 효과를 적용하여 각종 멀티미디어 정보를 디스플레이 한다. 그림 4는 창고관리 시스템의 개념도이다.

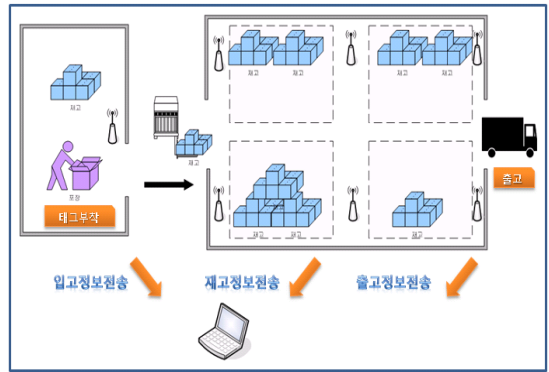


그림 4. 창고관리 시각화 시스템 개념도
Fig. 4 Warehouse Visualization System Diagram



그림 5. 등록 관리 화면
Fig. 5 Screen of Registration

IV. 창고관리 시각화 시스템 구현

4.1 등록관리

제품이 물류회사에 입고되면 등록 작업이 선행되어진다. 제품의 특성에 맞게 제품코드를 부여하고, 제품명과 제조회사, 유통기한 등 기본 사항을 등록하며, RFID 태그가 부착되어진 상품은 리더기를 통하여 태그 번호를 읽어 들여 재사용 한다. 태그가 부착되지 않은 제품은 별도의 태그 부착 작업을 시행한다. 그림 5는 등록 관리 화면을 나타내고 있다.

4.2 입고 관리

입고 관리는 등록 기능에 추가하여 입고된 물품들을 검색할 수 있다. 제품코드 검색과 제품명 검색을 지원하고, 데이터의 관리 기능을 수행한다. 검색되어진 제품을 클릭 후 창고 위치 추적 버튼을 클릭하면 창고 화면이 애니메이션 되면서 등장하여 순위를 검색 및 창고위치 추적 기능을 제공한다. 그림 6은 입고 관리 화면의 애니메이션으로 등장하는 과정을 나타낸다.

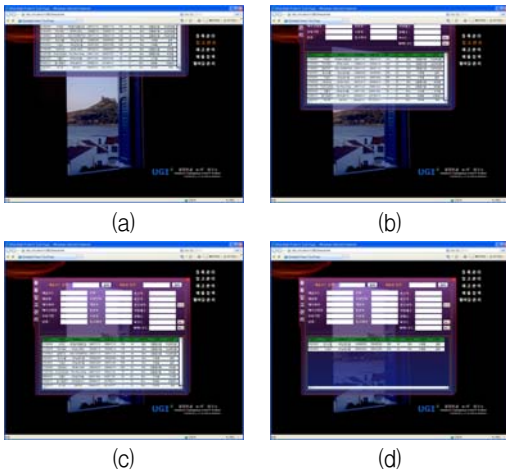


그림 6. 입고 관리 화면
Fig. 6 Screen of Warehousing

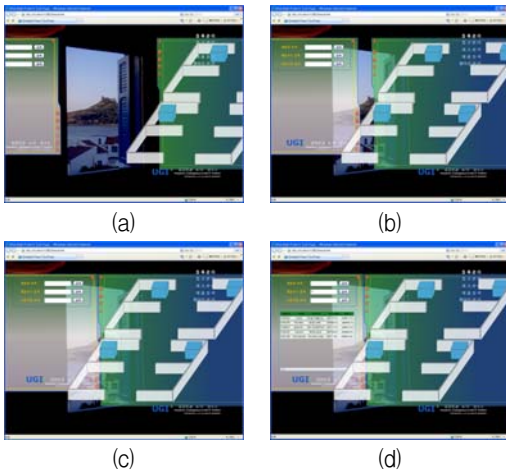


그림 7. 재고 관리 화면
Fig. 7 Screen of Inventory System

4.3 재고 관리

재고 관리 화면에서 제품코드 검색과 제품명 검색을 지원하는데 제품코드나 제품명의 일부를 TextBox에 작성 후 검색하면 해당 제품의 상세 정보를 볼 수 있으며, 상세 정보를 클릭함으로써 창고화면이 애니메이션 되면서 등장한다. 여러 창고 중 해당 제품이 위치되어 있는 창고와 창고 안 제품의 투명도가 높아져

편리하게 위치파악을 할 수 있다. 그림 7은 재고 관리 화면으로 애니메이션 효과와 검색 화면을 보여주고 있다.

4.4 차트 관리

각종 데이터의 전체 재고 현황을 파악하고, 각 제품에 대한 검색을 지원하여 해당 제품의 적정 재고와 현재고를 손쉽게 파악할 수 있도록 하였다. 그림 8은 차트 화면을 보여주고 있다.

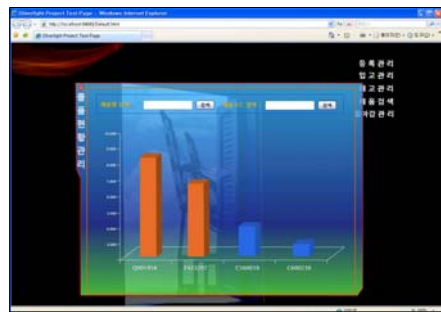


그림 8. 차트 화면
Fig. 8 Chart Screen

V. 결 론

본 논문은 Silverlight 기반의 창고관리 시스템을 구축함에 있어 시각화에 중점을 두어 구현하였다. RFID를 활용하여 입고와 출고 시 자동 데이터 처리를 가능하게 하였고, 창고 내 적재적소에 RFID 리더를 추가하여 실시간으로 제품의 위치를 파악할 수 있도록 하였다.

재고관리에서는 창고의 위치를 실시간으로 검색하여 해당 창고와 제품위치를 3D 효과를 주어 위치 추적이 가능하도록 하였으며, 3차원 차트를 제공함으로써 사용자들의 시각적인 만족도를 높이고, 프로그램의 질을 향상시켰다. 향후 창고관리 모니터링 시스템에 빠른 스트리밍 속도를 지원하는 Silverlight의 장점을 적용한 연구가 필요할 것으로 본다.

감사의 글

본 지식재산권은 지식경제부 및 정보 통신 연구진흥원의 지원을 받아 수행된 연구결과임
(08-기반-13, 정보통신연구기반조성사업)

참고 문헌

- [1] 백유정, 박수진, "사용자경험 관찰을 통한 RIA UI 컴포넌트의 GUI 디자인 연구", 한국디자인학회, 디자인학연구, Vol. 20, No. 4, pp.89-100, 2007.
- [2] 진부향, "Web 3D 기술 기반의 GUI 디자인에 관한 연구", 중앙대학교 예술대학원, 2003.
- [3] Ron Rogowski, "Smackdown: Rich Internet Applications Versus HTML", Forrester Research, Dec. 2006.
- [4] Ron Rogowski, "The Business Case For Rich Internet Applications", Forrester Research, March 2007.
- [5] <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/ms788723.aspx>
- [6] 김경옥, 반경진, 류남훈, "실시간 환경 센서 데이터의 3차원 시각화 시스템 설계 및 구현", 한국콘텐츠학회 2007 추계 종합학술대회 논문집, Vol. 5, No. 2, pp.783-787, 2007.
- [7] 나윤지, ".NET을 기반으로 한 효율적인 전자상거래 시스템에 관한 연구", 한국콘텐츠학회 논문지, Vol. 2, No. 4, pp.51-58, 2002.
- [8] 정수현, 염창선, "닷넷을 이용한 안정적 서비스를 위한 웹 기반 학습평가시스템 개발", 한국산업경영시스템학회, Vol. 30, No. 4, pp.133-140, 2007.
- [9] 박경훈, 서동진, 서금옥, "HOONS 닷넷과 함께 하는 실버라이트", (주)영진닷컴, 2008.

저자 소개



임지영 (Ji-young Im)

2006년 2월 : 한국방송통신대학교 컴퓨터과학과 (이학사)
2006년 3월 ~ 현재 : 순천대학교 컴퓨터과학과 석사과정

※ 관심분야 : 알고리즘, 임베디드 시스템, RFID



류남훈(Nam-hoon Ryu)

2007년 2월 : 한국방송통신대학교 컴퓨터과학과 (이학사)
2007년 3월 ~ 현재 : 순천대학교 컴퓨터과학과 석사과정

※ 관심분야 : 영상처리, 컴퓨터 그래픽스, 알고리즘, 임베디드 시스템



반경진(Kyeong-jin Ban)

2003년 2월 : 순천대학교 컴퓨터과학과 (이학사)
2005년 2월 : 순천대학교 컴퓨터과학과 (이학석사)

2007년 8월 : 순천대학교 컴퓨터과학과 박사수료

※ 관심분야 : 컴퓨터 그래픽스, RFID, USN



김응곤(Eung-kon Kim)

1980년 2월 : 조선대학교 전자공학과 (공학사)

1986년 2월 : 한양대학교 컴퓨터공학과 (공학석사)

1994년 2월 : 조선대학교 컴퓨터공학과 (공학박사)

1993년 3월 ~ 현재 : 순천대학교 컴퓨터과학과 교수

※ 관심분야 : 영상처리, 컴퓨터 그래픽스, 멀티미디어, HCI