

# CAD BOM SYSTEM 개발

## (Development of CAD BOM SYSTEM)

유상진\*, 김광형\*\*

\*계명대학교 경영학부 교수, \*\*마산대학 컴퓨터사무자동화계열 교수

### I. 서론

일반적으로 본사와 협력업체간의 도면 및 BOM(Bill Of Material) 자료의 전달에 있어서 발생하는 “자료의 불일치성” 및 “Loss Time”등을 줄이는 작업이 매우 필요함에도 불구하고, 실시간정보제공 및 정보의 검인절차 등에 많은 작업시간을 소비하고 있다.

이에 Internet 망을 이용하여 “WEB 기반의 원거리 DB Service”에 의한 지원체제의 구축으로 본사와 협력업체간의 “BOM 정보 등록/변경의 Real Time화”, “BOM정보의 검인절차 간소화”, “협력업체에 실시간 정보제공”, “외주도면관리체계개선” 등의 실현 및 중소기업체의 제반 경쟁력 강화에 일조하기 위하여 CAD BOM SYSTEM 개발을 수행하였다.

### II. 연구 배경

#### 1. 연구개발 환경

연구개발 환경(방법)은 크게 Server 부분과 Client부분으로 나누어진다.

Server 부분에서는 SUN Solaris(Ultra Spac 10), Oracle DB, Oracle Web Server(Java Servlet Component), J Builder를 이용하며, Client 부분은 Windows(only), ObjectARX, Microsoft C++ 6.0, Microsoft Visual Basic 6.0, AutoCAD R14.x, Internet Explore 5.0 Version 지원을 목표로 시스템을 개발하였으며, Web Base 부분과, AutoCAD Base 개발 부분을 분리하여 개발을 상호 진행하였다.

#### 2. 개발 툴의 특징

##### (1) AutoCAD

본 연구에 이용된 CAD 시스템은 AutoCAD Release 14.x에 국한되어 개발되었으며, 연구와 관련된 AutoCAD의 다양한 특징중 일부를 살펴보면 다음과 같다.

첫째, 사용자는 Release 14를 Active X 자동화를 이용하여 다른 응용프로그램과 통합 할 수 있으며,

둘째, AutoLISP을 상주시키기와 요청되어 올려진 응용 프로그램과 객체를 ObjectARX의 공동 이용으로 개선시키기 등을 이용하여 도면 작업 시간을 절약할 수 있다.

##### (2) AutoLISP

AutoLISP은 오토캐드 사용자들에게 효율적으로 사용할 수 있는 기능을 제공하기 위해 만들어진 오토캐드 내에서만 사용할 수 있는 프로그래밍 언어이다. AutoLISP의 특징을 살펴보면 다음과 같다.

- 사용자와 대화식이므로 유지 및 보수가 간편하다.
- 구조적 분석 및 설계를 할 수 있도록 각종 함수(function)를 정하고 그 정의된 함수를 쉽게 판독할 수 있다.
- 기호를 표시함에 있어 항상 전 처리 부호 체계를 따른다.
- 반복적 기능과 조건문 안에 여러 함수를 정의할 수 있다.
- 수학적 해석 및 설계를 가능하도록 사용자의 정의 함수를 판독하여 실행한다.

### (3) ObjectARX

#### (a) 개요

ARX 응용 프로그램은 AutoCAD의 주소 공간을 공유하고 AutoCAD에 직접적인 함수 호출을 할 수 있는 DLL(Dynamic Link Library)이다.

확장성을 염두에 두고 디자인되었기 때문에 ARX 라이브러리는 새로운 클래스를 수월하게 정의할 수 있는 매크로를 포함하고 런타임시에 라이브러리에 존재하는 함수에 새로운 기능을 추가할 수 있는 기능을 제공한다.

그리고, ARX 라이브러리는 AutoLISP와 ADS(AutoCAD Development System) 개발환경에도 연결하여 사용할 수 있다.

#### (b) 개발환경

ARX 개발 환경은 객체지향 C++ 응용 프로그램 개발 환경이다.

ARX 라이브러리는 AutoCAD의 개방 구조, AutoCAD 데이터 베이스, 그래픽 시스템으로의 직접적인 접근, 사용자 명령어 정의 등 응용 프로그램 개발자를 위해 여러 가지 틀을 제공하고 있다.

추가로, AutoLISP와 ADS와도 연결하여 사용할 수 있도록 설계되었다.

#### (c) 라이브러리

- AcRx: 응용 프로그램을 바인딩하고 런타임 클래스 등록/확인을 위한 클래스.
- AcEd: 사용자 명령어 등록과 시스템 이벤트 통보를 위한 클래스.
- AcDb: AutoCAD 데이터 베이스 클래스.
- AcGi: AutoCAD 엔티티를 렌더링하기 위한 그래픽 인터페이스.
- AcGe: 일반적인 선형 대수와 기하학 객체들을 위한 유틸리티 라이브러리.
- ADS: AutoCAD 응용 프로그램을 생성하기 위해 사용되는 C 라이브러리.

#### (d) 장점

ARX 프로그래밍 환경은 여러 가지 면에서 AutoLISP, ADS와 다르다.

가장 중요한 차이점은 AutoCAD의 주소

공간을 공유하고, IPC를 통하지 않고 AutoCAD에 직접적인 함수 호출을 만들 수 있다는 것이다.

그리고 속도적인 측면에 덧붙여, 응용 프로그램을 개발하는데 필요한 새로운 클래스를 추가할 수 있다는 것이다.

사용자가 생성한 엔티티들은 AutoCAD가 만들어 낸 엔티티와는 다른 것이다.

또한, 런타임시 존재하는 AutoCAD 클래스에 함수들을 추가함으로써 ARX 프로토클을 확장할 수 있다.

### (4) 자바 서블릿(Java Servlet)

#### (a) 자바 서블릿의 개요

서블릿은 웹 서버가 클라이언트 요청을 처리하기 위해서 로드하는 작은 규모의 Java 코드이다. CGI 어플리케이션과 달리 서블릿 코드는 요청이 종결되었어도 메모리에 상주한다. 즉, 서블릿은 기존의 CGI의 많은 제약 사항을 극복할 수 있는 해결책이라 할 수 있다.

#### (b) 자바 서블릿 사용의 잇점

- CGI 방식과 차별화된 프로세싱 구조  
기존의 CGI의 문제점(사용자수에 비례해서 process의 수가 증가하는)을 해결하기 위해 제안된 FastCGI보다도 더 효율적인 구조를 가지고 있다. 즉 최초의 Servlet이 초기화되면 이후의 사용자에 대해서는 thread로 수행하기 때문에 초기화에 따른 overhead가 없고, 사용자수가 증가하더라도 시스템 성능이 비례적으로 감소하는 현상이 없다.

#### · Web server에 독립

원래 Java는 플랫폼에 비종속적이었는데 추가적으로 JSDK는 Web server에 비종속적인 Java code의 제작이 가능해진다. 따라서 기존의 CGI의 성능향상을 위해서 사용되었던 NSAPI(Netscape Server API)나 ISAPI(MS Internet Information Server API)가 특정 Web server만을 지원하던 것에 비해서 대부분의 유명 Web server들(Apache, Netscape Enterprise Server, MS Internet Information Server)을 지원하기 때문에 거의 Web server에 독립(independent) 해진다.

· 기존의 Java API를 모두 사용 가능  
 결국 C나 Perl로 CGI를 제작하면서 문제가 되었던 library의 부족 그리고 Java의 기본적인 network programming에 대한 잇점들을 그대로 수용할 수 있으며 추가되는 library에 대해서 확장이 가능하다.

· Database 연결에 최상의 solution을 제공

Servlet과 JDBC의 만남은 Java의 기본 기능인 시스템 독립성은 물론, Database에 독립(independent) 해지게됨으로서 어떠한 시스템 어떠한 데이터 베이스에서도 재 컴파일이나 수정없이 수행이 가능하다.

### (5) JDBC's Driver Component

#### (a) java.sql.DriverManager

사용할 드라이버를 등록하고 제공되는 URL을 이용해 새로운 DB와의 연결을 지원한다.

#### (b) java.sql.Connection

특정 DB를 위한 연결을 설정한다.

#### (c) java.sql.Statement

연결된 DB에서 실행할 SQL문을 담는다. 여기서는 두 가지 주요한 기능을 제공하는데, 하나는 전처리된 SQL 문장을 실행하는 java.sql.PreparedStatement이고, 다른 하나는 각각의 특정 DB에 있는 저장형 함수를 실행시키는 java.sql.CallableStatement이다.

#### (d) java.sql.ResultSet

실행된 SQL 문의 결과값을 제어한다.

## III. 시스템 구현

### 1. 연구개발 및 구현 방향

#### (1) 사용자 승인 및 주 메뉴

사용자(접속자)는 웹 브라우저에서 모든 작업을 하게 된다. 접속사용자에 대한 권한 부여 및 접속허락을 위한 초기 화면은 <그림 1>과 같다.

사용자의 권한에 대해서는 따로 Table을

만들어서 관리하지 않고 시스템 차원에서 권한을 설정한다. 연결 버튼을 누르면, 인증DB에서 ID 및 암호를 체크하여 불 일치 시 접속이 불가능하게 하였다.

[그림 1] CAD BOM SYSTEM Login 화면

Login 화면에서 연결이 정상적으로 이루어지면 <그림 2>와 같은 화면이 구동된다.

좌측 메뉴는 고정 메뉴로 구성되며, 선택한 메뉴에 따라 화면이 변경된다.

“공지사항”은 협력업체에 대하여 등록, 수정, 조회 기능을, “질의응답”은 각종 질문을 등록, 조회, 답변 등의 행위를 할 수 있는 부분으로, “사용자 관리”는 사용자의 등록, 수정, 변경이 가능하도록 구현하였다.

CAD-BOM 시스템				
개발사명	등록사명	발행사명	발행일	발행번호
한국기계연구원	한국기계연구원	한국기계연구원	2000.11.15	0001
한국기계연구원	한국기계연구원	한국기계연구원	2000.11.15	0002
한국기계연구원	한국기계연구원	한국기계연구원	2000.11.15	0003
한국기계연구원	한국기계연구원	한국기계연구원	2000.11.15	0004
한국기계연구원	한국기계연구원	한국기계연구원	2000.11.15	0005
한국기계연구원	한국기계연구원	한국기계연구원	2000.11.15	0006
한국기계연구원	한국기계연구원	한국기계연구원	2000.11.15	0007
한국기계연구원	한국기계연구원	한국기계연구원	2000.11.15	0008
한국기계연구원	한국기계연구원	한국기계연구원	2000.11.15	0009
한국기계연구원	한국기계연구원	한국기계연구원	2000.11.15	0010

[그림 2] CAD BOM SYSTEM의 주 메뉴 (2) 상세 구성

CAD BOM 시스템의 주요 메뉴는 다음과 같이 개발·구성·운영되며 <표 1>과 같은 개발 과정을 거쳐서 구현되었다.

#### (a) BOM 생성

여기서는 “조립 BOM관리”, “절단 BOM관리”, “BOM FILE관리”, “불일치 BOM검증”, “조립 BOM복사”의 기능 등을 가지게 된다.

특정 도면에 대한 BOM 불일치 화면은 <그림 3>과 같이 표시된다.

[그림 3] BOM 불일치 화면

(b) 도면 송수신 및 BILL

본사와 협력업체 상호간에 “도면의 송수신”과, “조립 BILL 생성”을 할 수 있는 부분이다.

본사와 협력업체간의 도면 송수신의 경우에는 협력업체 사용자는 자신의 폴더에 업/다운 로드 받을 수 있는 파일 리스트가

보여지며, 해당 파일명을 선택하면 Client로 업/다운 로드된다. 본사 내부 사용자는 업로드 할 협력업체를 선택한 후 파일을 업로드 할 수 있는 폼을 보여주게 된다.(<그림 4>, <그림 5> 참고)

[그림 4] 도면 송수신(본사→협력업체) 화면

[그림 5] 도면 송수신(협력업체→본사) 화면

[표 1] 주요 개발 내역 및 개발 일정

항 목	세부 내용	사용 언어
업무분석	1) 전체 SYSTEM 운영방법 파악 2) 화면설계	
BOM 정보생성	1) 확정전 조립품관리 2) 확정전 조립부재관리 3) 확정전 절단부재관리 4) 조립/절단 BOM정보 COPY 5) 불일치 BOM정보 검증	Java Servlet
설계/자재정보조회	1) 설계도면일정 정보조회 2) 자재 MTO 정보조회 3) 자재 PRO 정보조회 4) 자재잔재 정보조회 5) 블록분할 정보조회	Java Servlet
BOM정보조회	1) 조립 BOM 정보현황 2) 절단 BOM 정보현황 3) 블록별 절단도면 현황 4) 불일치 BOM 정보확인	Java Servlet
표준정보조회	1) 절단계열조회 2) 조립품구조조회 3) 부재구조조회 4) 조립송선조회 5) 부재그룹조회	Java Servlet
BOM Batch 입력	1) 확정전 조립품 관리(FILE) 2) 확정전 조립부재 관리(FILE) 3) 확정전 절단부재 관리(FILE)	Java Servlet
CAD내 BOM 작성	1) BOM내역 Text File 생성 2) BOM Text File 내용 CAD 형상화	Active X ObjectARX
도면정보생성	1) 도면 File Send 2) 도면 File Receive 3) 도면 Send/Receive	Java Servlet
기타	1) 공지사항 2) Q & A 3) Mail 정보	Java Servlet
적용 및 이관	1) 요구사항 반영 2) 자료 이관 3) 기술 이전	

(c) 설계·자재 정보

여기서는 원하는 도면번호를 입력 후 검색 및 CSV 파일을 생성할 수 있는 “도면 일정조회” 및 “MTO/POR 조회”와, 원하는 공사번호를 입력 후 블록상세정보, 블록트리정보 및 CSV 파일을 생성할 수 있는 “블록분할정보”로 나누어지며 <그림 6>은 블록분할조회 화면의 한 예이다.

[그림 6] 블록 분할 조회 화면

(d) BOM 현황

“조립 BOM현황”, “절단 BOM현황”, “블록

자재현황” 등 크게 세 부분으로 나누어지며 각각 원하는 도면번호를 입력 후 검색, 인쇄 및 CSV 파일을 생성할 수 있다.(각각 <그림 7>, <그림 8>, <그림 9>를 참고)

[그림 7] 조립 BOM 현황 화면

[그림 8] 절단 BOM 현황 화면

[그림 9] 블록 자재 현황 화면

(e) 표준정보조회

전체 절단계열 조회를 위한 “절단계열조회”( <그림 10> 참고), 전체 조립품 구조를 보여주는 “조립품구조조회”, “부재구조조회”, “조립송선조회”, “부재그룹조회” 등으로 나뉘어진다.

[그림 10] 절단 계열 조회 화면

IV. 결론

본사와 협력업체간의 도면 및 BOM 자료의 전달에 있어서 “자료의 불일치” 및 “Loss Time” 등이 많이 발생하였으나, 본 연구에서는 본사와 협력업체간에 시스템 구축이 용이한 Web 기반 시스템으로 개발되어 이러한 문제점을 해결하였다는 점이

다. 이 시스템의 구축 및 사용에 따른 효과

로는,

1) Web 기반으로 BOM 정보의 등록/변경이 Real Time으로 가능함으로서 설계시간의 단축

2) BOM 정보의 검인절차가 간소화됨으로서 시간, 경제적 비용의 절감

3) 협력업체에 Internet망을 통한 실시간 정보 제공이 됨으로서 협력업체의 설계시간의 단축이 가능하였으며

4) 문서(종이) 위주의 도면관리에서 벗어나 전자적인 BOM 관리가 가능함으로서 외주도면관리체계의 획기적인 개선이 이루어졌으며

5) 전반적인 기대효과로는 생산성향상, 물류비용의 단축 등에 의한 원가 절감의 요인이 발생하였다.

이러한 시스템은 기계 관련, CAD 도면을 취급하는 산업 분야에 폭넓게 변경 및 적용이 가능한 유연한 시스템으로 판단된다.

본 연구 개발의 한계점은 AutoCAD R14에 초점이 맞추어져 있는바, AutoCAD의 최신 버전 이용자를 위한 시스템 개선 작업이 필요하며, 이는 앞으로의 연구 개발 과제로 남겨두고자 한다.

서블릿 프로그래밍, 한빛미디어.

[10] LALANI(1998), ACTIVE X 프로그래머 라이브러리, 성안당.

## 참고문헌

- [1] 권준박 외(2000), AUTOCAD R14 설계와 활용, 동학.
- [2] 김찬우, 홍미경(1999), AutoLISP 바이블, 도서출판 청호.
- [3] 석상기(2000), 비주얼 C++ 6.0, 사이텍 미디어.
- [4] 윤원근(1998), AutoCAD 14, 홍익미디어씨앤씨.
- [5] 이재철(1998), AutoCAD R14 업그레이드 가이드, 정보문화사.
- [6] 이종혁(2000), JAVA SERVLET & JSP, 가남사.
- [7] IRA POHL(2000), C++를 사용한 객체지향프로그래밍, 시그마프레스.
- [8] JAMES JAWORSKI(1999), INSIDE SECRETS JAVA SCRIPT & JSCRIPT, 삼각형.
- [9] JASON HUNTER 외(1999), JAVA