

# WebSiteGen2(웹 사이트 자동 생성기)의 기능 및 구현\*

유은자<sup>0</sup>, 오하영, 김연희, 음두헌

덕성여자대학교 전산학과

bittyy@namhae.duksung.ac.kr, hayoung7980@yahoo.com, lovesohi@kebi.com, dheum@namhae.duksung.ac.kr

## Implementation and Functionality of an Automatic Web Site Generator(WebSiteGen2)

Eunja Yoo<sup>0</sup>, Hayoung Oh, Yeonheui Kim, Doohun Eum

Dept. of Computer Science, Duksung Women's Univ.

### 요 약

오늘날 다양한 전자상거래 응용의 생산성 향상이 요구되고 있다. 이러한 전자상거래 응용의 핵심은 데이터베이스 응용 프로그램이다. 이러한 응용을 기반으로 하는 사이트 구축을 위해 현재 개발자는 CGI, PHP, JSP, ASP, 자바 서버릿 등의 기술을 이용하여 코딩작업을 해야한다. 본 논문에서는, 응용 데이터베이스 구축을 위한 SQL 문장들, 사용자 인터페이스로 사용되는 폼들, 그리고 그 폼들을 통해 이루어진 질의를 처리하는 자바 서버릿을 자동으로 생성하는 웹사이트 자동 생성 도구인 WebSiteGen2를 소개하고, 전자상거래 응용의 생산성 향상을 위해 상용화된 웹사이트 자동 생성기 제품들과의 기능 비교를 한다. 자동으로 생성될 테이블들과 폼들은 응용을 위한 클래스 다이어그램으로부터 결정된다. 또한, WebSiteGen2의 구현 원리를 소개한다.

### 1. 서론

데이터베이스에 기반한 다양한 형태의 전자상거래(Electronic Commerce)는 인터넷상에서 이루어지는 활발한 응용 분야이다. 이러한 응용에 대한 요구가 매년 큰 폭으로 증가함으로써, 좀 더 쉽고 빠른 웹사이트의 개발이 요구된다.

본 논문에서는 웹 기반 데이터베이스 응용의 구현을 자동화하는 도구인 WebSiteGen2를 소개한다. 그림 1은 WebSiteGen2의 구조이다[1]. UML의 클래스 다이어그램이 완성되면 WebSiteGen2는 이 다이어그램으로부터 응용 데이터베이스를 위한 SQL 문장들을 생성하고[2] 데이터베이스 사용자 인터페이스로 사용될 폼들을 생성하며 그 폼들을 통해 이루어질 질의를 처리하는 자바 서버릿을 생성한다.

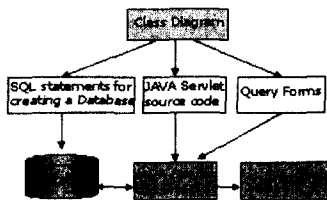


그림 1. WebSiteGen2의 구조

데이터베이스에 기반한 웹사이트를 자동 생성하는 상용화된 제품에는 CodeCharge[3], ASP+[4], 1ClickOnDB[5] 등이 있다. CodeCharge와 ASP+는 이미 구축된 데이터베이스의 테이블에 접근하기 위한 질의 처리 부분을 개발자가 직접 입력한다. 1ClickOnDB는 WebSiteGen2와 유사하게 입력 폼을 사용하여

데이터베이스를 구축할 수 있으나, 다른 제품들과는 달리 질의 처리 부분을 선택적으로 자동 생성하거나 직접 입력하는 방법을 사용할 수 있다. 이들 제품들의 공통적인 단점은 사용자의 메뉴 선택에 따라 폼을 반자동으로 생성해야 하는 것이다.

WebSiteGen2로부터 자동 생성되는 각 폼은 하나의 주 영역(main area)과 내포된 테이블(nested table)들로 구성된다. 주 영역은 현재 관심의 대상인 닷 엔티티(anchor entity)에 대한 정보와, 닷 엔티티와 일대일 또는 다대일 관계 타입으로 연관된 엔티티들에 대한 정보로 구성된다. 내포된 테이블에는 닷 엔티티와 일대다 또는 다대다 관계 타입으로 연관된 엔티티들에 대한 정보가 출력된다.

2절에서 WebSiteGen2의 개요를 설명하고 3절에서는 상용화된 다른 제품들과의 기능 비교를 통해 WebSiteGen2의 장점을 설명한다. 4절에서는 WebSiteGen2의 구현 원리를 설명하고, 마지막 절에서는 본 논문의 결론과 앞으로의 연구 방향을 정리한다.

### 2. WebSiteGen2의 개요

본 절에서는 웹 기반 데이터베이스 응용을 자동으로 생성하는 도구인 WebSiteGen2의 개요를 소개한다.

그림 1과 같이 WebSiteGen2는 데이터베이스 응용을 위한 클래스 다이어그램을 도식화함으로써, 응용 프로그램의 데이터를 저장하는 관계형 테이블, 사용자 인터페이스로 사용될 HTML 폼, HTML 폼을 통해 이루어진 질의를 처리할 자바 서버릿을 자동 생성한다. WebSiteGen2의 기능을 설명하기 위해 본 논문에서는 간단한 전자상거래 응용(e-order company)[6]을 예로 든다.

그림 2의 클래스 다이어그램은 e-order company 응용을 구성하는 엔티티들과 그들간의 관계를 WebSiteGen2를 통해 구성한

\* 본 논문은 KISTEP 2001년도 여자대학교 연구 기반 확충 사업 연구비 지원으로 수행되었음. 과제번호:00-N6-05-01-A-03

것이다.

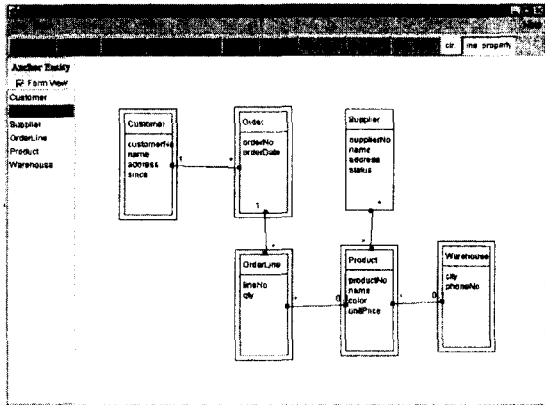


그림 2. e-order company 응용의 클래스 다이어그램

WebSiteGen2는 클래스 다이어그램에 표현된 정보를 이용해 응용에 필요한 테이블들을 생성한다. 두 엔티 타입 A, B간의 관계가 일대일 또는 일대다일 경우, 엔티 타입 B에 대한 테이블은 엔티 타입 A에 대한 테이블의 기본키를 외래키로 포함시킨다. 관계가 다대다일 경우는 관계 타입에 대한 테이블 AB를 생성하고 이 테이블에 테이블 A, B의 기본키들을 외래키로 포함시킨다. create table SQL 문장들이 자동 생성될 때, 외래키에 대한 규칙(restricted, cascade, set null) 또한 다이어로그 박스에 의해 명시할 수 있다[7]. 즉, 질의 연산 후에 매치되지 않는 외래키 값이 발생하는 것을 방지하기 위해 서로 다른 테이블의 레코드들간에 참조 무결성 규칙을 이용해 합법적인 관계를 명시한다. 그림 3은 WebSiteGen2가 생성한 create table SQL 문이다. 엔티 타입 Customer와 Order는 일대다 관계 타입이므로 Order에 적용한 무결성 규칙에 따라 SQL 문장이 자동 생성된다.



```
CREATE TABLE Order (
  orderNo VARCHAR(20) NOT NULL,
  orderDate VARCHAR(20),
  customerNo VARCHAR(20) NOT NULL,
  FOREIGN KEY (customerNo)
  REFERENCES Customer (customerNo)
  ON DELETE cascade
  ON UPDATE cascade,
  PRIMARY KEY (orderNo)
);
```

그림 3. 무결성 제약조건을 고려한 테이블의 생성

WebSiteGen2가 클래스 다이어그램으로부터 자동 생성하는 품은 주 영역과 내포된 테이블로 구성된다. 주 영역은 현재 관심 있는 엔티타입 및 엔티타입의 정보와 닷 엔티타입과 직·간접적으로 일대일 또는 다대일 관계 타입으로 연관되는 엔티타입들의 정보를 보여준다. 내포된 테이블은 닷 엔티타입과 일대다 또는 다대다의 관계 타입으로 연관되는 엔티타입들을 보여준다. 그림 4는 WebSiteGen2가 생성한 닷 엔티타입 Order인 주문 폼이다. 클래스 다이어그램에서, 각 주문(Order)은 한 명의 고객(Customer)과 연관되므로 다대일 관계 타입이다. 따라서 주문과 고객에 관한 정보는 주 영역에 디스플레이된다. 각 주문(Order)과 일대다 관계 타입인 주문 항목(OrderLine)들은 내포된 테이블에 디스플레이된다. 또한, 하나의 주문 항목은 제품(Product)과 다대일 관계 타입으로 연관되므로 각 주문 항목에

의해 주문된 제품 정보도 디스플레이될 수 있다. 마지막으로, 제품과 창고(Warehouse)는 다대일 관계 타입으로 연관되므로 창고에 대한 정보도 제품 정보와 함께 디스플레이될 수 있다.

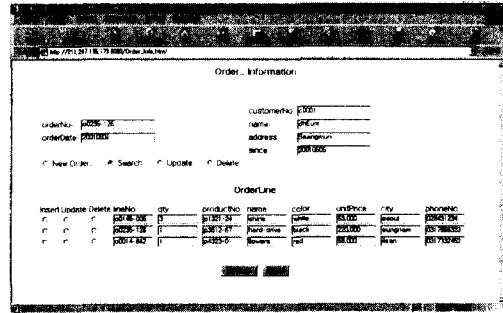


그림 4. e-order company의 주문 폼

자바 서블릿은 CGI와는 달리 서버의 일부분으로 수행됨으로써 훨씬 효율적이다. WebSiteGen2가 생성하는 자바 서블릿은 Java Database Connectivity(JDBC)를 통해 데이터베이스와 연결되고, HTML 폼들을 동적으로 생성한다. 이 폼들을 통해 이루어진 질의는 서블릿에 의해 처리되고 그 결과는 역시 동적으로 클라이언트 측에 디스플레이된다.

WebSiteGen2에 의해 생성될 각 폼이 커버하는 엔티타입 그룹은 그림 2와 같이 서로 다른 색의 테두리로 표시된다. 응용의 모든 엔티타입과 그 관계들은 자동 생성된 폼들을 통해 조작될 수 있다. 이런 점에서 WebSiteGen2에 의해 생성된 폼들은 완결하다.

3. 타 웹사이트 생성기와의 기능 비교

본 절에서는 WebSiteGen2와 웹사이트 생성 도구들을 비교한다. 표 1은 WebSiteGen2와 상용화된 웹사이트 생성 도구인 CodeCharge, ASP+, 1ClickOnDB의 기능을 비교한 것이다.

CodeCharge는 HTML, ASP, JSP, PHP 등의 폼을 개발자의 선택에 의해 생성한다. 서블릿을 생성하여 자동으로 폼을 통해 이루어진 질의를 처리할 수 있는 WebSiteGen2와는 달리 폼에서 사용할 SQL 질의문을 사용자가 직접 입력해야 한다. 또한, 이미 구축된 데이터베이스만을 사용해야 한다. CodeCharge는 WebSiteGen2와 같이 구축하고자 하는 데이터베이스나 폼들을 다이어그램으로 명시하는 시각적인 프로그래밍 환경을 제공한다.

ASP+는 WebSiteGen2와는 달리 개발자의 선택에 의해 HTML 또는 ASP 폼을 생성한다. 폼을 통해 이루어진 질의를 처리하는 ASP를 생성하며, CodeCharge와 같이 미리 구축된 데이터베이스만을 사용해야 한다.

1ClickOnDB는 다른 제품들과 같이 개발자의 선택에 따라 HTML과 ASP 형식의 폼들을 생성한다. WebSiteGen2와 유사하게 입력 폼을 사용하여 데이터베이스를 구축할 수도 있다. 또한 WebSiteGen2와 같이 자동으로 SQL 질의문을 처리할 수 있는 ASP를 생성하거나, CodeCharge나 ASP+와 같이 사용자가 직접 SQL 질의문을 입력하는 두 가지 방식을 지원한다. 그러나 ASP+와 1ClickOnDB는 프로그래밍 환경이 시각적이지 못해 개발할 때 어려움이 따른다는 단점이 있다.

표 1에서 보듯이, WebSiteGen2의 장점들을 다른 웹사이트 생

성기에서는 부분적으로만 수용하고 있다는 것을 알 수 있다. 즉, 상용화된 다른 웹사이트 생성기들은 모두 사용자의 선택이나 입력을 통해서만 폼들을 생성해 준다. 또한, CodeCharge나 ASP+는 구축된 데이터베이스만을 사용해야 하며, 특히 CodeCharge는 질의를 처리할 수 있는 서블릿이나 ASP, JSP 등을 자동으로 생성하지도 못한다. ASP+와 1ClickOnDB는 시각적인 프로그래밍 환경을 제공하지 못하는 반면, WebSiteGen2는 개발 초기에 완성된 클래스 다이어그램으로부터 필요한 모든 컴포넌트들을 자동 생성하는 시각적인 프로그래밍 환경을 제공한다.

표 1. WebSiteGen2와 상용화된 제품들의 기능 비교

기능	웹사이트 생성기	WebSiteGen	CodeCharge	ASP+	1ClickOnDB
폼 생성 (형식)		자동 (HTML)	반자동 (HTML, ASP, JSP 등)	반자동 (HTML, ASP)	반자동 (HTML, ASP)
테이블 생성방법		다이어그램 사용	생성 못함	생성 못함	입력 폼 사용
자동 질의처리		Servlet 자동 생성	자동처리 못함	ASP 자동 생성	자동생성 수동생성
프로그래밍 환경		시각적	시각적	비 시각적	비 시각적

4. WebSiteGen2의 구현

본 절은 WebSiteGen2가 응용 데이터베이스 구축을 위한 SQL 문장들, HTML 폼들, 그리고 자바 서블릿을 자동 생성하는데 필요한 클래스 계층도와 그 수행 과정을 설명한다. WebSiteGen2의 프로토타입은 Java로 구현되었다. 자바 서블릿은 Java Web Server(JWS)에 의해 실행되며 JDBC를 통해 MySQL 데이터베이스와 연동하여 HTML 폼들을 동적으로 생성한다.

그림 5는 WebSiteGen2의 구현에 사용된 클래스의 대략적인 계층도와, 클래스 다이어그램으로부터 자동 생성된 세 가지 요소들이, 클라이언트가 폼을 통해 질의를 요청할 때, 어떻게 상호 작용하게 되는지의 과정을 보인 것이다. 그림의 과정 1부터 6까지는 개발자가 웹사이트를 구축하는 과정들이다. Entity 클래스는 클래스 다이어그램에 표현한 엔티티들을 생성하는 클래스이다. 이때, InfoRelationship 클래스를 통해 생성된 객체에 다른 엔티티와의 관계 타입을 알 수 있다. WebSiteGen2의 프로그래밍 환경에서 코드 생성 버튼을 누르면, 완성된 클래스 다이어그램으로부터 데이터베이스를 구축하는 create SQL 문장을 생성한다. 이때, SqlGen 클래스가 InfoSql과 AbInfoSql 클래스를 이용하여 확장자가 'create.sql'인 파일로 저장한다. InfoSql과 AbInfoSql 클래스는 각 엔티티들의 속성 값들을 이용해 create table 문장을 생성하는 클래스이다. WebSiteGen2의 프로그래밍 환경에서 폼 생성 버튼을 누르면, HTML 폼과 폼을 통해 데이터베이스에 SQL 질의문을 수행할 수 있는 서블릿이 생성된다. 이때, 폼은 FormGen 클래스, 서블릿은 ServletGen 클래스를 이용한다. 생성된 폼, SQL 질의문, 서블릿의 코드는 서버에 저장된다. 이후, 과정 7부터 과정 10까지는 개발된 웹사이트를 클라이언트는 웹 브라우저를 통해 요청할

때 일어나는 과정을 보여준다. 클라이언트가 웹 브라우저를 통해 서버에 저장된 HTML 파일을 요청하여 폼을 띄운 후, 폼에 데이터를 입력하여 질의를 요청한다. 이는 네트워크를 통해서 서버 측의 서블릿을 수행시키며 이미 생성된 SQL 질의문을 이용해 데이터베이스에 그 질의를 전달한다. 질의문의 결과는 HTML 폼을 통해 클라이언트의 웹 브라우저에 보여지게 된다.

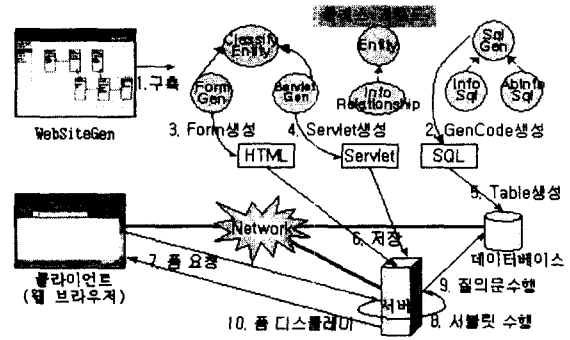


그림 5. 폼, 질의문, 서블릿의 자동 생성과 수행 과정

5. 결론 및 향후 연구

클래스 다이어그램으로부터 웹 기반의 응용을 자동으로 생성하는 방법을 제안하고 이 작업을 수행하는 WebSiteGen2의 기능 및 구현 원리를 소개하였다. WebSiteGen2는 응용 데이터베이스 구축을 위한 SQL 문장들과, 사용자 인터페이스로 사용되는 폼들, 데이터베이스와 폼들을 연결하는 자바 서블릿을 자동 생성함으로써, 웹 기반 데이터베이스 응용의 생산성을 향상시킨다. 상용제품들과의 기능 비교를 통해 WebSiteGen2의 장점을 설명하였다. 향후, 다양한 서버 컴퓨팅 환경을 위해 ASP, PHP, 그리고 Cold Fusion 등의 형식으로 웹사이트를 생성할 수 있도록 할 것이다.

6. 참고문헌

[1] 유은자, 음두현, WebSiteGen: 웹 기반 데이터베이스 응용의 자동 생성 도구, 한국정보과학회 춘계학술발표논문집, <http://namhae.duksung.ac.kr/~dsaos/papers/Websitegen.hwp>, 2001.4

[2] Grady Booch, James Rumbaugh, and Lvar Jacobson, The Unified Modeling Language User Guide, Addison-Wesley, 1998.

[3] Code Generation tool for ASP, JSP, PHP, Perl, ASP.NET, and ColdFusion programmers, <http://www.codecharge.com/index2.php>

[4] ASP+ is built for e-business & is ready for Web site, Extranet & Internet deployments, <http://www.hallogram.com/asp/>

[5] Create and Administrate Web Applications Online with 1 Click DB, <http://1clickdb.com/1clickdb.asp>

[6] 백정현 외 2인 공역, 전자상거래 쇼핑몰 구축, pp. 322-323, 정익사, 2000. 8.

[7] 황규영 외 4인 공역, 데이터베이스 시스템, pp. 203-210, 생능 출판사, 1997. 8.