

MobileGen: 모바일 응용을 위한 스크립트 생성기

김수이^o, 김현정, 이현진, 정희진, 음두헌
덕성여자대학교 컴퓨터공학부

sooyi927@hanmail.net, khj1885@hotmail.com, withthepunk@hanmail.net,
jhj_119@hotmail.com, dheum@duksung.ac.kr

MobileGen: a Script Generator for Mobile Applications

Soo-Yi Kim, Hyun-Jung Kim, Hyun-Jin Lee
Hee-Jin Jung, Doo-Hun Eum

School of Computer Engineering, Duksung Women's Univ.

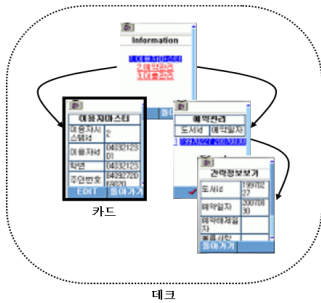
요 약

무선 인터넷 기술의 발전과 함께 이용자 수가 증가하면서 모바일 데이터베이스 응용 프로그램의 수요가 급증하고 있다. 그러나 모바일 데이터베이스 응용에 필요한 사용자 인터페이스와 질의 처리 코드는 대부분 수작업으로 작성되기 때문에 생산성이 낮고 버전 관리에도 많은 시간과 노력이 필요하다.[1] 본 논문에서는 모바일 데이터베이스 응용을 위한 스크립트 생성 도구인 MobileGen을 소개한다. MobileGen은 덕성여자대학교 도서관에서 사용하고 있는 DISCOVER와 같은 실용 데이터베이스를 구성파일 생성단계, 스크립트 생성단계를 거쳐 응용 데이터베이스 내의 테이블 당 5개의 모바일 스크립트들(Search, Select, Edit, Information, Action)을 생성한다. 생성된 스크립트들은 데이터베이스 연동 및 질의 처리 코드를 포함하고 Action 스크립트를 제외한 나머지 스크립트들은 간단한 폼 형태의 카드 또는 연계된 카드들의 테크들을 생성한다. 따라서 MobileGen은 모바일 데이터베이스 응용의 생산성을 향상시키고 스크립트의 원형인 템플릿을 기반으로 하기 때문에 MobileGen 자체와 생성된 응용의 유지 및 보수를 용이하게 한다. 또한, MobileGen은 상용 생성기들에 비해 관심의 대상인 엔터티 외에 이 엔터티와 직·간접적으로 연관된 모든 엔터티들에 대한 정보를 한 데크에 제공한다.

1. 서론

최근 발표된 IDC사의 조사에 따르면 이동 통신 가입자 수는 2005년 20억 명에서 2010년에는 31억 명 이상 증가할 것으로 전망하고 있다. 또한, 모바일 응용 시장은 2005년 12억 달러에 달했으나, 23%의 연간 성장률을 보여 2010년에는 총 35억 달러에 이를 것으로 예측된다. 이렇듯 세계적으로 모바일 시장의 규모는 이용자 수에 비례하여 커지고 있으며 그만큼 모바일 응용에 대한 생산성 향상도 요구되고 있다. 그러나 현재 모바일 응용 작성은 대부분 수작업에 의존하고 있으며 연관된 자동화 기술은 초보적인 단계에 있다.[1]

정을 나타낸 것이다. 생성과정은 응용 데이터베이스 내의 테이블 당 크게 구성파일 생성단계와 스크립트 생성단계의 두 단계로 구성된다. 구성파일 생성단계는 응용 데이터베이스의 테이블 관계와 속성들을 분석하여 구성파일을 만든다. 속성은 카드나 테크를 만들기 위한 컬럼명, 타입, 길이 등을 말한다. mmconfgen은 관계구성파일 템플릿에 응용 데이터베이스의 테이블 관계를 반영한 것으로 테이블과 일대일, 다대일 관계 또는 다대일, 다대다 관계 테이블들에 대한 정보를 담은 관계구성파일(xxx.mmconfig)을 생성한다. 템플릿은 생성할 파일의 기본이 되는 틀을 제공한다. mconfgen은 생성된 관계구성파일을 관계속성구성파일 템플릿에 반영하여 테이블들의 관계에 대한 정보와 간략한 속성들을 담은 관계속성구성파일(xxx.mconfig)을 생성한다. 마지막으로 confgen은 관계속성구성파일을 구성파일 템플릿에 반영하여 세부적인 속성을 담은 구성파일(xxx.config)을 생성한다.

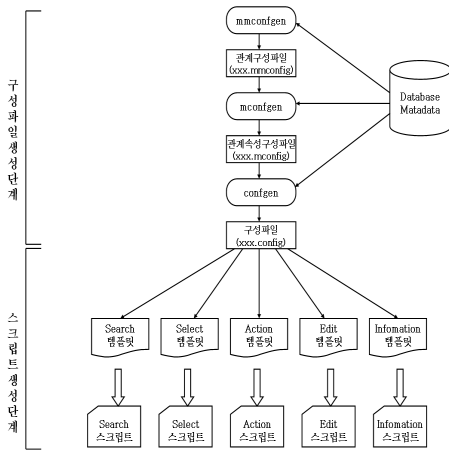


본 논문에서 소개하는 MobileGen은 모바일 스크립트 자동 생성기로서 모바일 응용에 필요한 그림 1의 카드 또는 테크와 이것을 통해 이루어지는 질의를 데이터베이스와 연동하여 처리하는 모바일 스크립트들을 생성한다. 카드는 텍스트 필드나 버튼 등으로 구성되는 간단한 폼 정보를 담고 있으며 테크는 상호 연결된 카드들의 집합을

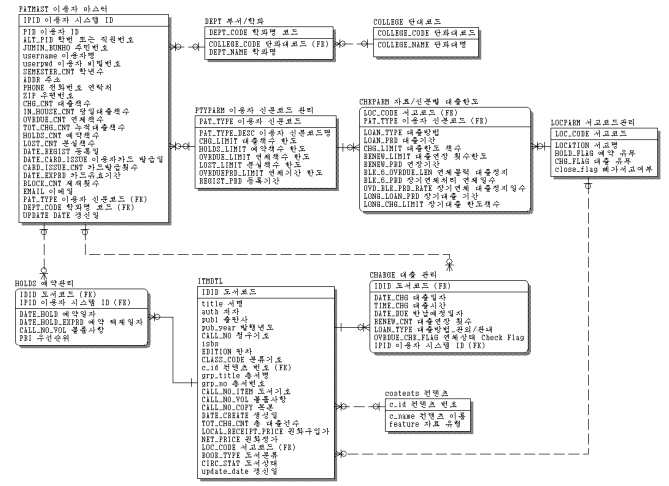
(그림 1) MobileGen이 제공하는 사용자 인터페이스 말한다. 사용자가 카드의 버튼을 클릭하면 해당 카드로 이동한다.

그림 2는 MobileGen을 이용한 모바일 스크립트 생성과

스�크립트 생성단계는 내장된 스크립트 템플릿(Search, Select, Edit, Information, Action)을 기반으로 구성파일의 내용을 반영하여 테이블 당 5개의 PHP 모바일 스크립트들(Search, Select, Edit, Information, Action)을 만든다. 스크립트들은 데이터베이스 연동 및 질의처리 코드를 포함하며 Action 스크립트를 제외한 나머지 스크립트들을 각각 해당하는 카드 또는 테크를 사용자 인터페이스로 클라이언트에게 제공한다. 이러한 MobileGen의 스크립트 생성과정은 전자동으로 이루어진다. 예를 들어 5개의 테이블들로 구성되는 데이터베이스에서 MobileGen은 각각의 테이블 당 5개의 스크립트들을 테이블명만 주면 자동 생성하여 총 25개의 스크립트들을 생성한다. 따라서 MobileGen은 모바일 응용의 생산성 향상을 제공한다. 또



(그림 2) MobileGen의 스크립트 생성과정



(그림 3) DISCOVER 도서 관리 응용의 ER 다이어그램

한, MobileGen은 템플릿을 기반으로 하기 때문에 데이터베이스의 구조적인 변경이나 스크립트들의 개별적인 변경에 대하여 템플릿 파일의 내용만 수정하면 스크립트들을 신속하게 재생산 할 수 있어 MobileGen 자체와 생산된 응용의 버전관리가 용이하다.

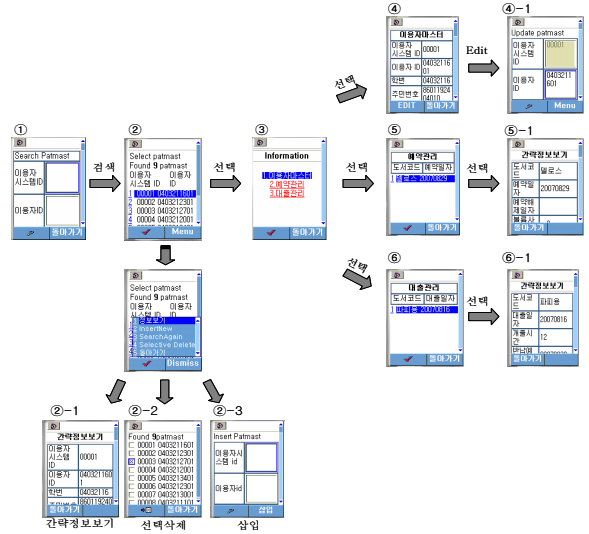
MobileGen의 이전 버전인 WAPSiteGen[2]은 클래스 다이어그램을 사용하여 데이터베이스를 만들어 카드 또는 데크를 생성하고, 데이터베이스와 연동하는 스크립트를 자동 생성한다. 그러나 템플릿 기반이 아니기 때문에 버전 관리가 용이하지 못하고 생성된 스크립트의 유지 및 보수가 쉽지 않았다. MobileGen과 비교할만한 상용 모바일 생성기들인 MobileDev[3], WINDEV Mobile[4], VisualStudio.NET[5]은 카드 또는 데크의 생성이나 데이터베이스 연동이 대부분 수작업으로 이루어지기 때문에 생산성 지원이 미비하고, 템플릿 기반이 아니기 때문에 코드 수정에 따른 파급 효과가 커 버전 관리가 쉽지 않다. 또한, MobileGen은 상용 모바일 생성기들과 비교하여 관심의 대상인 엔티티(맞 엔티티, anchor entity)외에 이 엔티티와 일대일, 다대일 관계의 엔티티들(첨부 엔티티, appended entity)을 포함하며 맞 엔티티와 일대일, 다대일 관계의 엔티티들(확장 엔티티, expand entity)과 함께 확장 엔티티들과 일대일, 다대일 관계의 엔티티들(확장-첨부 엔티티, expanded-appended entity)을 제공한다. 상용 모바일 생성기들이 제공하는 카드 또는 데크는 대부분 맞 엔티티만을 제공한다.

2절에서 MobileGen의 개요를 설명하고 3절에서는 MobileGen과 상용 응용 생성기들의 기능을 비교한다. 4 절에서는 MobileGen의 구현을 간략히 설명하고 마지막 절에서는 본 논문의 결론을 정리한다.

2. MobileGen의 개요

본 절에서는 MobileGen의 개요를 설명한다. 모바일 응용 개발자는 MobileGen의 구성파일 생성단계와 스크립트 생성단계를 통해 모바일 스크립트들을 생성한다. 구성파일 생성 단계는 응용 데이터베이스의 테이블 당 테이블간의 관계와 속성들을 정의하는 구성 파일을 생성한다. 스크립트 생성단계는 내장된 템플릿들을 기반으로 구성 파일의 내용을 반영하여 5개의 모바일 스크립트들(Search, Select, Edit, Information, Action)을 생성한다. 생성된 모바일 스크립트들은 4개의 카드 또는 데크를 생성하고 이들을 통한 검색, 삭제, 삽입, 갱신에 대한 질의를 수행하는 코드를 제공한다.

그림 3은 덕성여자대학교 도서관에서 사용하고 있는 DISCOVER 데이터베이스의 ER 다이어그램 중 대출, 검색, 컨텐츠 부분을 수정 및 축소한 것이다. 이 ER 다이어그램은 사용자 마스터를 맞 엔티티로 설정한 경우, 이용자 마스터와 다른 엔티티들과의 관계를 보인 것이다. 맞 엔티티란 ER 다이어그램에서 기준이 되는 엔티티로 생성될 각 카드 또는 데크는 맞 엔티티를 중심으로 생성된다. 이용자 마스터 엔티티는 예약관리, 대출관리 엔티티와 일대일의 관계를 가지고 학과 엔티티, 이용자 신분코드 관리 엔티티와는 다대일의 관계를 가진다.



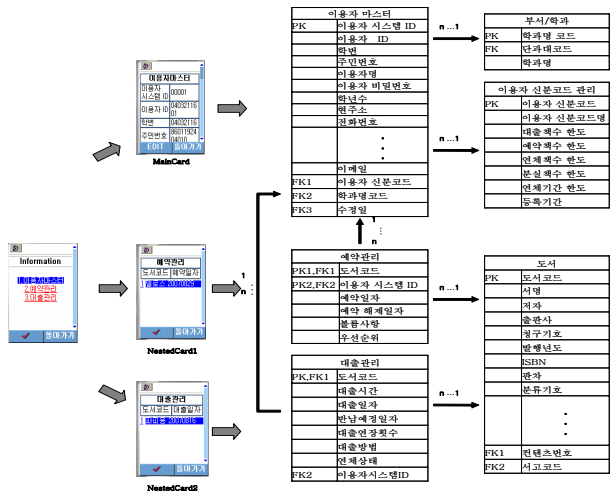
(그림 4) MobileGen으로 생성한 도서관 관리 응용의 동작과정

그림 4는 스크립트 생성단계로부터 자동 생성된 데크들의 동작 과정을 보인 것이다. 첫 화면으로 Search 데크(1)가 브라우저에 표시된다. Search 데크(1)는 이용자 마스터 엔티티에 관한 정보를 검색할 수 있게 구성되었다. 사용자는 원하는 항목에 검색 조건을 입력하고 Search 버튼을 누른다. 버튼을 누르면 입력된 Search 파라미터를 Select 스크립트에 전달하는 이벤트가 발생하고 검색 조건을 만족하는 레코드들을 데이터베이스에서 검색하여 Select 데크(2)를 통해 사용자에게 제공한다. 검색 조건이 없을 경우, 모든 이용자 마스터 레코드들을 제공한다. Select 데크(2)는 Search 데크(1)에서 입력한 검색 조건에 의해 추출된 이용자 마스터 엔티티 정보를 선택

가능하도록 구성된다. 카드들은 무선 단말기의 작은 LCD 창에 디스플레이 할 수 있는 단위로 설계되었다. 즉, 첫 화면에 표현되는 카드에는 데이터베이스의 테이블에서 정의한 컬럼들 중 제일 앞의 두 컬럼 명만 보일 수 있도록 구성하고, 서브메뉴를 두어 간략정보보기(②-1, 데이터베이스 테이블의 나머지 컬럼 정보를 제공), 삭제(②-2, 선택된 데이터 삭제), 삽입(②-3), 돌아가기를 할 수 있도록 구성된다. 또한, 무선 단말기를 통해 한 번에 보여줄 수 있는 문서 라인 수를 고려하여 데이터를 8개의 단위로 구분하여 페이지를 나눈다.

Information 데크(③)는 Select 데크(②)에서 선택된 데이터에 관한 정보를 표시한다. Information 데크의 첫 번째 화면은 닷 엔티티와 확장 엔티티(확장-첨부 엔티티 포함)에 대해 링크된 카드(③)이다. 첫 번째로 링크된 카드(④)는 닷 엔티티에 관한 정보 카드이며 나머지 링크되어 있는 카드들(⑤, ⑥)은 확장 엔티티에 관한 정보 카드이다. 사용자는 원하는 링크를 선택하여 링크된 카드들을 볼 수 있다. 사용자가 닷 엔티티인 이용자 마스터 엔티티를 선택하면 Select 데크(②)에서 선택되었던 이용자 마스터 엔티티에 관한 자세한 정보를 볼 수 있고(④), 이것은 Edit 스크립트(④-1)로 연결이 된다. 닷 엔티티와 일대다, 다대다 관계로 각각 연관된 확장 엔티티인 예약관리, 대출관리를 선택하면 Select 데크(②)와 마찬가지로 두 개의 컬럼 명만을 제시하는 카드(⑤,⑥)와 함께 자세한 정보 보기 카드(⑤-1,⑥-1)가 제공된다.

Edit 데크(②-3,④-1)는 데이터 수정이나 삽입 시 사용되며 사용자가 Select 데크(②)의 메뉴에서 Insert New를 선택하거나(②-3) Information 데크에서 Edit 데크로 이동 시 갱신을 위해 사용된다(④-1). 닷 엔티티의 모든 컬럼을 수정 가능한 필드로 나타내고 확장 엔티티에 대한 부분은 링크(SHOW) 버튼을 통해 보여준다. 닷 엔티티와 첨부 엔티티인 부분도 링크(VIEW 버튼, SELECT 버튼)를 걸어 보여주고 사용자가 값을 선택 가능 하도록 지원한다.



(그림 5) Information 데크의 엔티티 커버리지

그림 5는 그림 3의 Information 데크가 커버하는 엔티티들을 데이터베이스와의 관계로 표현한 것이다.

3. 상용 모바일 생성기와의 기능 비교

본 절에서는 MobileGen과 상용 모바일 응용 생성기들의 기능을 비교한다. 표 1은 MobileGen과 프로토타입인 WAPSiteGen[2] 및 상용 모바일 응용 생성 도구인 MobileDev[3], WINDEV Mobile[4], VisualStudio.NET[5]와의 기능을 비교한 것이다.

WAPSiteGen은 덕성여자대학교 객체지향 연구실에서 개발한 모바일 응용 생성기이다. WAPSiteGen은 응용의 3계층 구조를 지원하며 3계층 중 비즈니스 로직 층을 담당하는 EJB 컴포넌트들과 질의 처리 및 푸쉬 서비스 기능을 제공하는 JSP 웹 컴포넌트들을 자동 생성하고 프리젠테이션 층으로는 처리된 결과를 보여주는 관리자용 HTML 폼과 사용자용 WML 데크들과 데크를 구성하는 카드들을 자동 생성한다. 또한, WAPSiteGen은 스크립트 생성뿐만 아니라 데이터베이스 연동까지 자동으로 생성 가능하고, 한 데크에 닷, 첨부, 확장, 확장-첨부 엔티티를 모두 표현할 수 있다. 그러나 WAPSiteGen은 템플릿 기반이 아니기 때문에 응용 환경의 변화나 데이터베이스의 구조적인 변경 시 개별적으로 수정이 필요하여 프로그램 자체의 버전 관리가 쉽지 않고 생성된 스크립트에 대한 유지 및 보수도 쉽지 않다.

MobileDev는 SpeedWare사에서 개발한 WAP 인터넷 응용을 위한 무선 개발 환경 도구이다. MobileDev는 ASP, Perl, JSP 기술을 지원하며 Windows 환경에서 질의 처리를 하는 Query Wizard를 사용하여 카드 또는 데크로 정의된 WML, HDML 코드를 생성한다. 개발자는 객체들의 관계를 보여주는 GUI 응용 mapper를 사용하여 WAP 응용 컴포넌트들의 윤곽을 잡을 수 있다. 하지만 MobileDev는 데이터베이스를 통한 질의 처리 생성이 반자동이기 때문에 생산성은 낮다. 반자동이란 수작업으로 데이터베이스를 연결하는 것을 말한다. 또한, MobileDev는 일대일, 일대다, 다대일, 다대다의 관계의 설정이 가능하지만 하나의 데크에 닷 엔티티만이 제한적으로 표현 가능하다. MobileDev의 mapper를 이용한 객체들의 관계 및 기본적인 내용의 변경이 쉽지만 코드 변경 시 개별적으로 스크립트들을 수정하기 때문에 프로그램의 버전 관리나 생성된 스크립트의 유지 및 보수가 쉽지 않다.

WINDEV Mobile은 PcSoft사에서 개발한 포켓PC, 스마트폰을 위한 응용 개발 지원 도구다. WINDEV Mobile의 GUI 도구인 monitor를 사용하여 모바일 응용을 생성할 프로젝트를 구축하고 데이터 파일을 묘사하는 analysis와 연결시켜 모바일 응용을 위한 XML 코드를 반자동으로 생성한다. 개발자는 다이어그램을 이용하여 직접적인 질의 처리 없이 GUI를 통해 XML 코드 생성이 가능하나 프로젝트에 대한 생성 및 설정을 수작업으로 해줘야 하기 때문에 생산성 지원은 미흡하다. WINDEV Mobile은 WINDEV Mobile9에서 WINDEV Mobile10으로 버전 관리 시 새로운 특징만을 추가 지원한다는 점에서 프로그램 자체의 버전 관리는 용이한 편이다. WINDEV Mobile은 응용 부분을 멀티 프로젝트 관리와 프로젝트에 대한 폴더 관리로 나누어 관리하는 것이 가능하기 때문에 생성된 응용에 대한 유지 및 보수 측면에서도 용이하다. 단, WINDEV Mobile은 데이터베이스에 대한 접근은 가능하지만 하나의 데크에 표현 가능한 엔티티는 닷 엔티티로 제한적이다.

VisualStudio.NET은 스크립트 생성에 필요한 GUI 요소들을 선택적으로 구성하여 WML, HTML, cHTML의 코드를 생성해 주는 모바일 응용 생성기이다. VisualStudio.NET은 CLR(Common Language Runtime)을 포함한 닷넷 프레임워크에서 비주얼 베이직, 비주얼 C++, 비주얼 C# 등의 다양한 프로그래밍 언어를 통해 응용 프로그램을 작성하는 도구이다. 스크립트는 개발자의 선택에 따라 생성되며 하나의 데크에는 MobileDev나 WINDEV Mobile과 같이 닷 엔티티만 표현 가능하다. VisualStdio.NET도 새로운 데이터베이스를 생성할 수 없고 데이터베이스를 통한 질의 처리 생성이 반자동이기 때문에 생산성은 낮다. 단,

〈표 1〉 모바일 응용 생성기들의 기능 비교

	MobileGen	WAPSiteGen	MobileDev	WINDEV Mobile	VisualStudio .NET
자동화 항목	스크립트 생성	지원	지원	지원	지원
	데이터베이스연동	자동	자동	반자동	반자동
	한 데크에 표현 가능한 엔티티	닷, 첨부, 확장, 확장-첨부 엔티티	닷, 첨부, 확장, 확장-첨부 엔티티	닷 엔티티	닷 엔티티
프로그램 자체의 버전 관리	+++	++	++	+++	++
생성된 스크립트에 대한 유지 및 보수	+++	++	++	+++	++
생성 스크립트언어	PHP, WML	JSP, WML, HTML	WML, HDML	XML	WML, CHTML, HTML
운영체제	Linux, Windows	Windows	Windows	Windows	Windows
생산성	+++	++	++	++	++

VisualStdio.NET은 프로젝트 파일 단위로 작업을 관리하기 때문에 프로젝트 파일에 대한 수정을 통해 생성된 응용의 유지 및 보수는 쉬운 편이다.

4. MobileGen의 구현

본 절에서는 MobileGen의 구성파일 생성단계와 스크립트 생성단계 중 스크립트 생성단계에서 사용하는 카드 및 데크 알고리즘을 설명한다.

```

<card id=top_list>
  $info_block의 title를 표시
</card>

foreach ($j=$info_fields의 서브 배열수 만큼 반복(인덱스))
{
  switch(table type)
  {
    case 'main':
      <card id=card+인덱스(card$j)>
        for (main_block의 필드 수만큼 반복)
        {
          main_block필드의 column, label, subtype을 얻음
          subtype에 따라 출력문 생성.
        }
      </card>
    case 'nested':
      <card id=card+인덱스(card$j)>
        reference table의 정보를 얻어오는 쿼리문 생성
        if(필드배열의 출력 수 <=2) 2개의 컬럼이름 출력
        for (nested_block의 필드 수만큼 반복){
          nested_block필드의 column, label, subtype을 얻음
          subtype에 따라 출력문 생성.
        }
        페이지 계산로직 출력
      </card>
      <card id=card+인덱스.$title(card$j.$title)>
        for(필드의 배열 수만큼 반복)
        {
          각 배열의 'label'과 label 값을 갖는 변수 출력
        }
      </card>
      //table type switch end
    //info_block for end
  }
}

```

(그림 6) 카드 및 데크 알고리즘

MobileGen은 무선 단말기의 작은 브라우저 용량에 맞는 데이터 처리를 위해 Information 스크립트를 생성하는 Information 템플릿에서 데이터를 카드 단위로 나누고 데크로 묶는 작업을 수행한다. 그림 6은 Information 템플릿의 카드 및 데크 구현 알고리즘이다. information 템플릿은 1개의 'top_list'와 1개 이상의 'card+ 인덱스', 'card+ 인덱스.\$title' 형식으로 card id를 지정한다. card id는 각 카드를 구분하는 식별자이며 card id를 구성하는 인덱스는 \$info_fields 배열의 서브배열 구분을 위한 값이다. 0부터 서브배열의 수까지 인덱스로 사용한다. top_list 카드는 \$info_fields의 서브배열 title을 표시하며 title 클

릭 시 'card+ title의 인덱스' 카드를 브라우저에 표시한다. \$info_fields의 서브배열 타입이 'main'이면 서브배열의 모든 인자를 'card+ title의 인덱스' 카드에 나타내고, 'nested'이면 키가 되는 2개의 컬럼 만 'card+ title의 인덱스' 에 보이고 전체 컬럼은 'card+ 인덱스.\$title' 카드에 표시한다. 'card+ 인덱스' 카드의 생성은 구성파일의 \$info_fields 내부 배열 수에 따라 php의 foreach문을 이용해 반복한다.

5. 결론

본 논문에서 소개하는 MobileGen은 모바일 데이터베이스 응용을 위한 스크립트 생성 도구이다. MobileGen을 덕성여자대학교 도서관에서 사용하고 있는 DISCOVER와 같은 실용 데이터베이스에 적용하면 구성파일 생성단계, 스크립트 생성단계를 거쳐 테이블 당 5개의 모바일 스크립트들(Search, Select, Edit, Information, Action)을 생성한다. 생성된 스크립트들은 간단한 폼 형태의 카드와 상호 연결된 카드들의 집합인 데크를 생성하고 데이터베이스와 연동하여 카드를 통해 이루어지는 질의를 처리하는 코드들을 생성한다. 표 1에서 보인 MobileGen의 장점을 요약하면 다음과 같다.

1. 모바일 데이터베이스 스크립트들을 자동 생성함으로써 모바일 응용의 생산성을 향상시킨다.
2. 자동 생성한 카드 또는 데크의 표현 가능한 범위는 관심의 대상인 닷 엔티티 뿐만 아니라 닷 엔티티와 직·간접적으로 연관된 확장, 첨부, 확장-첨부 엔티티까지 포함하며 데이터베이스 커버리지가 매우 좋다.
3. MobileGen은 템플릿 기반으로 스크립트들을 생성하기 때문에 생성기 자체 및 생성된 응용의 버전 관리가 용이하다.

참고문헌

- [1] <http://www.idc.com/>
- [2] 음두현 강이지, EJB 컴포넌트 기반의 WAP 응용 생성기
- [3] Stephane Hogue, Nicholas Fortin, Leslie Hirst, Sams, Building Dynamic WAP Applications with MobileDev
- [4] WINDEV Mobile, <http://www.windev.com/>
- [6] Visual Studio.NET, <http://www.microsoft.com/korea/msdn/vstudio/>