

소프트웨어 콘텐츠의 모바일 적합성 분석을 위한 웹 기반 모델

(A Web-based Model for Mobile Compliance Analysis of Software Contents)

이우진[†] 정기원^{††}
(Woojin Lee) (Kiwon Chong)

요약 본 논문에서는 웹 브라우저를 통하여 모바일 기기에서 수행하도록 개발한 소프트웨어 콘텐츠의 모바일 적합성을 분석하는 시스템의 구현을 위한 모델을 제시한다. 콘텐츠의 모바일 적합성은 콘텐츠가 모바일 기기에서 실행되기에 적절하도록 개발되었는가를 말하는 것으로, 아무리 좋은 콘텐츠라도 모바일 기기에서 실행되기에 부적절하다면 서비스를 할 수 없으므로 콘텐츠의 모바일 적합성에 대한 분석은 매우 중요하다. 본 논문에서는 콘텐츠의 모바일 적합성 분석 범주를 제시하여 콘텐츠의 모바일 적합성 분석을 위한 가이드로 사용할 수 있도록 하고, Factory Method 패턴과 Facade 패턴을 바탕으로 모델을 만들고, 모델의 각 클래스 간의 협력 관계를 통하여 콘텐츠의 모바일 적합성 분석을 위한 작업 수행 흐름을 보여 준다. 또한 모델의 구현을 위해 필요한 최소한의 자바 API를 제시하여 자바를 이용한 시스템의 구현에 사용할 수 있도록 하였으며, HDML로 작성된 콘텐츠의 모바일 적합성 분석 시스템을 구현하여 활용하는 사례를 보였다. 본 논문에서 제시한 모델은 새로운 종류의 콘텐츠에 대한 분석 모듈을 추가하거나 기존의 모듈을 제거하는 것을 쉽게 할 수 있도록 유연성을 가진 모델이며, JSP와 자바 빈을 기반으로 설계된 모델이므로, EJB나 다른 기술을 이용하여 개발할 필요가 있다면 모델을 확장시켜 시스템을 구현할 수도 있다.

키워드 : 모바일 적합성, 소프트웨어 콘텐츠, 웹 기반 분석 모델

Abstract A web-based model for implementation of mobile compliance analysis system for software contents is proposed. It is said that the content is compliant if the content can be executed properly in mobile environment. The mobile compliance analysis of contents is very important because contents can't be serviced if they are not proper for mobile environment. The categories of mobile compliance analysis for software contents are proposed. The model of this paper uses the Factory Method pattern and the Facade pattern. The workflow of the system is described through collaborations of classes in the model. As a case study, core Java APIs for implementation of the model are represented and the mobile compliance analysis system for HDML contents has been built. The model is flexible so that it is easy to add new modules or remove some modules for contents analysis. Although the model is based on the JSP and Java beans, it can be expanded to support any other programming technique such as EJB.

Key words : mobile compliance, software contents, web-based analysis model

1. 서론

휴대용 무선기기를 이용한 무선인터넷 서비스가 가능해짐에 따라 M-business가 부상하고 있다. M-business

란 휴대용 무선기기를 이용한 모든 인터넷 비즈니스라고 할 수 있다. 이러한 정의는 무선인터넷 서비스를 가능케 하는 통신사업 분야나 이를 지원하는 솔루션 및 소프트웨어 모두가 M-business에 포함된다는 것을 말한다[1].

M-business에서 가장 중요한 것은 무선인터넷을 위한 시스템이 아니라 무선인터넷 환경에 맞는 콘텐츠를 개발하는 것이다. 무선인터넷을 사용하는 이용자들은 무선인터넷을 통하여 할 수 있는 일들을 무선인터넷을 통

· 본 연구는 숭실대학교 교내연구비 지원으로 이루어졌음

† 비회원 : 숭실대학교 컴퓨터학과
bluewj1@dreamwiz.com

†† 종신회원 : 숭실대학교 컴퓨터학부 교수
chong@comp.ssu.ac.kr

논문접수 : 2003년 7월 24일
심사완료 : 2004년 7월 28일

해서도 할 수 있기를 바라며, 사용자들의 이런 욕구를 충족시켜 주려면 무선인터넷 환경에 맞는 콘텐츠가 개발되어야 한다. 사용자들의 이러한 욕구를 충족시켜주지 못한다면 사용자들의 무선인터넷에 대한 관심은 감소할 것이며, 사용자들의 관심이 없다면 M-business는 더 이상 발전하기가 힘들기 때문이다. 그러나 현재는 무선인터넷을 사용하는 이용자들은 늘어나는 반면 이들의 욕구를 충족시켜 줄 수 있는 차별화 되어 있는 양질의 서비스를 제공하기위한 콘텐츠가 절대적으로 부족한 실정이다. 따라서 콘텐츠 제공업체들은 앞 다투어 콘텐츠를 개발하고 있으며 이를 휴대용 무선기기를 이용해 서비스하려 한다. 이를 위해 이동통신 사업자와 콘텐츠 업체의 적극적인 제휴 전략은 필연적이다. 이동통신 사업자 입장에서는 고속의 무선인터넷 서비스가 실현되면 당연히 그 속을 향해할 콘텐츠가 확보되어야 하며, 콘텐츠 제공업체 입장에서는 고객과의 접근을 위해서 이동통신 사업자와의 제휴 관계가 중요하다. 즉 무선인터넷 환경에서는 이동통신 사업자가 고객과 콘텐츠 개발 업체를 연결시켜주는 매개자의 역할을 한다[1].

이에 따라 콘텐츠 제공업체가 자신들의 콘텐츠를 서비스하기 위해서는 이동통신 사업자에게 자신들의 콘텐츠를 서비스해달라는 제안을 해야 한다. 이동통신 사업자는 콘텐츠 제공업체로부터 제안 받은 콘텐츠에 대하여 심사를 한 후에 서비스 여부를 결정한다. 이동통신 사업자가 콘텐츠 제공업체로부터 제안 받은 콘텐츠의 수락여부를 결정하기 위해 심사하는 과정에서 제공하고자 하는 콘텐츠가 휴대용 무선기기에서 수행되기에 적합한지를 확인하는 것은 필수적이다. 아무리 좋은 서비스를 제공할 수 있는 콘텐츠라 하더라도 휴대용 무선기기에서 수행되기에 적합하지 않은 콘텐츠를 서비스할 수는 없기 때문이다. 또한 모바일 콘텐츠를 제공하는 콘텐츠 제공업체에서도 자신들이 개발한 콘텐츠가 모바일 기기에서 실행되기에 적합하도록 만들어졌는지를 확인할 필요가 있다.

이에 따라 이동통신 사업자가 콘텐츠의 서비스 여부를 결정하기 위해 심사하는 과정에서 콘텐츠가 무선 인터넷 기기에서 수행되기에 적합함을 알 수 있는 정보를 제공해주며, 콘텐츠 제공업체가 자신들이 개발한 콘텐츠가 모바일 기기에서 수행되기에 적합함을 확인할 수 있는 시스템이나 도구가 필요하다. 그러나 여러 종류의 콘텐츠에 대한 모바일 적합성을 분석하기위한 통합 도구나 시스템에 대한 연구는 거의 수행되지 않고 있으며, 기존에는 콘텐츠의 모바일 적합성을 검사하기 위해 컴파일러나 통합개발도구 및 에뮬레이터를 이용했으나 이러한 도구들은 단순 문법 검사만을 수행하고, 따로 설치해서 사용해야 하며, 각각의 콘텐츠 종류에 따라서 서

로 다른 도구가 필요하다. 따라서 본 논문에서는 웹 브라우저를 통하여 어디에서든 쉽게 접근할 수 있으며, 콘텐츠의 종류에 관계없이 통합하여 모바일 적합성 분석을 수행할 수 있도록 하는 시스템을 구현할 수 있는 모델을 제시하고자 한다. 최근의 컴퓨팅 환경은 웹을 중심으로 빠르게 바뀌어 가고 있으며 앞으로는 대부분의 시스템이 웹을 통해서 실행될 것이다. 이러한 경향에 비추어 볼 때, 콘텐츠의 모바일 적합성 분석을 위하여 본 논문에서 제시한 웹 기반의 모델을 이용하여 시스템을 개발한다면 유용하게 쓰일 것이다.

2. 관련 연구

2.1 모바일 콘텐츠

모바일 콘텐츠는 무선인터넷 기술과 모바일 디바이스 관련 기술의 발전으로 새롭게 등장한 개념으로 모바일 기기에서 수행될 수 있도록 개발한 소프트웨어 콘텐츠를 말한다. 모바일 콘텐츠는 핸드폰이나 무선 통신기기를 통해 각종 정보, 오락서비스를 제공할 수 있다. 모바일 콘텐츠 분야는 통신 속도의 한계와 기기의 CPU 및 메모리의 제한, 제한적인 디스플레이 기능으로 매우 절제된 콘텐츠 구현이 요구되어지는 분야이지만 차세대 콘텐츠용 미디어로 가능성이 있는 분야이다.

사용자들의 성향을 기준으로 모바일 콘텐츠를 크게 분류하여 보면, 첫째는 뉴스나 기상정보 등 순수 정보의 제공을 위주로 하는 인포메이션 콘텐츠이고, 둘째는 벨소리 다운로드, 캐릭터 다운로드, 게임 등의 엔터테인먼트를 위한 콘텐츠이며, 셋째는 예매, 경매, 은행거래, 상거래를 위한 트랜잭션에 대한 콘텐츠이고, 넷째는 모바일 광고나 SMS(Short Messaging Service) 등을 하는 커뮤니케이션 콘텐츠, 다섯째는 그룹웨어, CRM(Customer Relationship Management), SCM(Supply Chain Management) 등의 기업 서비스를 위한 콘텐츠이다[2].

현재의 모바일 콘텐츠는 대부분이 WAP[3]에서 실행될 수 있는 HDML[4], WML[5], WML Script[5], XHTML Basic[6] 등의 언어로 개발되거나 CLDC/MIDP[7,8] 플랫폼 기반의 자바로 개발된다.

2.2 콘텐츠의 모바일 적합성 분석을 위한 기존의 방법들

현재에는 콘텐츠의 모바일 적합성을 분석하기 위하여 컴파일러, 에뮬레이터, 통합개발도구와 같은 것들이 사용되고 있다. 자바로 개발된 모바일 콘텐츠에 에러가 없는가를 검사하기 위해서는 J2ME Wireless Toolkit[9]과 MIDP 에뮬레이터 같은 도구를 이용하여 콘텐츠를 컴파일하고, 실행해본다. 또한 WML과 같은 마크업 언어로 작성된 모바일 콘텐츠의 경우에는 XMLSPY[10]와 같은 통합개발도구를 이용하여 콘텐츠에 오류가 없는지를 확인한다. 그러나 이와 같은 도구들은 단순히 모

바일 콘텐츠의 문법적인 오류를 검사하는 정도에 그칠 뿐만 아니라, 도구들을 사용하기 위해서는 콘텐츠가 작성된 언어에 따라 사용하고자 하는 컴퓨터에 필요한 도구들을 모두 설치해야 하는 번거로움이 있다.

3. 소프트웨어 콘텐츠의 모바일 적합성 분석을 위한 웹 기반의 모델

3.1 콘텐츠의 모바일 적합성

콘텐츠의 모바일 적합성은 콘텐츠가 모바일 기기에서 실행되기에 적절하도록 개발되었는가를 말하는 것으로, 콘텐츠의 모바일 적합성을 분석한다는 것은 개발된 콘텐츠가 모바일 기기에서 제대로 실행될 수 있는가를 분석한다는 것이다. 이것은 콘텐츠가 요구사항을 만족하도록 개발되었는가보다는 개발된 콘텐츠에 비 기능적인 오류가 없는지, 모바일 기기에서 수행될 수 있는 언어로 개발되었는지, 모바일 기기에서 수행되기에 부적절한 부분이 없는가를 분석하는 것이다.

모바일 기기는 CPU 및 메모리의 제한, 통신 속도의 한계, 제한적인 디스플레이 등의 여러 가지 제약이 있으므로, 모바일 콘텐츠는 이러한 제한적인 상황에서 수행되기에 적합하도록 만들어야만 한다. 따라서 콘텐츠의 모바일 적합성 분석은 모바일 콘텐츠를 개발하는 과정에서 필수적인 뿐만 아니라, 개발된 콘텐츠를 서비스하기 전에 확인하는 과정에서도 꼭 필요하다.

3.2 콘텐츠의 모바일 적합성 분석 범주

이 절에서는 콘텐츠의 모바일 적합성 분석을 위한 13개의 분석 범주를 제시한다. 제시한 13개의 범주 중 9개 정도는 모바일 기기의 제약사항과 밀접한 관련이 있다. 모바일 기기는 CPU와 메모리, 통신 속도, 디스플레이가 제한되어 있기 때문에 콘텐츠의 사이즈나 다운로드받아야 할 파일의 개수, 화면에 보여줘야 할 이미지의 수와 같은 것들을 고려하여 콘텐츠를 만들어야만 한다. 또한 모바일 기기마다 사용하는 통신 프로토콜이나 운영체제가 다를 수 있으므로 이를 함께 고려해야 한다. 본 논문에서 제시하는 콘텐츠의 모바일 적합성 분석 범주는 모바일 기기의 가장 큰 제약인 통신 속도에 중점을 두어, 이러한 제한된 환경에서 콘텐츠를 실행하는데 문제가 없는가를 추정할 수 있도록 한다. 모바일 기기의 종류에 따라 제약사항은 다르므로, 본 논문에서 제시한 분석 범주에 대한 결과를 바탕으로 각각의 종류에 따라 콘텐츠의 적합성 여부를 판단할 수 있다.

① 콘텐츠를 구성하는 언어 검사

분석하고자 하는 콘텐츠를 구성하는 언어를 검사하는 것이다. 모바일 콘텐츠는 HDML, WML, WML Script, XHTML Basic, Java 등과 같은 언어로 작성되어 있는

데, 콘텐츠를 구성하는 언어를 검사하면, 분석하고자 하는 콘텐츠가 어떤 언어로 만들어졌는지를 알 수 있다.

② 태그검사

분석하고자 하는 콘텐츠가 WML, XHTML 등과 같은 XML 기반의 마크업 언어로 작성되어 있는 경우에 콘텐츠를 읽어 들여 콘텐츠가 Well-Formed 되어 있는가를 검사하는 것이다. XML 기반의 마크업 언어로 작성되어 있는 경우에는 열고 닫는 태그가 제대로 되어 있어야만 콘텐츠를 제대로 실행시킬 수 있기 때문에 태그검사는 콘텐츠의 적합성 분석에 있어서 필수적이다. 태그검사는 자바로 작성된 콘텐츠에는 해당되지 않는다.

③ 의미검사

분석하고자 하는 콘텐츠가 Valid 한가를 검사하는 것이다. XML 기반의 마크업 언어로 작성된 콘텐츠는 정해진 DTD에 따라 작성되어야 제대로 실행될 수 있기 때문에 의미검사는 콘텐츠의 적합성 분석에 있어서 필수적이다. 의미검사 역시 자바로 작성된 콘텐츠에는 해당되지 않는다.

④ 링크의 수 분석

콘텐츠가 다른 곳으로의 연결을 위하여 만들어 놓은 링크의 수가 몇 개인지를 분석한다. 링크가 걸려 있으면 실행 중에 연결된 것으로 이동하는 시간이 추가적으로 걸리므로, 콘텐츠에 링크가 많을수록 실행 중에 시간이 많이 걸릴 수 있다. 또한 링크가 많다는 것은 그만큼 콘텐츠가 복잡하다는 것을 의미한다. 따라서 콘텐츠에 연결되어 있는 링크의 수 분석은 콘텐츠를 실행하는 시간이 어느 정도인가를 대략적으로 추정할 수 있게 해주며, 콘텐츠가 얼마나 복잡하게 연결되어 있는가를 알 수 있도록 해준다.

⑤ 이미지 파일의 수 분석

콘텐츠가 포함하고 있는 이미지 파일의 수가 몇 개인지를 분석한다. 이미지 파일의 수가 많을수록 콘텐츠를 로드하는데 시간이 많이 걸리고, 화면의 영역도 많이 차지한다. 따라서 이미지 파일의 수 분석은 콘텐츠가 로드하는데 어느 정도의 시간이 걸리는지와 화면을 어느 정도 차지할 것인가를 추정할 수 있도록 해준다.

⑥ 전체 이미지 파일의 크기 분석

이미지 파일의 수가 많을수록 콘텐츠를 로드하는데 시간이 많이 걸리기도 하지만, 파일의 크기가 클수록 시간은 더욱 오래 걸린다. 크기가 작은 이미지 파일을 여러 개 로드하는 것보다 크기가 매우 큰 이미지 파일을 하나 로드하는 것이 더욱 시간이 오래 걸린다. 따라서 이미지 파일의 수와 함께 이미지 파일들의 크기의 합을 함께 알면 콘텐츠에 대한 추정을 더욱 정확하게 할 수 있다.

⑦ 동영상 파일의 수 분석

동영상 파일의 수가 많을수록 콘텐츠를 실행하는데 걸리는 시간이 길어진다. 또한 동영상 파일은 이미지 파일과는 달리 한 번에 다운로드 되는 것이 아니라 동영상 파일의 실행시간동안 계속해서 동영상 파일이 존재하는 곳의 서버와 연결되어 있어야 하므로, 네트워크가 좋지 못한 상황에서는 동영상 파일이 제대로 실행되지 못할 수 있다. 따라서 동영상 파일의 수를 분석하는 것은 콘텐츠에 대한 추정을 위해 중요하다.

⑧ 전체 동영상 파일의 크기 분석

동영상 파일의 수와 동영상 파일의 크기를 함께 분석하면 콘텐츠의 추정을 더욱 정확하게 할 수 있다. 동영상 파일 역시 작은 용량의 동영상 파일이 여러 개 있는 것보다 용량이 큰 파일 하나가 있는 것이 콘텐츠의 수행시간을 길게 하며, 네트워크의 영향을 더욱 많이 받는다. 따라서 동영상 파일의 수와 함께 동영상 파일들의 용량의 합을 분석하여 보여주면 콘텐츠에 대한 추정을 더욱 정확하게 할 수 있을 것이다.

⑨ 콘텐츠 파일의 크기 분석

분석하고자 하는 콘텐츠 파일의 크기를 측정하여 보여준다. 연결되어 있는 이미지 파일, 동영상 파일 등을 제외한 콘텐츠 파일 자체의 크기가 얼마인지를 분석한다.

⑩ 다운로드 할 전체 파일들의 크기 분석

분석하고자 하는 콘텐츠 파일을 비롯하여 이미지 파일, 동영상 파일 등 콘텐츠를 실행하기 위해서 다운로드 해야 하는 모든 파일들의 크기의 합을 측정하여 보여준다.

⑪ 실행 가능한 디바이스 분석

분석하고자 하는 콘텐츠가 실행될 수 있는 디바이스를 분석하여 보여준다. 모바일 콘텐츠는 무선 네트워크를 통하여 수행되는데, 모바일 콘텐츠의 종류에 따라서 지원하는 무선 네트워크의 종류가 달라질 수 있다. 따라서 콘텐츠가 어떠한 무선 네트워크를 지원하는냐에 따라 실행 가능한 디바이스가 달라진다. 또한 모바일 디바이스에 따라서 탑재하고 있는 가상 머신이 다를 수 있으므로, 콘텐츠가 어떠한 가상 머신을 지원하는냐에 따라 실행 가능한 디바이스가 달라진다. 아무리 좋은 콘텐츠라도 디바이스가 다르면 콘텐츠를 사용할 수 없으므로 각 콘텐츠의 종류에 따라서 어떤 디바이스에서 실행이 가능한지를 아는 것은 중요하다. 콘텐츠가 실행 가능한 디바이스를 알면 콘텐츠를 서비스할 것인지 안 할 것인지를 결정하는 데에 도움이 될 것이다.

⑫ 실행 가능한 운영체제 분석

분석하고자 하는 콘텐츠가 실행될 수 있는 운영체제를 알려준다. 모바일 콘텐츠는 휴대용 전화뿐만 아니라 PDA 나 다른 어떤 무선 모바일 기기에서도 이용할 수 있으므로 디바이스와 함께 실행 가능한 운영체제를

아는 것도 중요하다. 모바일 기기에 탑재된 운영체제가 콘텐츠가 수행되는 환경을 지원하지 않으면 콘텐츠를 실행할 수 없으므로, 모바일 콘텐츠가 어떤 운영체제에서 수행될 수 있도록 개발되었는가를 분석하는 것이 필요하다.

⑬ 사용된 클래스 파일 분석

콘텐츠를 실행하는데 사용되는 자바 클래스가 있다면, 어떠한 클래스들이 사용되는지를 분석한다. 콘텐츠를 실행하기 위해 사용되는 클래스명과 클래스 파일의 크기를 분석하여 보여준다. 이러한 정보들은 콘텐츠의 실행 시간이나 다운로드 크기를 예측할 수 있게 해준다. 클래스 파일에 대한 분석은 주로 자바로 개발된 콘텐츠에서 이루어진다.

3.3 콘텐츠의 모바일 적합성 분석을 위한 웹 기반의 모델

이 절에서는 콘텐츠의 모바일 적합성 분석을 위한 웹 기반 시스템을 구현하기 위한 설계 모델을 제시한다.

3.3.1 모델

본 논문에서 제시하는 모델은 Factory Method와 Facade 디자인 패턴[11,12]을 바탕으로 설계하였으며, JSP를 이용하여 구현할 수 있는 가장 기본적인 웹 기반의 모델이다(그림 1).

본 논문에서 제시하는 콘텐츠의 모바일 적합성 분석 시스템은 어떤 종류의 모바일 콘텐츠라도 분석할 수 있어야 하며, URL을 입력 받아 수행하기 전에는 어떤 종류의 콘텐츠를 분석해야 하는지도 알 수 없다. 따라서 실제로 콘텐츠의 적합성 분석을 수행하는 과정에서 콘텐츠의 종류에 맞는 객체를 생성하여 분석해야 한다. 본 논문의 모델은 이러한 문제를 해결하기 위하여 Factory Method 패턴을 적용하여 설계하였다. ContentAnalyzer 클래스는 Factory Method 패턴의 Creator에 해당하는 것으로, 콘텐츠의 종류에 따라 서로 다른 ConcreteContentAnalyzer 클래스를 정의하도록 공통된 인터페이스를 제공하는 추상 클래스이다. ContentInfo 클래스는 Factory Method 패턴의 Product에 해당하는 것으로, 각각의 ConcreteContentAnalyzer 클래스가 분석한 콘텐츠에 대한 정보를 저장하기 위해 생성하는 ConcreteContentInfo 클래스를 정의하도록 공통된 인터페이스를 제공하는 클래스이다. 이렇게 Factory Method 패턴을 적용한 모델은, 새로운 종류의 콘텐츠가 생겨나게 되었을 경우 그에 해당하는 ConcreteContentAnalyzer 클래스와 ConcreteContentInfo 클래스를 새로 정의하여 추가하기만 하면 새로운 콘텐츠에 대해서도 모바일 적합성을 분석할 수 있게 되고, 더 이상 존재하지 않는 콘텐츠의 종류에 대한 분석 모듈을 제거하고자 할 경우에는 마찬가지로 해당 ConcreteContentAnalyzer 클래스

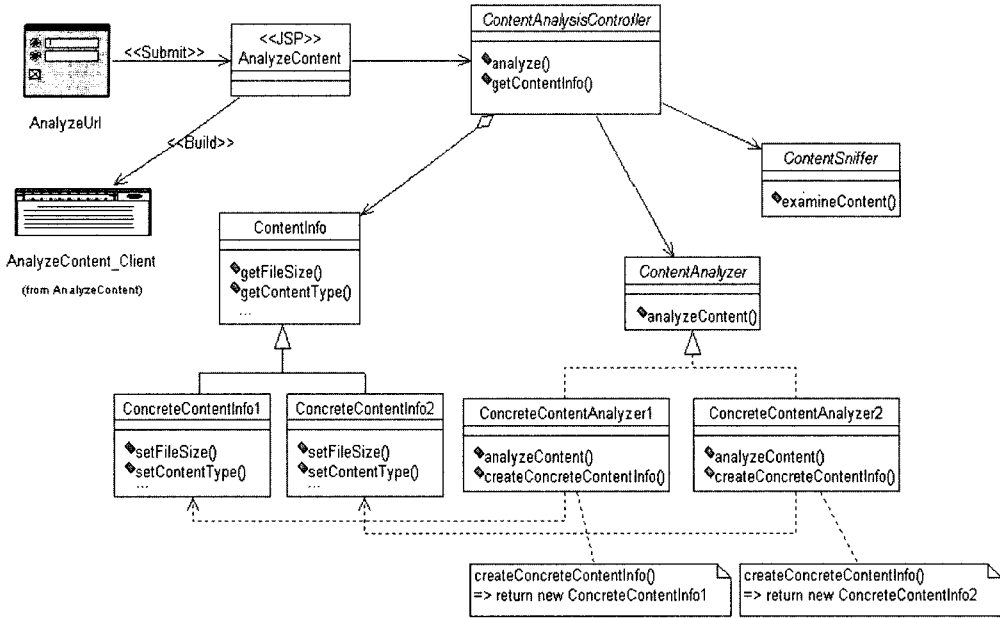


그림 1 콘텐츠의 모바일 적합성 분석을 위한 웹 기반의 모델

와 ConcreteContentInfo 클래스를 삭제하면 된다. 본 논문의 모델은 또한 전체 시스템에 대한 간단한 인터페이스를 제공하기 위하여 Facade 패턴을 적용하였다. ContentAnalysisController 클래스는 Facade 패턴의 Facade에 해당하는 것으로, 콘텐츠의 모바일 적합성을 분석하기 위하여 시스템의 각 클래스가 해야 하는 일을 알고 있으며, 필요한 시기에 해당 클래스를 호출하는 역할을 한다. 이렇게 Facade 패턴을 적용한 모델로 시스템을 구현하면, 클라이언트는 ContentAnalysisController 클래스의 인터페이스만을 통해서 쉽게 콘텐츠의 모바일 적합성을 분석할 수 있다.

따라서 본 논문의 모델을 이용하여 콘텐츠의 모바일 적합성 분석을 위한 시스템을 구현하면, 새로운 종류의 콘텐츠에 대한 분석 모듈을 추가하거나 기존의 모듈을 제거할 경우에 많은 수정 없이 쉽게 추가하거나 제거할 수 있으며, 클라이언트는 시스템의 내부 구조를 알 필요 없이 간단한 인터페이스 하나만으로 시스템에 접근할 수 있다.

3.3.2 주요 클래스

ContentAnalysisController

모든 클래스들에 대한 책임을 가지고 있는 추상 클래스이다. URL을 입력 받아 모바일 적합성 분석을 수행하기 위해 적합한 클래스를 호출한다.

ContentSniffer

컨텐츠를 탐색하여 콘텐츠의 종류를 검사하기 위한

메소드의 인터페이스를 선언하고 있는 추상 클래스이다. 콘텐츠의 URL을 입력받아 AnalysisController가 이 클래스를 호출하면 콘텐츠를 조사하여 콘텐츠의 종류를 리턴 해준다.

ContentAnalyzer

콘텐츠의 모바일 적합성 분석을 위한 메소드를 선언하고 있는 인터페이스이다. 이 인터페이스는 콘텐츠의 모바일 적합성 분석을 위한 기본적인 메소드만을 선언한다. 따라서 실제로 콘텐츠를 분석하는 일은 이 인터페이스를 구현하고 각 콘텐츠의 종류에 따라 분석에 필요한 추가적인 메소드를 정의해 놓은 ConcreteContentAnalyzer에서 수행한다.

ConcreteContentAnalyzer

각각의 콘텐츠를 분석하기 위한 메소드를 정의한 클래스이다. 콘텐츠의 모바일 적합성 분석은 실제로 이 클래스에서 모두 이루어진다. 콘텐츠의 종류에 따라서 각 콘텐츠에 알맞은 ConcreteAnalyzer 클래스가 생긴다. ConcreteContentAnalyzer는 ContentAnalyzer 인터페이스를 구현하고, 각 콘텐츠의 종류에 알맞은 ConcreteContentInfo 클래스를 생성한다.

ContentInfo

콘텐츠에 대하여 분석한 정보를 저장하기 위한 클래스이다. 3.2절에서 제시한 13개의 모바일 적합성 분석 범주에 해당하는 정보들을 가지고 있으며, 각 정보를 얻을 수 있는 메소드가 정의되어 있다.

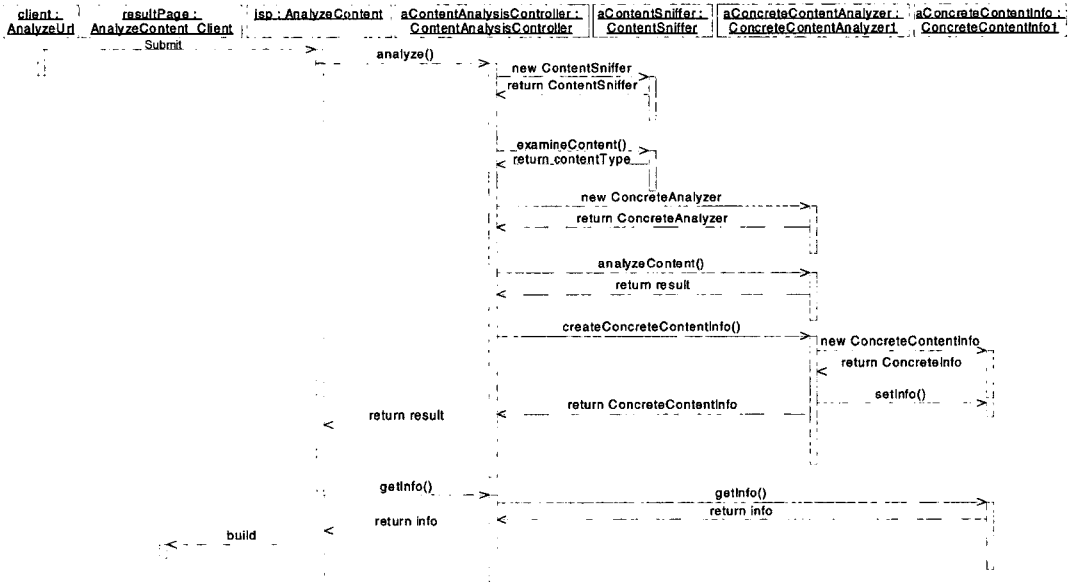


그림 2 모델 내부 클래스 간의 협력 관계

ConcreteContentInfo

각 콘텐츠의 종류에 따라 분석한 정보를 저장하기 위한 메소드를 정의한 클래스이다. ContentInfo 클래스로부터 상속된다. 이 클래스는 ContentInfo로부터 상속받은 필드에 분석한 정보를 저장한다.

3.3.3 모바일 적합성 분석 모델 내부의 협력 관계

콘텐츠의 모바일 적합성 분석 시스템에서 클라이언트로부터 받은 요청을 처리하는 일련의 과정을 시퀀스 다이어그램으로 표현하였다(그림 2).

클라이언트가 HTML 페이지를 통하여 분석하고자 하는 URL을 입력하고 Submit을 하면 JSP 파일은 URL을 받아 AnalysisController 객체에 넘겨준다. ContentAnalysisController 객체는 ContentSniffer 객체를 호출하여 콘텐츠의 종류를 알아낸 다음에, 콘텐츠의 종류에 맞는 ConcreteContentAnalyzer 객체를 호출하여 분석을 수행하게 한다. 콘텐츠에 대한 분석이 끝나면 AnalysisController 객체는 분석된 결과를 저장할 수 있도록 하기위하여 ConcreteContentAnalyzer 객체로 하여금 해당 콘텐츠 종류에 대한 ConcreteContentInfo 객체를 생성하게 한다. 이렇게 하여 얻어진 정보를 JSP가 받아서 클라이언트에게 보여준다.

4. 구현사례

이 장에서는 본 논문에서 제시한 콘텐츠의 모바일 적합성 분석 모델을 바탕으로 자바를 이용하여 HDML로 작성된 콘텐츠의 모바일 적합성을 분석하는 시스템을

구현한 사례를 보여준다. 콘텐츠의 모바일 적합성 분석 시스템의 구현 사례를 통하여 본 논문에서 제시하는 모델이 어떻게 이용되는가를 알 수 있다.

4.1 콘텐츠의 모바일 적합성 분석 시스템의 구현을 위한 API

이 절에서는 콘텐츠의 모바일 적합성 분석 시스템을 구현할 수 있도록 하는 최소한의 자바 API를 제시한다. 본 논문에서 제시한 API는 자바를 이용하여 시스템을 개발하고자 할 경우에 꼭 필요한 최소한의 것이므로 추가적으로 필요한 메소드나 필드가 있을 경우에는 제시한 클래스를 상속하여 새로운 클래스를 만들어서 사용하면 된다.

본 논문에서 제시한 모델을 구현하기 위해서 필요한 네 개의 핵심 클래스에 대하여 자바 API를 정의하였다. 네 개의 핵심 클래스는 ContentAnalysisController, ContentSniffer, ContentAnalyzer, ContentInfo 클래스이다.

ContentAnalysisController 클래스는 추상 클래스로 ContentInfo 클래스의 객체를 필드로 가지고 있고, 이 객체를 돌려주는 getContentInfo() 메소드를 정의해 놓았다. 그러나 실제로 분석을 수행하기 위한 메소드인 analyze() 메소드는 어떠한 콘텐츠를 분석하는가에 따라 내용이 달라지므로 추상 메소드로 선언해 놓았다. ContentSniffer 클래스 역시 추상 클래스로 콘텐츠의 종류를 검사하는 메소드인 examineContent() 메소드를 두 가지 유형으로 정의해 놓았다. URL을 입력받는 경우와

```

public abstract class AnalysisController
protected ContentInfo _contentInfo
public abstract boolean analyze(String url)
public ContentInfo getContentInfo()

public abstract class ContentSniffer
public abstract String examineContent((String strUrl)
public abstract String examineContent(byte[] data)

public interface ContentAnalyzer
public boolean analyzeContent(String url, byte[] data)

public class ContentInfo
protected String _contentType
protected boolean _wellFormedDocument
protected boolean _validDocument
protected int _numOfLink
protected int _numOfImageFile
protected int _imageSize
protected int _numOfMovieFile
protected int _movieFileSize
protected int _contentSize
protected int _totalSize
protected String _deviceType
protected String _OSType
protected String _classFileName
protected String _errorMessage

public String getContentType()
public boolean getWellFormedDocument()
public boolean getValidDocument()
public int getNumOfLink()
public int getNumOfImageFile()
public int getImageSize()
public int getNumOfMovieFile()
public int getMovieFileSize()
public int getContentSize()
public int getTotalSize()
public String getDeviceType()
public String getOSType()
public String getClassFileName()
public String getErrorMessage()
    
```

그림 3 핵심 자바 APIs

컨텐츠를 byte 코드로 바꾸어서 입력받는 경우의 두 가지 중에서 필요에 따라 사용할 수 있도록 하였다. 컨텐츠의 종류에 따라서 examineContent() 메소드의 내용이 달라 지므로 역시 추상 메소드로 선언해 놓았다. ContentAnalyzer 클래스는 컨텐츠를 분석하기 위한 메소드인 analyzeContent() 메소드를 선언해 놓은 인터페이스 클래스이다. ContentInfo 클래스는 컨텐츠의 분석 결과를 저장해 놓는 클래스이므로 각 정보를 저장할 수 있는 변수들을 선언해 놓았다. 여기에 있는 변수들은 3.2절에서

제시한 분석 범주에 있는 정보들을 저장할 수 있는 변수이며, 추가적으로 오류 메시지를 저장할 수 있는 변수를 선언해 놓았다. 또한 각 변수에 저장되어 있는 값을 얻어 올 수 있는 get 메소드를 정의해 놓았다. 각 클래스에 대한 구체적인 API는 그림 3에서 볼 수 있다.

4.2 HDML로 작성된 컨텐츠의 모바일 적합성 분석을 위한 시스템의 설계

본 논문에서 제시하는 모델을 바탕으로 그림 4와 같이 HDML로 작성된 컨텐츠의 모바일 적합성을 분석하

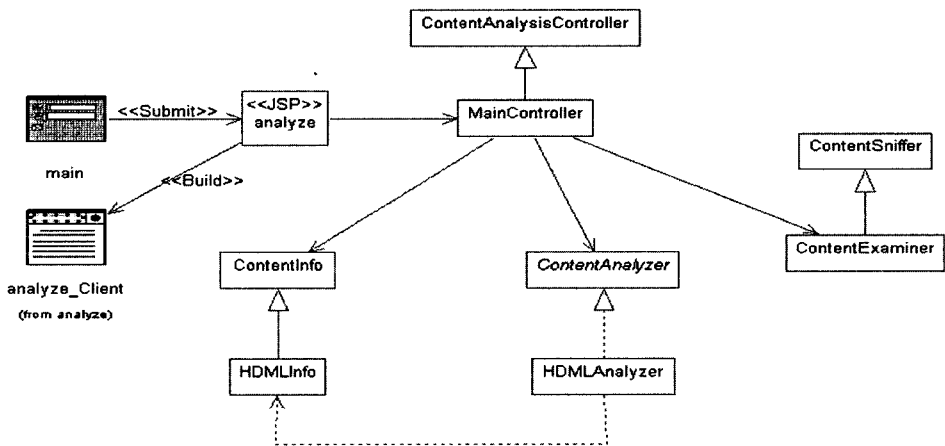


그림 4 HDML로 작성된 컨텐츠의 모바일 적합성 분석을 위한 시스템의 설계 모델

기 위한 시스템을 설계하였다.

ContentAnalysisController 클래스를 상속하는 Main-Controller 클래스를 작성하여 콘텐츠의 모바일 적합성 분석에 필요한 작업을 총괄하도록 하였고, Content-Sniffer 클래스를 상속하는 ContentExaminer 클래스를 작성하여 입력받은 콘텐츠가 HDML로 작성된 콘텐츠인가를 검사하도록 하였다. 입력받은 HDML 콘텐츠에 대한 적합성 분석을 위해서 ContentAnalyzer 인터페이스를 구현하는 HDMLAnalyzer 클래스를 작성하였고, HDMLAnalyzer 클래스에서의 적합성 분석의 결과를 저장하기 위하여 ContentInfo 클래스를 상속하는 HDMLInfo 클래스를 작성하였다.

4.3 개발된 시스템의 활용

이 절에서는 구현한 시스템의 사용사례를 바탕으로 콘텐츠의 모바일 적합성 분석 시스템이 어떻게 활용되는가를 보여준다.

그림 5는 모바일 적합성을 분석하고자 하는 콘텐츠의 URL을 입력하는 웹 페이지이다. 이 웹 페이지에서 분석하고자 하는 콘텐츠의 URL을 입력하고 '분석실행' 버튼을 누르면 모바일 적합성 분석 시스템은 입력된 콘텐츠를 분석하여 그 결과를 보여준다. 본 논문에서 제시한 시스템은 HDML로 작성된 콘텐츠에 대한 모바일 적합성을 분석하는 것이므로, 그림에서는 HDML로 작성된 콘텐츠의 URL을 입력하였다.

그림 6은 그림 5에서 입력한 link_sample.html 파일과 link_sample.html에서 링크를 통해 연결된 다른 콘텐츠들의 코드이다.

그림 7은 그림 5에서 입력한 HDML로 작성된 콘텐츠에 대한 모바일 적합성 분석 결과를 보여주는 웹 페

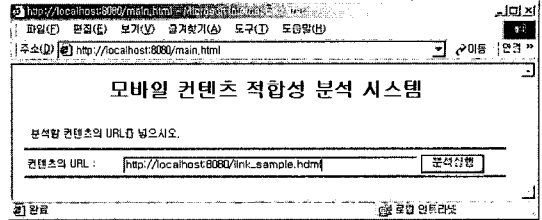


그림 5 모바일 적합성을 분석하고자 하는 콘텐츠의 URL을 입력하는 웹 페이지

이지이다.

분석된 결과를 살펴보면 링크의 수가 2개로 나오는데, 이것은 분석하는 콘텐츠 내에 서로 다른 2개의 콘텐츠로의 링크가 있음을 의미한다. 그림 6에서 link_sample.html의 코드를 보면 teacher.html과 programmer.html의 두 개의 서로 다른 콘텐츠로의 링크가 있음을 확인할 수 있다. 또한 분석된 결과에서 이미지 파일의 수가 3개로 나오는데, 이것은 분석하고자 입력한 URL의 콘텐츠 내에 있는 이미지 파일의 수뿐만 아니라 링크되어 있는 콘텐츠에 존재하는 이미지 파일의 수를 보여준다.

link_sample.html 콘텐츠를 분석한 결과를 통하여 콘텐츠가 2개의 링크를 가지고 있으며, 이 콘텐츠를 실행할 경우에 다운로드 받게 되는 이미지 파일의 수는 총 3개이며, 콘텐츠의 초기 사이즈는 341bytes이고, 만약 모든 파일을 다 받게 된다면 총 2518bytes를 받아야 한다는 것 등을 알 수 있다.

이러한 정보를 통하여, 작성된 콘텐츠가 모바일 기기에서 수행되기에 문제가 없는지를 대략적으로 예측할 수 있으며, 문제가 있다면 그 문제가 무엇인지를 알 수

```
<HDML VERSIO =3.0>
<CHOICE AME=choice_03 KEY=job>
  <ACTIO TYPE=ACCEPT LABEL=선택>
    직업업 고르세요
  <CE VALUE=교사 TASK=GO DEST=./teacher.html> 교사
  <CE VALUE=프로그래머 TASK=GO DEST=./progamer.html> 프로그래머
  <CE VALUE=프로그래머 TASK=GO DEST=./progamer.html> 프로그래머
</CHOICE>
</HDML>
```

link_sample.html

```
<HDML VERSIO =3.0>
<DISPLAY AME=first>
  저는 <IMG ICO =bird> 사 랑 합 니 다 <BR>
  <IMG ICO =house> 은 편 인 험 니 다
</DISPLAY>
</HDML>
```

teacher.html

```
<HDML VERSIO =3.0>
<DISPLAY AME=image>
<ACTIO TYPE=ACCEPT TASK=GO DEST=#print>
<IMG SRC=./gamer.bmp ALT=uplogo>
</DISPLAY>
</HDML>
```

programer.html

그림 6 link_sample.html 및 링크된 콘텐츠의 코드

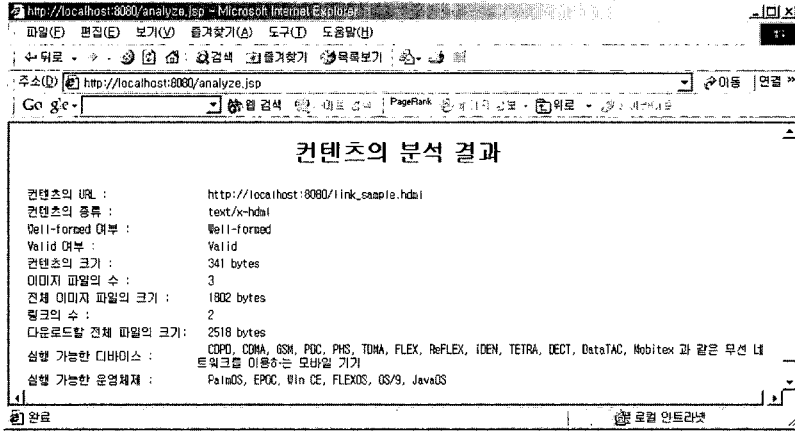


그림 7 컨텐츠의 모바일 적합성 분석 시스템이 생성한 결과 웹 페이지

표 1 본 논문의 분석 방법 및 모델과 기존 도구와의 비교

	본 논문의 분석 방법 및 모델	기존의 적합성 분석을 위한 도구들
문법검사	지원	지원
오류검사	지원	지원
컨텐츠 크기 분석	지원	지원 안함
컨텐츠의 이미지 수 분석	지원	지원 안함
컨텐츠의 이미지 크기 분석	지원	지원 안함
컨텐츠의 링크 수 분석	지원	지원 안함
컨텐츠의 동영상 파일 수 분석	지원	지원 안함
컨텐츠의 동영상 파일 크기 분석	지원	지원 안함
컨텐츠의 실행 가능한 디바이스 분석	지원	지원 안함
컨텐츠의 실행 가능한 운영체제 분석	지원	지원 안함
컨텐츠의 클래스 파일 분석	지원	지원 안함
지원하는 컨텐츠의 종류	원하는 모든 종류	제한된 종류
이식성	웹 브라우저가 있으면 어디서나 실행 가능	필요한 곳에 설치해야 함

있으므로 좀 더 쉽게 컨텐츠를 수정할 수 있다.

4.4 기존의 적합성 분석 방법과의 비교평가

소프트웨어 컨텐츠의 모바일 적합성을 분석하기 위한 모델에 대하여 발표된 연구는 아직까지 찾아보기가 어렵다. 따라서 본 논문에서는 제시한 모델을 평가하기 위하여 기존에 사용되고 있는 모바일 적합성 분석 도구들과 비교하고자 한다.

기존에 사용되고 있는 에뮬레이터, 컴파일러, 통합개발도구들은 컨텐츠의 문법이나 코드상의 오류를 찾아내는 정도의 역할밖에 하지 못한다. 그러나 본 논문에서 제시한 모델을 바탕으로 개발한 시스템은 컨텐츠의 문법이나 코드상의 오류를 찾아낼 뿐만 아니라, 컨텐츠의 크기, 컨텐츠 내부에 존재하는 이미지, 동영상 파일의 수와 크기, 컨텐츠와 연결되어 있는 링크의 수, 컨텐츠가 실행될 수 있는 디바이스와 운영체제 종류 등의 여러 가지 정보를 제공하므로, 이러한 정보를 바탕으로 컨텐츠의 모바일 적합성을 좀 더 정확하게 분석할 수 있

다. 또한 기존에 사용되고 있는 도구들은 컨텐츠가 작성된 언어에 따라서 서로 다른 도구들이 필요하고, 사용하고자 할 경우에는 컴퓨터에 설치를 해야 한다. 그러나 본 논문에서 제시한 모델은 어떠한 언어로 작성된 컨텐츠라도, 도구를 설치하지 않고 언제 어디서나 웹 브라우저를 통하여 컨텐츠의 모바일 적합성을 분석할 수 있는 시스템을 만들 수 있는 모델이다.

표 1은 본 논문에서 제시하는 분석 방법 및 모델과 기존 도구에서의 분석 방법을 비교하여 정리한 것이다.

5. 결론

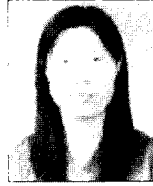
웹 브라우저를 통하여 모바일 컨텐츠가 모바일 기기에서 실행되기에 적합한가를 알 수 있는 정보를 제공하는 시스템을 구현할 수 있는 모델을 제시하였다. 컨텐츠의 모바일 적합성 분석 범주를 제시하여 컨텐츠의 모바일 적합성 분석을 위한 가이드로 사용할 수 있도록 하였고, Factory Method 패턴과 Facade 패턴을 바탕으

로 모델을 설계하였으며, 모델의 각 클래스 간의 협력 관계를 보여줌으로써 콘텐츠의 모바일 적합성 분석을 위한 작업 수행 흐름을 더욱 명확히 알 수 있도록 하였다. 또한 모델의 구현을 위해 필요한 최소한의 자바 API를 제시하여 자바를 이용한 시스템의 구현에 사용할 수 있도록 하였으며, HDML로 작성된 콘텐츠의 모바일 적합성 분석 시스템을 구현하여 활용하는 사례를 보였다.

현재에는 콘텐츠의 모바일 적합성을 분석하기 위하여 컴파일러, 통합개발도구, 에뮬레이터 등과 같은 것들이 사용되고 있다. 이러한 도구들은 단순히 콘텐츠의 문법 검사만을 수행하고, 사용하기 위하여 도구를 설치해야 하며, 콘텐츠의 종류에 따라서 서로 다른 도구를 설치해야만 한다. 그러나 본 논문에서 제시한 모델을 바탕으로 소프트웨어 콘텐츠의 모바일 적합성을 분석하기 위한 시스템을 개발하면 언제 어디서나 콘텐츠의 종류에 상관없이 웹 브라우저를 통하여 모바일 콘텐츠의 적합성을 더욱 명확하게 분석할 수 있다.

참 고 문 헌

- [1] *M-business*, <http://www.lgeri.com>
- [2] 김경선, *모바일 인터넷 콘텐츠 서비스의 오늘과 내일*, http://www.omnitel.co.kr/home/column/column_show.php3
- [3] 홍준호외, *about WAP*, 영진.COM, 2000.
- [4] W3C, *Handheld Device Markup Language Specification*, <http://www.w3.org/TR/NOTE-Submission-HDML-spec.html>
- [5] 방대인 역, *Beginning WAP WML & WMLScript*, 정보문화사, 2001.
- [6] W3C, *XHTML Basic*, <http://www.w3.org/TR/xhtml-basic/>, 2000.
- [7] John W. Muchow, *Core J2ME Technology and MIDP*, Prentice-Hall, 2002.
- [8] 무선 단말을 위한 자바플랫폼 : *CLDC/MIDP*, <http://www.mobilejava.co.kr/bbs/temp/lecture/j2me/mas02.htm>
- [9] Sun Microsystems, *Java™ 2 Platform, Micro Edition (J2ME™) Wireless Toolkit*, <http://sun.com/software>.
- [10] <http://www.xmlspy.com/>
- [11] Erich Gamma, et al., *Design Patterns*, Addison Wesley, 1995.
- [12] James W. Cooper, *Java Design Patterns*, Addison Wesley, 2000.



이 우 진

2000년 2월 숭실대학교 컴퓨터학부 졸업 (공학사). 2002년 2월 숭실대학교 대학원 컴퓨터학과(공학석사). 2002년 3월~현재 숭실대학교 대학원 컴퓨터학과 박사과정 관심분야는 소프트웨어 프로세스, 개발방법론, 프로젝트 감리, 웹 개발, 유비쿼터스 컴퓨팅, 모바일 컴퓨팅.

정 기 원

정보과학회논문지 : 소프트웨어 및 응용
제 31 권 제 5 호 참조