

오픈소스를 활용한 코딩 플랫폼 설계 및 구현

김동균, 박종건, 김지호, 강도연, Ivanova Ekaterina, 고영웅
한림대학교 정보과학대학
yuko@hallym.ac.kr

Design and Implementation of Coding Platform Using Open-Source Software

Dong-Gyun Kim, Jong-Gun Park, Ji-Ho Kim, Do-Yeon Kang,
Ivanova Ekaterina, Young-Woong Ko

요 약

본 연구에서는 오픈소스 소프트웨어를 활용한 온라인 코딩 플랫폼의 설계 및 구현 결과에 대해서 기술하였다. 오픈소스 기술의 주요 모듈을 활용하고 개발 단계에서 도커 기반의 컴포넌트 기술을 적용하여 코딩 플랫폼이 안정적으로 수행이 될 수 있게 구성하였다. 또한 코딩 플랫폼의 설계 및 구현에 있어서 컴포넌트 기반의 소형 모듈의 서비스 연동 방식을 적용하여 시스템이 효율적으로 동작이 될 수 있게 하였다..

1. 서론¹

국내 기업의 오픈소스(OSS: Open Source Software)는 2020년 기준 58.8%로 '18년에 48.5%, '19년에 53.4%, '20년에 58.8%로 꾸준히 증가하고 있다. 개발 비용절감과 함께 빠르게 소프트웨어를 개발할 수 있어 서비스 구축에 널리 사용된다. 또한 소스 코드가 공개되어 누구나 코드를 수정 및 배포할 수 있는 권한을 갖을 수 있어서 적은 비용으로도 새로운 서비스를 구축할 수 있다. 따라서 대규모 인력과 자원이 없는 스타트업 기업 혹은 소규모 인원으로 운용되는 프로젝트에서 서비스를 개발하는데 있어서 주요한 대안이 되고 있다. 뿐만 아니라, 오픈소스 소프트웨어를 기반으로 서비스 품질을 향상시킴으로써 기존의 폐쇄적 소프트웨어와의 경쟁에서 간극을 줄이는 역할로도 작용된다.

본 논문에서는 오픈소스 기반의 온라인 코딩 플랫폼을 설계 및 구현하였으며, 주요 세부 기술에 대해서 기술하였다. 최근에 다양한 형태의 코딩 플랫폼이 등장하고 있다[1][2][3]. 연구에서는 특히 오픈 소스

기술을 적용하고 모듈화 기법을 활용하여 안정적인 서비스를 운영하는 부분에 대해서 아이디어를 제시하고 있다. 특히, 소규모 독립적인 서비스를 중심으로 코딩 플랫폼을 개발함으로써 '2차 창작의 용이성', '배포 용이성', 그리고 '운용 용이성'을 모두 갖출 수 있는 모델을 보이고자 한다.

2. 코딩 플랫폼 설계 및 구현

(1) 도커 기반 모듈화 구조

OSS 기술은 커뮤니티 활성화 정도에 따라서 서비스 품질이 크게 영향을 미칠 수 있다. 프로젝트가 규모가 증가하는 경우에, 고정된 관리 인력을 갖고 있는 폐쇄적 소프트웨어와 비교하여 소프트웨어의 유지보수 관리가 어렵다. 따라서 보안에 취약해지는 문제가 생기고, 서비스의 수준에서도 오픈소스 소프트웨어의 수준이 떨어지는 문제가 있다. 따라서, 소프트웨어를 구성함에 있어서 소규모의 독립적인 서비스들로 구성하여 아키텍처를 단순화하는 것이 여러가지 측면에서 소프트웨어 플랫폼의 장점이 될 수 있다.

그림 1은 코딩플랫폼 서비스가 운용될 때의 시스템 구성도를 보인다. 본 시스템에서는 코딩 플랫폼을 구성하는 주요 모듈로 PostgreSQL, Redis, JudgeServer, 그리고 coding-platform을 사용하고 있다. 해당 모듈은 Docker Container로 구성하여 운용한다[4].

¹ 이 성과는 2021년도 과학기술정보통신부의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임. (2021R1F1A106406911). 또한 본 연구는 과학기술정보통신부 및 정보통신기획평가원의 SW중심대학 사업의 연구결과로 수행되었음 (20180002160041001).

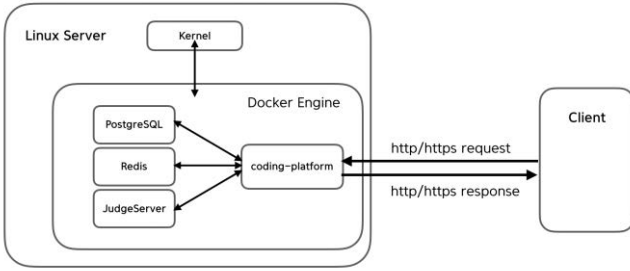


그림 1. 서비스 모델 아키텍처

JudgeServer[5]는 사용자가 제출한 코드를 채점하고 수행 시간, 사용 메모리 등의 주요 정보를 반환하는 소프트웨어이다. coding-platform 은 사용자의 코딩 소스에 대한 요청을 처리하고 이에 대한 결과를 반환하는 역할을 수행하는 웹 개발 컨테이너이다. 전체 구조에서 PostgreSQL, Redis, JudgeServer 는 상호간 독립적이며 coding-platform 과 의존적인 관계를 갖는다.

각 서비스를 Docker 로 관리하는 경우에 여러 가지 장점이 존재한다. 첫째, 각 어플리케이션마다 독립적인 환경을 쉽게 구성할 수 있고 동시에 모듈화 되어 있기 때문에 안정성을 높일 수 있다. 두번째, Linux Kernel 을 공유하기 때문에 native 로 구동하는 것만큼 빠른 속도를 보장받을 수 있다. 마지막으로, 웹 개발 프로젝트가 되는 coding-platform 의 경우도 Docker 로 빌드(build)하게 되는데, 배포 시 의존 관계를 갖는 나머지 3 개의 이미지와 묶어 docker-compose 를 활용할 경우 한 번에 여러 개의 컨테이너로부터 이루어진 서비스를 구축 및 관리하는데 용이하다. 본 시스템은 서버에 linux, git, docker 가 설치되어 있다면 docker-compose 구성 파일을 통해 구성 명령어 한 줄로 서비스 구축이 쉽게 끝난다.

(2) 오픈소스 기반 코딩 플랫폼

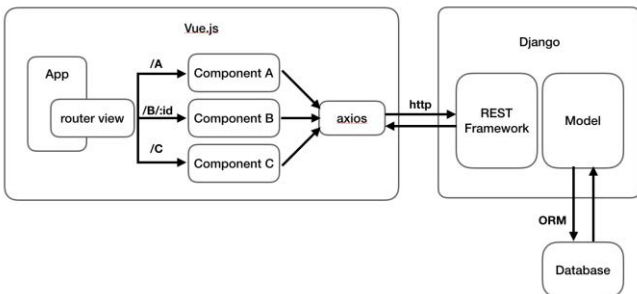


그림 2. coding-platform 프로젝트 아키텍처

coding-platform 은 Django 프레임워크의 MTV (Model-Template-View) 모델을 기반으로 하되, Template 은 Vue.js 프레임워크를 사용하여 백엔드-프론트엔드 간 의존성을 줄이고 독립적으로 개발할 수 있도록 구성

하였다. 백엔드의 경우 Django 의 REST Framework 을 이용하여 웹 API 를 구축하고, Django Model 을 사용하여 Database 와 상호작용한다. 이 때 Vue Client 는 axios 를 사용하여 http 요청 및 응답에 따른 데이터를 보여주게 되는 형식이다. 위와 같이 구성할 경우 반드시 Vue.js 가 아니더라도 모델 및 API 가 프론트엔드와 독립되어 있기 때문에 다른 프론트엔드 프레임워크(예: React, Angular)를 사용하여 페이지 뷰를 구성할 수 있다. 그 반대로, 특정 API 를 구성하고자 할 경우 백엔드 소스코드만 별도로 수정 및 추가하여 구성할 수도 있다.

3. 서비스 수행 결과

본 연구에서 제안하는 코딩 플랫폼은 구글 클라우드 플랫폼에 설치하여 운용을 하였다. 다음은 주요 화면을 보이고 있다. 주요 화면은 온라인 코딩 플랫폼의 메인 내용, 문제 리스트 및 문제 출제 화면, 그리고 문제 채점 결과를 보이는 화면 등으로 구성되어 있다.

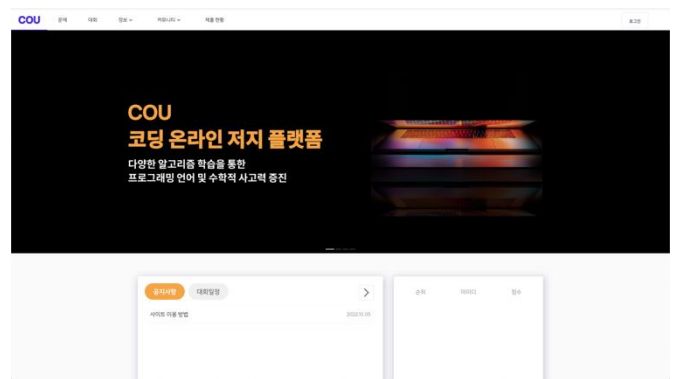
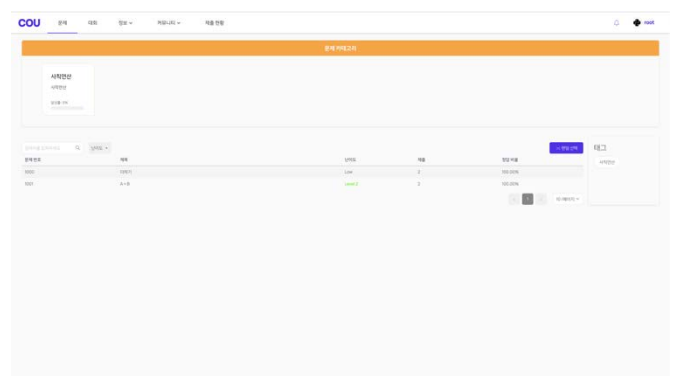


그림 3. 서비스 메인 화면

코딩 플랫폼 메인 화면에서는 주요 메뉴 및 최근의 공지 사항 등을 출력하고 있다.



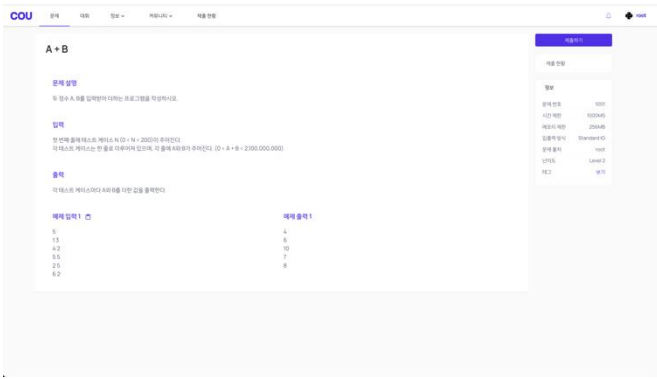


그림 4. 문제 리스트 및 출제 화면

문제 리스트 및 출제 화면은 사용자가 문제를 추가하거나 기존에 출제된 문제를 확인할 수 있다.

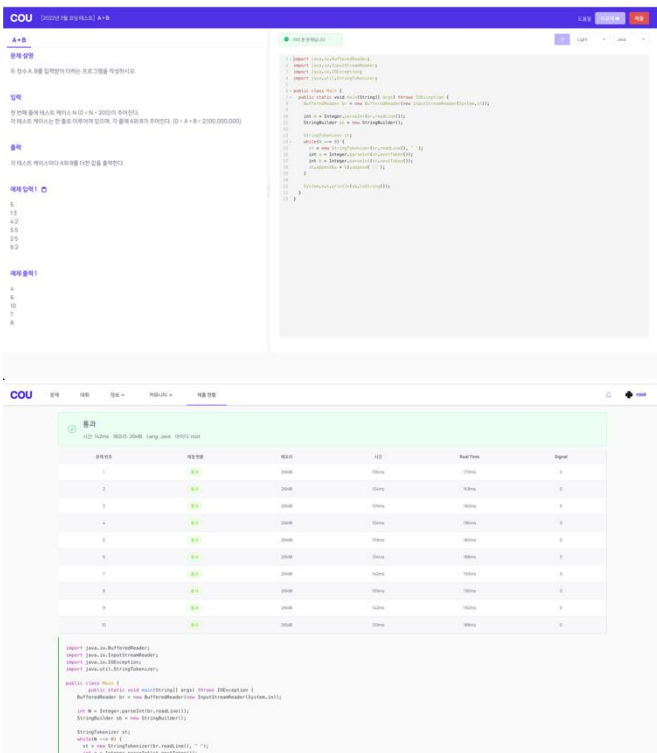


그림 5. 문제 제출 및 채점 화면

실제 사용자들이 문제를 풀이해서 코딩 결과를 입력하는 화면 및 채점 결과를 보이는 화면을 보이고 있다.

4. 결론

본 연구에서는 오픈소스 소프트웨어를 활용한 온라인 코딩 플랫폼의 설계 및 구현 결과에 대해서 기술하였다. 기존 오픈소스 기술의 장점을 활용하고, 도커 기반의 컴포넌트 기술을 적용하여 안정성 있게 운영이 되는 서비스를 개발하였으며, 설계 및 구현에 있어서 컴포넌트 기반의 소형 모듈의 서비스 연동 방식

이 효과적임을 보이고 있다. 또한 기존 오픈소스 기술을 수정하고 새롭게 기능 추가를 함으로 오픈 소스 기술의 유용성에 대해서 확인할 수 있었다. 향후, 본 연구 결과를 확대하여 문제 출제에 있어서 딥러닝 기술을 적용한 자동 채점을 비롯한 도전적인 기술 개발을 추진하고자 한다.

참고문헌

- [1] Chandru, T.K. & Kumar, M. & Karthikeyan, S. & Saranya, K.. (2019). Interactive coding platform for students. International Journal of Recent Technology and Engineering. 7. 295-299.
- [2] Zinovyeva, Irina & Artemchuk, Volodymyr & Iatsyshyn, Anna & Popov, O & Valeriia, Kovach & Andrii, Iatsyshyn & Romanenko, Y & Radchenko, O. (2021). The use of online coding platforms as additional distance tools in programming education. Journal of Physics: Conference Series. 1840. 012029. 10.1088/1742-6596/1840/1/012029.
- [3] Cruz, Mauro & Paula, Heitor & Caputo, Bruno & Mafra, Samuel & Lorenz, Pascal & Rodrigues, Joel. (2021). OLP—A RESTful Open Low-Code Platform. Future Internet. 13. 249. 10.3390/fi13100249.
- [4] Reis, David & Piedade, Bruno & Correia, Filipe & Dias, João & Aguiar, Ademar. (2021). Developing Docker and Docker-Compose Specifications: A Developers' Survey. IEEE Access. PP. 1-1. 10.1109/ACCESS.2021.3137671.
- [5] <https://github.com/QingdaoU/JudgeServer>