

가상화 기술을 이용한 도커 기반 실시간 재난상황 모니터링 시스템

이동수*, 오승민*, ASHIQUZZMAN AKM*, 김진술*

Docker based Real-Time Disaster Monitoring System using Virtualization Technology

Lee DongSu*, Oh SeungMin*, ASHIQUZZMAN AKM*, Kim JinSul*

요 약

오늘날의 우리 사회에서는 폭염, 태풍, 지진, 해일, 폭우 등 재난 상황의 피해가 해마다 사상 최대치를 기록하고 있다. 특히 최근 여름철 평균기온과 수온이 상승하면서 집중호우와 태풍은 우리나라에 직접적인 영향을 미친다. 그런 점에서 여전히 국가 차원에서 적극적인 연구가 진행되고 있지만, 재해 발생 시 피해 규모를 예측하거나 예방할 수 있는 수단이 여전히 미흡하다. 이에 따라 본 논문에서는 재난상황 발생 시 제안된 시스템의 이용자에게 보다 빠르고 정확한 대응 시스템을 위한 알림 서비스를 소개하고, 도커 기반의 가상화 기술을 활용한 실시간 재해 모니터링 시스템을 제안한다.

Abstract

In today's society, damage from disaster situations such as heat waves, typhoons, earthquakes, tidal waves, and heavy rains is reaching record highs every year. Especially, torrential rains and typhoons directly affect our country due to the recent rise in average temperature and water body temperature in summer. In this regard, active research is still being conducted at the national level, but the means to predict or prevent the extent of damage in the event of a disaster is still insufficient. Accordingly, this paper introduces the notification service for a faster and more accurate response system to users of the proposed system in the event of a disaster situation, and proposes a real-time disaster monitoring system using virtualization technology on a docker-based basis.

Key words

Docker, Node.js, NPM, RSS, LSTM

* 전남대학교 공과대학 전자컴퓨터공학과

※ 본 논문은 과학기술정보통신부 및 정보통신기획평가원의 대학ICT연구센터지원사업의 연구결과로 수행되었음(IITP-2019-2016-0-00314). 게다가, 본 논문은 과학기술정보통신부(MEST)가 후원하는 한국연구재단(NRF)을 통해 기초과학연구프로그램의 지원을 받아 수행되었음(Grant No. NRF-2017R1D1A1B03034429).

I. 서 론

가상화 기술 중 하나인 도커는 기존의 다른 가상화 기술보다 경량화된 서비스 개발 및 운영 환경을 지원한다. 컨테이너라고 불리는 표준화된 단위로 패키징하고 라이브러리, 시스템 도구, 코드 및 런타임이 포함되었기 때문에 도커의 생성된 이미지 파일은 서버 환경 구축, 버전 관리, 이식이 어느 운영체제에 상관없이 이용 가능하다. 일반적인 가상 머신과의 차이점으로는 컨테이너가 서버의 운영 체제를 가상화하는 동안 가상 머신은 서버 하드웨어를 가상화하지만 도커는 컨테이너를 위한 운영체제 또는 런타임이기 때문에 컨테이너를 실행할 각 서버에 도커 엔진이 설치되어 간단한 명령어들로 컨테이너를 빌드, 시작, 중지 등으로 제어한다. 특히 분산 환경을 쉽게 구축할 수 있는 클라우드 서비스와 잘 어울리기 때문에 주요 클라우드 프로바이더들은 모두 컨테이너 실행 환경을 쉽게 관리할 수 있는 서비스를 제공한다. 웹 서버 구축을 위한 프레임워크 중 하나인 Node.js는 자바스크립트언어로 서버단을 관리하고 eslint와 같은 도구를 따로 사용하지 않고도 에러를 쉽게 확인할 수 있으며 웹개발, 서버개발, 어플리케이션개발을 위해 최적화된 개발언어로서 많은 기능의 패키지들이 NPM(Node Package Manager)를 통해 제공된다. 자바스크립트 프로그래밍 언어를 위한 패키징 관리자인 NPM은 실행중인 프로젝트 디렉토리 안에 package.json 파일에 패키지에 관한 정보와 의존중인 버전에 관한 정보를 담고 있다. Node.js는 데이터 감지 IO(Input-Output), http서버, 지도 및 채팅 기능 등을 필요한 어플리케이션의 런타임으로 가장 많이 사용한다.

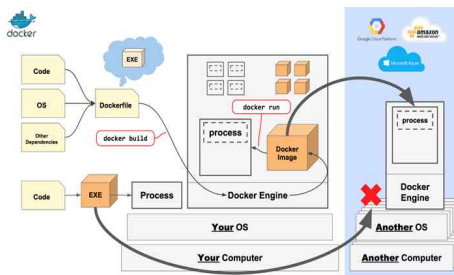


그림 1. 도커 아키텍처

II. 도커 기반의 모니터링 시스템

Node.js 프레임워크에서 개발한 프로그램을 버전 관리 개념으로 별도의 서버인 리눅스 우분투 서버 18.04 환경에서 시스템 프로그램을 도커에 이미지 파일로 쌓아 두고 활성화시키면 언제 어디서든 실행하여 접속할 수 있다. 간혹 일시적인 서버 점검 등의 원인으로 도커를 끄거나 꺼지게 되는 경우를 제외하고는 도커 이미지를 다시 실행시킬 필요없이 언제나 켜져 있기에 프로그램 접속시 빠르고 편리한 효과가 있었다.

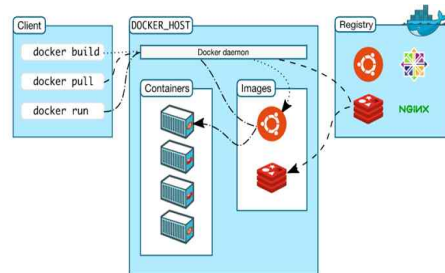


그림 2. 도커 이미지 실행과정

3시간 간격의 예보시스템 바탕인 기상청 웹사이트 데이터와 국내 지역별로 위치한 스마트 센서로부터 데이터를 수집하는데 화면에는 지역명, 위도와 경도, 온도, 습도, 풍속 및 풍향 등을 매개변수로 받아 실시간 기상 정보를 출력한다. 사용자의 단말기 위치정보제공동의를 기반으로 실시간 사용자의 위치정보를 알 수 있으며 화재, 태풍, 지진, 싱크홀 등 위험지역 일정범위내 사용자가 접근시 서버로부터 경고알림을 받거나 반대로 사용자가 위험지역 발견시 사진이나 영상을 통한 파일 업로드 시 모든 사용자가 공유하는 등의 조치 및 대응 방법을 알림서비스로 제공한다.



그림 3. Node.js 기반 웹 클라이언트

기상청 RSS(Rich Site Summary) 데이터로 제공되는 지점, 일시, 평균기온, 최저기온, 최고기온, 강수 계속시간, 일강수량, 최대 순간 풍속, 최대 풍속, 평균 풍속, 평균 이슬점 온도, 최소 상대습도, 평균 상대습도, 평균 증기압, 평균 지면온도 등의 변수를 두고 2009년부터 2017까지의 데이터를 LSTM(Long Short-Term Memory) 알고리즘으로 학습시켜 2018년의 강수량을 예측한 결과의 정확도가 98%로가 도출되었다. 다만, 기상예측이라는 것은 수 많은 변수를 가지고 있고 조금만 변화가 생겨도 전체 시스템에 즉시 영향을 끼칠 수 있기 때문에 LSTM 시스템만으로는 날씨를 확실하게 예측하는 부분에 있어서 주된 한계점이다.

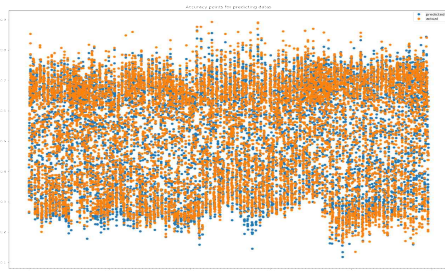


그림 4. 예측 데이터의 정확도

III. 결 론

본 논문은 도커 기반에 가상화 기술을 이용한 실시간 재난재해 모니터링 시스템을 제안하였으며 구현결과를 통해 재난재해 상황 발생 시 제안된 시스템의 사용자에게 더욱 빠르고 정확한 대응체계를 위한 알림서비스를 제공할 수 있었다. 본 논문에서

는 빠른 서버 환경 구축, 버전 관리, 이식을 제공하기 위해 리눅스 컨테이너 기반의 도커 플랫폼을 이용한 실행 환경에서 언제 어디서든 어플리케이션을 접속하고 실행할 수 있도록 구현하였고 제공받는 사용자는 Node.js기반의 프레임워크를 사용하였고 크롬 등을 이용한 웹이나 안드로이드 앱에서도 사용할 수 있었다. 향후에는 실외용 고속드론에 카메라를 설치하여 사용자가 촬영하지 못하는 곳에 출동하여 산간지역이나 고층건물에 재난상황 발생시 사진 및 영상을 서버로 전달하고 서버는 딥러닝을 통하여 적절한 몇 가지의 대응순서를 제시해줄 수 있도록 개발할 계획이고 아울러 재난재해 예측 및 모니터링 시스템 개발에 따른 지속적인 연구를 통하여 기술적 우위를 선점할 것을 기대한다.

참 고 문 헌

- [1] 윤준원 and 송의성, "분산 컴퓨팅 기술을 이용한 고해상도 강수량 예측", Journal of Digital Contents Society Vol. 17 No. 1 Feb. 2016(pp. 51-57).
- [2] 김덕환, 홍승진, 최창현, 한 대건, 이종소, 김형수 and 김형수, "대표농도경로 시나리오에 의한 미래 강수량의 지역빈도해석", Journal of Wetlands Research, Vol. 17, No. 1, February 2015, pp. 80-90.
- [3] 이용전 and 임성락, "오픈 소스 프로젝트를 위한 도커 기반 버전 관리 기법", Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society, Vol. 17, No. 2 pp. 8-14, 2016.
- [4] Sanghyun Park, Ho-Yong Ryu and Jinsul Kim, "Optimal Multimedia Data Division Method for Network User using Docker-based Virtual Machine". Journal of Knowledge Information Technology and Systems(JKITS), Vol. 12, No. 2, pp. 305-313, April 2017.
- [5] 임인구 and 진현욱, "도커 컨테이너 멀티코어 CPU 대역폭 영향 분석", KIISE Transactions on Computing Practices, Vol. 24, No. 12, pp.

675-680, 2018. 12

- [6] 손건태, 이정형 and 류찬수, "호남지역 강수량 예측을 위한 통계 모형 개발", Journal of the Korean Data Analysis Society, Vol. 7, No. 2, April 2005, pp. 507-521.
- [7] 손건태 and 이정형, "3시간 강수량예보를 위한 상태종속모형 개발", Journal of the Korean Data Analysis Society, Vol. 7, No. 2, February 2005, pp. 507-521.
- [8] 김현승 and 이상진, "도커 기반 호스트에 대한 디지털 포렌식 조사 기법", KIPS Tr. Comp. and Comm. Sys., Vol.6, No.2, November, 2016 pp.75~86
- [9] 김희경, 김광섭, 이재원 and 이영섭, "기온과 강수량의 수치모델 격자자료를 이용한 기상관측 지점의 월별 군집화". Journal of the Korean Data & Information Science Society, 2017, 28(5), 1133-1144.
- [10] 김종훈, 박원주, 박진오 and 박상현, "실시간 모니터링을 위한 LoRa LPWAN 기반의 센서네트워크 시스템과 그 제어방법", J. Comput. Struct. Eng. Inst. Korea, 31(6). pp.359~366, December, 2018.