컨테이너 자원 사용량(메모리) 미터링 커널 모듈 사용 예시

작성일:2019.11.18
작성자:세종대학교 SYSCORE 연구실
버전: 1.0.0-a1

목 차

1. 구동 환경

가. 컨테이너 모니터링 도구 구동 환경

(1) 본 모니터링 도구의 개발 및 테스트는 아래와 같은 환경에서 정상 구동을 확인하였다.

- 운영체제: Ubuntu 18.04
- Kernel version: 5.3.8-050308-generic
- docker version: 19.03.5
- Go version: go1.12.12

2. 프로메테우스 구동

가. 프로메테우스 설정 파일(prometheus.yml) 작성

(1) 프로메테우스 구동 전, 프로메테우스에 관한 설정 파일을 작성한다. 본 모니터링 도구가 구동하기 위한 최소한의 환경을 위한 설정은 아래 코드와 같다. 설정 파일(prometheus.yml)에서 Pushgateway IP와 Pushgateway Port는 구동 환경에 맞게 입력한다.

- 설정 파일 위치: /prometheus/prometheus.yml
- 설정 파일 내용

```
global:
  scrape_interval: 1s

scrape_configs:
  - job_name: 'Pushgateway'
    honor_labels: true
    static_configs:
      - targets: ['<Pushgateway IP>:<Pushgateway Port>']
```

<모니터링 도구 구동을 위한 프로메테우스 설정 파일(prometheus.yml)>

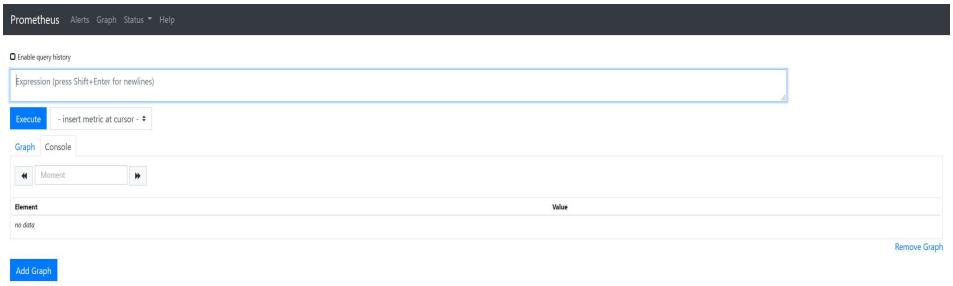
나. 프로메테우스 구동을 위한 명령어 수행

(1) 프로메테우스 구동을 위한 설정 파일이 작성된 상태에서 컨테이너 형태로 배포 중인 프로메테우스를 구동하기 위한 명령어는 다음과 같다. 외부 port 및 내부 port, prometheus.yml 파일의 위치는 구동 환경에 맞게 수정하여 사용하며 기본적으로 사용하는 port 번호는 9090이다.

❒ docker run -td -p <외부 port>:<내부 port> --name promethus_syscore -v <prometheus.yml 파일의 위치>:/etc/prometheus/prometheus.yml prom/prometheus

(2) 구동을 정상적으로 수행했을 때, 브라우저를 통해 정상 구동 여부를 확인할 수 있다. 아래 주소로 프로메테우스에 접근할 수 있으며, 정상 구동 시 [그림 1]와 같은 화면을 확인할 수 있다.

- Pushgateway 접속 주소: http://<서버 IP>:<명령어 수행 시 설정한 port>



[그림 1] 프로메테우스 구동 화면

3. Pushgateway 구동

가. Pushgateway 구동을 위한 명령어 수행

(1) 컨테이너 형태로 배포 중인 Pushgateway를 구동하기 위한 명령어는 아래와 같다. 외부 port 및 내부 port의 내용은 구동 환경에 맞게 수정하여 사용한다. 기본적으로 사용하는 port 번호는 9091이다.

❒ docker run -td -p <외부 port>:<내부 port> --name promethus_syscore_gw kor easecurity/openfx:prometheus_gw

(2) 구동을 정상적으로 수행했을 때, 브라우저를 통해 정상 구동 여부를 확인할 수 있다. 아래 주소로 Pushgateway에 접근할 수 있으며, 정상 구동 시 [그림 2]와 같은 화면을 확인할 수 있다.

- Pushgateway 접속 주소: http://<서버 IP>:<명령어 수행 시 설정한 port>

[그림 2] Pushgateway 구동 화면

4. Grafana 구동

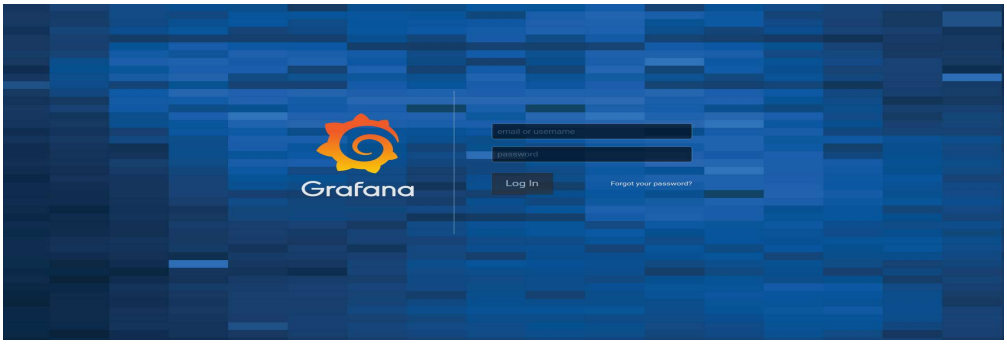
가. 수집 중인 Metric 데이터의 시각화를 위한 Grafana의 구동 명령어

(1) 컨테이너 형태로 배포 중인 Grafana의 구동 과정은 다음과 같다. 외부 port 및 내부 port 번호는 구동 환경에 맞게 수정하여 사용하며 기본적으로 사용하는 port 번호는 3000이다.

❒ docker run -td -p <외부 port>:<내부 port> --name grafana grafana/grafana

(2) 구동을 정상적으로 수행했을 때, 브라우저를 통해 정상 구동 여부를 확인할 수 있다. 아래 주소로 Grafana에 접근할 수 있으며, 정상 구동 시 [그림 3]와 같은 화면을 확인할 수 있다.

- Grafana 접속 주소: http://<서버 IP>:<명령어 수행 시 설정한 port>



[그림 3] Grafana 구동 화면

5. 컨테이너 자원 사용량 모니터링을 위한 미터링용 커널 모듈

가. 미터링용 커널 모듈 컴파일 과정

(1) 컨테이너 자원 사용량 모니터링을 위해 커널 모듈의 컴파일이 수행되어야 한다. 미터링용 커널 모듈의 위치는 *kernel_module* 디렉터리 내부에 존재하며, 디렉터리 내부에서 *make* 명령어를 통해 *monitor.c* 파일에 대한 컴파일을 수행한다.

(2) 컴파일 수행 후 *monitor.ko* 파일이 생성되며, 해당 모듈에 대한 적재 과정이 필요하다. 커널 모듈의 적재 과정은 아래와 같은 명령어를 통해 수행한다.

❒ *insmod monitor.ko pid=[] container_name=[] pid_count=len(pid)*

(3) 모듈이 정상적으로 적재되면 *dmesg* 명령어를 통해 아래 그림과 같은 로그

메시지를 확인할 수 있다.

[그림 4] Grafana 구동 화면

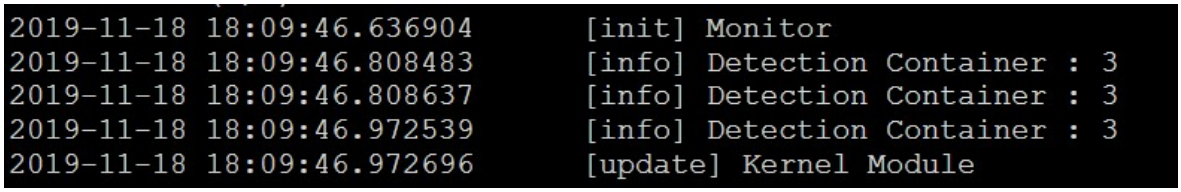
6. 커널 모듈 제어 스크립트 실행

가. 커널 모듈 제어를 위한 스크립트 실행

(1) 커널 모듈 제어를 위한 스크립트는 모니터링 모듈을 동적으로 사용하기 위한 기능을 수행한다. 해당 스크립트는 컨테이너의 생성과 제거에 따라서 모듈 적재 과정을 자동으로 수행하기 때문에 *monitor.ko* 의 적재 과정이 불필요하다. 해당 스크립트 파일명은 *kernel_manager.py*이며 아래 명령어를 통해 실행 가능하다.

❒ python3 kernel_manager.py

(2) *kernel_manager.py*가 정상적으로 실행되면 아래와 그림과 같은 메시지가 출력된다.



[그림 5] Grafana 구동 화면