(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0048427
(43) 공개일자 2020년05월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04L 12/24 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H04L 41/0213 (2013.01)
H04L 41/024 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0130519
(22) 출원일자 2018년10월30일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
충남대학교산학협력단
대전광역시 유성구 대학로 99 (궁동, 충남대학교)
(72) 발명자
김기일
대전광역시 서구 가장로 106, 105동 302호
정상우
대전광역시 유성구 지족로 343 반석마을아파트 210동 1401호
(74) 대리인
특허법인 공간

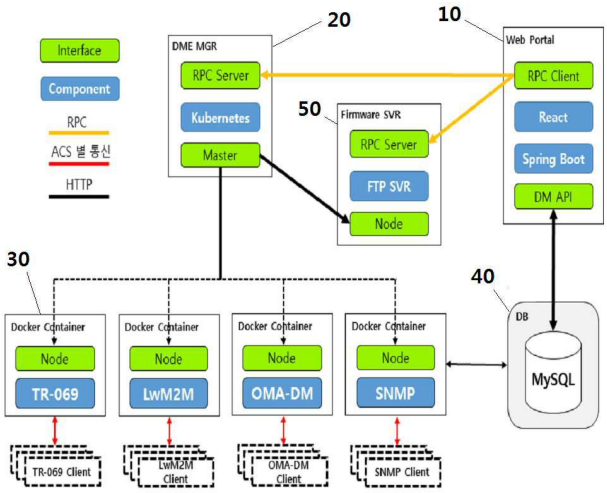
전체 청구항 수 : 총 2 항

(54) 발명의 명칭 **도커 컨테이너 기반 네트워크 장비 관리 시스템**

(57) 요 약

본 발명에 의한 도커 컨테이너 기반 네트워크 장비 관리 시스템은, 실제 사용자들에게 관리 및 모니터링 서비스를 제공할 웹 포탈 컴포넌트; 웹 포탈 컴포넌트에서 내린 명령을 알맞은 도커(Docker)에게 명령하는 도커 관리 컴포넌트; 도커관리 컴포넌트에서 내려온 명령을 실제로 수행하고 가입된 장비들의 데이터를 주기적으로 데이터베이스에 저장하는 도커 컨테이너 컴포넌트; 장비들의 데이터가 실제로 저장 되고 웹을 통해 값을 보게 해주는 데이터베이스 컴포넌트; 가입된 장비들의 펌웨어를 관리하고 배포하는 펌웨어 서버 컴포넌트;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
H04L 41/0246 (2013.01)
H04L 41/082 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 2015-0-00930
부처명 과학기술정보통신부
연구관리전문기관 정보통신기술진흥센터
연구사업명 SW전문인력양성/정보통신창의인재양성
연구과제명 2018년 SW중심대학 지원사업_충남대
기 여 율 1/1
주관기관 충남대학교 산학협력단
연구기간 2018.01.01 ~ 2018.12.31

명 세 서

청구범위

청구항 1

실제 사용자들에게 관리 및 모니터링 서비스를 제공할 웹 포탈 컴포넌트;

웹 포탈 컴포너트에서 내린 명령을 알맞은 도커(Docker)에게 명령하는 도커 관리 컴포넌트;

도커관리 컴포넌트에서 내려온 명령을 실제로 수행하고 가입된 장비들의 데이터를 주기적으로 데이터베이스에 저장하는 도커 컨테이너 컴포넌트;

장비들의 데이터가 실제로 저장 되고 웹을 통해 값을 보게 해주는 데이터베이스 컴포넌트;

가입된 장비들의 펌웨어를 관리하고 배포하는 펌웨어 서버 컴포넌트;를 포함하는 것을 특징으로 하는 도커 컨테이너 기반 네트워크 장비 관리 시스템.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

관리자는 웹을 통해 운용중인 ACS 컨테이너들을 관리하기 위하여 사용자에게 ACS 및 펌웨어 서버를 할당하는 동시에 최대 가입자 수를 제한할 수 있고,

사용자는 장비를 가입시키고 데이터베이스에서 주기적으로 데이터를 수신하여 장비의 상태를 웹으로 모니터링 할 수 있고,

웹앱에서 제공하는 제어, 관리 명령들은 모두 도커 관리부로 전송되고,

도커 관리를 위하여 관리자는 ACS 컨테이너의 추가, 삭제, 서비스 정지, 서비스 시작 등을 수행하는 반면 사용자는 할당된 ACS에 장비의가입, 해제, 펌웨어 배포, 재배포, 롤백의 기능을 요청할 수 있고,

ACS 컨테이너는 관리자, 사용자로부터 온 명령들이 실질적으로 수행되는 곳으로 가입된 장비의 초기 셋업, 펌웨어 및 소프트웨어 관리, 원격 진단, 정보 수집의 기능을 수행할 수 있고, 수집된 정보들을 데이터베이스에 저장할 수 있고,

데이터베이스는 ACS 컨테이너들로부터 장비 정보들을 주기적으로 저장하고 웹앱에게 저장된 데이터 값을 전달하고,

펌웨어 서버는 장비들의 펌웨어 업데이트 배포에 사용될 펌웨어 설치 파일들이 저장하는 것을 특징으로 하는 도커 컨테이너 기반 네트워크 장비 관리 시스템.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 도커 컨테이너 기반 네트워크 장비 관리 시스템에 관한 것으로, 보다 상세하게는 확장성 문제를 해결한 도커 컨테이너 기반 네트워크 장비 관리 시스템에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 기존의 모니터링 시스템은 기본적으로 SNMP를 기반으로 구성되며 다양한 분야에서 활용되어 왔다. 그 대표적인 예는, 비특허문헌 1이며, SNMP 기반의 전력설비 모니터링 시스템에 관한 것이다. 또한, 비특허문헌 2에서는 센서 네트워크를 위한 SNMP 모니터링 방법으로 게이트웨어 기반의 연동방안이 제시되었다. 하지만, 최근의 다양한 기기들의 출현에 따라 기존의 SNMP만을 통한 제어가 불가능하게 되었다. 이를 위하여 새롭게 제안된 것이 비특허문헌 3, 비특허문헌 4의 TR-069기반의 모니터링 시스템이다.

[0003] 비록 TR-069가 기존의 SNMP의 문제점을 해결할 수는 있지만 해당 기술 또한 새로운 기기들의 추가와 이에 따른 관리를 위한 확장성 문제를 해결하여야 하지만 아직까지 이러한 기능의 제공은 제한적이다. 예를 들어 비특허문헌 3에서 제안된 시스템의 경우 TR-069 프로토콜을 검증하기 위한 구조가 제안되었으며 비특허문헌 4에서는 안드로이드 운영체제를 탑재한 디바이스만을 지원한다. 따라서, 확장성을 고려한 시스템 구조의 설계가 반드시 요구된다.

선행기술문헌

비특허문헌

[0005] (비특허문헌 0001) 장경배, 김종민, "SNMP를 이용한 전력설비 모니터링 시스템 연구",한국조명전기설비학회 춘계학술대회 논문집, 2017년 5월.

(비특허문헌 0002) 조성훈, 이국형, 김영곤, "SNMP 기반의 무선 센서 네트워크 모니터링 시스템 설계", 한국통신학회 추계종합학술발표회 논문집, 2017년 11월.

(비특허문헌 0003) Norbert Nemet, Sasa Radovanovic, Rade Simikic, Istvan Papp, Teodora Novkovic, "Adaptive TR-069 system service for Android-based consumer electronic devices", IEEE International Conference on Consumer Electronics, Sep. 2013.

(비특허문헌 0004) Ivana Savic, Milan S. Savic, Gordana Velikic, "Implementation of TR-069 connection request mechanism", International Symposium on Industrial Electronics, Nov. 2014.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명이 해결하고자는 하는 과제는, 기존의 모니터링 시스템에서 확장성 문제를 해결하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명에 의한 도커 컨테이너 기반 네트워크 장비 관리 시스템은, 실제 사용자들에게 관리 및 모니터링 서비스를 제공할 웹 포탈 컴포넌트; 웹 포탈 컴포너트에서 내린 명령을 알맞은 도커(Docker)에게 명령하는 도커 관리 컴포넌트; 도커관리 컴포넌트에서 내려온 명령을 실제로 수행하고 가입된 장비들의 데이터를 주기적으로 데이터베이스에 저장하는 도커 컨테이너 컴포넌트; 장비들의 데이터가 실제로 저장 되고 웹을 통해 값을 보게 해주는 데이터베이스 컴포넌트; 가입된 장비들의 펌웨어를 관리하고 배포하는 펌웨어 서버 컴포넌트;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0010] 상기 도커 컨테이너 기반 네트워크 장비 관리 시스템에서, 관리자는 웹을 통해 운용중인 ACS 컨테이너들을 관리하기 위하여 사용자에게 ACS 및 펌웨어 서버를 할당하는 동시에 최대 가입자 수를 제한할 수 있고, 사용자는 장비를 가입시키고 데이터베이스에서 주기적으로 데이터를 수신하여 장비의 상태를 웹으로 모니터링 할 수 있고, 웹앱에서 제공하는 제어, 관리 명령들은 모두 도커 관리부로 전송되고, 도커 관리를 위하여 관리자는 ACS 컨테이너의 추가, 삭제, 서비스 정지, 서비스 시작 등을 수행하는 반면 사용자는 할당된 ACS에 장비의가입, 해제, 펌웨어 배포, 재배포, 롤백의 기능을 요청할 수 있고, ACS 컨테이너는 관리자, 사용자로부터 온 명령들이 실질적으로 수행되는 곳으로 가입된 장비의 초기 셋업, 펌웨어 및 소프트웨어 관리, 원격 진단, 정보 수집의 기능을 수행할 수 있고, 수집된 정보들을 데이터베이스에 저장할 수 있고, 데이터베이스는 ACS 컨테이너들로부터 장비 정보들을 주기적으로 저장하고 웹앱에게 저장된 데이터 값을 전달하고, 펌웨어 서버는 장비들의 펌웨어 업데이트 배포에 사용될 펌웨어 설치 파일들이 저장하도록 할 수 있다.

발명의 효과

[0012] 본 발명에 의한 도커 컨테이너 기반 네트워크 장비 관리 시스템은, 도커 컨테이너 기반의 시스템을 구성하여 사업자의 재정 등의 상황에 따라 적절한 물리적 서버들을 운용할 수 있도록 함으로써 확장성 문제를 저비용으로 해결할 수 있다

도면의 간단한 설명

[0014] 도 1은 본 발명에 의한 도커 컨테이너 기반 네트워크 장비 관리 시스템의 구성도

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0015] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세하게 설명하고자 한다. 그러나 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변환, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.

[0016] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.

[0018] 도 1은 본 발명에 의한 도커 컨테이너 기반 네트워크 장비 관리 시스템의 구성도이다.

[0019] 도 1의 도커 컨테이너 기반 네트워크 장비 관리 시스템(NETWORK EQUIPMENT MANAGEMENT SYSTEM ON DOCKER CONTAINER)은, 웹 포탈 컴포넌트(10), 도커 관리 컴포넌트(20), 도커 컨테이너 컴포넌트(30), 데이터베이스 컴포넌트(40), 펌웨어 서버 컴포넌트(50)와 이들간의인터페이스로 구성된다.

[0020] 도 1의 시스템에서 사용자가 언제 어디서든 웹을 통해 관련 장비를 모니터링 하고 관리를 할 수 있도록 가입된 장비의 데이터는 주기적으로 데이터베이스에 전송되고 저장된다. 또한, 관리자의 경우 가입된 장비의 가입량에 따라 ACS를 증설이 가능한 구조를 가지고 있다.

[0021] 웹 포탈 (Web Portal)컴포넌트(10)는, 실제 사용자들에게 관리 및 모니터링 서비스를 제공한다.

[0022] 도커 관리(Docker Manager, Kubernetes) 컴포넌트(20)은 웹 포탈에서 내린 명령을 알맞은 도커(Docker)에게 명령한다.

[0023] 도커 컨테이너(Docker Container, ACS) 컴포넌트(30)는, 도커관리부(도커 관리 컴포넌트)에서 내려온 명령을 실제로 수행하고 가입된 장비들의 데이터를 주기적으로 데이터베이스에 저장한다.

[0024] 데이터베이스 컴포넌트(40)는, 장비들의 데이터가 실제로 저장 되고 웹을 통해 값을 보게 해준다.

[0025] 펌웨어 서버 컴포넌트(50)은 가입된 장비들의 펌웨어를 관리하고 배포한다.

[0027] 각 컴포넌트의 동작을 좀 더 구체적으로 설명하면 다음과 같다.

[0028] 관리자 및 사용자는 웹앱을 통해 장비관리 서비스를 이용한다. 관리자는 웹을 통해 운용중인 ACS 컨테이너들을 관리하기 위하여 사용자에게 ACS 및 펌웨어 서버를 할당하는 동시에 최대 가입자 수를 제한 할 수 있다. 사용자는 장비를 가입시키고 데이터베이스에서 주기적으로 데이터를 수신하여 장비의 상태를 웹으로 모니터링 할 수 있다. 제안하는 시스템에서는 운영체제에 종속되지 않고 모니터링하기 위해 Spring Boot와 React를 사용한 반응형 웹앱을 이용한다.

[0029] 웹앱에서 제공하는 제어, 관리 명령들은 모두 도커 관리부로 전송된다. 해당 명령들은 매니저에서 처리된 후 해당 ACS 컨테이너에게 전송된다. 도커 관리를 위하여 관리자는 ACS 컨테이너의 추가, 삭제, 서비스 정지, 서비스 시작 등을 수행하는 반면 사용자는 할당된 ACS에 장비의가입, 해제, 펌웨어 배포, 재배포, 롤백 등의 기능을 요청한다. 제안하는 시스템에서 컨테이너를 관리하는 관리 도구는 Kubernetes로 이용하며 RPC 명령을 처리하는 함

수들은 C 또는 C++로 구현한다.

[0030] ACS 컨테이너는 관리자, 사용자로부터 온 명령들이 실질적으로 수행되는 곳으로 가입된 장비의 초기 셋업, 펌웨어 및 소프트웨어 관리, 원격 진단, 정보 수집 등의 기능이 수행되고 수집된 정보들을 데이터베이스에 저장한다. 각 프로토콜의 ACS 컨테이너들은 도커 이미지로 관리되며 Kubernetes는 이 이미지화일을 통해 컨테이너를 추가 한다. ACS 컨테이너는 TR-069 표준안을 기준으로 Java로 구현되어 있는 FreeACS를 사용한다.

[0031] 데이터베이스는 ACS 컨테이너들로부터 장비 정보들을 주기적으로 저장하고 웹앱에게 저장된 데이터 값을 전달한다. 각 표준안들은 제공하는 기능 및 기종에 데이터베이스의 구성요소도 다르게 구성된다. 따라서, 웹 사용자 데이터베이스를 비롯한 모든 데이터베이스는 개별적으로 구축된다.

[0032] 펌웨어 서버는 장비들의 펌웨어 업데이트 배포에 사용될 펌웨어 설치 파일들이 저장한다. 따라서, 사용자는 제안하는 시스템의 펌웨어 서버에 파일을 저장하는 동시에 개인 서버의 펌웨어 파일을 URL을 통해 장비들에게 배포 한다. 제안하는 시스템의 펌웨어 서버 역시 Kubernetes를 통해 관리되는 도커 컨테이너로 구성하며 펌웨어 서버는 SFTP를 지원한다.

[0034] 인터페이스 구성에 대해 자세히 설명하면 다음과 같다.

[0035] (1) Remote Procedure Call (RPC)

[0036] 웹앱은 Kubernetes로 명령을 보내기 위해 RPC를 사용한다. Kubernetes는 RPC 서버의 기능을 담당하기 위하여 특정 기능을 수행하는 함수들을 RPC 서버에 구현하게 되면 RPC 클라이언트인 웹앱에서는 필요한 기능의 함수를 호출한다. 이를 위해서 Kubernetes는 해당 함수를 수행하고 웹앱에게 결과 값을 반환한다. 제안하는 시스템에서는 오픈소스 기반의 Apache Thrift API로 RPC 인터페이스를 구성한다.

[0038] (2) ACS와 장비 간의 통신

[0039] ACS와 장비간의 통신은 각각의 표준안 별로 사용되는 프로토콜이 서로 다르므로 개발자의 필요에 맞게 변경이 가능하도록 시스템을 구성하는 것이 요구된다. TR-069의 경우 ACS와 장비는 RPC 또는 XMPP로 데이터의 송수신이 가능하며 LwM2M의 경우 CoAP 프로토콜을 이용한다. 따라서, 각각의 장비에 사용하는 표준안에 따라 해당 통신 모듈들을 모두 탑재하여야 한다.

[0040] 다음의 표 1은 각 표준안 별 통신 제원을 비교한 것이다.

표 1

[0041]

	TR-069	OMA-DM	LwM2M
전송 기술	XMPP/RPC	HTTP	CoAP
장치 유형	셋톱박스 게이트웨이	모바일단말기 게이트웨이	센서 노드
Payload	XML	XML	JSON
보안 방식	TLS	TLS	DTLS
API 방식	SOAP	REST	REST

[0043] 본 발명은 각기 다른 관리 프로토콜을 사용하는 네트워크 장비들을 관리하기 위한 확장성 높은 시스템 구조를 제안한다. 제안된 시스템에서 관리자는 각기 다른 프로토콜의 ACS 증설을 위하여 도커와 Kubernetes를 사용한다. 이에 따라 추가적으로 발생하는 비용을 줄여주는 동시에 웹앱을 통해 관리자 및 사용자의 이용 편이성을 높일 수 있다.

[0044] 본 발명의 효과에 대해 자세히 설명하면 다음과 같다.

[0045] (1) 비용감소

[0046] i) docker를 통하여 다른 사양을 가진 physical machine상에서, 동일한 환경을 가지는 여러 개의 virtual

machine을 구동할 수 있다.

[0047] ii) 실제 physical server 설치시, 개발시에 검증한 개발환경으로 운용환경을 맞춰야만 하는 제약사항들이 있다. 이것을 docker를 사용하여 손쉽게 물리적으로 다른 조건(메모리, CPU, OS종류, OS버전 등)의 서버들을 사용할 수 있도록 함으로써 서버증설 비용을 탄력적으로 조정할 수 있다.

[0049] (2) 웹앱을 통한 관리자 및 사용자 이용편이성 증대

[0050] i) 관리자나 사용자 누구나, 언제, 어디서나 모발일을 통하여 현재 시스템의 상황과 문제점을 모니터링하고 확인할 수 있다.

[0051] ii) 관리자의 경우 현재 사용하고 있는 functional capacity(예, 가입자 수)를 높이기 위해 단순히 운용사업자에게 요청만 한다면 서버 증설시간이 필요없이 바로 적용할 수 있는 서비스를 제공할 수 있다.

[0052] iii) 일반 사용자의 경우 본인 명의의 장비들의 상태를 실시간으로 확인가능하다.

부호의 설명

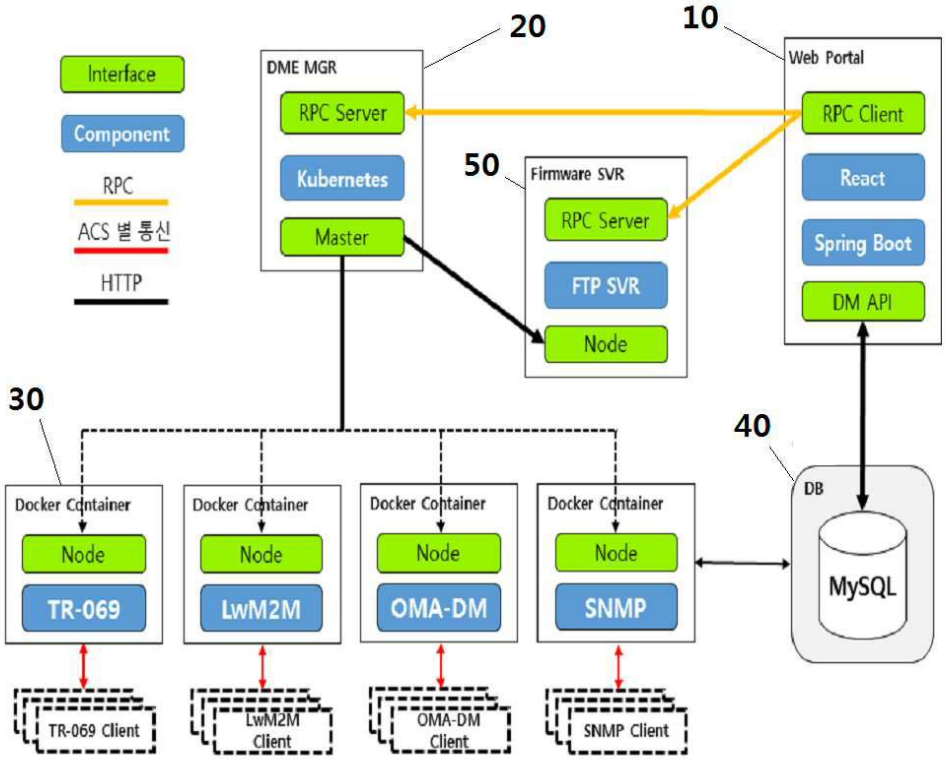
[0054] 10: 웹 포탈 컴포넌트

20: 도커 관리 컴포넌트

30: 도커 컨테이너 컴포넌트

40: 데이터베이스 컴포넌트

50: 펌웨어 서버 컴포넌트

도면

도면1