

- 심사관 : 이종익

Figure 1 illustrates the architecture and workflow of the component management system. The top part shows the system architecture, including the Operating System, Container Runtime, and Mutagenesis Framework. The bottom part shows the workflow, starting from 'Start' and '인프라 명세 파일' (Infrastructure Specification File), leading to 'Value Extractor' (210), 'Value Saver' (220), 'DB Loader' (230), 'Mutation Value Generator' (240), and 'Component Maker' (250). The workflow involves saving, loading, and generating mutation values for components.

System Architecture:

- 독립실행모듈 (Independent Execution Module):** Contains Operating System, Container Runtime, App, Bin/Lib, H/W, S/W, and others.
- Container Runtime:** Contains Container 1, Container 2, ..., Container N.
- Mutagenesis Framework:** Manages the containers.
- 인프라 명세 파일 (Infrastructure Specification File):** Contains configuration details for services, web, and volumes.

Workflow:

- Start** leads to **인프라 명세 파일** (Infrastructure Specification File).
- 인프라 명세 파일** leads to **Target Yaml File**.
- Target Yaml File** leads to **Value Extractor (210)**.
- Value Extractor (210)** leads to **Value Saver (220)**.
- Value Saver (220)** leads to **DB Loader (230)**.
- DB Loader (230)** leads to **Mutation Value Generator (240)**.
- Mutation Value Generator (240)** leads to **Component Maker (250)**.
- Component Maker (250)** leads to **Generate a new yaml file**.

Value Saver (220) Details:

- Save:** Saves the original value to the database.
- Network, Service, App:** Components managed by the Value Saver.
- Database:** Stores the original and mutation values.
- DB Loader (230):** Loads the original value from the database.
- Mutation Value Generator (240):** Generates the mutation value based on the original value.

Component Maker (250) Details:

- Generate a new yaml file:** Generates a new yaml file based on the mutation value.
- 변이 포함된 인프라 명세 파일 (Infrastructure Specification File with Mutation):** The final output of the Component Maker.

(52) CPC특허분류

G06N 3/088 (2023.01)

H04L 41/122 (2022.05)

H04L 41/50 (2022.05)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711161570
과제번호	2020R1A2C4002737
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	개인기초연구(과기정통부)
연구과제명	IoT 침해사고 대응을 위한 지능형 분석 플랫폼 기술 연구
기 여 율	40/100
과제수행기관명	세종대학교 산학협력단
연구기간	2022.03.01 ~ 2023.02.28

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711152795
과제번호	2019-0-00426-004
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	정보통신기획평가원
연구사업명	정보보호핵심원천기술개발사업
연구과제명	IoT 기반 이식-침습형 고위험 의료장치를 위한 능동형 킬 스위치 및 바이오 마커 활
용 방어 시스템 개발	
기 여 율	20/100
과제수행기관명	국민대학교 산학협력단
연구기간	2022.01.01 ~ 2022.12.31

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711152732
과제번호	2021-0-01816-002
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	정보통신기획평가원
연구사업명	정보통신방송혁신인재양성
연구과제명	메타버스 자율트윈 핵심기술 연구
기 여 율	20/100
과제수행기관명	세종대학교 산학협력단
연구기간	2022.01.01 ~ 2022.12.31

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711174187
과제번호	00165794
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	정보통신기획평가원
연구사업명	정보통신방송기술국제공동연구(R&D)
연구과제명	랜섬웨어 침해사고 전주기적 능동대응을 위한 다각적 수집-분석-대응 플랫폼 개발
기 여 율	20/100
과제수행기관명	세종대학교 산학협력단
연구기간	2022.07.01 ~ 2024.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

컴퓨터 시스템으로 구현되는 가상 인프라 변이 생성 시스템에 있어서,
메모리에 포함된 컴퓨터 판독가능한 명령들을 실행하도록 구성된 적어도 하나의 프로세서
를 포함하고,
상기 적어도 하나의 프로세서는,
클라우드 내 가상 인프라로 구성된 독립 실행 모듈에 대한 인프라 명세 파일을 구성하는 과정; 및
상기 인프라 명세 파일에 포함된 컴포넌트(component)를 변이시켜 새로운 독립 실행 모듈을 구성하는 과정
을 처리하는 가상 인프라 변이 생성 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,
상기 독립 실행 모듈은 클라우드 서버에 구현되어 클라우드 내 환경 구성 파일이 IaC(Infrastructure as Code)
환경으로 제공되는 것
을 특징으로 하는 가상 인프라 변이 생성 시스템.

청구항 3

제1항에 있어서,
상기 적어도 하나의 프로세서는,
상기 독립 실행 모듈을 마크업 코드로 작성하여 상기 인프라 명세 파일을 구성하는 것
을 특징으로 하는 가상 인프라 변이 생성 시스템.

청구항 4

제1항에 있어서,
상기 적어도 하나의 프로세서는,
상기 독립 실행 모듈을 키(key)와 값(value)으로 이루어진 YAML(Yet Another Markup Language) 파일로 작성하
여 상기 인프라 명세 파일을 구성하는 것
을 특징으로 하는 가상 인프라 변이 생성 시스템.

청구항 5

제1항에 있어서,
상기 적어도 하나의 프로세서는,
상기 컴포넌트인 키-값(key-value) 쌍에서 값을 추출하고,
상기 추출된 값과 데이터베이스에 저장된 값을 이용하여 변이 값을 생성하고,
상기 변이 값을 기존 키와 결합하여 새로운 컴포넌트를 생성하는 것
을 특징으로 하는 가상 인프라 변이 생성 시스템.

청구항 6

제5항에 있어서,
 상기 적어도 하나의 프로세서는,
 비지도 학습(unsupervised learning) 딥러닝 엔진을 통해 학습된 데이터를 이용하여 상기 변이 값을 생성하는 것
 을 특징으로 하는 가상 인프라 변이 생성 시스템.

청구항 7

제5항에 있어서,
 상기 적어도 하나의 프로세서는,
 상기 추출된 값과 상기 변이 값을 가상 인프라 변이 생성을 위한 학습 데이터 셋에 추가하는 것
 을 특징으로 하는 가상 인프라 변이 생성 시스템.

청구항 8

제1항에 있어서,
 상기 적어도 하나의 프로세서는,
 상기 변이된 컴포넌트로 구성된 독립 실행 모듈을 사이버 공방 훈련을 위한 가상 인프라로 배포하는 것
 을 특징으로 하는 가상 인프라 변이 생성 시스템.

청구항 9

컴퓨터 시스템에서 수행되는 가상 인프라 변이 생성 방법에 있어서,
 상기 컴퓨터 시스템은 메모리에 포함된 컴퓨터 판독가능한 명령들을 실행하도록 구성된 적어도 하나의 프로세서를 포함하고,
 상기 가상 인프라 변이 생성 방법은,
 상기 적어도 하나의 프로세서의 의해, 클라우드 내 가상 인프라로 구성된 독립 실행 모듈에 대한 인프라 명세 파일을 구성하는 단계; 및
 상기 적어도 하나의 프로세서의 의해, 상기 인프라 명세 파일에 포함된 컴포넌트(component)를 변이시켜 새로운 독립 실행 모듈을 구성하는 단계
 를 포함하는 가상 인프라 변이 생성 방법.

청구항 10

제9항에 있어서,
 상기 인프라 명세 파일을 구성하는 단계는,
 상기 독립 실행 모듈을 마크업 코드로 작성하여 상기 인프라 명세 파일을 구성하는 것
 을 특징으로 하는 가상 인프라 변이 생성 방법.

청구항 11

제9항에 있어서,
 상기 인프라 명세 파일을 구성하는 단계는,
 상기 독립 실행 모듈을 키(key)와 값(value)으로 이루어진 YAML(Yet Another Markup Language) 파일로 작성하여 상기 인프라 명세 파일을 구성하는 것
 을 특징으로 하는 가상 인프라 변이 생성 방법.

청구항 12

제9항에 있어서,
 상기 새로운 독립 실행 모듈을 구성하는 단계는,
 상기 컴포넌트인 키-값(key-value) 쌍에서 값을 추출하는 단계;
 상기 추출된 값과 데이터베이스에 저장된 값을 이용하여 변이 값을 생성하는 단계; 및
 상기 변이 값을 기존 키와 결합하여 새로운 컴포넌트를 생성하는 단계
 를 포함하는 가상 인프라 변이 생성 방법.

청구항 13

제12항에 있어서,
 상기 변이 값을 생성하는 단계는,
 비지도 학습(unsupervised learning) 딥러닝 엔진을 통해 학습된 데이터를 이용하여 상기 변이 값을 생성하는 것
 을 특징으로 하는 가상 인프라 변이 생성 방법.

청구항 14

제12항에 있어서,
 상기 새로운 독립 실행 모듈을 구성하는 단계는,
 상기 추출된 값과 상기 변이 값을 가상 인프라 변이 생성을 위한 학습 데이터 셋에 추가하는 단계
 를 더 포함하는 가상 인프라 변이 생성 방법.

청구항 15

제9항에 있어서,
 상기 가상 인프라 변이 생성 방법은,
 상기 적어도 하나의 프로세서의 의해, 상기 변이된 컴포넌트로 구성된 독립 실행 모듈을 사이버 공방 훈련을 위한 가상 인프라로 배포하는 단계
 를 더 포함하는 가상 인프라 변이 생성 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 아래의 설명은 클라우드 내 가상 인프라를 변이 생성하는 프레임워크에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 현대의 사이버 공격이 점차 고도화되면서 다양한 공격들로 인해 공공기관과 기업들이 피해를 받고 있다. 특히, 새로운 패턴의 사이버 공격의 출현 빈도가 증가하면서 이에 따른 대응 훈련의 중요도가 높아지게 되고, 정부와 주요 기업들 또한 방어 전략과 보안 인력 양성에 대한 중요성을 제시하고 있다.

[0003] 대응 훈련에서의 주요 문제점 중 하나로, 실질적인 사이버 환경 구성 및 이기종 시스템에 따르는 사이버 환경이 조성되어야 하는데, 이는 운영자가 사이버 위협 대응 훈련 환경을 매번 구성하는 데에 비용적인 측면과 전문가의 분석에 있어서 한계에 다다르고 있다.

[0004] 오늘날 사이버 훈련장은 전문가들의 경험을 바탕으로 만들어진 시나리오를 통해 문제를 풀어나가는 방법이 일반적이다. 이러한 훈련 방법은 새로운 사이버 공격 도구, 복합적인 무차별 공격, 실제 환경에 대한 공격 등에 대

한 대응이 어렵고 급변하는 최신 환경이나 서비스에 적용하지 못한다는 단점을 가진다.

- [0005] 또한, 훈련 시나리오는 실행에 있어서 위험부담과 요구조건이 따르기에 독단적으로 실행이 불가능하고, 실행 환경 요건과 훈련자의 지식, 기술 수준을 고려하지 않고 설계되는 경우 난이도 조절 실패로 시나리오 활용이 불가능하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0006] 현시대의 필요한 사이버 훈련장은 공격과 방어 시나리오의 능률적인 생성과 훈련 목적에 따른 환경 구성을 갖춰야 한다. 이를 통해 선제적 조치와 방어 훈련을 수행함으로써 능동적인 수행 능력을 향상하고 공격에 대한 탐지·분석·대응·예방 등을 방어 전략으로 갖추고 이를 순환적으로 실행하며 재훈련할 기회를 가질 수 있도록 해야 한다.
- [0007] 인프라 구축에 많은 자원과 노력을 기울이는 만큼 변이 생성이 자동화되면 다른 관리적 측면에 힘을 기울일 수 있고, 보다 많은 인프라를 통해서 사이버 공방 훈련 질의 향상과 기존 교육 프로그램의 운영을 재정비하고 개선할 수 있다.
- [0008] 본 발명에서는 사이버 공방 훈련에 필요한 가상 환경에 대해 IaC(Infrastructure as Code)와 비지도학습(unsupervised learning) 딥러닝 엔진을 활용하여 클라우드 내 가상 인프라를 변이 생성하는 프레임워크를 제공할 수 있다.

과제의 해결 수단

- [0009] 컴퓨터 시스템으로 구현되는 가상 인프라 변이 생성 시스템에 있어서, 메모리에 포함된 컴퓨터 판독가능한 명령들을 실행하도록 구성된 적어도 하나의 프로세서를 포함하고, 상기 적어도 하나의 프로세서는, 클라우드 내 가상 인프라로 구성된 독립 실행 모듈에 대한 인프라 명세 파일을 구성하는 과정; 및 상기 인프라 명세 파일에 포함된 컴포넌트(component)를 변이시켜 새로운 독립 실행 모듈을 구성하는 과정을 처리하는 가상 인프라 변이 생성 시스템을 제공한다.
- [0010] 일 측면에 따르면, 상기 독립 실행 모듈은 클라우드 서버에 구현되어 클라우드 내 환경 구성 파일이 IaC(Infrastructure as Code) 환경으로 제공될 수 있다.
- [0011] 다른 측면에 따르면, 상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 독립 실행 모듈을 마크업 코드로 작성하여 상기 인프라 명세 파일을 구성할 수 있다.
- [0012] 또 다른 측면에 따르면, 상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 독립 실행 모듈을 키(key)와 값(value)으로 이루어진 YAML(Yet Another Markup Language) 파일로 작성하여 상기 인프라 명세 파일을 구성할 수 있다.
- [0013] 또 다른 측면에 따르면, 상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 컴포넌트인 키-값(key-value) 쌍에서 값을 추출하고, 상기 추출된 값과 데이터베이스에 저장된 값을 이용하여 변이 값을 생성하고, 상기 변이 값을 기존 키와 결합하여 새로운 컴포넌트를 생성할 수 있다.
- [0014] 또 다른 측면에 따르면, 상기 적어도 하나의 프로세서는, 비지도 학습(unsupervised learning) 딥러닝 엔진을 통해 학습된 데이터를 이용하여 상기 변이 값을 생성할 수 있다.
- [0015] 또 다른 측면에 따르면, 상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 추출된 값과 상기 변이 값을 가상 인프라 변이 생성을 위한 학습 데이터 셋에 추가할 수 있다.
- [0016] 또 다른 측면에 따르면, 상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 변이된 컴포넌트로 구성된 독립 실행 모듈을 사이버 공방 훈련을 위한 가상 인프라로 배포할 수 있다.
- [0017] 컴퓨터 시스템에서 수행되는 가상 인프라 변이 생성 방법에 있어서, 상기 컴퓨터 시스템은 메모리에 포함된 컴퓨터 판독가능한 명령들을 실행하도록 구성된 적어도 하나의 프로세서를 포함하고, 상기 가상 인프라 변이 생성 방법은, 상기 적어도 하나의 프로세서의 의해, 클라우드 내 가상 인프라로 구성된 독립 실행 모듈에 대한 인프라 명세 파일을 구성하는 단계; 및 상기 적어도 하나의 프로세서의 의해, 상기 인프라 명세 파일에 포함된 컴포넌트(component)를 변이시켜 새로운 독립 실행 모듈을 구성하는 단계를 포함하는 가상 인프라 변이 생성 방법을 제공한다.

발명의 효과

[0018] 본 발명의 실시예에 따르면, IaC와 비지도학습 딥러닝 엔진을 활용하여 가상 인프라 변이 생성을 자동화함으로써 기존의 인프라 구축에 사용된 자원들을 보다 효과적으로 사용이 가능하고, 많은 인프라를 제공하여 공방 훈련의 질의 향상과 전문가 양성에 도움을 줄 수 있다. 기존 시나리오 형식의 공방 훈련보다 더욱 현실적인 환경에서 많은 공방 훈련의 기회를 접할 수 있다. 인프라 운영자는 독립 실행 모듈 관리에만 집중하여 능동적인 관리가 가능하고, 운영자는 IaC 환경으로 하드웨어 및 소프트웨어 환경을 제공하여 일일이 업데이트하지 않고 쉽게 새로운 환경이 배포 가능하다.

도면의 간단한 설명

[0019] 도 1은 본 발명의 일실시예에 있어서 독립 실행 모듈을 YAML(Yet Another Markup Language) 파일로 변환하는 과정을 설명하기 위한 예시 도면이다.

도 2는 본 발명의 일실시예에 있어서 가상 인프라 변이 생성 프레임워크를 도시한 것이다.

도 3은 본 발명의 일실시예에 있어서 YAML 파일로 변환된 독립 실행 모듈을 가상 인프라 변이 생성 프레임 워크에 적용하는 과정을 도시한 것이다.

도 4는 본 발명의 일실시예에 있어서 YAML 파일이 가상 인프라 변이 생성 프레임워크를 통해 변이되는 과정을 설명하기 위한 예시 도면이다.

도 5는 본 발명의 일실시예에 있어서 가상 인프라 변이 생성 방법의 일례를 도시한 순서도이다.

도 6은 본 발명의 일실시예에 있어서 가상 인프라 변이 생성 시스템을 구현하기 위한 컴퓨터 시스템의 예를 도시한 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0020] 이하, 본 발명의 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.

[0022] 본 발명의 실시예들은 클라우드 내 가상 인프라를 변이 생성하는 기술에 관한 것이다.

[0023] 본 명세서에서 구체적으로 개시되는 것들을 포함하는 실시예들은 사이버 공방 훈련에 필요한 가상 환경에 대해 IaC와 비지도학습 딥러닝 엔진을 활용하여 클라우드 내 가상 인프라 변이 생성을 자동화할 수 있다.

[0024] 본 발명의 실시예들에 따른 가상 인프라 변이 생성 시스템은 적어도 하나의 컴퓨터 장치에 의해 구현될 수 있으며, 본 발명의 실시예들에 따른 가상 인프라 변이 생성 방법은 가상 인프라 변이 생성 시스템에 포함되는 적어도 하나의 컴퓨터 장치를 통해 수행될 수 있다. 이때, 컴퓨터 장치에는 본 발명의 일실시예에 따른 컴퓨터 프로그램이 설치 및 구동될 수 있고, 컴퓨터 장치는 구동된 컴퓨터 프로그램의 제어에 따라 본 발명의 실시예들에 따른 가상 인프라 변이 생성 방법을 수행할 수 있다. 상술한 컴퓨터 프로그램은 컴퓨터 장치와 결합되어 가상 인프라 변이 생성 방법을 컴퓨터에 실행시키기 위해 컴퓨터 판독 가능한 기록매체에 저장될 수 있다.

[0025] 기존의 사이버 훈련장 시스템은 실질적인 사이버 환경 조성을 위한 부분에 있어 훈련 환경을 물리적으로 매번 변경해야 하므로 비용적인 측면과 전문가의 분석에 있어 한계점이 존재한다. 본 실시예에서는 이러한 문제점을 해결할 수 있는 자동화 프레임워크를 제안한다.

[0026] 본 발명에 따른 가상 인프라 변이 생성 프레임워크는 취약점이 존재하는 다양한 독립 실행 모듈을 클라우드 서버에 구현하고, 해당 독립 실행 모듈에 대한 상세 환경 설정 내용을 마크업 코드로 작성하여 인프라 명세 파일을 구성한다. 각각의 구성 환경 마크업 파일을 읽고 해당 파일 내 환경 구성 값(Value)을 변이시켜 새로운 사이버 공방 훈련 환경을 구성할 수 있다.

[0027] 도 1은 본 발명의 일실시예에 있어서 독립 실행 모듈을 YAML(Yet Another Markup Language) 파일로 변환하는 과정을 설명하기 위한 예시 도면이다.

[0028] 클라우드 환경에 있어서 IaC(Infrastructure As Code)는 인프라 구축에 있어서 매우 중요하다. 매번 동일한 환경을 프로비저닝(provisioning)하고 구성 사양을 코드화하여 문서화함으로써 요구 사항을 손쉽게 관리함과 동시에 일관성을 높일 수 있고 오류 및 수동 구성을 줄일 수 있다.

[0029] 인프라를 코드화할 때에 많은 형식의 마크업 코드로 표현이 가능할 수 있다. 도 1을 참조하면, 본 발명에 따

른 가상 인프라 변이 생성 프레임워크에서는 OS(operating system), 컨테이너 런타임(container runtime), 어플리케이션(app), 디렉토리(directory)(예를 들어, bin, lib 등), 하드웨어, 소프트웨어 등 클라우드 인프라를 구성하는 각종 독립 실행 모듈을 키(Key)와 값(Value)으로 이루어져 있는 YAML 파일로 작성할 수 있다.

- [0030] YAML 형식은 다른 기존의 파일전송 형식인 XML, JSON 등의 상위 호환이 가능하며 간결하고 직관적이라는 이점이 있다.
- [0031] 본 발명에 따른 가상 인프라 변이 생성 시스템은 각종 독립 실행 모듈을 서버에 구현할 수 있고, 해당 독립 실행 모듈에 대한 상세 환경 설정 내용을 마크업 코드의 일종인 YAML 파일로 작성하여 인프라 명세 파일을 구성할 수 있다.
- [0032] 도 2는 본 발명의 일실시예에 있어서 가상 인프라 변이 생성 프레임워크를 도시한 것이다.
- [0033] 도 2를 참조하면, 본 발명에 따른 가상 인프라 변이 생성 시스템(200)은 각 독립 실행 모듈의 환경 구성 파일(즉, 인프라 명세 파일)을 읽어와 환경 구성 파일 내 키-값(Key, Value) 쌍(이하, '컴포넌트(Component)'라 칭함)에서 값을 추출할 수 있는 값 추출부(value extractor)(210), 컴포넌트에서 추출된 값을 데이터베이스(20)에 저장할 수 있는 값 저장부(value saver)(220), 데이터베이스(20) 내에 저장된 다양한 값을 불러올 수 있는 DB 로더(loader)(230), 독립 실행 모듈의 환경 구성 파일에서 추출된 값과 데이터베이스에 저장된 값을 활용하여 변이 값을 생성할 수 있는 변이 값 생성부(mutation value generator)(240), 변이 값과 기존의 키를 다시 합쳐 컴포넌트를 이루어 새로운 독립 실행 모듈 환경을 구성하는 컴포넌트 구성부(component maker)(250)를 포함할 수 있다.
- [0034] 도 3은 본 발명의 일실시예에 있어서 YAML 파일로 변환된 독립 실행 모듈을 가상 인프라 변이 생성 프레임 워크에 적용하는 과정을 도시한 것이다.
- [0035] 도 3을 참조하면, 사이버 훈련장 운영자는 독립 실행 모듈을 마크업 코드(일례로, YAML 파일 코드 등)로 작성하여 해당 독립 실행 모듈에 대한 인프라 명세 파일(30)을 구성할 수 있다.
- [0036] 독립 실행 모듈에 대한 인프라 명세 파일(30)로서 YAML 파일이 생성되면 인프라 명세 파일(30)은 해당 파일에서 각 코드의 역할(시스템 설정, 네트워크 설정, DB 설정, 스토리지, 추가 요구 S/W 등)에 따라 분류될 수 있다.
- [0037] 값 추출부(210)는 각 코드의 역할에 따라 분류된 YAML 파일에서 키와 값을 구분하여 값을 추출할 수 있다.
- [0038] 값 저장부(220)는 값 추출부(210)을 통해 추출된 값을 데이터베이스(20)에 저장하여 데이터 셋을 확보할 수 있다.
- [0039] 변이 값 생성부(240)는 비지도 학습 기반의 딥러닝 엔진으로서 데이터베이스(20) 상에 충분한 학습 데이터가 확보되면 DB 로더(230)를 통해 데이터베이스(20) 상의 학습된 데이터를 가져올 수 있다.
- [0040] 변이 값 생성부(240)는 DB 로더(230)를 통해 가져온 데이터를 요구하는 파라미터 값과 함께 새로운 값을 만들 수 있다. 다시 말해, 변이 값 생성부(240)는 독립 실행 모듈에 대한 인프라 명세 파일(30)에서 추출된 값과 데이터베이스(20)에 저장된 값을 활용하여 새로운 변이 값을 생성할 수 있다.
- [0041] 값 저장부(220)는 변이 값 생성부(240)를 통해 변이된 값을 데이터베이스(20)에 저장함으로써 데이터 셋에 추가할 수 있다.
- [0042] 컴포넌트 구성부(250)는 변이 값 생성부(240)를 통해 변이된 값을 기존 키와 결합함으로써 새로운 YAML 파일, 즉 변이 완료된 인프라 명세 파일을 얻을 수 있다.
- [0043] 새로운 YAML 파일을 바탕으로 변이된 독립 실행 모듈 환경이 구성될 수 있고, 이때 사이버 훈련장 운영자는 새로운 독립 실행 모듈을 배포할 수 있다.
- [0044] 도 4는 본 발명의 일실시예에 있어서 YAML 파일이 가상 인프라 변이 생성 프레임워크를 통해 변이되는 과정을 설명하기 위한 예시 도면이다.
- [0045] 도 4를 참조하면, 값 추출부(210)는 서버에 구현된 독립 실행 모듈 중 어느 하나가 선택되면 선택된 독립 실행 모듈에 대한 인프라 명세 파일(41)을 가져올 수 있다. 이후, 값 추출부(210)는 인프라 명세 파일(41) 내 컴포넌트(즉, (키, 값) 쌍)에서 값을 추출하여 변이 대상으로 준비할 수 있다.
- [0046] 변이 값 생성부(240)는 독립 실행 모듈에 대한 인프라 명세 파일(41)에서 추출된 값과 기존에 미리 학습된 데이

터를 바탕으로 새로운 변이 값을 생성할 수 있다.

- [0047] 컴포넌트 구성부(250)는 새로운 변이 값과 기존 키를 결합하여 새로운 YAML 파일(42)을 만들 수 있다. 최종적으로 새로운 YAML 파일(42)을 독립 실행 모듈에 적용하여 새로운 인프라를 구축할 수 있다.
- [0048] 도 5는 본 발명의 일실시예에 있어서 가상 인프라 변이 생성 방법의 일례를 도시한 순서도이다.
- [0049] 도 5를 참조하면, 본 발명에 따른 가상 인프라 변이 생성 시스템(200)은 서버에 구현되는 독립 실행 모듈을 대상으로 인프라에서의 기능에 따라 분류하여 인프라 명세 파일로 작성할 수 있다(S501).
- [0050] 가상 인프라 변이 생성 시스템(200)은 독립 실행 모듈에 대해 작성된 인프라 명세 파일에서 값을 추출한 후(S502) 비지도 학습 기반으로 딥러닝 엔진에 학습시키고 데이터베이스에 저장할 수 있다(S503).
- [0051] 가상 인프라 변이 생성 시스템(200)은 학습한 데이터베이스와 요구되는 파라미터 값을 참조해 새로운 변이 값을 생성할 수 있다(S504).
- [0052] 가상 인프라 변이 생성 시스템(200)은 변이된 값을 데이터베이스에 저장함과 동시에 기존 키와 결합하여 새로운 컴포넌트를 생성할 수 있다(S505).
- [0053] 가상 인프라 변이 생성 시스템(200)은 변이된 값을 이용하여 생성한 컴포넌트를 독립 실행 모듈에 적용시켜 변이된 인프라를 생성할 수 있다(S506).
- [0054] 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 컴퓨터 시스템의 예를 도시한 블록도이다. 본 발명에 따른 조직 맞춤형 사이버 공방 훈련을 위한 가상 인프라 변이 생성 시스템은 도 6과 같이 구성된 컴퓨터 시스템(600)에 의해 구현될 수 있다.
- [0055] 도 6에 도시된 바와 같이 컴퓨터 시스템(600)은 본 발명의 실시예들에 따른 가상 인프라 변이 생성 방법을 실행하기 위한 구성요소로서, 메모리(610), 프로세서(620), 통신 인터페이스(630) 그리고 입출력 인터페이스(640)를 포함할 수 있다.
- [0056] 메모리(610)는 컴퓨터에서 판독 가능한 기록매체로서, RAM(random access memory), ROM(read only memory) 및 디스크 드라이브와 같은 비소멸성 대용량 기록장치(permanent mass storage device)를 포함할 수 있다. 여기서 ROM과 디스크 드라이브와 같은 비소멸성 대용량 기록장치는 메모리(610)와는 구분되는 별도의 영구 저장 장치로서 컴퓨터 시스템(600)에 포함될 수도 있다. 또한, 메모리(610)에는 운영체제와 적어도 하나의 프로그램 코드가 저장될 수 있다. 이러한 소프트웨어 구성요소들은 메모리(610)와는 별도의 컴퓨터에서 판독 가능한 기록매체로부터 메모리(610)로 로딩될 수 있다. 이러한 별도의 컴퓨터에서 판독 가능한 기록매체는 플로피 드라이브, 디스크, 테이프, DVD/CD-ROM 드라이브, 메모리 카드 등의 컴퓨터에서 판독 가능한 기록매체를 포함할 수 있다. 다른 실시예에서 소프트웨어 구성요소들은 컴퓨터에서 판독 가능한 기록매체가 아닌 통신 인터페이스(630)를 통해 메모리(610)에 로딩될 수도 있다. 예를 들어, 소프트웨어 구성요소들은 네트워크(660)를 통해 수신되는 파일들에 의해 설치되는 컴퓨터 프로그램에 기반하여 컴퓨터 시스템(600)의 메모리(610)에 로딩될 수 있다.
- [0057] 프로세서(620)는 기본적인 산술, 로직 및 입출력 연산을 수행함으로써, 컴퓨터 프로그램의 명령을 처리하도록 구성될 수 있다. 명령은 메모리(610) 또는 통신 인터페이스(630)에 의해 프로세서(620)로 제공될 수 있다. 예를 들어 프로세서(620)는 메모리(610)와 같은 기록 장치에 저장된 프로그램 코드에 따라 수신되는 명령을 실행하도록 구성될 수 있다. 본 발명의 실시예들에 따른 가상 인프라 변이 생성을 위한 전반의 동작들은 프로세서(620)에 의해 수행될 수 있다.
- [0058] 통신 인터페이스(630)는 네트워크(660)를 통해 컴퓨터 시스템(600)이 다른 장치와 서로 통신하기 위한 기능을 제공할 수 있다. 일례로, 컴퓨터 시스템(600)의 프로세서(620)가 메모리(610)와 같은 기록 장치에 저장된 프로그램 코드에 따라 생성한 요청이나 명령, 데이터, 파일 등이 통신 인터페이스(630)의 제어에 따라 네트워크(660)를 통해 다른 장치들로 전달될 수 있다. 역으로, 다른 장치로부터의 신호나 명령, 데이터, 파일 등이 네트워크(660)를 거쳐 컴퓨터 시스템(600)의 통신 인터페이스(630)를 통해 컴퓨터 시스템(600)으로 수신될 수 있다. 통신 인터페이스(630)를 통해 수신된 신호나 명령, 데이터 등은 프로세서(620)나 메모리(610)로 전달될 수 있고, 파일 등은 컴퓨터 시스템(600)이 더 포함할 수 있는 저장 매체(상술한 영구 저장 장치)로 저장될 수 있다.
- [0059] 통신 방식은 제한되지 않으며, 네트워크(660)가 포함할 수 있는 통신망(일례로, 이동통신망, 유선 인터넷, 무선 인터넷, 방송망)을 활용하는 통신 방식뿐만 아니라 기기들 간의 근거리 유선/무선 통신 역시 포함될 수 있다.

예를 들어, 네트워크(660)는, PAN(personal area network), LAN(local area network), CAN(campus area network), MAN(metropolitan area network), WAN(wide area network), BBN(broadband network), 인터넷 등의 네트워크 중 하나 이상의 임의의 네트워크를 포함할 수 있다. 또한, 네트워크(660)는 버스 네트워크, 스타 네트워크, 링 네트워크, 메쉬 네트워크, 스타-버스 네트워크, 트리 또는 계층적(hierarchical) 네트워크 등을 포함하는 네트워크 토폴로지 중 임의의 하나 이상을 포함할 수 있으나, 이에 제한되지 않는다.

[0060] 입출력 인터페이스(640)는 입출력 장치(650)와의 인터페이스를 위한 수단일 수 있다. 예를 들어, 입력 장치는 마이크, 키보드, 카메라 또는 마우스 등의 장치를, 그리고 출력 장치는 디스플레이, 스피커와 같은 장치를 포함할 수 있다. 다른 예로 입출력 인터페이스(640)는 터치스크린과 같이 입력과 출력을 위한 기능이 하나로 통합된 장치와의 인터페이스를 위한 수단일 수도 있다. 입출력 장치(650)는 컴퓨터 시스템(600)과 하나의 장치로 구성될 수도 있다.

[0061] 또한, 다른 실시예들에서 컴퓨터 시스템(600)은 도 6의 구성요소들보다 더 적은 혹은 더 많은 구성요소들을 포함할 수도 있다. 그러나, 대부분의 종래기술적 구성요소들을 명확하게 도시할 필요성은 없다. 예를 들어, 컴퓨터 시스템(600)은 상술한 입출력 장치(650) 중 적어도 일부를 포함하도록 구현되거나 또는 트랜시버(transceiver), 각종 데이터베이스 등과 같은 다른 구성요소들을 더 포함할 수도 있다.

[0062] 이처럼 본 발명의 실시예들에 따르면, IaC와 비지도학습 딥러닝 엔진을 활용하여 가상 인프라 변이 생성을 자동화함으로써 기존의 인프라 구축에 사용된 자원들을 보다 효과적으로 사용이 가능하고, 많은 인프라를 제공하여 공방 훈련의 질의 향상과 전문가 양성에 도움을 줄 수 있다. 기존 시나리오 형식의 공방 훈련보다 더욱 현실적인 환경에서 많은 공방 훈련의 기회를 접할 수 있다. 인프라 운영자는 독립 실행 모듈 관리에만 집중하여 능동적인 관리가 가능하고, 운영자는 IaC 환경으로 하드웨어 및 소프트웨어 환경을 제공하여 일일이 업데이트 하지 않고 쉽게 새로운 환경이 배포 가능하다.

[0063] 이상에서 설명된 장치는 하드웨어 구성요소, 소프트웨어 구성요소, 및/또는 하드웨어 구성요소 및 소프트웨어 구성요소의 조합으로 구현될 수 있다. 예를 들어, 실시예들에서 설명된 장치 및 구성요소는, 프로세서, 컨트롤러, ALU(arithmetic logic unit), 디지털 신호 프로세서(digital signal processor), 마이크로컴퓨터, FPGA(field programmable gate array), PLU(programmable logic unit), 마이크로프로세서, 또는 명령(instruction)을 실행하고 응답할 수 있는 다른 어떠한 장치와 같이, 하나 이상의 범용 컴퓨터 또는 특수 목적 컴퓨터를 이용하여 구현될 수 있다. 처리 장치는 운영 체제(OS) 및 상기 운영 체제 상에서 수행되는 하나 이상의 소프트웨어 어플리케이션을 수행할 수 있다. 또한, 처리 장치는 소프트웨어의 실행에 응답하여, 데이터를 접근, 저장, 조작, 처리 및 생성할 수도 있다. 이해의 편의를 위하여, 처리 장치는 하나가 사용되는 것으로 설명된 경우도 있지만, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는, 처리 장치가 복수 개의 처리 요소(processing element) 및/또는 복수 유형의 처리 요소를 포함할 수 있음을 알 수 있다. 예를 들어, 처리 장치는 복수 개의 프로세서 또는 하나의 프로세서 및 하나의 컨트롤러를 포함할 수 있다. 또한, 병렬 프로세서(parallel processor)와 같은, 다른 처리 구성(processing configuration)도 가능하다.

[0064] 소프트웨어는 컴퓨터 프로그램(computer program), 코드(code), 명령(instruction), 또는 이들 중 하나 이상의 조합을 포함할 수 있으며, 원하는 대로 동작하도록 처리 장치를 구성하거나 독립적으로 또는 결합적으로(collectively) 처리 장치를 명령할 수 있다. 소프트웨어 및/또는 데이터는, 처리 장치에 의하여 해석되거나 처리 장치에 명령 또는 데이터를 제공하기 위하여, 어떤 유형의 기계, 구성요소(component), 물리적 장치, 컴퓨터 저장 매체 또는 장치에 구체화(embodiment)될 수 있다. 소프트웨어는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템 상에 분산되어서, 분산된 방법으로 저장되거나 실행될 수도 있다. 소프트웨어 및 데이터는 하나 이상의 컴퓨터 판독 가능 기록 매체에 저장될 수 있다.

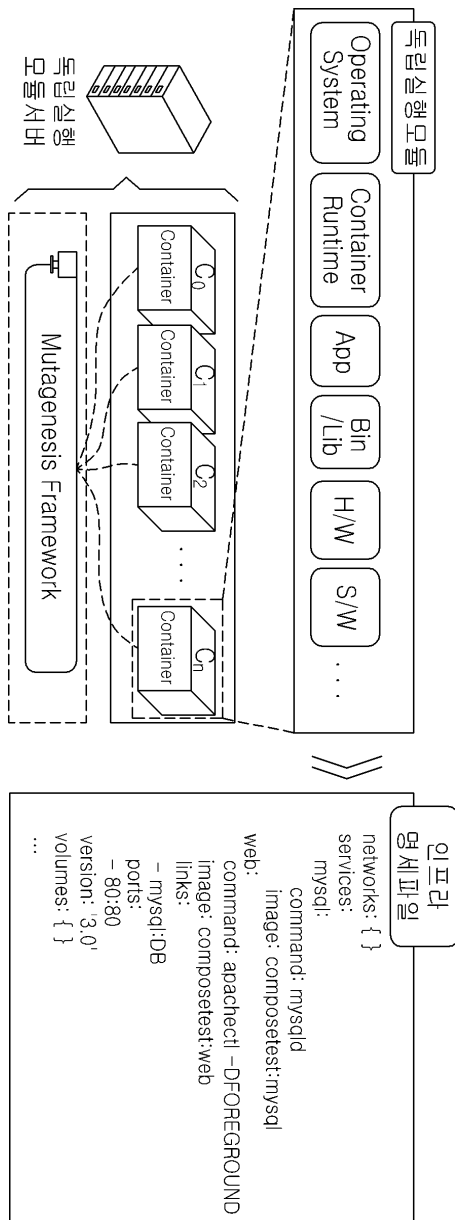
[0065] 실시예에 따른 방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 이때, 매체는 컴퓨터로 실행 가능한 프로그램을 계속 저장하거나, 실행 또는 다운로드를 위해 임시 저장하는 것일 수도 있다. 또한, 매체는 단일 또는 수 개의 하드웨어가 결합된 형태의 다양한 기록수단 또는 저장수단일 수 있는데, 어떤 컴퓨터 시스템에 직접 접속되는 매체에 한정되지 않고, 네트워크 상에 분산 존재하는 것일 수도 있다. 매체의 예시로는, 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체, CD-ROM 및 DVD와 같은 광기록 매체, 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical medium), 및 ROM, RAM, 플래시 메모리 등을 포함하여 프로그램 명령어가 저장되도록 구성된 것이 있을 수 있다. 또한, 다른 매체의 예시로, 어플리케이션을 유통하는 앱 스토어나 기타 다양한 소프트웨어를 공급 내지 유통하는 사이트, 서버 등에서 관리하는 기록매체 내지 저장매체도 들 수 있다.

[0066] 이상과 같이 실시예들이 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 상기의 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 예를 들어, 설명된 기술들이 설명된 방법과 다른 순서로 수행되거나, 및/또는 설명된 시스템, 구조, 장치, 회로 등의 구성요소들이 설명된 방법과 다른 형태로 결합 또는 조합되거나, 다른 구성요소 또는 균등물에 의하여 대치되거나 치환되더라도 적절한 결과가 달성될 수 있다.

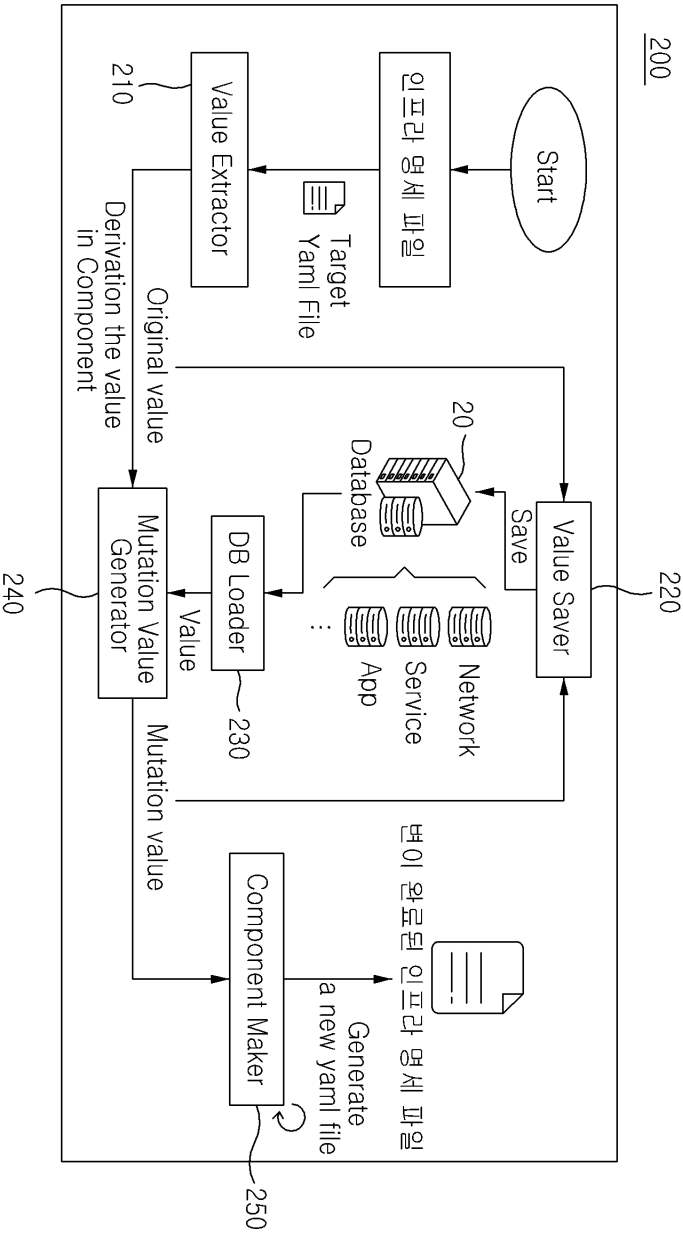
[0067] 그러므로, 다른 구현들, 다른 실시예들 및 특허청구범위와 균등한 것들도 후술하는 특허청구범위의 범위에 속한다.

도면

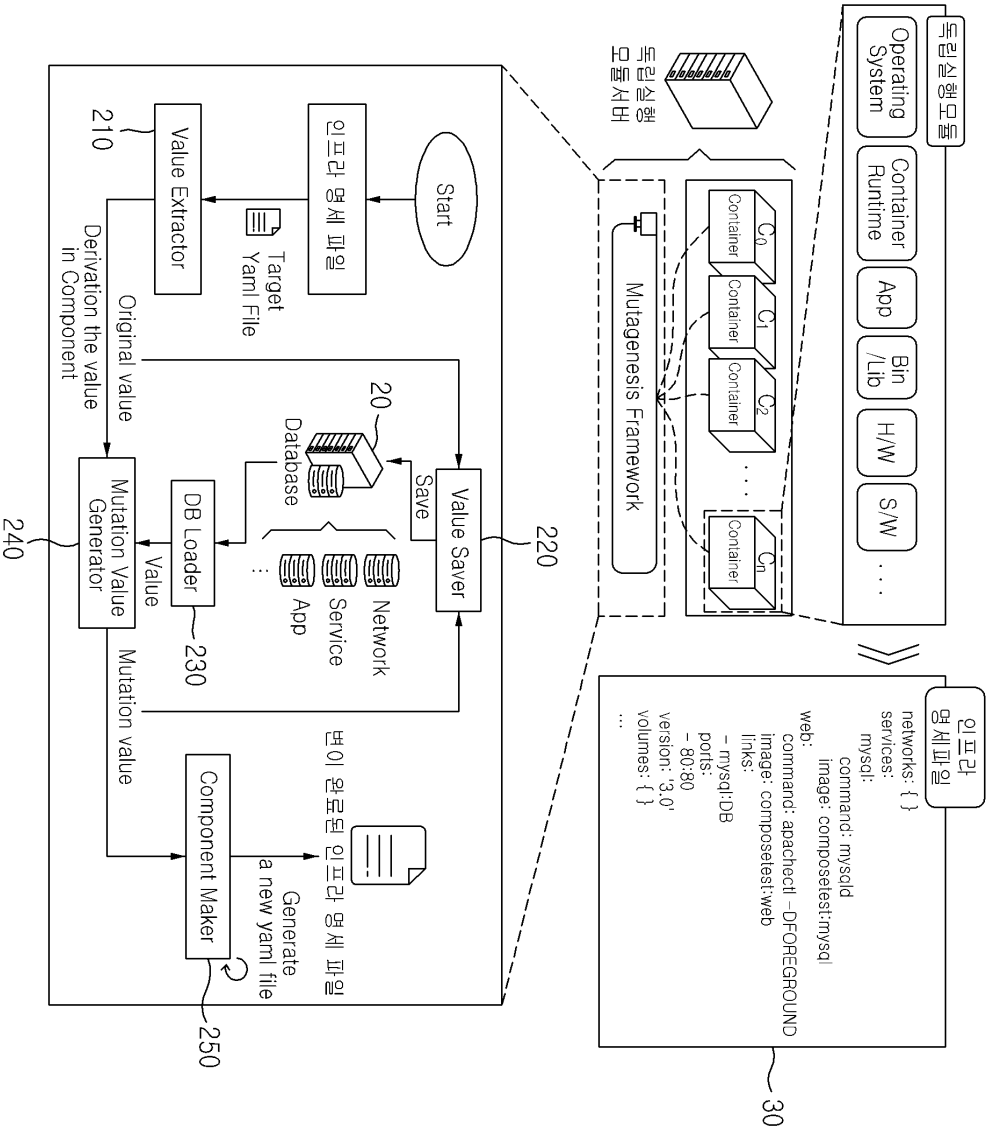
도면1



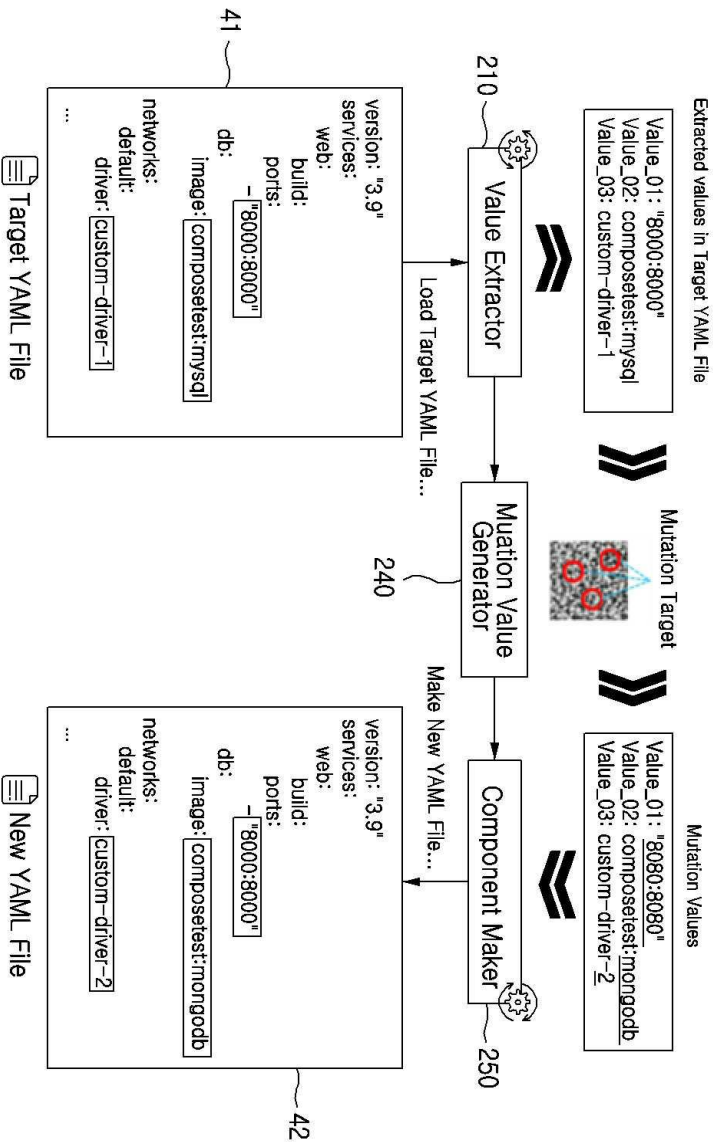
도면2



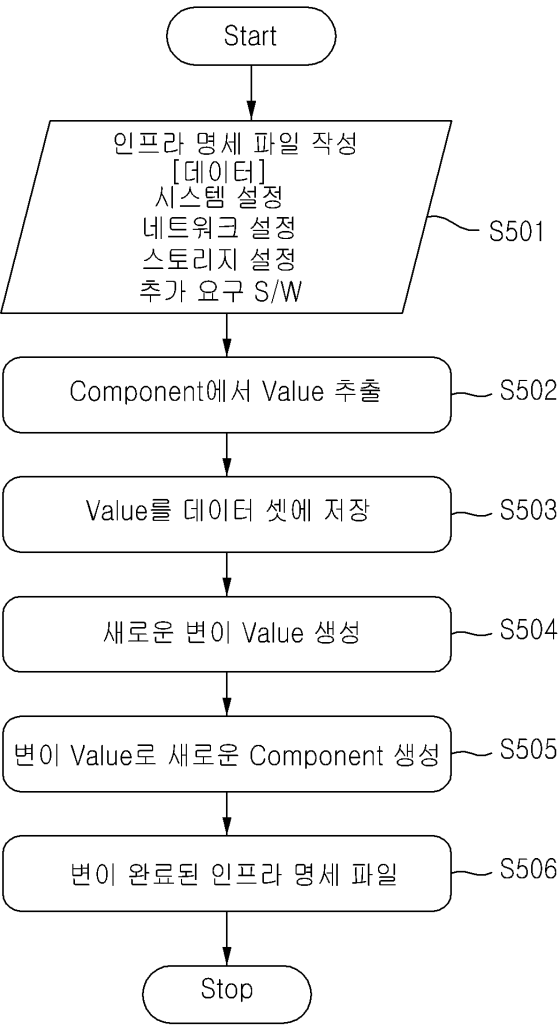
도면3



도면4



도면5



도면6

