



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년01월28일  
(11) 등록번호 10-2208906  
(24) 등록일자 2021년01월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G06Q 50/26 (2012.01) G06Q 50/10 (2012.01)  
H04L 29/08 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
G06Q 50/26 (2013.01)  
G06Q 50/10 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2019-0015439  
(22) 출원일자 2019년02월11일  
심사청구일자 2019년02월11일  
(65) 공개번호 10-2020-0097951  
(43) 공개일자 2020년08월20일  
(56) 선행기술조사문헌  
KR1020180059356 A\*  
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자  
세종대학교산학협력단  
서울특별시 광진구 능동로 209 (군자동, 세종대학교)  
(72) 발명자  
아불가셈  
서울특별시 광진구 능동로 209 (군자동, 세종대학교)  
최수미  
서울특별시 광진구 능동로 209 (군자동, 세종대학교)  
(74) 대리인  
양성보

전체 청구항 수 : 총 3 항

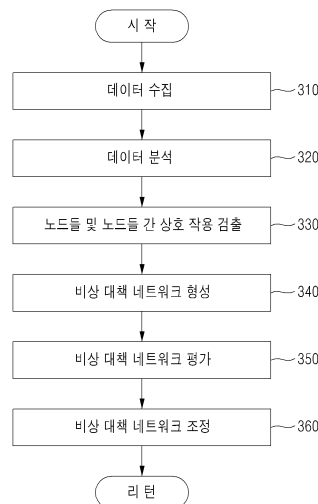
심사관 : 유선중

(54) 발명의 명칭 비상 대책 네트워크 구조 역학의 평가를 통한 비상 대책 조직력 강화를 위한 방법 및 장치

(57) 요약

다양한 실시예들에 따른 비상 대책 네트워크 구조 역학의 평가를 통한 비상 대책 조직력 강화를 위한 방법 및 장치는, 비상 대책 네트워크를 구축하고, 비상 대책 네트워크에 기반하여, 비상 대책 활동을 수행하도록 구성될 수 있다. 다양한 실시예들에 따르면, 비상 대책 네트워크를 구축하기 위하여, 비상 상황과 관련된 데이터에 기반하여, 비상 상황에 대응하는 비상 대책과 관련된 노드들과 노드들 간 상호 작용을 검출하고, 노드들과 상호 작용에 기반하여, 비상 대책 네트워크를 형성하고, 비상 대책 네트워크를 평가하여, 비상 대책 네트워크의 속성을 검출하고, 속성에 기반하여, 비상 대책 네트워크를 조정할 수 있다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류  
*H04L 67/1089* (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌  
 Evaluating Emergency Response Network  
 Emergence: The case of the Kilmore East Fire,  
 Alireza Abbasi, Centre for Complex Systems  
 Research, Faculty of Engineering and IT,  
 University of Sydney\*  
 KR1020180097093 A  
 KR101876717 B1  
  
 KR101872294 B1  
 KR1020160104205 A  
 KR1020100074445 A  
 KR100989332 B1  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711070409
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	정보통신기술진흥센터
연구사업명	대학ICT연구센터육성지원사업
연구과제명	모바일 플랫폼 기반 엔터테인먼트 VR 기술 연구
기 여 율	1/1
과제수행기관명	세종대학교산학협력단
연구기간	2019.01.01 ~ 2019.12.31

공지예외적용 : 있음

---

**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

전자 장치의 비상 대책 조직력 강화를 위한 방법에 있어서,  
 비상 대책 네트워크를 구축하는 단계; 및  
 상기 비상 대책 네트워크에 기반하여, 비상 대책 활동을 수행하는 단계를 포함하며,  
 상기 구축 단계는,  
 비상 상황과 관련된 데이터에 기반하여, 상기 비상 상황에 대응하는 비상 대책과 관련된 노드들과 상기 노드들 간 상호 작용을 검출하는 단계;  
 상기 노드들과 상호 작용에 기반하여, 비상 대책 네트워크를 형성하는 단계;  
 상기 비상 대책 네트워크를 평가하여, 상기 비상 대책 네트워크의 속성을 검출하는 단계; 및  
 상기 속성에 기반하여, 상기 비상 대책 네트워크를 조정하는 단계를 포함하고,  
 상기 비상 상황에 대응하는 비상 대책과 관련된 노드들과 상기 노드들 간 상호 작용을 검출하는 단계는,  
 상기 노드들의 위치, 상기 상호 작용의 시간, 상기 상호 작용의 내용, 상기 상호 작용이 실행된 장치, 및 상기 상호 작용이 실행된 기술을 검출하는 단계를 포함하고,  
 상기 비상 대책 네트워크를 형성하는 단계는,  
 상기 노드들의 위치에 따라 상기 노드들을 배치하고 상기 노드들의 상호 작용에 따라 상기 노드들을 연결하는 단계; 및  
 상기 비상 대책 네트워크가 시간 흐름에 따라 상위 계층으로부터 하위 계층으로 진화되도록 상기 상호 작용의 시간을 기반으로 상기 노드들을 계층들로 구분하는 단계를 포함하고,  
 상기 속성은,  
 상기 비상 대책 네트워크에서 상기 노드들의 밀도, 클러스터링 계수, 상기 노드들의 중심성, 및 상기 상호 작용의 방향성을 포함하고,  
 상기 비상 대책 네트워크를 조정하는 단계는,  
 상기 노드들 각각에 대하여 상기 방향성을 정규화하여, 상기 상호 작용의 개수를 기반으로 상기 노드들 중 적어도 어느 하나를 조정자로 선출하는 단계를 포함하고,  
 상기 비상 대책 활동을 수행하는 단계는,  
 상기 조정자를 중심으로 상기 비상 대책 활동을 수행하는 단계를 포함하는 방법.

**청구항 2**

삭제

**청구항 3**

삭제

**청구항 4**

삭제

**청구항 5**

삭제

**청구항 6**

제 1 항에 있어서, 상기 구축 단계는,  
 데이터를 수집하는 단계; 및  
 상기 데이터를 분석하여, 상기 비상 상황과 관련된 데이터를 추출하는 단계를 포함하는 방법.

**청구항 7**

삭제

**청구항 8**

비상 대책 조직력 강화를 위한 장치에 있어서,  
 적어도 하나의 외부 장치와 인터페이스를 수행하도록 구성되는 인터페이스부; 및  
 비상 대책 네트워크를 구축하고, 상기 인터페이스부를 이용하여, 상기 비상 대책 네트워크를 기반으로 비상 대책 활동을 수행하도록 구성되는 프로세서를 포함하며,  
 상기 프로세서는,  
 비상 상황과 관련된 데이터에 기반하여, 상기 비상 상황에 대응하는 비상 대책과 관련된 노드들과 상기 노드들 간 상호 작용을 검출하고,  
 상기 노드들과 상호 작용에 기반하여, 비상 대책 네트워크를 형성하고,  
 상기 비상 대책 네트워크를 평가하여, 상기 비상 대책 네트워크의 속성을 검출하고,  
 상기 속성에 기반하여, 상기 비상 대책 네트워크를 조정하고,  
 상기 프로세서는,  
 상기 노드들의 위치, 상기 상호 작용의 시간, 상기 상호 작용의 내용, 상기 상호 작용이 실행된 장치, 및 상기 상호 작용이 실행된 기술을 검출하고,  
 상기 노드들의 위치에 따라 상기 노드들을 배치하고 상기 노드들의 상호 작용에 따라 상기 노드들을 연결하고,  
 상기 비상 대책 네트워크가 시간 흐름에 따라 상위 계층으로부터 하위 계층으로 진화되도록 상기 상호 작용의 시간을 기반으로 상기 노드들을 계층들로 구분하고,  
 상기 속성은,  
 상기 비상 대책 네트워크에서 상기 노드들의 밀도, 클러스터링 계수, 상기 노드들의 중심성, 및 상기 상호 작용의 방향성을 포함하고,  
 상기 프로세서는,  
 상기 노드들 각각에 대하여 상기 방향성을 정규화하여, 상기 상호 작용의 개수를 기반으로 상기 노드들 중 적어도 어느 하나를 조정자로 선출하고,  
 상기 조정자를 중심으로 상기 비상 대책 활동을 수행하도록 구성되는 장치.

**청구항 9**

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 다양한 실시예들은 비상 대책 네트워크 구조 역학의 평가를 통한 비상 대책 조직력 강화를 위한 방법 및 장치에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 일반적으로, 예기치 못한 위험하고 심각한 비상 상황, 예컨대 자연 재해 또는 사고에 대응하기 위한 준비가 인명과 환경을 지원하도록, 인력과 자원을 조정하는 데 요구된다. 비상 상황은 인명 또는 환경에 불확실성과 위험을 부여할 수 있다. 따라서, 비상 상황에 대한 불확실성과 위험을 관리하기 위한 즉각적인 조치를 위한 관계자들의 협력이 필요하다. 이를 위해, 비상 상황에 대한 표준 운영 절차를 포함하는 비상 대책 계획이 수립된다. 표준 운영 절차는 비상 대책을 위한 관계자의 책임과 역할을 식별할 수 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0003] 그런데, 상기와 같은 비상 상황에서 관계자가 비상 대책 계획을 계속할 수 없는 경우가 많다. 이는, 비상 상황이 실질적으로 불확실하고 까다로우며 혼란스럽기 때문이다. 이로 인하여, 비상 대책 계획이 비상 상황에 대해 적절하지 않을 수 있다. 이에 따라, 비상 상황에 대해, 효율적으로 대응하는 데 어려움이 있다.

**과제의 해결 수단**

[0004] 다양한 실시예들에 따른 전자 장치의 비상 대책 조직력 강화를 위한 방법은, 비상 대책 네트워크를 구축하는 단계, 및 상기 비상 대책 네트워크에 기반하여, 비상 대책 활동을 수행하는 단계를 포함할 수 있다.

[0005] 다양한 실시예들에 따르면, 상기 구축 단계는, 비상 상황과 관련된 데이터에 기반하여, 상기 비상 상황에 대응하는 비상 대책과 관련된 노드들과 상기 노드들 간 상호 작용을 검출하는 단계, 상기 노드들과 상호 작용에 기반하여, 비상 대책 네트워크를 형성하는 단계, 상기 비상 대책 네트워크를 평가하여, 상기 비상 대책 네트워크의 속성을 검출하는 단계, 및 상기 속성에 기반하여, 상기 비상 대책 네트워크를 조정하는 단계를 포함할 수 있다.

[0006] 다양한 실시예들에 따른 전자 장치는 비상 대책 조직력 강화를 위한 장치로서, 적어도 하나의 외부 장치와 인터페이스를 수행하도록 구성되는 인터페이스부, 및 비상 대책 네트워크를 구축하고, 상기 인터페이스부를 이용하여, 상기 비상 대책 네트워크를 기반으로 비상 대책 활동을 수행하도록 구성되는 프로세서를 포함할 수 있다.

[0007] 다양한 실시예들에 따르면, 상기 프로세서는, 비상 상황과 관련된 데이터에 기반하여, 상기 비상 상황에 대응하는 비상 대책과 관련된 노드들과 상기 노드들 간 상호 작용을 검출하고, 상기 노드들과 상호 작용에 기반하여, 비상 대책 네트워크를 형성하고, 상기 비상 대책 네트워크를 평가하여, 상기 비상 대책 네트워크의 속성을 검출하고, 상기 속성에 기반하여, 상기 비상 대책 네트워크를 조정하도록 구성될 수 있다.

**발명의 효과**

[0008] 다양한 실시예들에 따르면, 전자 장치가 이전에 발생된 비상 상황을 고려하여, 미래의 비상 상황을 위한 비상 대책 네트워크를 구축할 수 있다. 이를 통해, 발생하는 비상 상황에 대해, 비상 대책 네트워크를 이용하여, 효

울적으로 대응할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0009] 도 1은 다양한 실시예들에 따른 전자 장치를 도시하는 도면이다.
- 도 2는 다양한 실시예들에 따른 전자 장치의 동작 방법을 도시하는 도면이다.
- 도 3은 도 2의 비상 대책 네트워크 구축 단계를 도시하는 도면이다.
- 도 4는 도 2의 비상 대책 네트워크를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 5는 도 2의 비상 대책 네트워크 기반 비상 대책 활동 단계를 도시하는 도면이다.
- 도 6a, 도 6b, 도 6c 및 도 6d는 도 2의 비상 대책 네트워크 기반 비상 대책 활동 단계를 설명하기 위한 도면들이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0010] 이하, 본 문서의 다양한 실시예들이 첨부된 도면을 참조하여 설명된다.
- [0011] 본 문서의 다양한 실시예들 및 이에 사용된 용어들은 본 문서에 기재된 기술을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 해당 실시 예의 다양한 변경, 균등물, 및/또는 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 도면의 설명과 관련하여, 유사한 구성요소에 대해서는 유사한 참조 부호가 사용될 수 있다. 단수의 표현은 문맥 상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함할 수 있다. 본 문서에서, "A 또는 B", "A 및/또는 B 중 적어도 하나", "A, B 또는 C" 또는 "A, B 및/또는 C 중 적어도 하나" 등의 표현은 함께 나열된 항목들의 모든 가능한 조합을 포함할 수 있다. "제 1", "제 2", "첫째" 또는 "둘째" 등의 표현들은 해당 구성요소들을, 순서 또는 중요도에 상관없이 수식할 수 있고, 한 구성요소를 다른 구성요소와 구분하기 위해 사용될 뿐 해당 구성요소들을 한정하지 않는다. 어떤(예: 제 1) 구성요소가 다른(예: 제 2) 구성요소에 "(기능적으로 또는 통신적으로) 연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 상기 어떤 구성요소가 상기 다른 구성요소에 직접적으로 연결되거나, 다른 구성요소(예: 제 3 구성요소)를 통하여 연결될 수 있다.
- [0012] 본 문서에서 사용된 용어 "모듈"은 하드웨어, 소프트웨어 또는 펌웨어로 구성된 유닛을 포함하며, 예를 들면, 로직, 논리 블록, 부품, 또는 회로 등의 용어와 상호 호환적으로 사용될 수 있다. 모듈은, 일체로 구성된 부품 또는 하나 또는 그 이상의 기능을 수행하는 최소 단위 또는 그 일부가 될 수 있다. 예를 들면, 모듈은 ASIC(application-specific integrated circuit)으로 구성될 수 있다.
- [0014] 도 1은 다양한 실시예들에 따른 전자 장치(100)를 도시하는 도면이다.
- [0015] 도 1을 참조하면, 다양한 실시예들에 따른 전자 장치(100)는, 비상 대책 조직력 강화를 위한 장치로서, 데이터 수집부(110), 메모리(120), 인터페이스부(130) 또는 프로세서(140) 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [0016] 데이터 수집부(110)는 전자 장치(100)의 외부로부터 데이터를 수집할 수 있다. 예를 들면, 데이터 수집부(110)는 카메라 모듈, 입력 장치 또는 통신 모듈 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다. 카메라 모듈은 영상을 촬영하여, 영상으로부터 변환된 데이터로 수신할 수 있다. 입력 장치는 외부, 예컨대 사용자로부터 데이터를 수신할 수 있으며, 예컨대 마이크, 마우스 또는 키보드를 포함할 수 있다. 통신 모듈은 외부 장치(미도시)와 무선 또는 유선으로 통신을 수행하여, 데이터를 수신할 수 있다.
- [0017] 메모리(120)는 전자 장치(100)의 적어도 하나의 구성 요소에 의해 사용되는 데이터를 저장할 수 있다. 메모리(120)는 프로그램과 같은 소프트웨어 및 그와 관련된 명령에 대한 입력 데이터 또는 출력 데이터 중 적어도 어느 하나를 저장할 수 있다. 프로그램은 운영 체제, 미들웨어 또는 어플리케이션 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다. 예를 들면, 메모리(120)는 휘발성 메모리 또는 비휘발성 메모리 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [0018] 인터페이스부(130)는 외부 장치(미도시)와 인터페이스를 수행할 수 있다. 이를 위해, 인터페이스부(130)는 외부 장치와 직접 또는 무선으로 연결될 수 있다. 예를 들면, 인터페이스부(130)는 통신 모듈을 포함할 수 있다. 통신 모듈은 외부 장치(미도시)와 무선 또는 유선으로 통신을 수행할 수 있다.
- [0019] 프로세서(140)는 프로그램에 기반하여 전자 장치(100)의 적어도 하나의 구성 요소를 제어하고, 데이터 처리 및 연산을 수행할 수 있다. 프로세서(140)는 비상 대책 네트워크를 구축할 수 있다. 이 때 프로세서(140)는 이전에

발생된 비상 상황과 관련된 비상 대책 네트워크를 조정함으로써, 비상 대책 네트워크를 구축할 수 있다. 이를 위해, 프로세서(140)는 이전에 발생된 비상 상황과 관련된 비상 대책 네트워크를 평가할 수 있다. 그리고 프로세서(140)는 비상 상황을 감지하고, 비상 상황에 대응하는 비상 대책 네트워크를 기반으로 비상 대책 활동을 수행하도록 할 수 있다. 즉 프로세서(140)는 비상 대책 네트워크를 이용하여, 비상 대책 활동을 수행할 수 있다. 전자 장치(100)는 시간 흐름에 따라, 비상 대책 네트워크에서 비상 대책 활동을 진화시킬 수 있다. 이를 통해, 프로세서(140)는 비상 대책 네트워크의 계층들 중 적어도 어느 하나를 통하여 비상 상황에 대응할 수 있다.

- [0021] 다양한 실시예들에 따른 전자 장치(100)는, 비상 대책 조직력 강화를 위한 장치로서, 적어도 하나의 외부 장치(미도시)와 인터페이스를 수행하도록 구성되는 인터페이스부(130), 및 비상 대책 네트워크를 구축하고, 상기 인터페이스부(130)를 이용하여, 상기 비상 대책 네트워크를 기반으로 비상 대책 활동을 수행하도록 구성되는 프로세서(140)를 포함할 수 있다.
- [0022] 다양한 실시예들에 따르면, 상기 프로세서(140)는, 비상 상황과 관련된 데이터에 기반하여, 상기 비상 상황에 대응하는 비상 대책과 관련된 노드들과 상기 노드들 간 상호 작용을 검출하고, 상기 노드들과 상호 작용에 기반하여, 비상 대책 네트워크를 형성하고, 상기 비상 대책 네트워크를 평가하여, 상기 비상 대책 네트워크의 속성을 검출하고, 상기 속성에 기반하여, 상기 비상 대책 네트워크를 조정하도록 구성될 수 있다.
- [0023] 다양한 실시예들에 따르면, 상기 속성은, 상기 비상 대책 네트워크에서 상기 노드들의 밀도, 클러스터링 계수, 상기 노드들의 중심성 또는 상기 상호 작용의 방향성 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [0024] 다양한 실시예들에 따르면, 상기 비상 대책 네트워크는, 시간 흐름에 따라 진화되도록 구성되는 계층적 구조를 가질 수 있다.
- [0025] 다양한 실시예들에 따르면, 상기 프로세서(140)는, 상기 노드들 각각에 대하여 상기 방향성을 정규화하여, 상기 상호 작용의 개수를 기반으로 상기 노드들 중 적어도 어느 하나를 조정자로 선출하도록 구성될 수 있다.
- [0026] 다양한 실시예들에 따르면, 상기 프로세서(140)는, 상기 조정자를 중심으로 상기 비상 대책 활동을 수행하도록 구성될 수 있다.
- [0028] 도 2는 다양한 실시예들에 따른 전자 장치(100)의 동작 방법을 도시하는 도면이다. 이 때 도 2는 전자 장치(100)의 비상 대책 조직력 강화를 위한 방법을 도시한다.
- [0029] 도 2를 참조하면, 전자 장치(100)는 210 단계에서 비상 대책 네트워크를 구축할 수 있다. 이 때 전자 장치(100)는 이전에 발생된 비상 상황과 관련된 비상 대책 네트워크를 조정함으로써, 비상 대책 네트워크를 구축할 수 있다. 이를 위해, 전자 장치(100)는 이전에 발생된 비상 상황과 관련된 비상 대책 네트워크를 평가할 수 있다.
- [0030] 도 3은 도 2의 비상 대책 네트워크 구축 단계를 도시하는 도면이다. 도 4는 도 2의 비상 대책 네트워크를 설명하기 위한 도면이다.
- [0031] 도 3을 참조하면, 전자 장치(100)는 310 단계에서 데이터를 수집할 수 있다. 프로세서(140)는 실시간으로 또는 주기적으로 데이터를 수집할 수 있다. 여기서, 프로세서(140)는 데이터 수집부(110)를 통하여 데이터를 수집할 수 있다. 이 때 프로세서(140)는 다양한 비상 상황들과 관련된 데이터를 수집할 수 있다. 여기서, 프로세서(140)는 메모리(120)에 데이터를 저장할 수 있다. 예를 들면, 데이터는 개인 로그를 기반으로 발생되며, 제출물, 진술(statement) 파일, 보고서, 기사, 웹문서 등을 포함할 수 있다.
- [0032] 일 예로, 오스트레일리아 빅토리아 주의 광대한 지역에, 2009년 2월 7일 토요일에 점화된 Black Saturday bushfires라고도 불리는 일련의 산불이 발생했다. 압도적이고 파괴적인 산불로 인하여, 3,500 개가 넘는 구조물과 45 만 헥타르의 땅이 파괴되어 414 명이 부상을 당했고 7,562 명이 실향하였고 173 명이 사망했다. 가장 크고 파괴적인 일련의 화재 중 하나는 멜버른 북쪽 90 킬로미터 떨어진 킬모어 이스트(Kilmore East) 지역 전체를 태웠다. 킬모어 이스트(Kilmore East) 지역의 화재는 전례 없는 가장 치명적인 피해, 즉 119 명의 사망자와 1,242 채의 집 파괴를 초래했다. 전자 장치(100)는 킬모어 이스트(Kilmore East) 지역 화재와 관련된 데이터를 수집할 수 있다. 데이터는 화재 발생 직후 설립된 Victorian Bushfires Royal 위원회에 의해 작성된 보고서(성적서 및 개별 진술)의 내용에서 비롯된 것일 수 있으며, 위원회에서 합의하지 않은 것일 수도 있다.
- [0033] 전자 장치(100)는 320 단계에서 데이터를 분석할 수 있다. 프로세서(140)는 각각의 비상 상황과 관련된 데이터를 분류할 수 있다. 여기서, 프로세서(140)는 메모리(120)에 각각의 비상 상황에 따라 데이터를 저장할 수 있다. 이 때 프로세서(140)는 비상 상황들 중 어느 하나와 관련된 데이터를 추출할 수 있다.

- [0034] 일 예로, 프로세서(140)는 킬모어 이스트(Kilmore East) 지역 화재와 관련된 데이터를 추출할 수 있다. 이를 위해, 프로세서(140)는 킬모어 이스트(Kilmore East) 지역 화재와 관련된 데이터를 판독 및 요약할 수 있다. 빅토리아 주의 비상 사태 관리 계획과 운영 구조에 따르면, 인시던트 관리팀(incident management team; IMT)은 호주 국제 서비스 사고 관리 시스템(Australasian inter-service incident management system; AIIMS)의 한 부서이며, 소방 및 응급 서비스 기관의 인시던트 관리를 위한 국가 시스템으로 인정 받고 있다. IMT는 계획(planning), 운영(operations), 물류(logistics), 조사(investigation), 정보(intelligence), 공개 정보(public information) 등과 같은 다양한 기능을 담당하는 인력을 감독하고 관리하기 위한 조정자(control unit; incident controller; IC)를 포함할 수 있다. 빅토리아 주는 사건의 심각성과 복잡성에 따라 세 개의 계층들로 구성되는 관리 구조를 사용할 수 있다. 첫 번째 계층은 지역 또는 초기 대응 자원만을 사용하여 사건을 해결하도록 제공되며, 제어는 직접적인 영역으로 제한되며, 조정자는 모든 기능들을 수행할 수 있다. 두 번째 계층은 규모, 자원 또는 위험 중 더 복잡한 비상 대책을 요구하는 사건을 해결하도록 제공되며, 초기 대응 이상으로 자원을 배치해야 하는 필요성을 특징으로 하는 비상 대책을 필요로 할 수 있으며, 운영은 부문들로 나누어질 수 있다. 조정자는 일부 관리 기능을 수행하고, 다른 구성원이 운영과 같은 다른 기능들을 수행할 수 있다. 세 번째 계층은 비상 사태를 관리하기 위해 실질적으로 보다 복잡한 조직 구조를 필요로 하는 상황에 제공되며, 모든 기능들이 각각의 기능을 담당하는 별도의 인력에 의해 또는 인력들의 협력에 의해 수행될 수 있다. 즉 IMT는 서로 다른 기능을 수행하는 여러 인력을 필요로 하며 다른 기관과 소통해야 할 수 있다.
- [0035] 전자 장치(100)는 330 단계에서 비상 상황들 중 어느 하나에 대응하는 비상 대책과 관련된 노드들과 노드들 간 상호 작용을 검출할 수 있다. 프로세서(140)는 노드들의 식별 정보, 노드들의 위치, 상호 작용의 시간, 상호 작용의 내용, 상호 작용이 실행된 장치 또는 상호 작용이 실행된 기술 중 적어도 어느 하나를 검출할 수 있다. 여기서, 상호 작용은 노드들 간 연결을 나타내고, 적어도 하나의 방향으로 결정될 수 있으며, 예컨대 통신, 명령 등을 포함할 수 있다. 예를 들면, 프로세서(140)는 킬모어 이스트(Kilmore East) 지역 화재에 대응하는 비상 대책에 투입된 적어도 하나의 관계자 또는 적어도 하나의 관계기관을 식별하고, 이를 노드들 중 적어도 어느 하나로 검출할 수 있다.
- [0036] 전자 장치(100)는 340 단계에서 노드들과 노드들 간 상호 작용에 기반하여, 비상 대책 네트워크를 형성할 수 있다. 이 때 프로세서(140)는 노드들의 위치에 따라 노드들을 배치하고, 노드들의 상호 작용에 따라 노드들을 연결함으로써, 비상 대책 네트워크를 형성할 수 있다. 비상 대책 네트워크는 시간 흐름(T1, T2, T3, T4)에 따라 진화되도록 구성되는 계층적 구조를 가질 수 있다. 예를 들면, 비상 대책 네트워크는, 도 4에 도시된 바와 같이 적어도 네 개의 계층(T1, T1-T2, T2-T3, T3-T4)들, 즉 제 1 계층(T1), 제 2 계층(T1-T2), 제 3 계층(T2-T3) 및 제 4 계층(T3-T4)을 포함할 수 있다. 일 예로, 시간 흐름에 따라, 상위 계층으로부터 하위 계층으로, 즉 제 1 계층(T1)으로부터 제 2 계층(T1-T2), 제 3 계층(T2-T3) 및 제 4 계층(T3-T4) 순서로 진화될 수 있다. 제 1 계층(T1)은 비상 상황 발생 시점 또는 감지 시점과 동일한 시점 또는 그 이후의 정해진 시간 간격에 대응될 수 있으며, 제 2 계층(T1-T2), 제 3 계층(T2-T3) 및 제 4 계층(T3-T4)은 각각 정해진 시간 간격(t1, t2, t3)에 대응될 수 있다. 이를 위해, 프로세서(140)가 노드들을 계층들로 구분할 수 있다. 예를 들면, 프로세서(140)는 상호 작용의 시간을 기반으로, 비상 대책 네트워크에서 노드들을 계층들로 구분할 수 있다.
- [0037] 일 예로, 킬모어 이스트(Kilmore East) 지역 화재와 관련된 데이터로부터 104 명의 개인 노드들과 286 건의 상호 작용이 검출될 수 있다. 프로세서(140)는 소셜 네트워크 분석(social network analysis; SNA)과 같은 수학 기반 방법론을 통하여, 노드들과 노드들 간 상호 작용을 기반으로 노드들의 관계 구조를 조사할 수 있다. SNA는 그룹과 개인 행동의 핵심 빌딩 블록인 액터 세트 간의 관계의 구조 (패턴)에 초점을 맞추고 있으며, SNA의 관점은 조직의 성공에 영향을 미칠 수 있는 조직 내부 또는 외부의 다른 사람들과 개인의 관계에 중점을 두고 있다. 이를 기반으로, 프로세서(140)가 하기 [표 1]과 같이 킬모어 이스트(Kilmore East) 지역 화재와 관련된 비상 대책 네트워크를 형성할 수 있다.
- [0038] 전자 장치(100)는 350 단계에서 비상 대책 네트워크를 평가할 수 있다. 이 때 전자 장치(100)는 비상 대책 네트워크의 속성을 검출할 수 있다. 비상 대책 네트워크의 속성은 노드들 간 응집력, 연결성 또는 구조 중 적어도 어느 하나를 나타낼 수 있다. 비상 대책 네트워크의 속성은, 비상 대책 네트워크에서 노드들의 밀도, 클러스터링 계수, 노드들의 중심성 또는 상호 작용의 방향성 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [0039] 밀도(density)는 노드(participant)들의 상호 연결 정도(interaction)를 나타낼 수 있다. 여기서, 밀도는 노드들의 모든 연결 개수를 기반으로 산출될 수 있다. 예를 들면, 프로세서(140)는 밀도를  $n(n-1)/2$ 로 산출할 수 있으며,  $n$ 은 노드들의 개수를 나타낼 수 있다.



[0040] 클러스터링 계수(clustering coefficient)는 각각의 노드에 직접 연결된 이웃, 즉 다른 노드들 간의 통신 가능성을 나타낼 수 있다. 이 때 클러스터링 계수는 각각의 노드에 직접 연결되는 다른 노드들의 밀도로 결정될 수 있다. 프로세서(140)는 비상 대책 네트워크의 클러스터링 계수를 모든 노드들의 클러스터링 계수의 평균으로 산출할 수 있다. 예를 들면, 노드 i에  $k_i$  개의 다른 노드들이 직접 연결된 경우, 프로세서(140)는 노드 i의 클러스터링 계수를  $k_i(k_i-1)/10$ 로 산출할 수 있다.

[0041] 중심성(network centralization)은 비상 대책 네트워크에서 노드들의 중요성을 나타내며, 노드들의 역할, 동작 및 비상 대책 네트워크의 구조에 따라 결정될 수 있다. 여기서, 중심성은 노드들의 성질, 예컨대 리더십, 만족도 및 효율성을 반영할 수 있다. 예를 들면, 프로세서(140)는 각각의 노드에 직접 연결된 다른 노드들의 개수로 각각의 노드에 대한 중심성을 산출할 수 있다. 아울러, 프로세서(140)는 모든 노드들의 중심성에 기반하여, 비상 대책 네트워크의 중앙 집중식 구조 여부를 확인할 수 있다. 여기서, 프로세서(140)는 가장 중심에 있는 노드의 중심성과 모든 다른 노드들의 중심성 간 차이값의 합계와 가능한 최대 차이값의 합계 간 비율에 기반하여, 비상 대책 네트워크의 중앙 집중식 구조 여부를 확인할 수 있다.

[0042] 방향성은 상호 연결되는 노드들 사이의 방향성을 나타낼 수 있다. 예를 들면, 상위 계층의 노드로부터 하위 계층의 노드로 접근이 가능하나, 하위 계층의 노드로부터 상위 계층의 노드로 접근은 불가능할 수 있다. 여기서, 프로세서(140)는 각각의 노드에 대하여, 각각의 노드를 향하는 입력 링크(in-degree)와 각각의 노드로부터 다른 노드로 향하는 출력 링크(out-degree)를 구분할 수 있다.

[0043] 일 예로, 프로세서(140)는, 하기 [표 1]과 같이 킬모어 이스트(Kilmore East) 지역 화재와 관련된 비상 대책 네트워크의 속성을 검출할 수 있다. 하기 [표 1]에 따르면, 비상 대책 네트워크가 낮은 밀도를 가질 수 있다. 제 2 계층에서 밀도가 가장 높으나, 시간 흐름에 따라, 제 3 계층 및 제 4 계층에서 밀도가 감소될 수 있다. 아울러, 제 2 계층, 제 3 계층 및 제 4 계층에서 구성 요소(component)가 1이라는 것은, 비상 대책 네트워크가 완전히 연결됨을 나타낼 수 있다. 즉 제 2 계층, 제 3 계층 및 제 4 계층에서 모든 관계자들 또는 관계기관들이 고립되지 않고, 최소한 하나의 경로로 연결될 수 있다. 클러스터링 계수에 따르면, 시간 흐름에 따라, 중앙 집중화가 점차로 분산될 수 있다. 여기서, 시간 흐름에 따라, 입력 링크를 기반으로 상위 10 명의 개인 노드들이 하기 [표 2]와 같이 정렬되고, 출력 링크를 기반으로 상위 10 명의 개인 노드들이 하기 [표 3]과 같이 정렬될 수 있다.

표 1

	T1	T1-T2	T1-T3	T1-T4
# of Participants	43	59	78	104
# of Interactions (Links)	73	153	213	286
Density (%)	4.0	4.5	3.6	2.7
Clustering Coefficient (%)	34.2	46.9	60	69
Hierarchy (%)	100	97	97.5	96.8
# of Components	3	1	1	1
The Giant Component Size	38	59	78	104
Network Centralization (%)				
In-Degree	5.02	3.04	2.46	3.34
Out-Degree	10.39	7.43	5.18	4.81

[0044]

표 2

	T1		T1-T2		T1-T3		T1-T4	
	Participants	In. Deg	Participants	In. Deg	Participants	In. Deg	Participants	In. Deg
1	Greg Murphy	0.06	Greg Murphy	0.04	Kilmore Fire St. Crews	0.03	Kilmore Fire St. Crews	0.04
2	Group Duty Officers	0.02	Kilmore Fire St. Crews	0.03	Greg Murphy	0.02	Greg Murphy	0.02
3	Kilmore Fire St. Crews	0.02	Peter Creak	0.03	Tankers	0.02	Tankers	0.02
4	Stewart Kreltshheim	0.02	Tankers	0.02	Peter Creak	0.02	Peter Creak	0.01
5	Peter Hayes	0.02	Noel Arandt	0.02	Noel Arandt	0.01	Stewart Kreltshheim	0.01
6	Peter Creak	0.01	Tim Tingiri	0.02	Stewart Kreltshheim	0.01	Noel Arandt	0.01
7	Noel Arandt	0.01	Phil Searle	0.01	John Clarke	0.01	John Clarke	0.01
8	Anthony Archer	0.01	Group Duty Officers	0.01	Margot Green	0.01	IECC	0.01
9	Regional Coordinator	0.01	Margot Green	0.01	Tim Tingiri	0.01	Margot Green	0.01
10	Tim Tingiri	0.01	Seymour Group Head.	0.01	Group Duty Officers	0.01	Tim Tingiri	0.01

[0045]

표 3

	T1		T1-T2		T1-T3		T1-T4	
	Participants	Out. Deg	Participants	Out. Deg	Participants	Out. Deg	Participants	Out. Deg
1	Peter Creak	.110	Peter Creak	.080	Greg Murphy	.055	Stewart Kreltshheim	.051
2	Noel Arandt	.081	Greg Murphy	.078	Ross Hibbert	.051	Greg Murphy	.050
3	Greg Murphy	.043	Noel Arandt	.060	Peter Creak	.047	John Dixon	.044
4	Russell Court	.038	John Dixon	.052	Russell Court	.047	Noel Arandt	.040
5	John Dixon	.019	Russell Court	.052	Noel Arandt	.040	Russell Court	.040
6	John Clarke	.019	Ross Hibbert	.037	John Dixon	.038	Peter Creak	.039
7	Stephen Grant	.010	Stephen Grant	.032	Stephen Grant	.017	Ross Hibbert	.039
8	Alan Davies	.010	John Clarke	.014	John Clarke	.008	Stephen Grant	.013
9	Group Duty Officers	.005	Anthony Archer	.006	Stewart Kreltshheim	.005	John Clarke	.006
10	CFA	.005	Alan Davies	.006	Alan Davies	.005	Alan Davies	.004

[0046]

[0047]

전자 장치(100)는 360 단계에서 비상 대책 네트워크를 조정할 수 있다. 이 때 전자 장치(100)는 비상 대책 네트워크의 속성에 기반하여, 비상 대책 네트워크를 조정할 수 있다. 프로세서(140)는 노드들 중 적어도 어느 하나의 역할을 변경할 수 있다. 여기서, 프로세서(140)는 시간 흐름에 따라, 노드들 중 적어도 어느 하나의 역할을 변경할 수 있다. 일 예로, 프로세서(140)는 노드들의 방향성, 즉 입력 링크와 출력 링크를 정규화하여, 하기 [표 4]와 같이 상위 10 명의 개인 노드들을 정렬할 수 있다. 즉 프로세서(140)는 노드들의 직접 링크 개수를 기반으로, 상위 10 명의 개인 노드들을 정렬할 수 있다. 이를 통해, 프로세서(140)는 시간 흐름에 따라, 하기 [표 5]와 같이 5 명의 비상 대책을 조정하기 위한 조정자들을 선출할 수 있다. 예를 들면, 프로세서(140)는, 조정자들을 중심으로 비상 대책 활동이 중앙 집중화되도록, 조정자들을 선출할 수 있다. 이 후 전자 장치(100)는 도 2로 리턴할 수 있다.

표 4

	T1		T1-T2		T1-T3		T1-T4	
	Participants	Deg	Participants	Deg	Participants	Deg	Participants	Deg
1	Peter Creak	.12	Greg Murphy	.12	Greg Murphy	.08	Greg Murphy	.07
2	Greg Murphy	.10	Peter Creak	.11	Ross Hibbert	.07	Stewart Kreltszheim	.07
3	Noel Arandt	.09	Noel Arandt	.08	Peter Creak	.06	Peter Creak	.06
4	Russell Court	.04	John Dixon	.06	Russell Court	.06	Noel Arandt	.06
5	Group Duty Officers	.03	Russell Court	.05	Noel Arandt	.05	John Dixon	.05
6	Kilmore Fire St. Crew	.02	Ross Hibbert	.04	John Dixon	.05	Ross Hibbert	.04
7	John Dixon	.02	Kilmor Fire St. Crew	.04	Stephen Grant	.03	Russell Court	.04
8	John Clarke	.02	Stephen Grant	.03	John Clarke	.02	Kilm. Fire St. Crew	.04
9	Stewart Kreltszheim	.02	John Clarke	.02	Stewart Kreltszhe	.02	John Clarke	.02
10	Peter Hayes	.02	Tankers	.02	Alan Davies	.02	Tankers	.02

[0048]

표 5

	T1		T1-T2		T1-T3		T1-T4	
	Participants	Bet. %	Participants	Bet. %	Participants	Bet. %	Participants	Bet. %
1	Peter Creak	3.63	Peter Creak	7.90	Peter Creak	4.85	Peter Creak	6.37
2	Noel Arandt	1.80	Noel Arandt	6.70	Noel Arandt	4.76	Noel Arandt	5.41
3	Greg Murphy	1.48	Greg Murphy	4.00	Greg Murphy	3.29	Stewart Krelts	5.03
4	Group Duty Offi	0.29	John Clarke	2.58	John Clarke	1.45	Greg Murphy	4.13
5	CFA	0.23	Ross Hibbert	1.61	Ross Hibbert	1.23	John Clarke	1.25

[0049]

[0051]

전자 장치(100)는 220 단계에서 비상 상황을 감지할 수 있다. 이에 대응하여, 전자 장치(100)는 230 단계에서 비상 상황에 대응하는 비상 대책 네트워크를 기반으로 비상 대책 활동을 수행하도록 할 수 있다. 즉 전자 장치(100)는 210 단계에서 구축된 비상 대책 네트워크를 이용하여, 비상 대책 활동을 수행할 수 있다. 전자 장치(100)는 시간 흐름에 따라, 비상 대책 네트워크에서 비상 대책 활동을 진화시킬 수 있다. 이를 통해, 전자 장치(100)는 비상 대책 네트워크의 계층들 중 적어도 어느 하나를 통하여 비상 상황에 대응할 수 있다.

[0052]

도 5 도 2의 비상 대책 네트워크 기반 비상 대책 활동 단계를 도시하는 도면이다. 도 6a, 도 6b, 도 6c 및 도 6d는 도 2의 비상 대책 네트워크 기반 비상 대책 활동 단계를 설명하기 위한 도면들이다.

[0053]

도 5를 참조하면, 전자 장치(100)는 511 단계에서 비상 상황에 대응하여 비상 대책 활동을 준비할 수 있다. 예를 들면, 프로세서(140)는 도 6a에 도시된 바와 같이 비상 대책 네트워크의 제 1 계층의 노드들로 하여금, 비상 대책 활동을 수행하도록 할 수 있다. 이 때 프로세서(140)는 제 1 계층의 노드들 중 조정자들을 중심으로 비상 대책 활동을 수행하도록 할 수 있다. 여기서, 프로세서(140)는, 인터페이스부(130)를 통하여, 제 1 계층의 노드들 중 조정자들로 하여금, 제 1 계층의 나머지 노드들로 정보를 제공하도록 할 수 있다. 전자 장치(100)는 T1이 도래할 때까지 비상 대책 활동을 준비할 수 있다.

[0054]

513 단계에서 T1이 도래하면, 전자 장치(100)는 515 단계에서 비상 대책 네트워크의 제 1 계층에 의해 비상 상황이 해결되었는지의 여부를 판단할 수 있다. 515 단계에서 비상 상황이 해결되지 않은 것으로 판단되면, 전자 장치(100)는 517 단계에서 비상 상황에 대응하여 비상 대책 활동을 진화시킬 수 있다. 예를 들면, 프로세서(140)는 도 6b에 도시된 바와 같이 비상 대책 네트워크의 제 2 계층의 노드들로 하여금, 비상 대책 활동을 수행하도록 할 수 있다. 이 때 프로세서(140)는 제 2 계층의 노드들 중 조정자들을 중심으로 비상 대책 활동을 수행하도록 할 수 있다. 여기서, 프로세서(140)는, 인터페이스부(130)를 통하여, 제 2 계층의 노드들 중 조정자들로

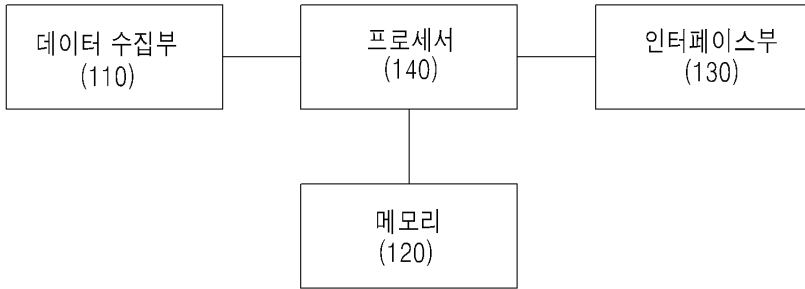
하여금, 제 2 계층의 나머지 노드들로 정보를 제공하도록 할 수 있다. 전자 장치(100)는 T2가 도래할 때까지 비상 대책 활동을 준비할 수 있다.

- [0055] 519 단계에서 T2가 도래하면, 전자 장치(100)는 521 동작에서 비상 대책 네트워크의 제 2 계층에 의해 비상 상황이 해결되었는지의 여부를 판단할 수 있다. 521 단계에서 비상 상황이 해결되지 않은 것으로 판단되면, 전자 장치(100)는 523 단계에서 비상 상황에 대응하여 비상 대책 활동을 진화시킬 수 있다. 예를 들면, 프로세서(140)는 도 6c에 도시된 바와 같이 비상 대책 네트워크의 제 3 계층의 노드들로 하여금, 비상 대책 활동을 수행하도록 할 수 있다. 이 때 프로세서(140)는 제 3 계층의 노드들 중 조정자들을 중심으로 비상 대책 활동을 수행하도록 할 수 있다. 여기서, 프로세서(140)는, 인터페이스부(130)를 통하여, 제 3 계층의 노드들 중 조정자들로 하여금, 제 3 계층의 나머지 노드들로 정보를 제공하도록 할 수 있다. 전자 장치(100)는 T3가 도래할 때까지 비상 대책 활동을 준비할 수 있다.
- [0056] 525 단계에서 T3가 도래하면, 전자 장치(100)는 527 동작에서 비상 대책 네트워크의 제 3 계층에 의해 비상 상황이 해결되었는지의 여부를 판단할 수 있다. 527 단계에서 비상 상황이 해결되지 않은 것으로 판단되면, 전자 장치(100)는 529 단계에서 비상 상황에 대응하여 비상 대책 활동을 진화시킬 수 있다. 예를 들면, 프로세서(140)는 도 6d에 도시된 바와 같이 비상 대책 네트워크의 제 4 계층의 노드들로 하여금, 비상 대책 활동을 수행하도록 할 수 있다. 이 때 프로세서(140)는 제 4 계층의 노드들 중 조정자들을 중심으로 비상 대책 활동을 수행하도록 할 수 있다. 여기서, 프로세서(140)는, 인터페이스부(130)를 통하여, 제 4 계층의 노드들 중 조정자들로 하여금, 제 4 계층의 나머지 노드들로 정보를 제공하도록 할 수 있다. 이 후 전자 장치(100)는 도 2로 리턴할 수 있다.
- [0058] 다양한 실시예들에 따른 전자 장치(100)의 비상 대책 조직력 강화를 위한 방법은, 비상 대책 네트워크를 구축하는 단계, 및 상기 비상 대책 네트워크에 기반하여, 비상 대책 활동을 수행하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0059] 다양한 실시예들에 따르면, 다양한 상기 구축 단계는, 비상 상황과 관련된 데이터에 기반하여, 상기 비상 상황에 대응하는 비상 대책과 관련된 노드들과 상기 노드들 간 상호 작용을 검출하는 단계, 상기 노드들과 상호 작용에 기반하여, 비상 대책 네트워크를 형성하는 단계, 상기 비상 대책 네트워크를 평가하여, 상기 비상 대책 네트워크의 속성을 검출하는 단계, 및 상기 속성에 기반하여, 상기 비상 대책 네트워크를 조정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0060] 다양한 실시예들에 따르면, 상기 속성은, 상기 비상 대책 네트워크에서 상기 노드들의 밀도, 클러스터링 계수, 상기 노드들의 중심성 또는 상기 상호 작용의 방향성 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [0061] 다양한 실시예들에 따르면, 상기 비상 대책 네트워크는, 시간 흐름에 따라 진화되도록 구성되는 계층적 구조를 가질 수 있다.
- [0062] 다양한 실시예들에 따르면, 상기 조정 단계는, 상기 노드들 각각에 대하여 상기 방향성을 정규화하여, 상기 상호 작용의 개수를 기반으로 상기 노드들 중 적어도 어느 하나를 조정자로 선출하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0063] 다양한 실시예들에 따르면, 상기 수행 단계는, 상기 조정자를 중심으로 상기 비상 대책 활동을 수행하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0064] 다양한 실시예들에 따르면, 상기 구축 단계는, 데이터를 수집하는 단계, 및 상기 데이터를 분석하여, 상기 비상 상황과 관련된 데이터를 추출하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0065] 다양한 실시예들에 따르면, 상기 검출 단계는, 상기 노드들의 위치, 상기 상호 작용의 시간, 상기 상호 작용의 내용, 상기 상호 작용이 실행된 장치 또는 상기 상호 작용이 실행된 기술 중 적어도 어느 하나를 검출하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0067] 다양한 실시예들에 따르면, 전자 장치(100)가 이전에 발생된 비상 상황을 고려하여, 미래의 비상 상황을 위한 비상 대책 네트워크를 구축할 수 있다. 이를 통해, 발생하는 비상 상황에 대해, 비상 대책 네트워크를 이용하여, 효율적으로 대응할 수 있다.
- [0069] 본 문서의 다양한 실시예들에 관해 설명되었으나, 본 문서의 다양한 실시예들의 범위에서 벗어나지 않는 한도 내에서 여러 가지 변형이 가능하다. 그러므로, 본 문서의 다양한 실시예들의 범위는 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니되며 후술하는 특허청구의 범위 뿐만 아니라 이 특허청구의 범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

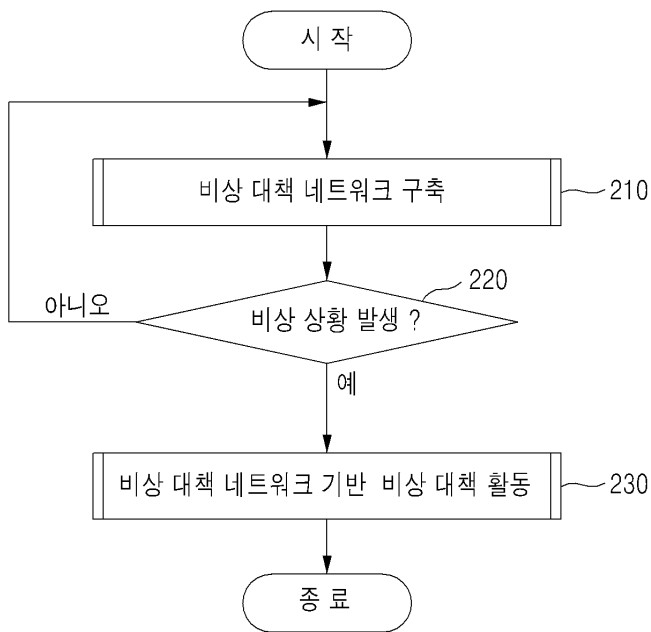
도면

도면1

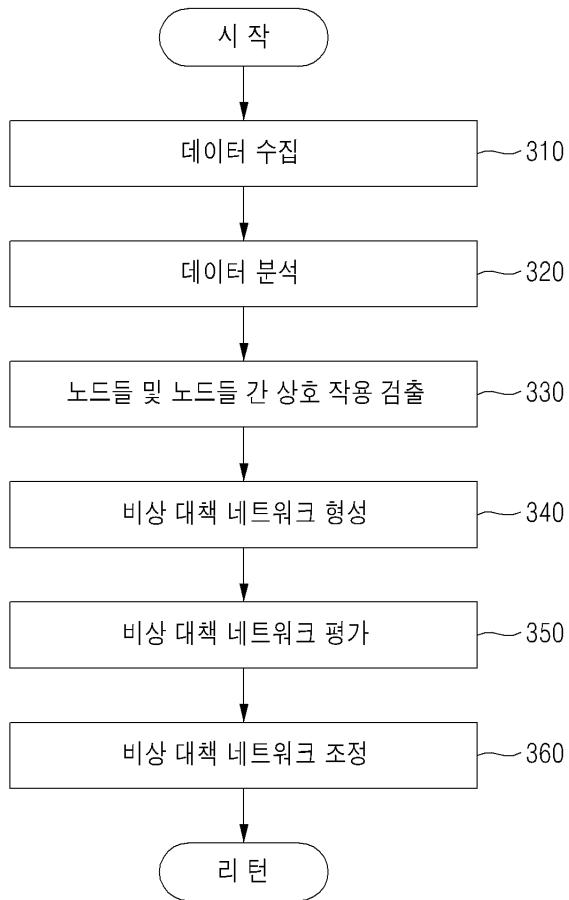
100



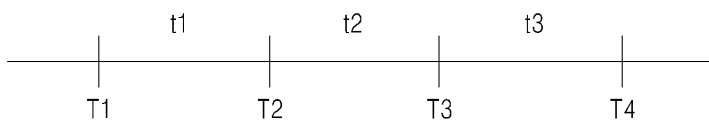
도면2



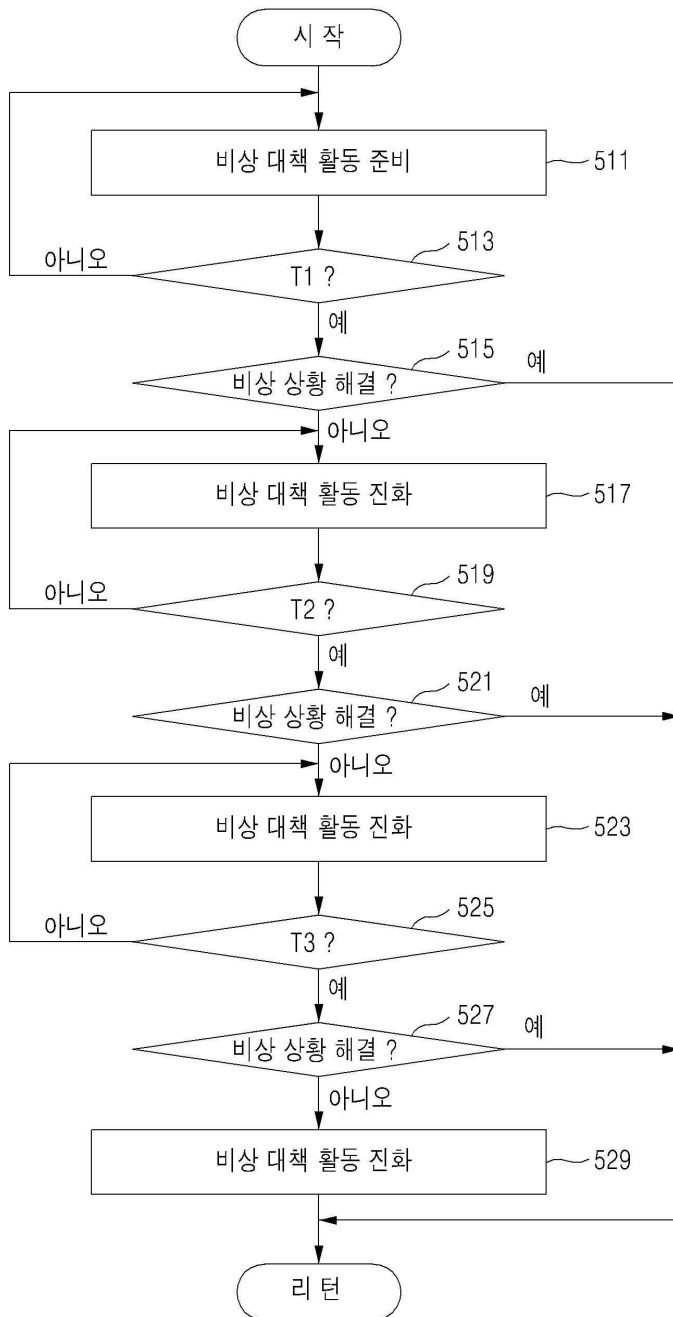
도면3



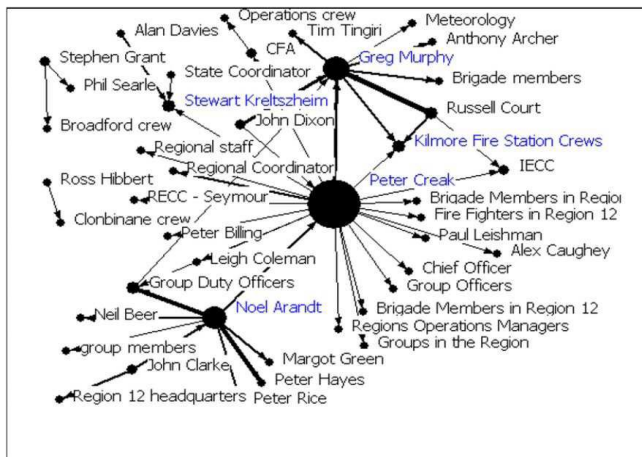
도면4



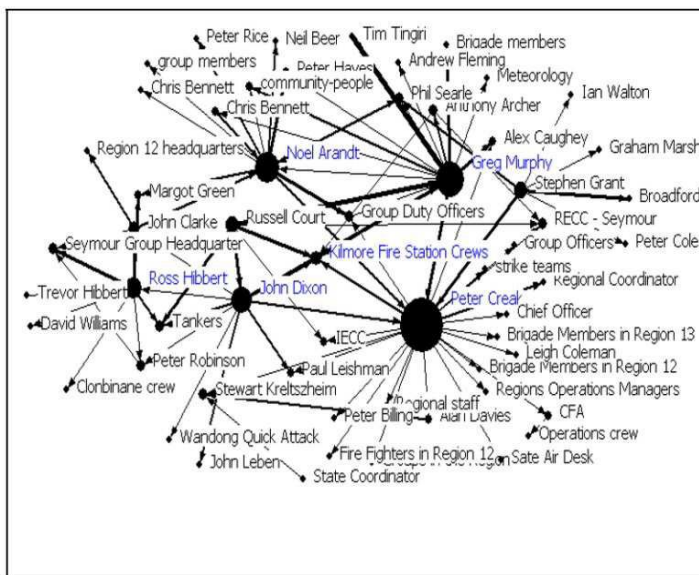
도면5



도면6a

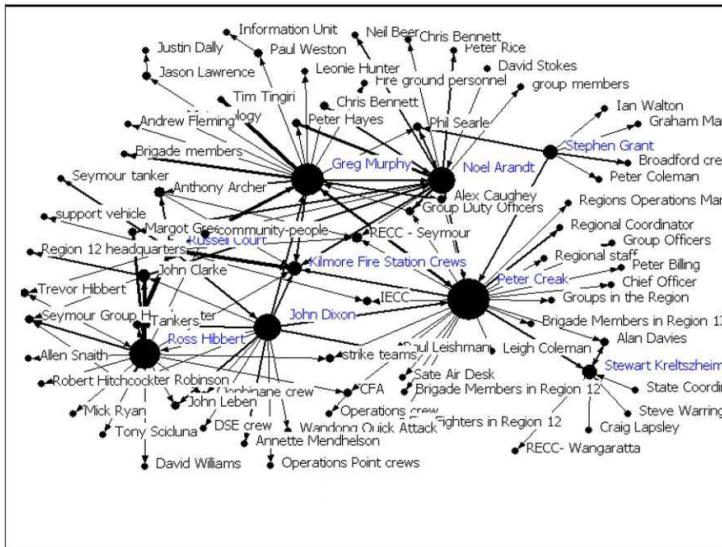


도면6b





도면6c



도면6d

