(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0125591
(43) 공개일자 2016년11월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G08B 13/196 (2006.01) *B64C 39/02* (2006.01)
B64D 47/08 (2006.01) *H04N 7/18* (2006.01)
(52) CPC특허분류
G08B 13/196 (2013.01)
B64C 39/02 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0056094
(22) 출원일자 2015년04월21일
심사청구일자 2015년04월21일

(71) 출원인
경상대학교산학협력단
경상남도 진주시 진주대로 501 (가좌동)
비버텍 주식회사
부산광역시 해운대구 센텀동로 99 ,1311호(재송동,벽산e-센텀클래스원)
(72) 발명자
문용호
경상남도 진주시 초장로14번길 27 107동 1402호 (초전동,초전1차푸르지오아파트)
김현태
부산광역시 수영구 광안로 12 광안에스케이뷰 APT 105-1601
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
권혁수, 송윤호

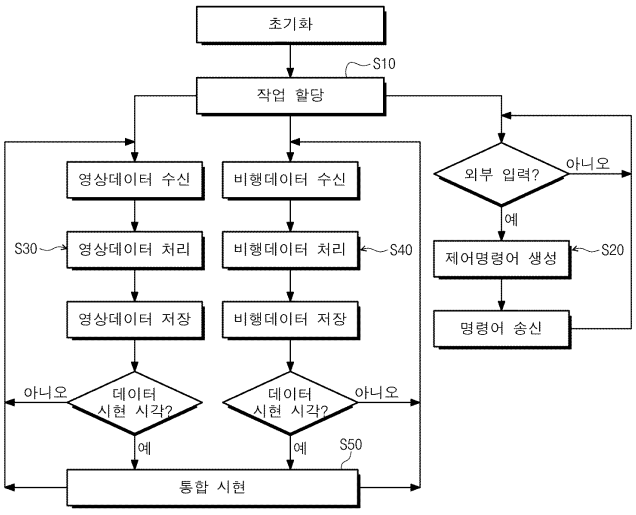
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 **무인비행체 기반 실시간 데이터 통합 시현 방법**

(57) 요 약

본 발명은 무인비행체 기반 감시 및 관제를 위한 실시간 데이터 통합 시현 방법에 관한 것으로, 본 실시 예에 따른 무인비행체 기반 실시간 통합 감시 및 관제 시스템(100)은 무인비행체에 대한 구동 및 비행제어 신호를 생성하는 구동 제어 모듈(110); 무인비행체로부터 전송되는 영상데이터 및 비행데이터를 수신하고, 구동 및 비행제어 신호를 무인비행체로 송신하는 송수신 모듈(120); 영상데이터를 디스플레이 환경에 맞게 가공 처리하는 영상데이터 처리모듈(130); 비행데이터를 디스플레이 환경에 맞는 데이터 유형으로 변환하고, 비행데이터의 위치데이터를 전자맵에 연동된 데이터로 변환하는 비행데이터 처리모듈(140); 및 영상데이터 처리모듈 및 비행데이터 처리모듈에 의해 처리된 데이터들을 통합하여 그래픽 사용자 인터페이스 기반으로 동시에 시현하는 시현모듈(160)을 포함한다.

대 표 도



(52) CPC특허분류
B64D 47/08 (2013.01)
G08B 13/1965 (2013.01)
G08B 13/19654 (2013.01)
H04N 7/18 (2013.01)
B64C 2201/127 (2013.01)
(72) 발명자
장효식
부산광역시 동래구 쇠미로40번길 55 사직2차쌍용예가아파트 201동 401호
임배현
경상남도 하동군 진교면 하평안길 14
이영민
경상남도 진주시 진주대로 568번길 12 (가좌동, 주공 3차아파트)

명 세 서

청구범위

청구항 1

무인비행체에 대한 구동 및 비행제어 신호를 생성하는 구동 제어 모듈;

상기 무인비행체로부터 전송되는 영상데이터 및 비행데이터를 수신하고, 상기 구동 및 비행제어 신호를 상기 무인비행체로 송신하는 송수신 모듈;

상기 영상데이터를 디스플레이 환경에 맞게 가공 처리하는 영상데이터 처리모듈;

상기 비행데이터를 디스플레이 환경에 맞는 데이터 유형으로 변환하고, 상기 비행데이터의 위치데이터를 전자맵에 연동된 데이터로 변환하는 비행데이터 처리모듈; 및

상기 영상데이터 처리모듈 및 상기 비행데이터 처리모듈에 의해 처리된 데이터들을 통합하여 그래픽 사용자 인터페이스 기반으로 동시에 시현하는 시현모듈을 포함하는 무인비행체 기반 실시간 통합 감시 및 관제 시스템.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 구동 제어 모듈, 상기 영상데이터 처리모듈, 상기 비행데이터 처리모듈 및 상기 시현 모듈의 작업들을 복수의 코어 프로세서의 서로 다른 코어에서 병렬적으로 수행하는 무인비행체 기반 실시간 통합 감시 및 관제 시스템.

청구항 3

제1 항에 있어서,

상기 복수의 코어 프로세서의 코어 유형 정보 및 코어별로 실행될 쓰레드 정보에 관한 코어 할당 정보를 저장하는 코어 배정 정보부;

상기 코어 유형 정보 및 상기 코어 할당 정보를 이용하여, 각각의 코어에서 실행될 쓰레드들을 분배하고, 코어별 쓰레드들 간의 동기 및 실행 순서를 제어 및 관리하여 작업 명령을 생성하는 스케쥴러; 및

상기 작업 명령에 따라 상기 각각의 코어에 쓰레드들을 배정하여 연결시키고, 각각의 쓰레드가 배정된 코어에서 실행되도록 하는 쓰레드 할당부를 더 포함하는 무인비행체 기반 실시간 통합 감시 및 관제 시스템.

청구항 4

제1 항에 있어서,

상기 구동 제어 모듈은, 상기 복수의 무인비행체들의 감시 영역을 제외한 안전 사각지대가 최소화되도록, 상기 복수의 무인비행체들의 주행 경로를 설정하는 무인비행체 기반 실시간 통합 감시 및 관제 시스템.

청구항 5

제4 항에 있어서,

복수의 무인비행체에서 전송되는 영상데이터 및 비행데이터들을 통합 시현하는 무인비행체 기반 실시간 통합 감시 및 관제 시스템.

청구항 6

제1 항에 있어서,

상기 시현모듈에서 상기 무인비행체의 위치, 고도, 속도, 비행 상태, 감시 및 정찰 상황, 및 상기 무인비행체에서 촬영한 영상이 통합 시현되는 무인비행체 기반 실시간 통합 감시 및 관제 시스템.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 무인비행체 기반 실시간 데이터 통합 시현 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 자연재해, 범죄, 재난으로부터 국민의 안전한 삶을 보장하기 위하여 광범위한 분야에 감시 시스템이 도입, 설치되어 있다. 이 중에서 CCTV를 이용한 감시 시스템이 폭넓게 활용되고 있으며, 사회 안전망 조성에 있어서 중요한 역할을 수행하고 있다. 그러나 기존의 감시 시스템은 특정 위치에 항상 고정되어 있는 CCTV의 특성상 사각지대가 존재하여, 중요 사건 발생시 관심지역에 대한 다양한 정보를 획득하기에는 한계가 있다. 또한 사전에 계획된 범죄에 있어서는 본연의 기능을 제대로 수행하지 못하는 문제점을 지닌다.

[0003] 이러한 문제점들을 극복하기 위하여 CCTV를 무인비행체로 대체하여 감시 임무를 수행하는 새로운 방안이 대두되고 있다. 오늘날 국내, 외적으로 무인항공기의 활용이 광범위하게 계획, 추진되고 있는 추세에 비추어 볼 때, 무인비행체 기반 차세대 감시 시스템의 개발은 기존의 고정형 CCTV 기반 감시 시스템의 한계를 극복할 수 있는 실현 가능성이 매우 높은 훌륭한 해결책으로 예상된다.

[0004] 무인비행체를 이용한 감시 시스템이 개발된다면 자유로운 비행이 가능한 무인비행체의 특성으로 인하여 모든 지역에 대한 정찰 및 감시가 손쉽게 이루어지고, 사고 현장에 대한 능동적인 접근을 통한 효과적인 상황 파악 및 초동 대처가 가능해 질 것이다. 따라서 무인비행체 기반의 새로운 감시 시스템의 개발 및 출현은 사회 안전망 구축과 안전한 사회 구현을 통한 삶의 질 향상에 매우 중요한 역할을 수행할 것이다.

[0005] 그러나 무인비행체 기반 감시 시스템에서 보안 및 관제가 효율적으로 수행되기 위해서는 고성능 통합 시현 시스템의 탑재가 무엇보다 중요하다. 기존의 감시 시스템에서 사용되는 시현 시스템은 고정식 CCTV에 기초한 단순한 형태로서 무인비행체의 운용 및 활용에 따른 요구사항 및 고유 특성들을 전혀 반영하지 못하고 있다. 일반적으로 무인비행체는 위치, 비행 상태, 감시 및 정찰 상황 등을 담고 있는 다양한 데이터들을 전송하기 때문에 감시 시스템에서는 이를 효과적으로 활용하여 감시 및 보안 임무를 수행하는 것이 요구된다.

[0006] 그런데 이러한 감시체계는 기존 감시 및 관제 업무뿐만 아니라 무인비행체의 제어 및 관리 업무 추가로 인하여 관제 요원들의 증가가 불가피하여 막대한 운영비용이 소요되는 문제를 야기한다. 따라서 무인비행체 기반 감시 시스템에 있어서 감시 및 관제 효율의 극대화하는 매우 중요한 고려사항이며, 이를 해결하기 위해서는 각종 비행데이터들과 영상데이터를 효율적으로 처리하고 동시에 시현할 수 있는 통합 시현 시스템의 개발이 필요하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 무인비행체에 의해 획득된 영상데이터 및 비행데이터를 실시간 통합 시현하는 무인비행체 기반 실시간 데이터 통합 시현 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0008] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 이상에서 언급된 과제로 제한되지 않는다. 언급되지 않은 다른 기술적 과제들은 이하의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명의 일 측면에 따른 무인비행체 기반 실시간 통합 감시 및 관제 시스템은 무인비행체에 대한 구동 및 비행제어 신호를 생성하는 구동 제어 모듈; 상기 무인비행체로부터 전송되는 영상데이터 및 비행데이터를 수신하고, 상기 구동 및 비행제어 신호를 상기 무인비행체로 송신하는 송수신 모듈; 상기 영상데이터를 디스플레이 환경에 맞게 가공 처리하는 영상데이터 처리모듈; 상기 비행데이터를 디스플레이 환경에 맞는 데이터 유형으로 변환하고, 상기 비행데이터의 위치데이터를 전자맵에 연동된 데이터로 변환하는 비행데이터 처리모듈; 및 상기 영상데이터 처리모듈 및 상기 비행데이터 처리모듈에 의해 처리된 데이터들을 통합하여 그래픽 사용자 인터페이스 기반으로 동시에 시현하는 시현모듈을 포함한다.

[0010] 상기 구동 제어 모듈, 상기 영상데이터 처리모듈, 상기 비행데이터 처리모듈 및 상기 시현 모듈의 작업들을 복

수의 코어 프로세서의 서로 다른 코어에서 병렬적으로 수행할 수 있다.

[0011] 상기 무인비행체 기반 실시간 통합 감시 및 관제 시스템은 상기 복수의 코어 프로세서의 코어 유형 정보 및 코어별로 실행될 쓰레드 정보에 관한 코어 할당 정보를 저장하는 코어 배정 정보부; 상기 코어 유형 정보 및 상기 코어 할당 정보를 이용하여, 각각의 코어에서 실행될 쓰레드들을 분배하고, 코어별 쓰레드들 간의 동기 및 실행 순서를 제어 및 관리하여 작업 명령을 생성하는 스케쥴러; 및 상기 작업 명령에 따라 상기 각각의 코어에 쓰레드들을 배정하여 연결시키고, 각각의 쓰레드가 배정된 코어에서 실행되도록 하는 쓰레드 할당부를 더 포함할 수 있다.

[0012] 상기 구동 제어 모듈은, 상기 복수의 무인비행체들의 감시 영역을 제외한 안전 사각지대가 최소화되도록, 상기 복수의 무인비행체들의 주행 경로를 설정할 수 있다.

[0013] 상기 무인비행체 기반 실시간 통합 감시 및 관제 시스템은 복수의 무인비행체에서 전송되는 영상데이터 및 비행데이터들을 통합 시현할 수 있다.

[0014] 상기 시현모듈에서 상기 무인비행체의 위치, 고도, 속도, 비행 상태, 감시 및 정찰 상황, 및 상기 무인비행체에서 촬영한 영상이 통합 시현될 수 있다.

[0015] 본 발명의 다른 일 측면에 따르면, 무인비행체에 대한 구동 및 비행제어 신호를 생성하여 상기 무인비행체로 송신하는 단계; 상기 무인비행체로부터 전송되는 영상데이터를 디스플레이 환경에 맞게 가공 처리하는 단계; 상기 무인비행체로부터 전송되는 비행데이터를 디스플레이 환경에 맞는 데이터 유형으로 변환하고, 상기 비행데이터의 위치데이터를 전자맵에 연동된 데이터로 변환하는 단계; 및 상기 영상데이터 및 상기 비행데이터를 통합하여 그래픽 사용자 인터페이스 기반으로 동시에 시현하는 단계를 포함하는 무인비행체 기반 데이터 통합 시현 방법이 제공된다.

[0016] 상기 무인비행체 기반 데이터 통합 시현 방법은 상기 영상데이터 및 상기 비행데이터의 처리 작업들을 복수의 코어 프로세서의 서로 다른 코어에서 병렬적으로 수행할 수 있다.

[0017] 상기 무인비행체 기반 데이터 통합 시현 방법은 상기 복수의 코어 프로세서의 코어 유형 정보 및 코어별로 실행될 쓰레드 정보에 관한 코어 할당 정보를 이용하여, 각각의 코어에서 실행될 쓰레드들을 분배하고, 코어별 쓰레드들 간의 동기 및 실행 순서를 제어 및 관리하여 작업 명령을 생성하는 단계; 및 상기 작업 명령에 따라 상기 각각의 코어에 쓰레드들을 배정하여 연결시키고, 각각의 쓰레드가 배정된 코어에서 실행되도록 하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0018] 본 발명의 또 다른 일 측면에 따르면, 상기 무인비행체 기반 데이터 통합 시현 방법을 실행하기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체가 제공된다.

발명의 효과

[0019] 본 발명의 실시 예에 의하면, 무인비행체 기반 실시간 통합 감시 및 관제 시스템에 있어서 무인비행체에 의해 획득된 영상데이터 및 비행데이터를 실시간 통합 시현하는 방법이 제공된다.

[0020] 본 발명의 효과는 상술한 효과들로 제한되지 않는다. 언급되지 않은 효과들은 본 명세서 및 첨부된 도면으로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확히 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0021] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 무인비행체 기반 실시간 통합 감시 및 관제 시스템의 구성도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 무인비행체 기반 실시간 통합 감시 및 관제 시스템을 구성하는 제어모듈의 구성도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 무인비행체 기반 실시간 데이터 통합 시현 방법의 흐름도이다.

도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 무인비행체 기반 실시간 데이터 통합 시현을 위한 쓰레드들의 유한상태천이도(Finite State Machine)이다.

도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따라 시현되는 화면의 예시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0022] 본 발명의 다른 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술하는 실시예를 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시 예에 한정되지 않으며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 만일 정의되지 않더라도, 여기서 사용되는 모든 용어들(기술 혹은 과학 용어들을 포함)은 이 발명이 속한 종래 기술에서 보편적 기술에 의해 일반적으로 수용되는 것과 동일한 의미를 갖는다. 공지된 구성에 대한 일반적인 설명은 본 발명의 요지를 흐리지 않기 위해 생략될 수 있다. 본 발명의 도면에서 동일하거나 상응하는 구성에 대하여는 가급적 동일한 도면부호가 사용된다. 본 발명의 이해를 돕기 위하여, 도면에서 일부 구성은 다소 과장되거나 축소되어 도시될 수 있다.

[0023] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시 예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함하다", "가지다" 또는 "구비하다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0024] 본 명세서 전체에서 사용되는 '~부'는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위로서, 예를 들어 소프트웨어, FPGA 또는 ASIC과 같은 하드웨어 구성요소를 의미할 수 있다. 그렇지만 '~부'가 소프트웨어 또는 하드웨어에 한정되는 의미는 아니다. '~부'는 어드레싱할 수 있는 저장 매체에 있도록 구성될 수도 있고 하나 또는 그 이상의 프로세서들을 재생시키도록 구성될 수도 있다.

[0025] 일 예로서 '~부'는 소프트웨어 구성요소들, 객체지향 소프트웨어 구성요소들, 클래스 구성요소들 및 태스크 구성요소들과 같은 구성요소들과, 프로세스들, 함수들, 속성들, 프로시저들, 서브루틴들, 프로그램 코드의 세그먼트들, 드라이버들, 펌웨어, 마이크로 코드, 회로, 데이터, 데이터베이스, 데이터 구조들, 테이블들, 어레이들 및 변수들을 포함할 수 있다. 구성요소와 '~부'에서 제공하는 기능은 복수의 구성요소 및 '~부'들에 의해 분리되어 수행될 수도 있고, 다른 추가적인 구성요소와 통합될 수도 있다.

[0026] 본 실시 예에 따른 무인비행체 기반 실시간 통합 감시 및 관제 시스템은 무인비행체에 대한 구동 및 비행제어 신호를 생성하는 구동 제어 모듈; 무인비행체로부터 전송되는 영상데이터 및 비행데이터를 수신하고, 구동 및 비행제어 신호를 무인비행체로 송신하는 송수신 모듈; 영상데이터를 디스플레이 환경에 맞게 가공 처리하는 영상데이터 처리모듈; 비행데이터를 디스플레이 환경에 맞는 데이터 유형으로 변환하고, 비행데이터의 위치데이터를 전자맵에 연동된 데이터로 변환하는 비행데이터 처리모듈; 및 영상데이터 처리모듈 및 비행데이터 처리모듈에 의해 처리된 데이터들을 통합하여 그래픽 사용자 인터페이스 기반으로 동시에 시현하는 시현모듈을 포함한다.

[0027] 본 발명의 실시 예에서, 구동 제어 모듈, 영상데이터 처리모듈 및 비행데이터 처리모듈은 복수의 코어 프로세서의 서로 다른 코어에서 작업을 병렬적으로 수행한다. 본 실시 예에 의하면, 멀티코어 프로세서를 기반으로, 무인비행체에 의해 획득된 영상데이터 및 비행데이터의 처리 및 시현 작업과 같은 일련의 작업들을 멀티쓰레드로 분할한 후 이를 다수의 프로세서 코어들에 할당하여 동시에 실행함으로써, 시스템의 실시간성을 보장하고 감시 및 관제 효율을 향상시킬 수 있다.

[0028] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 무인비행체 기반 실시간 통합 감시 및 관제 시스템(100)의 구성도이다. 도 1을 참조하면, 본 실시 예에 따른 무인비행체 기반 실시간 통합 감시 및 관제 시스템(100)은 구동 제어 모듈(110), 송수신 모듈(120), 영상데이터 처리모듈(130), 비행데이터 처리모듈(140), 저장모듈(150), 시현모듈(160) 및 제어모듈(170)을 포함한다.

[0029] 구동 제어 모듈(110)은 무인비행체를 구동 및 제어하기 위한 것으로서, 설정된 프로그램이나, 조이스틱, 키보드 등의 외부 장치로부터 입력된 구동 명령을 바탕으로 하여 무인비행체에 대한 구동 및 비행제어 신호를 생성한다.

[0030] 일 실시 예에서, 구동 제어 모듈(110)은 복수의 무인비행체들의 감시 영역을 제외한 안전 사각지대가 최소화되도록, 복수의 무인비행체들의 주행 경로를 설정할 수 있다.

[0031] 송수신 모듈(120)은 구동 제어 모듈(110)에서 출력된 구동 및 비행제어 신호를 무인비행체로 송신하고, 무인비행체로부터 전송되는 영상데이터 및 비행데이터를 실시간으로 수신한다. 무인비행체로부터 수신된 영상데이터 및 비행데이터는 수신 버퍼(122)를 거쳐 영상데이터 처리모듈(130) 및 비행데이터 처리모듈(140)로 제공된다.

[0032] 영상데이터 처리모듈(130)은 무인비행체로부터 전송된 영상데이터를 디스플레이 환경에 맞게 가공 처리한다.

[0033] 비행데이터 처리모듈(140)은 무인비행체로부터 전송된 비행데이터들의 효율적인 디스플레이를 위해, 비행데이터들을 계기판 및 시현용 판넬에서 요구되는 데이터 유형으로 변환하고, 아울러 수신된 비행데이터의 위치데이터를 전자맵(예를 들어, 구글맵)에 연동된 데이터로 변환환다.

[0034] 저장모듈(150)은 무인비행체로부터 전송된 영상데이터 및 비행데이터를 저장한다.

[0035] 시현모듈(160)은 영상데이터 처리모듈(130) 및 비행데이터 처리모듈(140)에 의해 처리된 데이터들을 통합하여 그래픽 사용자 인터페이스(Graphic User Interface, GUI) 기반으로 동시에 디스플레이한다. 시현모듈(160)은 무인비행체의 위치, 고도, 속도, 비행 상태, 감시 및 정찰 상황, 및 무인비행체에서 촬영한 영상을 통합 시현할 수 있다.

[0036] 구동 제어 모듈(110), 영상데이터 처리모듈(130), 비행데이터 처리모듈(140), 저장모듈(150), 시현모듈(160)의 작업들은 제어모듈(170)의 제어에 의해 복수의 코어 프로세서의 서로 다른 코어에 할당되어 병렬적으로 수행될 수 있다.

[0037] 즉 무인비행체에 의해 획득된 영상데이터와 비행데이터의 처리, 구동 및 제어명령 처리와 같은 일련의 작업들이 서로 다른 프로세서 코어들에 할당되어 병렬적으로 실행되므로, 시스템의 실시간성을 보장하고 감시 및 관제 효율을 향상시킬 수 있다.

[0038] 무인비행체로부터 데이터를 수신하고 이를 처리, 통합 시현하는 작업은 일정한 시간 간격 안에 실시간으로 수행되어야 한다. 더구나 외부 입력에 의한 무인비행체의 구동 및 제어 또한 주어진 시간 내에 동시에 처리, 완료될 필요가 있다. 이러한 실시간성 제약은 단일코어 프로세서 환경의 경우 프로세서 부하를 증가시켜 효율적인 통합 시현 작업을 수행하는 데 문제를 야기한다. 복수의 무인비행체를 대상으로 하는 통합 시현 시스템의 경우 이와 같은 문제는 더욱 심각해진다.

[0039] 이러한 문제점을 해소하기 위하여, 제어모듈(170)은 복수의 코어 프로세서의 코어 유형 정보 및 코어별로 실행될 쓰레드 정보에 관한 코어 할당 정보를 이용하여 쓰레드들 간의 동기 및 실행 순서를 제어 및 관리하여 작업 명령을 생성하고, 작업 명령에 따라 코어들에 쓰레드들을 배정하여, 각각의 쓰레드가 배정된 코어에서 작업이 실행되도록 제어할 수 있다. 제어모듈(170)에 대해서는 이후 도 2를 참조하여 후술한다.

[0040] 일 실시 예로서, 무인비행체 기반 실시간 통합 감시 및 관제 시스템(100)은 복수의 무인비행체에 대한 영상데이터 및 비행데이터를 통합 시현할 수 있다. 구동 제어 모듈(110)은 복수의 무인비행체들의 감시 영역을 제외한 안전 사각지대가 최소화되도록, 복수의 무인비행체들의 주행 경로를 설정할 수 있다. 즉 구동 제어 모듈(110)은 복수의 무인비행체들 간의 감시 영역의 중복이 최소화되도록, 복수의 무인비행체들의 주행 경로를 설정할 수 있다.

[0041] 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 무인비행체 기반 실시간 통합 감시 및 관제 시스템(100)을 구성하는 제어모듈(170)의 구성도이다. 도 2를 참조하면, 제어모듈(170)은 코어 배정 정보부(172), 스케쥴러(174) 및 쓰레드 할당부(176)를 포함한다.

[0042] 코어 배정 정보부(172)는 복수의 코어 프로세서의 코어 유형 정보 및 코어별로 실행될 쓰레드 정보에 관한 코어 할당 정보를 저장한다. 이러한 정보는 사전 분석을 통하여 얻어질 수 있다.

[0043] 스케쥴러(174)는 코어 배정 정보부(172)에 저장된 코어 유형 정보 및 코어 할당 정보를 이용하여, 각각의 코어에서 실행될 쓰레드들을 분배 배정하기 위한 작업 명령을 코어별 쓰레드 할당부(176)로 전달함으로써, 개별 코어에서 실행되는 쓰레드들간의 동기 및 실행 순서를 제어, 관리한다.

[0044] 쓰레드 할당부(176)는 스케쥴러(174)의 작업 명령에 따라 각각의 코어에 쓰레드들을 배정하여 연결시키고, 배정된 각각의 쓰레드가 멀티코어 프로세서부의 해당 코어에서 실행되도록 한다.

[0045] 본 실시 예에 의하면, 멀티코어 프로세서를 기반으로 하여, 무인비행체에 의해 획득된 영상데이터 및 비행데이터의 처리 및 시현 작업과 같은 일련의 작업들을 멀티쓰레드로 분할한 후 이를 다수의 프로세서 코어들에 할당하여 동시에 실행함으로써, 시스템의 실시간성을 보장하고 감시 및 관제 효율을 향상시킬 수 있다.

[0046] 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 무인비행체 기반 데이터 통합 시현 방법의 흐름도이고, 도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 무인비행체 기반 실시간 데이터 통합 시현을 위한 쓰레드들의 유한상태천이도(Finite State

Machine)이다.

[0047] 도 1 내지 도 4를 참조하면, 무인비행체 기반 실시간 통합 감시 및 관제 시스템(100)의 제어모듈(170)은 복수의 코어 프로세서의 코어 유형 정보 및 코어별로 실행될 쓰레드 정보에 관한 코어 할당 정보를 이용하여, 쓰레드들 간의 동기 및 실행 순서를 제어 및 관리하여 작업 명령을 생성하고, 작업 명령에 따라 코어들에 쓰레드들을 할당하여, 각각의 쓰레드가 배정된 코어에서 작업이 실행되도록 제어한다(S10).

[0048] 도 4에서 'MS0'은 사전에 수행된 작업 분석을 통하여 결정된 코어 배정 원칙에 따라 생성된 쓰레드들을 코어별로 그룹화하여 할당하는 기능을 수행하는 상태를 나타낸다. 그리고 'MS1', 'MS2', 'MS3'은 개별 코어에서 할당된 쓰레드들간의 동기 및 실행 순서를 제어하여 특정 쓰레드를 코어에 할당하는 기능을 수행하는 상태들을 나타낸다. 제어모듈(170)에 의해 분할 할당된 작업들은 코어별로 배분되어 동시에 처리됨으로써 통합 시현 시스템의 실시간성 및 신뢰성 확보가 용이해진다.

[0049] 구동 제어 모듈(110)의 프로세스 코어는 무인비행체에 대한 구동 및 비행제어 신호(제어명령어)를 생성하고, 무인비행체로 송신하는 기능을 전담할 수 있다(S20).

[0050] 영상데이터 처리모듈(130)의 프로세스 코어는 무인비행체로부터 전송된 영상데이터를 디스플레이 환경에 맞게 가공 처리하고 저장하는 기능을 전담할 수 있다(S30).

[0051] 비행데이터 처리모듈(140)의 프로세스 코어는 무인비행체로부터 전송된 비행데이터들을 계기판 및 시현용 판넬에서 요구되는 데이터 유형으로 변환하고, 아울러 수신된 위치데이터를 전자맵에 연동된 데이터로 변환하는 기능을 전담할 수 있다(S40).

[0052] 본 실시 예에 의하면, 멀티코어 프로세서를 기반으로 하여, 무인비행체에 의해 획득된 영상데이터 및 비행데이터의 처리 및 시현 작업과 같은 일련의 작업들을 멀티쓰레드로 분할한 후 이를 다수의 프로세서 코어들에 할당하여 동시에 실행함으로써, 시스템의 실시간성을 보장하고 감시 및 관제 효율을 향상시킬 수 있다.

[0053] 시현모듈(160)은 영상데이터 처리모듈(130) 및 비행데이터 처리모듈(140)에 의해 처리된 데이터들을 통합하여 그래픽 사용자 인터페이스(GUI) 기반으로 데이터 시현 시각에 동시에 디스플레이한다(S50).

[0054] 도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따라 시현되는 화면의 예시도이다. 도 5에 도시된 바와 같이, 시현모듈(160)의 디스플레이 화면을 통해 무인비행체에 의해 촬영된 영상데이터(162), 비행데이터(164), 위치데이터로부터 전자맵에 연동되어 변환된 데이터(166)가 시현될 수 있다. 비행데이터(164)는 무인비행체의 위치, 고도, 속도, 비행상태, 감시 및 정찰 상황 등의 정보를 포함할 수 있다.

[0055] 본 발명의 실시 예에 따른 무인비행체 기반 데이터 통합 시현 방법은 예를 들어 컴퓨터에서 실행될 수 있는 프로그램으로 작성 가능하고, 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체를 이용하여 상기 프로그램을 동작시키는 범용 디지털 컴퓨터에서 구현될 수 있다. 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체는 SRAM(Static RAM), DRAM(Dynamic RAM), SDRAM(Synchronous DRAM) 등과 같은 휘발성 메모리, ROM(Read Only Memory), PROM(Programmable ROM), EPROM(Electrically Programmable ROM), EEPROM(Electrically Erasable and Programmable ROM), 플래시 메모리 장치, PRAM(Phase-change RAM), MRAM(Magnetic RAM), RRAM(Resistive RAM), FRAM(Ferroelectric RAM)과 같은 불휘발성 메모리, 플로피 디스크, 하드 디스크 또는 광학적 판독 매체 예를 들어 시디롬, 디브이디 등과 같은 형태의 저장매체일 수 있으나, 이에 제한되지는 않는다.

[0056] 이상의 실시 예들은 본 발명의 이해를 돕기 위하여 제시된 것으로, 본 발명의 범위를 제한하지 않으며, 이로부터 다양한 변형 가능한 실시 예들도 본 발명의 범위에 속하는 것임을 이해하여야 한다. 본 발명의 기술적 보호범위는 특허청구범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이며, 본 발명의 기술적 보호범위는 특허청구범위의 문언적 기재 그 자체로 한정되는 것이 아니라 실질적으로는 기술적 가치가 균등한 범주의 발명에 대하여까지 미치는 것임을 이해하여야 한다.

부호의 설명

[0057] 100: 무인비행체 기반 실시간 통합 감시 및 관제 시스템

110: 구동 제어 모듈

120: 송수신 모듈

122: 수신 버퍼

130: 영상데이터 처리모듈

140: 비행데이터 처리모듈

150: 저장모듈

160: 시현모듈

170: 제어모듈

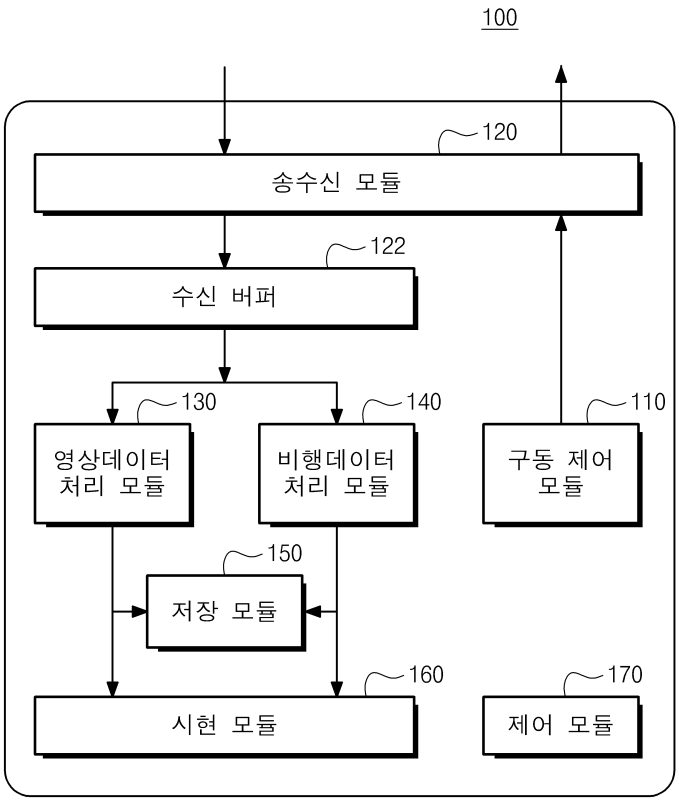
172: 코어 배정 정보부

174: 스케쥴러

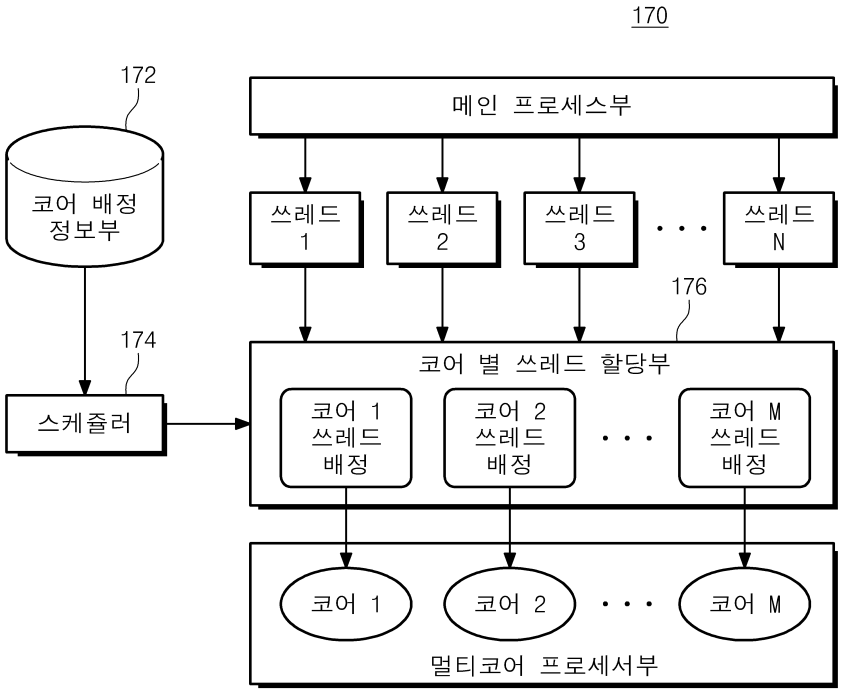
176: 쓰레드 할당부

도면

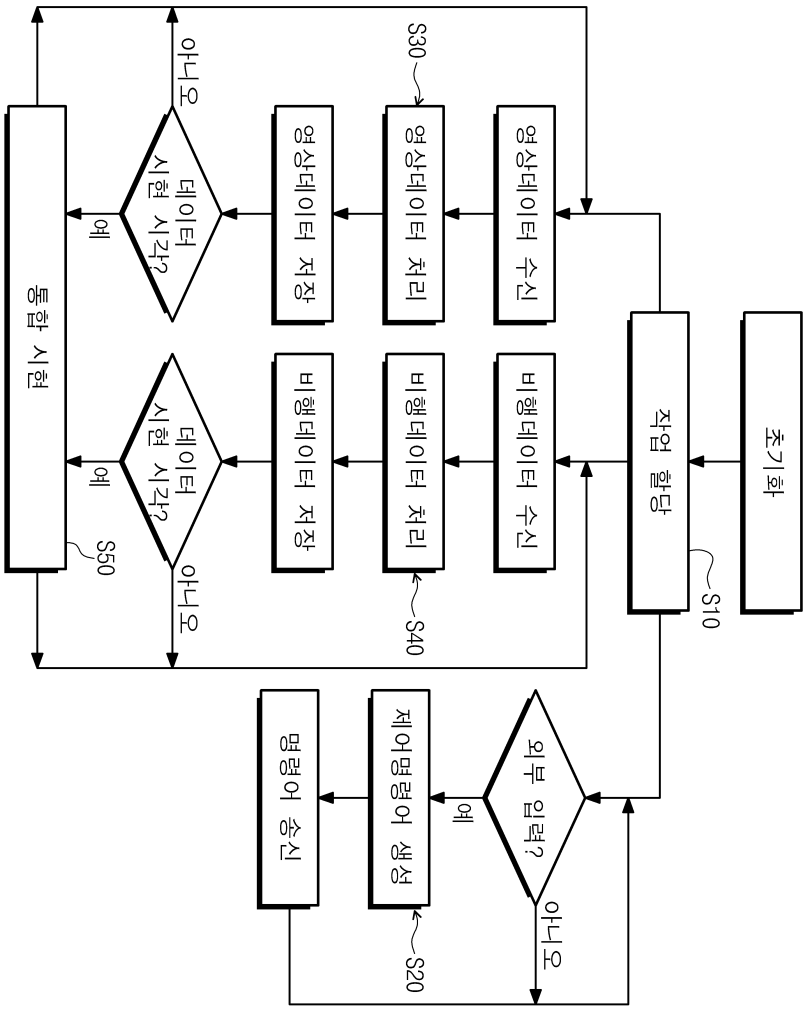
도면1



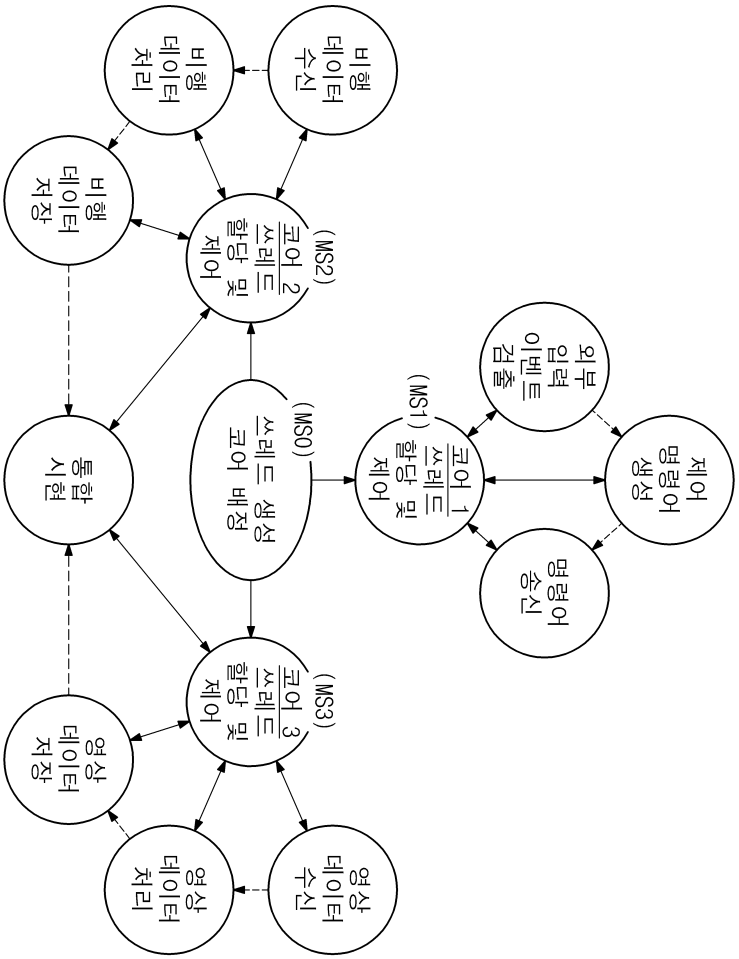
도면2


170
172
메인 프로세스부
코어 배정
정보부
쓰레드
1
쓰레드
2
쓰레드
3
쓰레드
N
176
174
코어 별 쓰레드 할당부
스케쥴러
코어 1
쓰레드
배정
코어 2
쓰레드
배정
코어 M
쓰레드
배정
코어 1
코어 2
코어 M
멀티코어 프로세서부

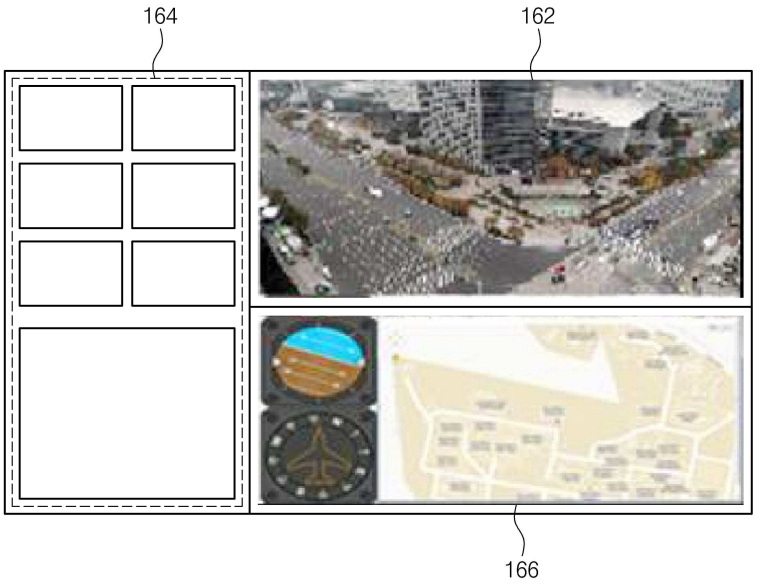
도면3


초기화
작업 할당
S10
영상데이터 수신
영상데이터 처리
S30
영상데이터 저장
데이터 시현 시간?
아니오
예
비행데이터 수신
비행데이터 처리
S40
비행데이터 저장
데이터 시현 시간?
아니오
예
S50
통합 시현
외부 입력?
아니오
예
제어명령어 생성
S20
명령어 송신

도면4


비행 데이터 처리
비행 데이터 수신
비행 데이터 저장
코어 2 스레드 할당 및 제어 (MS2)
통합 시현
스레드 생성 코어 배정 (MS0)
외부 입력 이벤트 검출
코어 1 스레드 할당 및 제어 (MS1)
제어 명령어 생성
명령어 송신
영상 데이터 저장
코어 3 스레드 할당 및 제어 (MS3)
영상 데이터 처리
영상 데이터 수신

도면5


164
162
166