



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년03월27일
 (11) 등록번호 10-1961663
 (24) 등록일자 2019년03월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F41G 3/14 (2006.01) **F41G 11/00** (2006.01)
G06T 7/60 (2017.01)
 (52) CPC특허분류
F41G 3/14 (2013.01)
F41G 11/00 (2013.01)
 (21) 출원번호 10-2017-0066357
 (22) 출원일자 2017년05월29일
 심사청구일자 2017년05월29일
 (65) 공개번호 10-2018-0130643
 (43) 공개일자 2018년12월10일
 (56) 선행기술조사문헌
 JP08205164 A*
 JP2009212637 A*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
국방과학연구소
 대전광역시 유성구 북유성대로488번길 160 (수남동)
 (72) 발명자
이찬용
 대전광역시 유성구 노은서로210번길
김대연
 세종특별자치시 누리로 27
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
박장원

전체 청구항 수 : 총 7 항

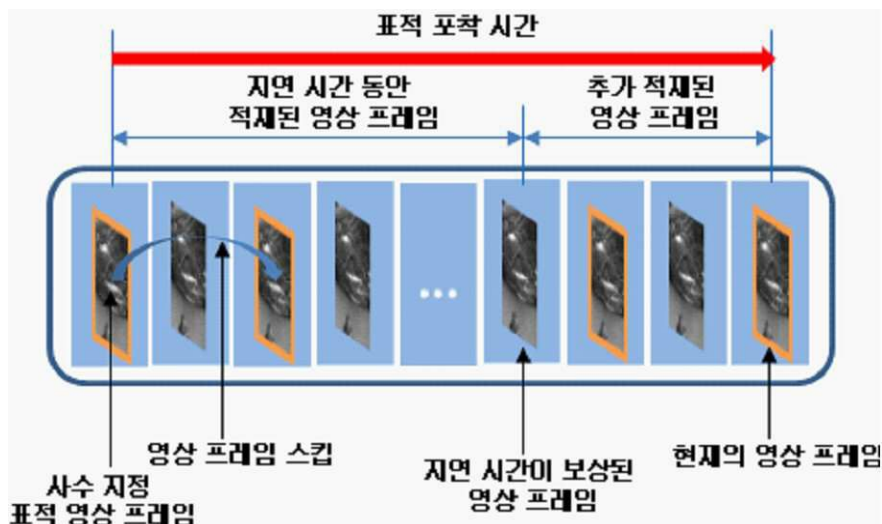
심사관 : 오재민

(54) 발명의 명칭 플랫폼 운용시스템 및 그의 표적 포착 방법

(57) 요약

본 발명은 표적으로 진입하는 플랫폼에서 운용자의 표적 지정 지연시간을 보상하여 표적을 포착하는 플랫폼 운용 시스템 및 그 방법에 관한 것으로, 표적 포착시간내에서 표적을 탐지하여 표적으로 진입하는 플랫폼 운용 시스템에서, 사수가 표적을 지정할 수 있도록 표적의 영상 프레임은 주기적으로 생성하여 사수에게 제공하는 영상 센서; 및 제1영상 프레임에서 사수가 표적을 지정한 경우 해당 표적의 위치정보가 수신되기까지의 표적 지정 지연시간동안 상기 영상 센서에서 생성되어 버퍼에 적재되는 제1영상 프레임 이후의 영상 프레임과 표적 포착시간 동안 추가로 적재되는 영상 프레임을 일정한 영상 프레임 수만큼 스킵하면서 상기 지정 표적에 대한 크기 변화율을 추정하고 표적점을 추적하여 표적을 포착하는 영상 추적기;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

G06T 7/60 (2013.01)

(72) 발명자

우영권

대전광역시 유성구 노은로 151

최성규

경기도 안양시 동안구 부림로 10

명세서

청구범위

청구항 1

표적 포착시간내에서 표적을 탐지하여 표적으로 진입하는 플랫폼 운용 시스템에 있어서,

사수가 표적을 지정할 수 있도록 표적의 영상 프레임을 주기적으로 생성하여 사수에게 제공하는 영상 센서; 및

제1영상 프레임에서 사수가 표적을 지정한 경우 해당 표적의 위치정보가 수신되기까지의 표적 지정 지연시간동안 상기 영상 센서에서 생성되어 버퍼에 적재되는 제1영상 프레임 이후의 영상 프레임과 표적 포착시간동안 추가로 적재되는 영상 프레임을 일정한 영상 프레임 수만큼 스킵하면서 상기 지정 표적에 대한 크기 변화율을 추정하고 표적점을 추적하여 표적을 포착하는 영상 추적기;를 포함하고,

상기 영상 추적기는,

표적 포착 시간(T_t) 대비 지연 시간동안 적재된 전체 영상 프레임(BN)의 추적 처리시간의 비율과 하나의 영상 프레임에 대한 획득시간(A_t) 대비 처리시간(P_t)의 비율을 가산하여 스킵해야 할 영상 프레임의 수(N_F)를

$$N_F = \frac{P_t \cdot BN}{T_t} + \frac{P_t}{A_t}$$

에 의해 결정하는 것을 특징으로 하는 플랫폼 운용 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 표적 포착시간은

표적 지정 지연시간 동안 적재된 영상 프레임과 표적 포착 시간동안 추가로 적재된 영상 프레임을 일정한 영상 프레임 수만큼 건너뛰면서 처리한 시간과 동일한 것을 특징으로 하는 플랫폼 운용 시스템.

청구항 3

삭제

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 영상 추적기는

아래의 수학식에 의해 결정되는 표적 크기 변화율 범위 내에서, 플랫폼 이동 속도와 사수의 최종 표적 지정을 위한 플랫폼과 표적과의 거리를 이용하여 표적에 대한 크기 변화율(S_{Ref})을 추정하여 표적을 포착하는 것을 특징으로 하는 플랫폼 운용 시스템.

$$\left[S_{Ref}, S_{Ref} + \frac{D_{desg}}{D_{desg} - N_F \cdot A_t \cdot V_{missile}} \right]$$

여기서, 상기 D_{desg} 는 표적을 최종으로 지정할 수 있는 표적과 플랫폼간의 거리이고, $V_{missile}$ 는 플랫폼의 이동 속도를 나타낸다.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 영상 추적기는

상기 표적 지정 지연시간 동안 영상 센서에서 생성되어 적재되는 복수의 영상 프레임에서 스킵할 프레임 수를 결정하여, 상기 표적 지정 지연시간동안 적재된 영상 프레임과 상기 표적 포착 시간동안 추가로 적재되는 영상 프레임을 상기 결정된 영상 프레임 수만큼 스킵하여 지연 시간을 보상하는 것을 특징으로 하는 플랫폼 운용 시스템.

청구항 6

표적 포착시간내에서 표적을 탐지하여 표적으로 진입하는 플랫폼 운용 시스템의 표적 탐지 방법에 있어서,

영상 센서를 통해 표적의 영상 프레임을 주기적으로 생성하는 단계;

상기 생성된 영상 프레임을 사수로 전송하고 버퍼에 적재하는 단계;

제1영상 프레임에서 사수가 표적을 지정한 경우 해당 표적의 위치정보가 수신되기까지의 표적 지정 지연시간동안 상기 영상 센서에서 생성되어 버퍼에 적재되는 제1영상 프레임 이후의 영상 프레임과 상기 표적 포착 시간동안 추가로 적재되는 영상 프레임에서 스킵할 프레임 수를 결정하는 단계;

상기 결정된 프레임 수에 따라 표적 지정 지연시간 동안 적재된 영상 프레임과 상기 표적 포착시간동안 추가로 적재되는 영상 프레임을 스킵하는 단계; 및

상기 영상 프레임 스킵 중에 상기 지정 표적에 대한 크기 변화율을 추정하고 표적점을 추적하여 표적을 포착하는 단계;를 포함하고,

상기 스킵할 프레임 수를 결정하는 단계는

표적 포착 시간(T_t) 대비 표적 지정 지연시간동안 적재된 전체 영상 프레임(BN)의 추적 처리시간의 비율과 하나의 영상 프레임에 대한 획득시간(A_t) 대비 처리시간(P_t)의 비율을 가산하여 스킵해야 할 영상 프레임의 수

(N_F)를
$$N_F = \frac{P_t \cdot BN}{T_t} + \frac{P_t}{A_t}$$
 로 결정하는 것을 특징으로 하는 플랫폼 운용 시스템의 표적 포착방법.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 표적 포착시간은

표적 지정 지연시간 동안 적재된 영상 프레임과 표적 포착 시간동안 추가로 적재된 영상 프레임을 일정한 영상 프레임 수만큼 건너뛰면서 처리한 시간과 동일한 것을 특징으로 하는 플랫폼 운용 시스템의 표적 포착방법.

청구항 8

삭제

청구항 9

제6항에 있어서, 상기 표적을 포착하는 단계는

아래의 수학적식에 의해 정되는 표적 크기 변화율 범위 내에서, 플랫폼 이동 속도와 사수의 최종 표적 지정을 위한 플랫폼과 표적과의 거리를 이용하여 표적에 대한 크기 변화율(S_{Ref})을 추정하여 표적을 포착하는 것을 특징으로 하는 플랫폼 운용 시스템의 표적 포착방법.

$$\left[S_{Ref}, S_{Ref} + \frac{D_{desg}}{D_{desg} - N_F \cdot A_t \cdot V_{missile}} \right]$$

여기서, 상기 D_{desg} 는 표적을 최종으로 지정할 수 있는 표적과 플랫폼간의 거리이고, $V_{missile}$ 는 플랫폼의 이동 속도를 나타낸다.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 표적으로 진입하는 플랫폼에서 운용자의 표적 지정 지연시간을 보상하여 표적을 포착하는 플랫폼 운용시스템 및 그의 표적 포착방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0001]

- [0002] 일반적으로 플랫폼 운용시스템은 시스템의 운용 개념, 목표 표적 및 성능 등에 따라 플랫폼이 목표 표적으로 정확하게 진입하기 위해 표적의 정보 획득과 운용 제어 명령을 생성하는 다양한 방법을 사용한다.
- [0003] 사수(운용자)가 인지하여 표적을 지정하는 플랫폼 운용 시스템에서는 사수가 표적을 지정할 수 있도록 지속적으로 해당 표적의 영상을 생성하여 사수에게 전송하는데, 이 경우 영상의 전송 등에 의하여 표적 정보의 지연시간이 생성된다.
- [0004] 상기와 같은 표적 정보의 지연시간을 극복하고 상기 사수가 지정한 표적 정보(과거의 표적 정보)를 바탕으로 현재의 영상 프레임에서 표적을 포착하기 위하여 플랫폼 운용시스템은 영상 추적기를 탑재하고 있다. 상기 표적 정보의 지연 시간을 극복하여 표적을 포착하는 영상 추적기의 표적 포착 시간은 목표 표적으로의 진입 정확도 성능을 좌우한다.
- [0005] 따라서, 표적 정보의 지연 시간을 극복하고 목표로 정해진 영상 추적기의 표적 포착 시간을 만족하며 영상에서의 표적 크기 변화율을 추정하고 표적점을 추적하는 영상 추적기를 장착한 플랫폼이 필요한 실정이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0006] 본 발명의 일 목적은 표적 정보의 지연 시간을 극복하고 목표로 정해진 영상 추적기의 표적 포착 시간을 만족할 수 있는 플랫폼 운용시스템 및 그의 표적 포착 방법을 제공하는데 있다.
- [0007] 본 발명의 다른 목적은 영상 추적기의 표적 포착 시간을 만족하고 영상에서의 표적 크기 변화율을 추정하여 표적점을 추적하는 플랫폼 운용시스템 및 그의 표적 포착방법을 제공하는데 있다.

과제의 해결 수단

- [0008] 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 실시예에 따른 표적 포착시간내에서 표적을 탐지하여 표적으로 진입하는 플랫폼 운용 시스템은, 표적의 영상 프레임을 주기적으로 생성하는 영상 센서; 및 영상 센서에서 생성된 제1영상 프레임을 사수로 전송한 후 제1영상 프레임상에서 사수가 지정한 표적의 위치정보가 수신되기까지의 표적 지정 지연시간 동안 상기 영상 센서에서 생성되어 버퍼에 적재되는 제1영상 프레임 이후의 영상 프레임과, 표적 포착시간동안 추가로 적재되는 영상 프레임을 일정한 영상 프레임 수만큼 스킵하면서 상기 사수가 지정한 표적에 대한 크기 변화율을 추정하고 표적점을 추적하여 표적을 포착하는 영상 추적기;를 포함할 수 있다.
- [0009] 본 발명의 실시예에 따라 상기 표적 포착 시간은 표적 지정 지연시간 동안 적재된 영상 프레임과 표적 포착 시간동안 추가로 적재된 영상 프레임을 일정한 영상 프레임 수만큼 건너뛰면서 처리한 시간과 동일한 것을 특징으로 한다.
- [0010] 본 발명의 실시예에 따라 상기 영상 추적기는 표적 포착 시간 대비 표적 지정 지연시간동안 적재된 전체 영상 프레임의 추적 처리시간의 비율과 하나의 영상 프레임에 대한 획득시간 대비 처리시간의 비율을 가산하여 스킵해야 할 영상 프레임의 수를 결정할 수 있다.
- [0011] 본 발명의 실시예에 따라 상기 영상 추적기는 플랫폼 이동 속도와 사수의 최종 표적 지정을 위한 플랫폼과 표적과의 거리를 이용하여 표적에 대한 크기 변화율을 추정하여 표적을 포착할 수 있다.
- [0012] 본 발명의 실시예에 따라 상기 영상 추적기는 표적 지정 지연시간 동안 영상 센서에서 생성되어 적재되는 복수의 영상 프레임에서 스킵할 프레임 수를 결정하여, 상기 표적 지정 지연시간동안 적재된 영상 프레임과 상기 표적 포착 시간동안 추가로 적재되는 영상 프레임을 상기 결정된 영상 프레임 수만큼 스킵하여 지연 시간을 보상할 수 있다.
- [0013] 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 실시예에 따른 표적 포착시간내에서 표적을 탐지하는 플랫폼 운용 시스템의 표적 탐지 방법은, 영상 센서를 통해 표적의 영상 프레임을 주기적으로 생성하는 단계; 영상 센서에서 생성된 제1영상 프레임을 사수로 전송한 후 제1영상 프레임상에서 사수가 지정한 표적의 위치정보가 수신되기까지의 표적 지정 지연시간동안 상기 영상 센서에서 생성되어 버퍼에 적재되는 제1영상 프레임 이후의 영상 프레임과 상기 표적 포착 시간동안 추가로 적재되는 영상 프레임에서 스킵할 프레임 수를 결정하는 단계; 상기 결정된 프레임 수에 따라 표적 지정 지연시간 동안 적재된 영상 프레임과 상기 표적 포착시간동안 추가로 적재되는 영상 프레임을 스킵하는 단계; 및 상기 영상 프레임 스킵 중에 상기 지정 표적에 대한 크기 변화율을 추정

하고 표적점을 추적하여 표적을 포착하는 단계;를 포함할 수 있다.

[0014] 본 발명의 실시예에 따라 상기 표적 포착 시간은 표적 지정 지연시간 동안 적재된 영상 프레임과 표적 포착 시간동안 추가로 적재된 영상 프레임을 일정한 영상 프레임 수만큼 건너뛰면서 처리한 시간과 동일한 것을 특징으로 한다.

[0015] 본 발명의 실시예에 따라 상기 스킵할 프레임 수를 결정하는 단계는 표적 포착 시간 대비 표적 지정 지연시간동안 적재된 전체 영상 프레임의 추적 처리시간의 비율과 하나의 영상 프레임에 대한 획득시간 대비 처리시간의 비율을 가산하여 스킵해야 할 영상 프레임의 수를 결정할 수 있다.

발명의 효과

[0016] 상기 실시예에 따라 본 발명은 사수가 지정한 표적에 대하여 표적 지정 지연 시간을 보상하고 표적 포착 시간을 만족하기 위하여 지연시간 동안 적재된 영상 프레임을 스킵하면서 표적을 추적함으로써 플랫폼이 목표 표적으로 진입하는데 필요한 최소 시간을 명확히 확보할 수 있어 플랫폼 운용 향상을 증가시킬 수 있는 효과가 있다.

[0017] 또한, 상기 실시예에 따라 본 발명은 상기 적재된 영상 프레임을 스킵하면서 표적의 크기 변화율을 추정하고 표적점을 추적함으로써 영상 추적기의 추적 성능을 향상시켜, 영상 추적기에서 생성한 제어 신호로 운용되는 플랫폼의 표적 진입 정확도를 높일 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0018] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 플랫폼 운용 시스템의 블록 구성도.
 도 2는 사수 지정 표적에 따른 지연 시간동안 적재된 영상 프레임과 표적 포착 알고리즘 동작 시간동안 추가로 적재된 영상 프레임을 나타낸 도면.
 도 3은 본 발명에서 플랫폼과 표적과의 거리에 따른 표적 크기 변화율을 도시화한 그래프.
 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 플랫폼 운용시스템에서 표적 지정 지연시간을 보상하여 표적을 포착하는 동작을 나타낸 순서도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0019] 이하 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 설명한다.

[0020] 이하의 설명에서 사용되는 구성요소에 대한 접미사 "모듈" 및 "부"는 명세서 작성의 용이함만이 고려되어 부여되거나 혼용되는 것으로서, 그 자체로 서로 구별되는 의미 또는 역할을 갖는 것은 아니다.

[0021] 본 명세서에서 제1, 제2 등과 같이 서수를 포함하는 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되지는 않는다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 이에 더하여 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.

[0022] 본 명세서에서 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.

[0023] 또한, 본 명세서에 개시된 실시 예를 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 명세서에 개시된 실시 예의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다. 또한, 첨부된 도면은 본 명세서에 개시된 실시 예를 쉽게 이해할 수 있도록 하기 위한 것일 뿐, 첨부된 도면에 의해 본 명세서에 개시된 기술적 사상이 제한되지 않으며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

[0024] 일반적으로 플랫폼 운용 시스템에서 사수 지정 표적 정보의 지연 시간을 극복하여 표적을 포착하는 영상 추적기의 표적 포착 시간은 목표 표적으로의 진입 정확도 성능을 좌우한다. 또한, 영상 추적기의 표적 포착 시간은 표적 포착 알고리즘을 수행하는 시간 동안 영상 추적기에 생성된 영상에서의 표적의 크기 변화율을 추정하고 표적점을 추적하는 포착 알고리즘의 성능을 좌우하여, 포착된 표적에 대하여 생성된 운용 제어 신호를 기반으로 목표 표적으로 진입하는 플랫폼의 최종 성능에 영향을 준다.

[0025] 따라서, 본 발명은 플랫폼이 표적으로 진입하는 상황에서 사수의 표적 지정 지연시간을 보상하여 표적을 포착하

는 플랫폼 운용시스템 및 그의 표적 포착 방법을 제안한다. 즉, 본 발명은 사수의 표적 지정 지연시간 동안 적재된 영상 프레임을 스킵 (skip)하면서(건너뛰면서) 표적을 추적하여 영상 추적기의 표적 포착 시간을 만족하고, 상기 적재된 영상 프레임을 점프하면서 표적의 크기 변화율을 추정하고 표적점을 추적하여 현재 영상 프레임에서 표적을 포착하는 방안을 제안한다.

[0026] 이를 위하여 본 발명은 사수가 지정한 표적에 대하여 지연시간을 극복하면서 현재 영상 프레임에서 표적을 포착하는데 요구되는 표적 포착 알고리즘 수행 시간을 만족하기 위하여, 지연시간, 영상 한 프레임 생성 시간, 영상 추적기의 영상 한 프레임 처리 시간을 이용하여 요구되는 표적 포착 시간을 만족할 수 있도록 스킵하는 영상 프레임 수를 결정할 수 있다.

[0027] 이에 더하여 본 발명은 상기 결정된 스킵 영상 프레임 수, 플랫폼 이동 속도, 표적을 최종으로 지정할 수 있는 플랫폼과 표적과의 거리를 고려하여 표적 크기 변화율 범위를 설정하고, 상기 설정된 표적 크기 변화율 범위 내에서 영상 추적기의 표적 모델의 크기를 변화시키면서 추적된 표적과의 유사도 비교를 통해 표적의 크기 변화율을 추정하고 표적점을 추적할 수 있다.

[0028] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 플랫폼 운용 시스템의 블록 구성도이다.

[0029] 도 1을 참조하면, 본 발명에 따른 플랫폼 운용 시스템은 사수가 표적을 지정할 수 있도록 영상을 주기적으로 획득(또는 촬영)하여 사수에게 전송하는 영상 센서(100)와, 사수의 표적 지정 지연 시간동안 영상 센서(100)에서 획득되어 버퍼(미도시)에 적재되는 영상 프레임(과거 프레임)을 소정 프레임수만큼 스킵하면서 표적의 크기 변화율을 추정하여 표적을 포착하는 영상 추적기(110)와, 상기 영상 추적기(110)의 표적 포착 결과에 근거하여 추적이 일어나도록 기계적 및 전자적 제어장치를 구동하는 구동부(120)를 포함할 수 있다. 상기 구동부(120)는 영상 센서(100)를 지지하는 기구부와 상기 기구부를 움직이는 서보 제어부로 구성될 수 있다. 그리고 서보 제어부는 다시 모터 및 서보 증폭기와 안정화를 위한 자이로스코프, 그리고 이들을 결합시켜주는 하드웨어와 소프트웨어를 포함할 수 있다.

[0030] 본 발명에서 영상은 영상 센서(100)에서 일정한 주기를 가지고 획득되며 각 영상을 프레임이라고 부른다. 영상 추적기(110)는 영상 센서에서 획득된 프레임마다 표적의 위치를 도출할 수 있으며, 도출된 표적 위치를 추적점이라고 정의한다.

[0031] 도 2는 사수 지정 표적에 따른 지연 시간동안 적재된 영상 프레임과 표적 포착 알고리즘 동작 시간동안 추가로 적재된 영상 프레임을 나타내고, 도 3은 플랫폼과 표적과의 거리에 따른 표적 크기 변화율을 도시화한 그래프이다.

[0032] 도 1 내지 도 3을 참조하면, 영상 센서(100)는 표적에 대한 영상 프레임(예: 제1영상프레임)을 생성하여 사수에게 전송하고, 사수가 영상 프레임에서 표적을 지정한 후 표적 지정 위치 정보를 전송하면 영상 추적기(110)는 시점(T)에서 표적 추적을 개시한다. 이때 표적에 대한 제1영상 프레임을 생성하여 사수에게 전송하고 사수로부터 표적 지정 위치 정보가 수신될 때까지의 시간이 사수의 표적 지정 지연시간으로 정의된다.

[0033] 상기 사수의 표적 지정 지연시간 동안 상기 영상 센서(100)에서 제1영상 프레임 이후에 일정 주기로 생성되는(획득되는) 영상 프레임은 영상 추적기(100)내의 버퍼에 적재된다. 그 결과 도 2에서 왼쪽으로 갈수록 과거의 영상 프레임에 해당하고, 오른쪽으로 갈수록 현재의 프레임에 해당한다.

[0034] 따라서, 영상 추적기(110)는 사수의 표적 지정에 의해 발생된 지연시간을 보상하고(현재의 영상 프레임을 따라 잡고) 요구되는(또는 설정된) 표적 포착 시간을 만족할 수 있도록 스킵(또는 점프)해야 하는 영상 프레임 수를 결정한다.

[0035] 도 2를 참조하면, 영상 추적기(110)에서 요구되는 표적 포착시간은, ① 사수의 표적 지정 시간동안 적재된(저장된) 영상 프레임을 소정의 영상 프레임 수만큼 스킵하면서 영상 추적기의 표적 포착 알고리즘을 처리한 시간과, ② 표적 포착시간 동안 추가로 적재된 영상 프레임을 소정의 영상 프레임 수만큼 점프하면서 표적 포착 알고리즘을 처리한 시간의 합으로, 다음의 수학적 식 1과 같이 나타낼 수 있다.

[0036] [수학적 식 1]

$$T_i = P_i \times \frac{BN}{N_F} + P_i \times \frac{T_i}{A_i \cdot N_F}$$

[0037] 여기서, T_i 는 영상 추적기의 표적 포착시간, P_i 는 하나의 영상 프레임에 대한 영상 추적기의 표적추적

처리시간, BN은 사수의 표적 지정 지연시간동안 적재된 영상의 프레임 수이다. 또한, 상기 A_t 는 하나의 영상 프레임 획득시간이고, N_F 는 표적 포착시간 동안 적재된 영상을 스킵하는 영상 프레임 수를 나타낸다.

[0039] 상기 수학식 1에서 표적 포착 시간(T_t)을 만족하기 위해서 스킵해야 할 프레임의 수(N_F)는 다음의 수학식 2와 같이 결정할 수 있다.

[0040] [수학식2]

[0041]
$$N_F = \frac{P_t \cdot BN}{T_t} + \frac{P_t}{A_t}$$

[0042] 즉, 스킵해야 할 영상 프레임의 수(N_F)는, 표적 포착 시간(T_t) 대비 지연 시간동안 적재된 전체 영상 프레임(BN)의 추적 처리시간의 비율과 하나의 영상 프레임에 대한 획득시간 대비 처리시간의 비율의 합으로 나타낼 수 있다. 상기 스킵해야 할 영상 프레임의 수(N_F)는 정수이다.

[0043] 따라서, 영상 추적기(110)는 지연 시간 동안 적재된 영상 프레임과 표적 포착 시간동안 추가로 적재된 영상 프레임을 일정한 영상 프레임 수(N_F)만큼 스킵하면서 현재 프레임에서 표적을 포착하는 동작을 수행한다.

[0044] 도 3을 참조하면, 플랫폼이 지정된 표적으로 진입하여 거리가 가까워지면 해당 표적에 대한 표적 크기 변화율이 커지는 것을 확인할 수 있다. 따라서, 본 발명은 플랫폼이 표적에 근접하는 상태에서 표적의 크기 변화율을 근거로 현재의 영상 프레임에서 표적을 포착하는 방법을 사용할 수 있다. 즉, 본 발명은 표적 포착 시간을 만족할 수 있도록 표적 포착시간 동안 적재된 영상 프레임(표적 지정 지연시간동안 적재된 영상프레임과 추가로 적재된 영상 프레임)들에서 사수 지정 표적에 대한 크기 변화율을 추정하고 표적점을 추적하면서 현재의 영상 프레임에서 표적을 포착할 수 있다.

[0045] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 플랫폼 운용시스템에서 표적 지정 지연시간을 보상하여 표적을 포착하는 동작을 나타낸 순서도다.

[0046] 도 4에 도시된 바와같이, 사수가 영상센서(100)에서 제공된 첫 번째 영상 프레임에서 표적을 인지하고 표적을 지정하면(S100), 영상 추적기(110)는 표적 지정 지연시간동안 적재된(저장된) 영상 프레임의 첫 번째 프레임에서 포착하고자 하는 표적 영상(I_{Ref})을 생성하고(도 2 참조), 상기 생성된 표적 영상(I_{Ref})에서의 표적 크기 즉, 표적 변화율(S_{Ref})을 1.0로 초기화한다.

[0047] 이어서, 영상 추적기(110)는 현재의 표적 변화율(S_{Ref}) 1.0만큼 표적 영상 (I_{Ref})을 보정하고, 주어진 영상 프레임에서 표적을 탐색하여 추적점(표적 위치)과 상기 영상 추적기(110)가 탐지한 추적점의 표적 영상(C_{Ref})을 생성한다(S110)

[0048] 이어서, 영상 추적기(110)는 표적 변화율을 갱신하기 위하여 영상 추적기 (110)가 탐지한 표적 영상(C_{Ref})과 사수가 지정한 표적 영상(I_{Ref})의 크기를 아래의 수학식 3의 범위에서 변화시키면서 유사도를 측정하여, 가장 큰 유사도 측정값을 갖는 표적 영상(C_{Ref})의 표적 변화율(S_{Ref})을 갱신한다(S120).

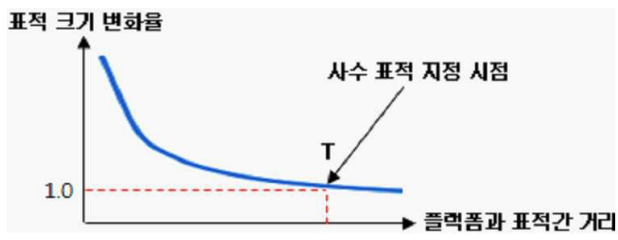
[0049] [수학식 3]

[0050]
$$[S_{Ref}, S_{Ref} + \frac{D_{desg}}{D_{desg} - N_F \cdot A_t \cdot V_{missile}}]$$

[0051] 여기서, 상기 D_{desg} 는 표적을 최종으로 지정할 수 있는 표적과 플랫폼간의 거리이고, $V_{missile}$ 는 플랫폼의 이동 속도를 나타낸다.

[0052] 이어서, 영상 추적기(110)는 표적 포착 시간(T_t)을 만족할 수 있도록 적재된 영상의 프레임(표적 지정 지연연시간 동안 적재된 영상 프레임과 표적 포착 시간동안 추가로 적재된 영상 프레임)에서 상기 수학식 2에서 결정된

도면3



도면4

