韓國 컴퓨터情報學會 論文誌
第13卷 第7號, 2008. 12.

2008-13-7-1-4

휴대장치 환경을 위한 프레임 단위의 영상 데이터 관리 시스템

최 준 혁*, 윤 경 배**, 한 승 진***

An Image Management System of Frame Unit on a Hand-held Device Environments

Choi Junhyeog*, Yoon KyungBae**, Han Seungjin***

요 약

본 논문은 프레임 단위의 영상을 탐색하기 위한 이미지 코드 생성 시스템으로, 이를 위해 시스템은 영상 내에 기계판독 및 식별 가능한 코드를 생성한 후, 생성된 코드를 이미지에 삽입한다. 본 논문에서 제안하는 시스템은 녹화일자, 녹화시간, 녹화장소 또는 촬영방향 등을 포함하는 녹화된 영상을 프레임 단위로 외부 노이즈에 상관없이 탐색할 수 있다. 시스템은 CCD 카메라와 전자나침반, GPS로부터 데이터를 입력받는 데이터 입력부와 GPS 위치값 및 방향값과 같은 연속된 값을 표현하기 위해 정해진 코드 생성 규칙을 적용하여 연속성을 갖는 데이터 영상코드를 생성하는 데이터 영상코드 생성부, 영상의 각 프레임에 데이터를 이미지로 삽입하는 이미지 삽입부로 구성된다. 또한 영상 내에 삽입된 이미지를 녹화과정, 복사과정 또는 보관과정에 있어서 외부로부터 추가된 노이즈에 대하여도 실시간으로 판독하며, 검색조건에 의해 영상 정보를 검색하는 영상 판독 검색부 및 제어부로 구성된다. 본 논문에서 제안하는 알고리즘은 디코더를 이용하여 구현되었으며, 이를 이용하여 영상내에 데이터 코드를 손쉽게 삽입하고 검색할 수 있는 시스템을 제공함으로써 영상 검색에 대한 정확성과 사용 만족도를 극대화 시킬 수 있다.

Abstract

This paper proposes algorithm for the system that can search for an image of a frame unit, and we implement it. A system already inserts in images after generating the cord that mechanical decoding and identification are possible. We are independent of an external noise in a frame unit, and a system to propose at these papers can search for an image recorded by search condition to include recording date, recording time, a recording place or filming course etc. This system is composed by image insertion wealth to insert data to an image to data image code generation wealth, a frame generating data image code you apply a code generation rule to be fixed in order to express to a price to have continued like data entry wealth, GPS locator values and direction price receiving an image signal, image decoding signals and an image search signal to include search condition, and to have continuity

• 제1저자 : 최준혁
• 접수일 : 2008. 10. 5, 심사일 : 2008. 11. 9, 심사완료일 : 2008. 12. 24.
* 김포대학 e-비즈니스과 부교수 **경인여자대학 정보미디어학부 조교수 ***김포대학 경영정보과 부교수
※ 이 논문은 2008학년도 김포대학의 연구비 지원에 의하여 연구되었음

from users each of an image. Also, image decoding we decipher about the noise that was already added from the outsides in a telerecording process, a copy process or storage processes inserted in images by real time, and searching image information by search condition. Consequently we implement decoder, and provide the early system that you use, and we easily insert data code among images, and we can search, and maximization can get precision regarding an image search and use satisfaction as we use algorithm to propose at these papers.

▸ Keyword : 데이터 영상코드(Data image code), 영상 이미지 삽입(Image Code Insert), GPS(Global Positioning System), 영상 관리 시스템(Image Management System)

I. 서 론

멀티미디어 기술의 발전은 멀티미디어 기기의 가격하락과 더불어 기존의 많은 정보를 디지털화하고 있다[1]. 이러한 관련 기기들에 대한 가격 하락은 기존의 특수한 장비를 이용해야만 가능했던 많은 일들을 일반 사용자들도 가능하도록 만들었다.

이미지에 데이터를 삽입하는 방법은 여러 가지 방법이 있지만, 워터마킹 기술을 이용하여 전자화폐와 같이 일반 사용자가 알아보기 힘들게 하도록 데이터를 은닉하는 방법[2, 3, 4]과, 특정한 문서 혹은 영상을 불법적으로 복사하지 못하도록 하는 방법이 있고[5, 6], 영화나 비디오에 자막을 넣는 방법, 그리고 디지털 카메라나 특수한 장치에 사용자가 원하는 데이터를 삽입하는 방법[7, 8, 9] 등이 존재한다.

본 논문은 프레임 단위의 영상을 탐색할 수 있는 시스템에 관한 것으로서, 영상 내에 기계판독 및 식별 가능한 코드를 생성한 후, 이미지로 삽입하여, 녹화일자, 녹화시간, 녹화장소 또는 촬영방향 등을 포함하는 검색조건에 의해서 녹화된 영상을 프레임 단위로 외부 노이즈에 상관없이 탐색할 수 있도록 한 영상 내에 데이터 코드 삽입 시스템을 제안한다.

II. 관련 연구

기존의 녹화 시스템은 별도의 문자 삽입장치를 통해서 영상 내에 녹화일자, 녹화시간, 녹화장소 또는 촬영방향을 문자로 삽입하였다[7, 8].

[7]은 항법시스템을 구비한 영상장치로부터 수집된 공간영상을 효율적으로 저장 및 검색하기 위한 공간영상정보시스템으로, 이러한 시스템에서의 검색방법은 일자별 및 시간대별로 영상 또는 동영상을 검색하기 위해서 영상정보와는 별도의 검색데이터를 유지해야만 하는 문제점이 있다.

[8]의 경우에는 촬영된 영상에 촬영 정보를 삽입하는 방법으로서 삽입된 문자 이미지는 사용자의 식별 및 판독에 의해서만 사용 가능하여 문자가 훼손되는 경우에는 식별 및 판독이 어려움 문제점을 내포하고 있다.

일반적으로 고속도로와 같은 자동차 전용도로에는 차량의 소통현황 자료와 차량의 주행과 관련된 각종 교통데이터를 수집하거나 차량의 과속을 단속하기 위해 무인 카메라가 설치되어 있으며, 고정형 무인 카메라는 일정 구역에 고정하는 방식으로 설치되어 있기 때문에 설치장소를 통과하는 차량이나 설치구역의 교통상황만을 인지할 수밖에 없는 문제점이 있다.

최근 GPS(Global Positioning System)를 이용한 무인 카메라의 설치지점을 운전자로 하여금 사전에 알려주는 불법 장치의 성행에 의해 효율적인 단속을 할 수 없기 때문에 고정형 무인 카메라보다는 이동형 무인 카메라가 늘어나는 추세이다. 이동형 무인 카메라는 이동형이라는 특성에 따라 한 곳에만 설치하지 않고 사용자에 의해 다양한 장소에서 촬영이 이루어질 수 있다.

따라서 다양한 장소에서 촬영된 영상을 획득하는데, 차량 주행과 관련된 도로 교통상황 파악이나 차량 과속 단속 등에 대한 정확한 촬영일자와 촬영시간 및 촬영장소를 손쉽게 파악하고 관련정보를 검색하지 못하는 문제점도 있다.

III. 영상내에 데이터 코드 삽입 시스템 구성

본 논문은 관련연구에서 언급한 문제점을 해결하기 위한 것으로, 영상 내에 기계판독 및 식별 가능한 코드를 생성한 후, 이미지로 삽입함으로써 녹화일자, 녹화시간, 녹화장소 또는 촬영방향 등을 포함하는 검색조건에 의해서 녹화된 영상을 프레임 단위로 탐색할 수 있는 방법을 제안한다.

또한 GPS를 이용하여 현재시간과 위치를 얻음으로써, 카메라의 녹화 위치 값에 따른 영상 녹화시간 및 녹화장소에 대

한 절대 위치 좌표를 얻을 수 있고, 카메라에 전자나침반을 부착함으로써, 촬영방향 값에 따른 영상 녹화시간 및 녹화장소에 대한 절대 위치 좌표를 얻을 수 있다.

그리고 본 논문은 데이터의 체계화된 코드화 규칙에 따른 인코더 및 디코더를 수행함으로써, 영상 속에 삽입하며 녹화과정, 복사과정 및 보관과정에서 추가된 노이즈 등에도 명확하게 판독 가능하다. 이와 같은 사항을 구현하기 위해 본 논문에서는 영상 내에 데이터 코드 삽입 시스템에 사용자로부터 녹화된 영상, 녹화일자, 녹화시간, 녹화장소 및 촬영방향을 포함하는 영상신호, 영상 판독신호 및 녹화일자, 녹화시간, 녹화장소 및 촬영방향의 검색조건을 포함하는 영상 검색신호를 수신하며, Charge-Coupled Device (CCD) 카메라, 전자콤파스 및 GPS를 구비하는 데이터 입력부, GPS 위치값 및 방향값과 같은 연속된 값을 표현하기 위해 정해진 코드 생성 규칙을 적용하여 연속성을 갖는 데이터 영상코드를 생성하는 데이터 영상코드 생성부, 영상의 각 프레임에 녹화일자, 녹화시간, 녹화장소 또는 촬영방향의 데이터를 이미지로 삽입하는 이미지 삽입부, 데이터 영역을 탐색한 후, 데이터 영역을 추출하고, 그에 따른 영상 데이터 비트의 코드 임계값을 적용함으로써, 생성된 코드 테이블을 이용하여 디코딩을 수행하여 영상 내에 삽입된 데이터 값을 판독하는 영상 판독모듈과 CCD 카메라로 녹화된 영상을 탐색할 때 특정위치 좌표인 위도 및 경도 그리고 녹화일자, 녹화시간, 녹화장소 또는 촬영방향을 입력하여 찾고자 하는 영상 정보를 검색하는 영상검색모듈을 포함하는 영상 판독·검색부, 사용자로부터 수신한 영상신호, 영상 판독신호 및 영상 검색신호 그리고 데이터 영상코드 생성부를 통해서 생성된 데이터 영상코드를 저장하는 데이터 저장부, 데이터 출력부 및 사용자로부터 CCD 카메라를 이용하여 영상신호를 수신받은 후, 영상의 바깥쪽 부분에 해당 영상과 연관된 데이터를 코드화시켜 원 영상에 데이터 영상코드를 이미지화하여 삽입시킨 후, 영상 내에 삽입된 이미지가 녹화과정, 복사과정 또는 보관과정에 있어서 외부에서 추가된 노이즈에도 실시간 판독이 가능하며, 사용자로부터 수신한 검색조건에 의해서 영상정보를 검색한 후, 사용자가 확인 가능하도록 출력하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 영상 내에 데이터 코드 삽입 시스템으로 구성된다.

입력부는 CCD 카메라를 통해서 촬영하고자 하는 지점의 영상을 입력받고, 전자콤파스를 통해서 촬영각도를 입력받으며, GPS를 통해서 녹화장소, 녹화일자 및 녹화시간을 입력받는다.

또한 데이터 영상코드 생성부는 연속성이 있는 데이터에 시간, 방위각, 온도 그리고 위도 및 경도를 포함하고, 화면상에 아날로그 및 디지털 압축의 저장 방식과 비트수에 따라 영상 손실이 발생하더라도 판독 가능한 크기로 영상코드의 크기를 결정한다. 이미지 삽입부는 바코드 형상을 유지하는 이미지를 영상 자체에 삽입한다.

영상 내에 데이터 코드 삽입 방법은 다음 단계와 같다.

```
// 영상신호삽입부
Step(a) 사용자로부터 녹화된 영상, 녹화장소, 녹화일자, 녹화시간 및 촬영방향을 포함하는 영상신호를 수신
Step(b) 영상신호를 이용하여 연속성을 갖는 데이터 영상코드를 생성
  Step(b-1) 데이터 비트수를 설정
  Step(b-2) 데이터 값에 대하여 전체 비트를 결정
  Step(b-3) 새로운 영상코드를 생성
  Step(b-4) 코드 테이블에 기저장된 영상코드와 새롭게 생성된 영상코드의 중복 여부를 판단하여, 중복이 되는 경우에 새로운 영상코드를 생성
  Step(b-5) 코드 테이블에 새로운 영상코드를 저장
Step(c) 데이터 영상코드를 이미지로 영상내에 삽입

//영상검색부
Step(d) 데이터 영상코드가 이미지로 삽입된 영상을 판독하고, 검색조건에 의해서 영상 정보를 검색
  Step(d-1) 영상 판독신호를 수신
    Step(d-1-1) 영상 검색신호를 수신
    Step(d-1-2) CCD 카메라로 녹화된 영상을 탐색할 때 특정위치 좌표인 위도 및 경도 그리고 녹화일자, 녹화시간, 녹화장소 또는 촬영방향을 포함하는 검색조건을 입력
    Step(d-1-3) 검색조건에 부합하는 영상정보를 획득
  Step(d-2) 영상 내에서 판독한 데이터 영역을 탐색하여 데이터 영역을 추출
  Step(d-3) 데이터 영역에 따른 영상 데이터 비트의 코드 임계값을 적용
  Step(d-4) 생성된 코드 테이블을 이용하여 디코딩을 수행
  Step(d-5) 영상 내에 삽입된 이미지가 녹화과정, 복사과정 또는 보관과정에 있어서 외부로부터 노이즈에 노출되더라도 실시간으로 영상 내에 삽입된 데이터를 판독
Step(e) 데이터 영상코드가 삽입된 영상을 사용자가 확인할 수 있도록 디스플레이
```

그림 1. 영상내에 데이터 코드 삽입 알고리즘
Fig 1. Algorithm for Inserting Data Code in the Screen

Ⅳ. 영상내에 데이터 코드 삽입 시스템

그림 1은 본 논문의 영상 내에 데이터 코드 삽입 시스템을 나타내는 블록도이다.

영상 내에 데이터 코드 삽입 시스템은 그림 1에 나타된 바와 같이 현재 녹화일자, 녹화시간, 녹화장소 또는 촬영방향을 녹화하는 영상 속에 이미지로 삽입하여 영상과 함께 출력함으로써, 별도의 위치정보 등의 데이터를 취급하기 위한 장치를 필요로 하지 않는 기능을 수행하기 때문에, 데이터 입력부, 데이터 영상코드 생성부, 이미지 삽입부, 영상 판독·검색부, 데이터 저장부, 데이터 출력부 및 제어부를 포함한다.

각 장치를 세분화 하여 설명하면 다음 그림 2와 같다.

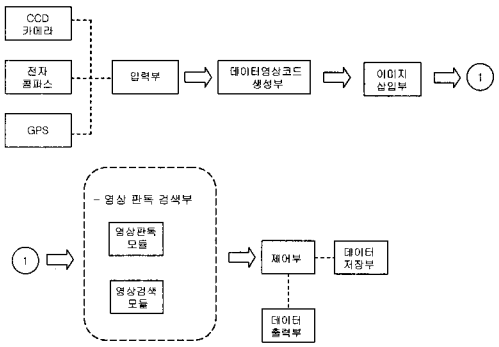

그림 2. 영상내에 데이터 코드 삽입 시스템 구성도
Fig 2. Configuration of system for Inserting Data Code in the Screen

데이터 입력부는 사용자로부터 녹화된 영상신호 그리고 영상 판독신호 및 영상 검색신호를 수신하기 때문에, CCD 카메라, 전자콤파스 및 GPS를 포함한다. 구체적으로 CCD 카메라를 통해서 촬영하고자 하는 지점의 영상을 입력받고, 전자콤파스를 통해서 촬영각도를 입력받으며, GPS를 통해서 녹화장소, 녹화일자 및 녹화시간을 입력한다. 이때, CCD 카메라에 전자나침반을 부착함으로써, 촬영방향에 따른 녹화시간 및 녹화장소에 대한 절대위치 좌표를 얻을 수 있는데, 전자나침반은 지자기 센서를 이용하여 전자적으로 방향을 표시하는 시스템으로 0.1°부터 359.9°까지 0.1° 분해되어, 더욱 정밀한 방위각의 표시가 가능하다.

또한, 영상신호에 녹화된 영상, 녹화일자, 녹화시간, 녹화장소 또는 촬영방향을 포함하는 것으로 설정하였지만, 본 논문이 이에 한정되는 것은 아니다. 한편, 영상 검색신호에는 녹화일자, 녹화시간, 녹화장소 또는 촬영방향 등을 포함하는 검색조건을 포함한다. 참고적으로, CCD 카메라는 빛을 전기로 변환시켜 판독될 수 있도록 만드는 장치로서, CCD에서 변환된 전기는 아날로그 값이므로 다시 Analog-Digital Converter (ADC)라는 장치를 거쳐서 디지털화되고, 이것을 처리하여 디지털 이미지가 생성되고, 전자콤파스는 1°간격으로 방위를 표시하고, 방위 데이터를 숫자로 표시되며, GPS는 CCD 카메라의 현재위치를 얻을 수 있다. 여기서, 방위각은 북쪽(N)을 기준한 각도로 표현됨으로써, 지도와 자연스럽게 연동 사용된다.

다음, 데이터 영상코드 생성부는 GPS 위치값 및 방향값 등과 같은 연속된 값을 표현하기 위해 정해진 코드 생성 규칙을 적용하여 연속성을 갖는 데이터 영상코드를 생성한다. 예를 들어, 3비트 윈도우의 경우에 연속성이 있는 데이터 비트 수를 설정한 후, '0'인 데이터 값에 대하여 전체 비트를 '0'으로 설정하고, 좌로 1시프트하며, 새로운 첫 번째 비트를 '0'으로 설정하고, 코드 테이블에 저장된 코드와 중복되면 새로운 첫 번째 비트를 '1'로 변경하고, 코드 테이블에 새로운 코드를 저장한다. 이때, 연속성이 있는 데이터에는 시간, 방위각, 온도, 위도 및 경도 등이 포함될 수도 있다.

이미지 삽입부는 영상의 각 프레임에 녹화일자, 녹화시간, 녹화장소 또는 촬영방향 등의 데이터를 이미지로 삽입하는 기능을 수행한다. 즉, 영상 자체에 이미지를 삽입한다. 영상 자체에 삽입되는 이미지는 바코드와 같은 기능을 가짐으로써, 기계판독이 가능한 코드를 뜻한다.

영상 판독·검색부는 영상 내에 삽입된 이미지가 녹화과정, 복사과정 또는 보관과정에 있어서 외부로부터 추가된 노이즈에도 실시간 판독이 가능하며, 검색조건에 의해서 영상정보검색이 가능하기 때문에, 영상판독모듈 및 영상검색모듈을 포함한다.

영상 판독모듈은 데이터 영역을 탐색한 후, 데이터 영역을 추출하고, 그에 따른 영상 데이터 비트의 코드 임계값을 적용함으로써, 생성된 코드 테이블을 이용하여 디코딩을 수행하여 영상 내에 삽입된 데이터 값을 판독할 수 있다. 영상검색모듈은 CCD 카메라로 녹화된 영상을 탐색할 때 특정위치 좌표인 위도 및 경도 그리고 녹화일자, 녹화시간, 녹화장소 또는 촬영방향 등을 입력하여 찾고자 하는 영상 정보를 찾을 수 있는 기능을 수행한다. 예를 들어, 특정지역을 검색조건으로 입력하게 되면 입력된 특정지역 일정 반경 내에 존재하는 모든 영상을 특정지역과의 거리가 인접한 순서로 검색결과를 얻을 수 있다. 또한, 조회조건을 '특정지역'과 '촬영 방위각'을 입력하게 되면 특정지역에 대한 임계거리 내의 특정 촬영 방향을 가진 모든 영상을 조회할 수 있다.

데이터 저장부는 사용자로부터 수신한 영상신호, 영상 판독신호 및 영상 검색신호 그리고 데이터 영상코드 생성부를 통해서 생성된 데이터 영상코드를 저장하는 기능을 수행한다.

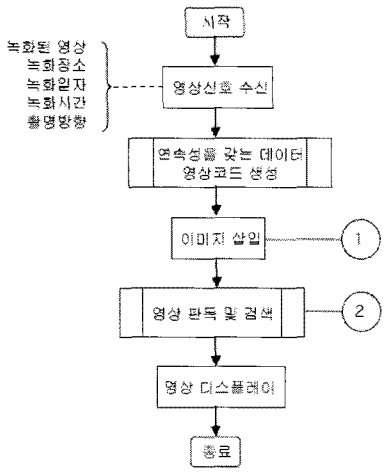

그림 3. 영상 내에 데이터 코드 삽입 방법
Fig 3. A insert method of data code within image

데이터 출력부는 영상 코드 이미지가 삽입된 영상을 각 프레임마다 녹화일자, 녹화시간, 녹화장소 또는 촬영방향을 사용자가 확인할 수 있도록 영상을 출력하는 기능을 수행한다. 참고적으로, 아날로그 또는 디지털 압축 저장방식과 해상도에 따라 데이터 영상코드가 화면에 표시되는 경우에, 영상 손실이 발생하더라도 판독 가능한 크기로 코드 크기가 결정된다. 즉, 가로 해상도가 640픽셀인 경우에 데이터 한 개의 셀 가로 크기가 10일 때 64비트 데이터를 표시할 수도 있다.

또한, 화면의 중심부를 제외한 상단, 하단, 우측 및 좌측에 데이터 표시 라인을 다수개 추가할 수 있다.

그리고 제어부는 데이터 입력부, 데이터 영상코드 생성부, 이미지 삽입부, 영상 판독·검색부, 데이터 저장부 및 데이터 출력부를 제어하는 기능을 수행하며, 사용자로부터 CCD 카메라를 이용하여 영상신호를 수신받은 후, 영상의 바깥쪽 부분에 해당 영상과 연관된 데이터를 코드화시켜 원 영상에 데이터 영상코드를 이미지화하여 삽입시킨 후, 영상 내에 삽입된 이미지가 녹화과정, 복사과정 또는 보관과정에 있어서 외부에서 추가된 노이즈에도 실시간 판독이 가능하며, 사용자로부터 수신한 검색조건에 의해서 영상정보를 검색한 후, 사용자가 확인 가능하도록 출력하는 기능을 수행한다.

그림 1 알고리즘을 이용하여 영상 내에 데이터 코드 삽입 방법에 대하여 그림 3에서 7까지를 살펴보면 다음과 같다.

먼저, 제어부(여기서, 제어부는 그림 2의 제어부를 의미함)는 그림 3의 '영상신호 수신' 단계에서 사용자로부터 녹화된 영상신호를 수신받은 후, 수신한 영상신호를 이용하여 연속성을 갖는 데이터 영상코드를 생성한다. 그림 3에서 '연속성을 갖는 데이터 영상코드를 생성'하는 단계를 세분화된 흐름도로 나타내면 그림 4와 같다.

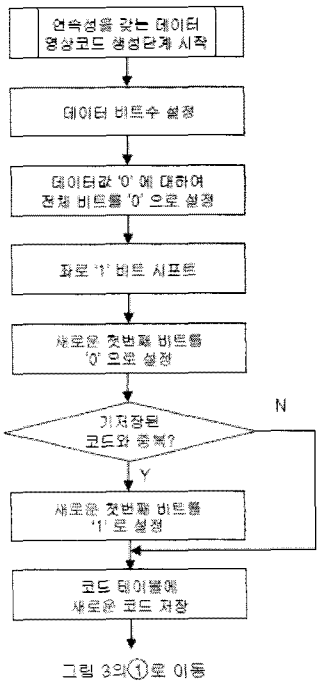

그림 4. 연속성을 갖는 데이터 영상코드 생성을 위한 흐름도
Fig 4. Flowchart for creation of data image code with continuity

제어부는 그림 4에서 데이터 비트수를 설정한 후, 데이터 값에 대하여 전체 비트를 결정한다. 즉, 그림 5와 같이 제어부는 연속성을 갖는 데이터 영상코드 생성 체계에 따라서 3비트 윈도우의 경우에 '0'인 데이터 값에 대하여 전체 비트를 '0'으로 설정한다.

다음으로 제어부는 그림 4와 같이 좌로 1시프트한 후, 새로운 첫 번째 비트를 '0'으로 설정한다.

이때, 제어부는 코드 테이블에 저장된 영상코드와 새롭게 생성된 영상코드의 중복 여부를 판단하여, 중복이 되는 경우에 새로운 첫 번째 비트를 '1'로 변경하고, 코드 테이블에 새

로운 영상코드를 저장한다.

즉, 그림 5와 같이 제어부는 연속성을 갖는 데이터 영상코드 생성 체계에 따라서 3비트 윈도우의 경우에 '0'인 데이터 값에 대하여 전체 비트를 '0'으로 설정한다. 다음으로 제어부는 좌로 1시프트한 후, 새로운 첫 번째 비트를 '0'으로 설정한다.

이때, 제어부는 코드 테이블에 저장된 영상코드와 새롭게 생성된 영상코드의 중복 여부를 판단하여, 중복이 되는 경우에 새로운 첫 번째 비트를 '1'로 변경하고, 코드 테이블에 새로운 영상코드를 저장한다.

한편, 그림 4에서 '기저장된 코드와 중복' 단계의 판단결과, 제어부는 기저장된 영상코드와 새롭게 생성된 영상코드가 중복되지 않는 경우에 코드 테이블에 영상코드를 저장한다.

이때, 제어부는 최초에 설정한 데이터 비트수에 따른 데이터 영상코드를 생성한다.

즉, '000, 001, 010, 101, 011, 111, 110, 100'의 데이터 영상코드를 생성할 수도 있다.

부연하여, 연속성이 있는 데이터에는 시간, 방위각, 온도 그리고 위도 및 경도를 포함하는 위치값 등이 있는데, 화면상에 아날로그 및 디지털 압축의 저장 방식과 비트수에 따라 영상 손실이 발생하더라도 판독 가능한 크기로 영상코드의 크기를 결정한다.

다시 말하면, 데이터의 분해 해상도에 따라 표현할 수 있는 데이터의 크기가 결정되는데, 예를 들면 가로 해상도가 640픽셀의 경우에 데이터의 한개 셀 가로 크기를 10으로 할 경우 64비트 데이터를 표시할 수 있다.

또한, 화면의 중심부를 제외한 상단, 하단, 우측, 좌측에 데이터 표시 라인을 다수개 설정할 수도 있다.

다음으로, 제어부는 생성된 데이터 영상코드를 그림 3의 '이미지 삽입 단계'에서 이미지로 영상 내에 삽입한다. 이때, 데이터 영상코드는 기계판독 및 식별이 가능하도록 바코드와 같은 기능을 가질 수도 있다.

그림 3의 '영상 판독 및 검색' 단계를 세분화 하면 그림 6과 같다. 제어부는 사용자로부터 판독신호 또는 검색신호를 수신하였는지를 판별하여, 판독신호를 수신한 경우에 영상 내에서 판독할 데이터 영역을 탐색한다.

다음 제어부는 데이터 영역을 추출하고, 그에 따른 영상 데이터 비트의 코드 임계값을 적용함으로써, 생성된 코드 테이블을 이용하여 디코딩을 수행한 후, 영상 내에 삽입된 데이터 값을 판독한다.

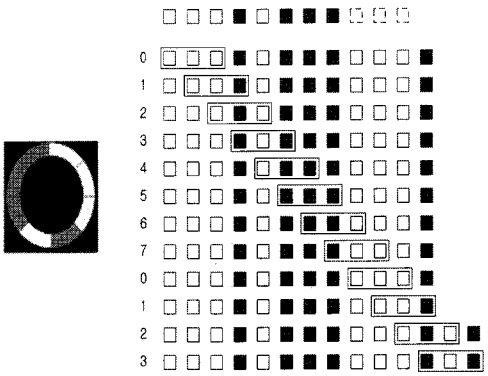

그림 5. 연속성을 갖는 데이터 영상코드 생성
Fig 5. Creation of data image code with continuity

제어부는 데이터 영상코드가 이미지로 삽입된 영상을 판독하고, 검색조건에 의해서 영상 정보를 검색한다.

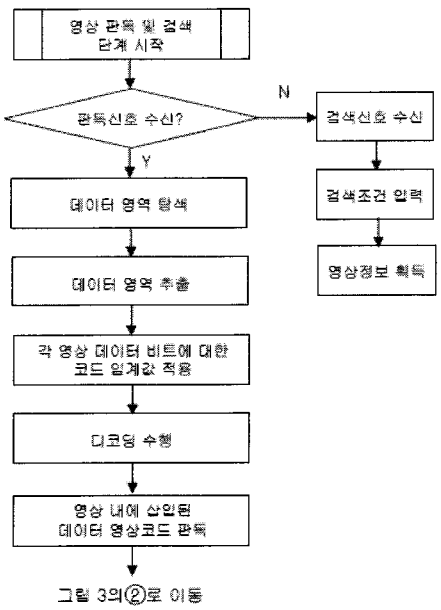

그림 6. 영상 판독·검색을 위한 흐름도
Fig 6. Flowchart for image decode and search

즉, 영상 내에 삽입된 이미지가 녹화과정, 복사과정 또는 보관과정에 있어서 외부로부터 노이즈에 노출되더라도 실시간 판독이 가능하다.

참고적으로, 디코딩하는 경우에 영상크기에 비례한 정해진 위치에 일련의 코드를 검지하며 설정된 비트 수 만큼의 윈도

우로 영상 내의 데이터를 판독한다.

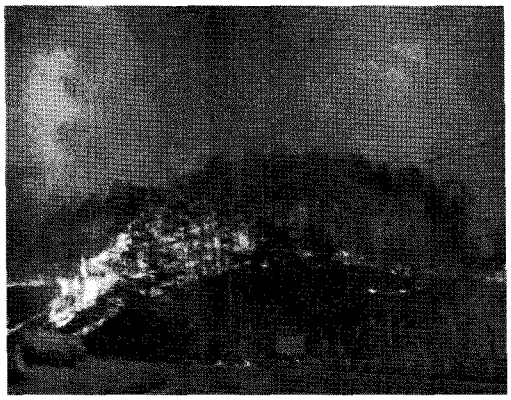

그림 7. 원본 영상
Fig 7. Raw data image

그림 4에서 '기저장된 코드와 중복' 단계의 판단 결과, 그림 7의 '판독신호 수신' 결과에 따라 사용자로부터 검색신호를 수신하는 경우, 제어부는 검색조건을 입력하여, 원하는 영상 정보를 얻는다.

위와 같이 제어부는 CCD 카메라로 녹화된 영상을 탐색할 때 특정위치 좌표인 위도 및 경도 그리고 녹화일자, 녹화시간, 녹화장소 또는 촬영방향 등을 입력하여 찾고자 하는 영상 정보를 찾을 수 있다.

그림 8. 데이터 영상코드 삽입 시스템
Fig 8. Insert system of data image code

마지막으로 제어부는 그림 7의 데이터 이미지를 데이터 영상 코드 삽입 시스템(그림 8)을 거쳐 그림 9와 같이, 데이터 영상코드가 삽입된 영상을 사용자가 확인할 수 있도록 디스플레이한다. 또한, 영상의 바깥쪽 부분에 해당 영상과 연관된 데이터를 코드화시켜 원 영상에 데이터 영상코드가 삽입된 완성된 영상을 나타낸다.

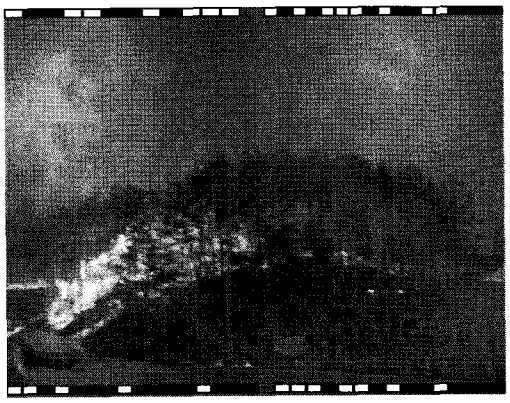

그림 9. 데이터 영상코드가 삽입된 영상
Fig 9. Image which is inserted data image code

그림 8과 9에서 1영역(좌측 상단)은 현재 2000년 1월 1일을 기준일(Zero)로 현재까지 일 수로 코드화 한 것이고, 2영역(우측 상단)은 현재 일의 시간분초를 초(Total Second)로 코드화 한 것이다. 3영역(좌측 하단)은 그림 8의 프로그램 상에서 나타내고 있는 화면상의 입력된 위도 값을 초단위로 코드화 한 것이고, 4영역(우측 하단)은 입력된 경도값을 초단위로 코드화 한 것이다.

이상으로 본 논문에서 제안하는 알고리즘을 이용하여 외부로부터 노이즈에 노출되더라도 실시간 판독이 가능하고, 검색조건을 이용하여 원하는 영상 결과를 얻을 수 있는 영상내에 데이터 코드를 삽입할 수 있는 시스템을 설계하고, 그림 10과 같이 구현하였다.

그림 10. 데이터 영상코드 삽입 시스템
Fig 10. Insert system of data image code

V. 결론

본 논문은 영상 내에 기계판독 및 식별 가능한 코드를 생성한 후, 이미지로 삽입함으로써 녹화일자, 녹화시간, 녹화장소 또는 촬영방향을 포함하는 검색조건에 의해서 녹화된 영상을 프

레임 단위로 탐색할 수 있는 방법을 제시하고 이를 구현하였다.

또한 데이터의 체계화된 코드화 규칙에 따른 인코더 및 디코더를 수행함으로써, 영상 속에 삽입하며 녹화과정, 복사과정 및 보관과정에서 추가된 노이즈 등에도 무난하게 판독 및 검색이 가능하다. 그리고 이동카메라의 현재 녹화일자, 녹화시간, 녹화장소 또는 촬영방향을 녹화하는 영상 속에 삽입하여 원 영상과 같이 표현됨으로써, 별도의 위치정보 등의 데이터를 취급하기 위한 특별한 복사매체 또는 복사기 등을 필요로 하지 않아 이를 바탕으로 RFID와 연동하여 산불 방지 등과 많은 분야에 응용이 가능하다.

참고문헌

[1] Dongge. Li, Ishwar. K. Sethi, N. Dimitrova, and T. McGee, "Classification of general audio data for content-based retrieval," Pattern Recognition Letters, Vol. 22, No. 5, pp. 533-544, 2001.

[2] 이정수, 김회율, "워터마킹 기술을 활용한 이미지 전자화폐에 관한 연구," 한국정보처리학회 논문지 D 제11-D권, 제 6호, Oct., 2004.

[3] G. Davida, Y.Frankel, Y. Tsiounis, and M. Yung, "Anonymity Control in E-Cash Systems," Financial Cryptography'97, 1997.

[4] Q. Sun, S. Chang, M. Kurato, and M. Suto, "A New Semi-Fragile Image Authentication Framework Combining ECC and PKI Infrastructure," ISCAS02, Phoenix, USA, May, 2002.

[5] J. 'O Ruanaidh, "Watermarking Digital Images for Copyright Protection," Electronic Imaging and the Visual Arts, Florence, Italy, Feb., 1996.

[6] 서정희, 박홍복, "컬러 영상에서 다중-레벨 데이터 은닉을 위한 디지털 워터마킹," 한국정보처리학회 논문지 B Vol. 14-B No.5, Oct., 2007.

[7] 남광우외, 대한민국 특허 제10-0497124호, "공간영상의 효율적인 저장 및 검색을 지원하기 위한 공간 영상 정보 시스템 및 그 검색방법", 2005.

[8] 백승호, 대한민국 특허 제2006-0008617호, "촬영된 영상에 촬영 정보를 삽입하는 방법", 2006.

[9] 최준혁, 권상인, 대한민국 특허 제10-0800013호, "영상 내에 데이터 코드 삽입 시스템 및 그 방법", 2006.

저 자 소 개

최 준 혁

1990 경기대학교 전자계산학과 학사
1995 인하대학교 전자계산공학과 석사
2000 인하대학교 전자계산공학과 박사
1997~현재 김포대학 e-비즈니스과 부교수
2001~2002 한국전자통신연구원 컴퓨터 소프트웨어연구소(초빙연구원)
2003~현재 김포발전연구소 소장
2006~현재 김포대학 학생홍보처장
관심분야: 정보검색, 유전자 알고리즘, 신경망, USN, 임베디드 시스템, 전자상거래 보안

윤 경 배

1986년 인하대학교 수학과 학사
1998년 서강대학원 정보기술경제학 석사
2003년 인하대학원 전자계산공학과 박사
1998년~현재 김포대학 경영정보과 부교수
2006~현재 김포대학 기획실장
관심분야 : 데이터마이닝, 지문 및 음성 인식, 인공지능 등

한 승 진

1990 인하대학교 전자계산학과 학사
1992 인하대학교 전자계산공학과 석사
2002 인하대학교 전자계산공학과 박사
1992~1996 대우통신 종합연구소
1996~1996 한국전산원 초고속사업단
1996~1998 SKTelecom 디지틀사업본부
2002~2004 인하대학교 컴퓨터공학부 강의조교수
2004~현재 경인여자대학 정보미디어학부 조교수
2007~현재 TTA PG103 표준화위원
관심분야 : USN, MANET, Mobile Computing, 임베디드 시스템, Security