

적외선 영상의 컬러 영역 암호화

최현준*

목포해양대학교

Infra-red Images Encryption in Color Domain

Hyun-jun Choi*

Mokpo Maritime University

E-mail : hjchoi@mmu.ac.kr

요 약

본 논문에서는 적외선 영상의 일부 데이터만을 암호화하여 원본 영상의 시각정보를 은닉하는 방법을 제안한다. 이 방법은 적외선 영상을 R, G, B 채널로 분할한 후 세 채널 영상을 대상으로 윤곽선을 찾는다. 이후 각 윤곽선 영상을 대상으로 평균값을 계산하여 암호화 대상 채널을 선정한다. 선정된 채널을 대상으로 웨이블릿 변환을 수행하여 가장 높은 에너지가 집중되어 있는 LL 부대역만을 암호화 한다. 실험결과 제안한 암호화 방법의 경우 SSIM 수치가 0.09미만으로 측정되어 효율적으로 암호화하는 것으로 확인되었다.

ABSTRACT

In this paper, we propose a method of visual information of original image by encrypting only partial data of infra-red image. In this method, the infra-red image is divided into R, G, and B channels, and the outline is searched for the three channel images. Then, an average value is calculated for each contour image, and a channel to be encrypted is selected. The wavelet transform is performed on the selected channel to encrypt only the LL subband in which the highest energy is concentrated. Experimental results show that the SSIM value is less than 0.09 in the case of the proposed encryption method.

키워드

Infra-red image, DWT, Encryption, Security

1. 서 론

영상암호화 기술은 영상데이터의 전체 혹은 일부분을 조작(암호화)하여 허용된 소유권자에게만 올바른 영상 정보를 제공하는 기술이다.[1] 영상정보를 숨기는 작업은 영상정보가 전송되는 동안 허락되지 않은 사람이 영상정보를 포획하여 그 영상의 내용을 파악하거나 다시 사용하지 못하게 하는 것이 목적이다. 따라서 암호화 결과 영상을 인식하지 못하거나 영상을 다시 사용하지 못할 정도로 왜곡이 된다면 굳이 영상 데이터 전체를 암호화할 필요는 없다. 더구나 암호화 알고리즘이 복잡한 과정을 거쳐 수행되므로 암호화를 위한 처리시간 때문에 전체 영상처리시간에 큰 영향을 줄 수 있

으며, 특히 무선통신의 경우 암호화 및 복호화 과정으로 인한 지연시간과 전력소모는 큰 장애요인이 될 수 있다. 따라서 가능하면 암호화 양을 최소화 하는 것이 바람직하다.[2]

본 논문은 고가의 적외선 카메라를 통해 획득되는 적외선 영상의 보안을 위한 기법을 제안한다. 이 기법은 컬러 변환을 거친 적외선 영상을 대상으로 한다. 구체적으로 컬러로 표현된 적외선 영상을 RGB 채널로 분할할 후 각 채널영상의 윤곽선 정보를 계산한다. 각 채널의 윤곽선 영상 중에서 가장 큰 평균값을 가지고 있는 채널을 선정하여 2-level DWT를 수행한 후 LL2 부대역만을 암호화한다.[3] 이후 다시 암호화된 채널과 암호화를 수행하지 않은 채널들을 합산하여 암호화된 적외선 영상을 획득하게 된다. 암호화된 적외선 영상의 경우 허용된 시청자에 한해서만 접근할 수 있는 권한을

* corresponding author

갖게 된다. 복원 적외선 영상은 암호화의 역과정을 거쳐 얻을 수 있다.

전체 데이터를 암호화한 결과, (c) 제안하는 암호화 기법을 적용한 결과

II. 제안하는 방법 및 실험

III. 결론

그림 1에서는 본 논문에서 제안하는 적외선 영상의 암호화 기법의 절차를 보이고 있다. 제안하는 암호화 방법은 입력되는 적외선 영상을 대상으로 R,G,B 채널 분할을 수행(Split RGB Channels)한 후 각 색상 성분을 대상으로 윤곽선을 탐색(Edge Detection)을 수행한다. 탐색된 윤곽선 영상을 대상으로 평균값(Mean)을 측정하여 가장 큰 값을 갖는 색상 성분 영상을 선정(Selected Channel)한다. 선정된 색상 성분 영상을 대상으로 2-level DWT를 수행하여 LL2 부대역을 대상으로 암호화(Encryption)를 수행한다. LL2 부대역을 암호화한 후 웨이블릿 역변환(IDWT)를 수행하여 암호화된 적외선 영상(Encrypted Infra-red Image)을 얻게 된다. 암호화된 적외선 영상의 복원은 암호화 과정의 역과정을 거쳐 수행이 된다.

본 논문에서는 적외선 영상의 보안을 위해 적외선 영상 데이터의 일부분만을 대상으로 암호화를 수행하는 방법을 제안하였다. 실험결과 암호화가 된 영상의 경우 원본 영상의 시각정보를 효율적으로 은닉하는 것을 확인할 수 있었다.

Acknowledgement

이 논문은 2017년 전라남도과 전남테크노파크의 지역수요맞춤형연구개발사업의 지원을 받아 수행된 연구임.

References

- [1] Y. H. Seo, H. J. Choi, J. S. Yoo and D. W. Kim, "Selective and adaptive signal hiding technique for security of JPEG2000," International Journal of Imaging Systems and Technology, Vol.23, No. 3, pp. 277-284, Aug. 2010.
- [2] H. J. Choi, "쿼드트리 분할 기술을 이용한 컬러 영상 암호화 기술" 한국향행학회 논문지, Vol. 20, No. 6, pp. 625-630, 2016.
- [3] Y. H. Seo, E. S. Choi, and D. W. Kim, "Efficient encryption technique of image using packetized discrete wavelet transform," Journal of Korea Institute of Information and Communication Engineering, Vol.17, No. 3, pp. 603-611, Mar. 2013.

그림 2에서는 제안하는 암호화 기법을 통해 암호화를 수행한 적외선 영상의 예를 보이고 있다. 그림 2(a)는 원본 적외선 영상, (b)는 (a)를 모든 영상 데이터를 대상으로 암호화를 수행한 결과영상, 2(c)는 본 논문에서 제안하는 암호화 기법을 적용한 결과영상이다. 컬러 채널 중에서 G 채널이 암호화 대상으로 선정이 되었고, 암호화 후 세 채널을 다시 합산하여 복원한 영상이 그림 2(c)이다. 그림 2(c)에서 확인할 수 있듯이 제안하는 암호화 기법은 원본 영상의 시각정보를 효율적으로 은닉하고 있다.

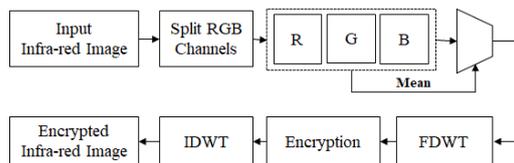


그림 1. 제안하는 암호화 기법의 절차

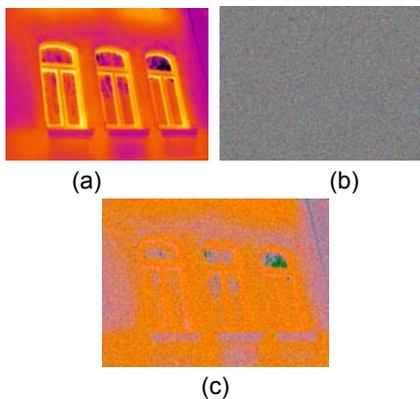


그림 2. (a) 원본 적외선 영상, (b) 공간영역에서