

# 비문 인식과 블록체인 네트워크를 사용한 동물 관리 시스템

## Animal Administration System Using Nose-Print Recognition and Blockchain Network

조지연\*, 이성수\*\*★

Ji-Yeon Cho\* and Seongsoo Lee\*\*★

### Abstract

Animal authentication, where an animal is identified as the preregistered specific one or not, is exploited various fields such as animal hospital, animal shop, animal shelter, and animal insurance. Nose-print is widely exploited to identify animal as fingerprint is exploited to identify human. This paper introduces an animal administration system, where it performs animal registration and authentication through nose-print recognition and it connects various clients through blockchain network.

### 요약

동물이 미리 등록된 특정 개체인지 아닌지를 확인하는 동물 인증은 동물 병원, 동물 입양 센터, 동물 보호소, 동물 보험사 등 다양한 곳에서 사용된다. 사람을 확인하기 위해 지문 인식을 수행하듯 동물을 확인하기 위해서는 비문 인식이 널리 사용된다. 본 논문에서는 비문 인식을 통해 동물 등록 및 인증을 수행하고 이를 블록체인 네트워크를 통해 다양한 클라이언트와 연결해주는 동물 관리 시스템을 소개한다.

*Key words : Nose-Print Recognition, Blockchain, Animal Registration, Animal Authentication, Application Programming Interface*

### 1. 서론

동물이 미리 등록된 특정 개체인지 아닌지를 확인하는 동물 인증은 동물 병원, 동물 입양 센터, 동물 보호소, 동물 보험사 등 다양한 곳에서 사용된다. 동물 병원의 경우에는 진단, 처방, 투약, 처치,

수술 등에서 특정 개체가 맞는지 확인해야 하며, 동물 입양 센터나 동물 보호소에서도 들어오거나 나가는 동물을 등록해놓고 특정 개체인지 확인하는 과정이 필요하며, 동물 보험사의 경우 사고가 발생했을 때 보험에 들어있는 특정 개체인지 아닌지를 확인할 수 있는 수단이 필요하다.

\* Hoyun Inc.

\*\* School of Electronic Engineering, Soongsil University

★ Corresponding author

E-mail : [sslee@ssu.ac.kr](mailto:sslee@ssu.ac.kr), Tel : +82-2-820-0692

※ Acknowledgment

This work (Grants No. S2666950) was supported by project for Cooperative R&D between Industry, Academy, and Research Institute funded Korea Ministry of SMEs and Startups in 2019.

Manuscript received Dec. 26, 2019; accepted Dec. 30, 2019.

the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

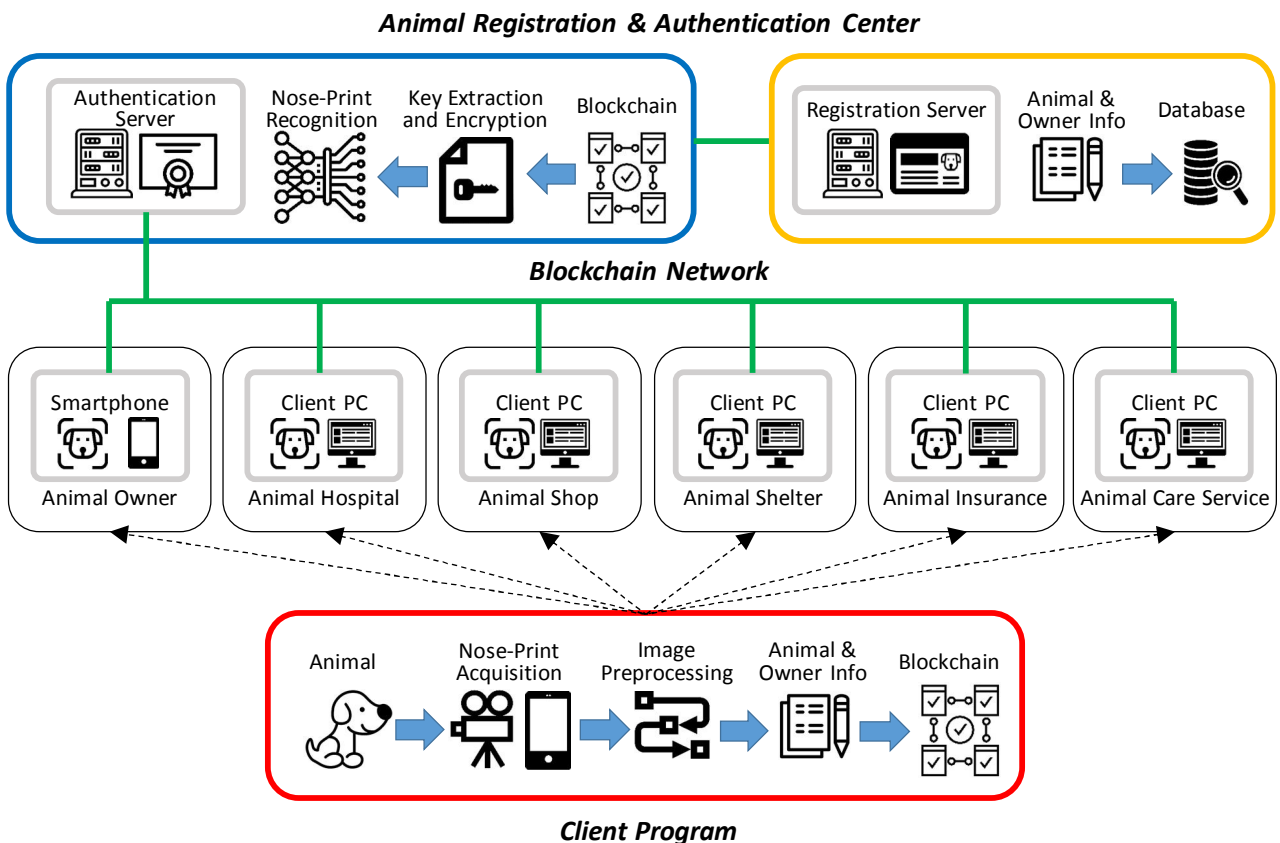


Fig. 1. Animal administration system based on nose-print recognition and blockchain network.  
 그림 1. 비문 인식과 블록체인 네트워크에 기반한 동물 관리 시스템

사람을 확인하기 위해 지문 인식을 수행하듯 동물을 확인하기 위해서는 비문 (Nose-Print) 인식이 널리 사용된다. 즉, 특정 개체의 비문을 미리 등록해놓은 다음, 확인해야 할 동물의 비문을 인식하여 등록 비문과 동일하다는 것을 인증하는 것이다. 이렇게 인증된 결과는 네트워크를 통해 동물 병원, 동물 입양 센터, 동물 보호소, 동물 보험사 등 다양한 클라이언트에 전달되어야 하는데, 비문 등의 신원 등록 및 인증 데이터는 매우 중요한 개인정보 데이터에 포함되기 때문에 네트워크의 보안성이 매우 중요하다.

본 논문에서는 비문 인식을 통해 동물 등록 및 인증을 수행하고 이를 블록체인 네트워크를 통해 다양한 클라이언트와 연결해주는 동물 관리 시스템을 소개한다.

## II. 비문 인식 및 블록체인 네트워크 기반 동물 관리 시스템

전체적인 동물 관리 시스템의 구조는 그림 1과 같다. 클라이언트 프로그램은 동물 소유자의 스마

트폰 또는 각 시설의 PC에서 구동되며, 동물의 비문을 카메라로 취득하여 전처리한 후 이를 블록체인 네트워크를 통해 동물 등록 인증 센터로 전송한다. 또한 동물 및 그 소유자의 정보를 입력받아 역시 블록체인 네트워크를 통해 동물 등록 인증 센터로 전송한다.

사람과 달리 동물은 비문 취득을 위해 움직이지 않고 가만히 있어주는 경우가 거의 없기 때문에 클라이언트 프로그램에서 취득한 비문의 해상도가

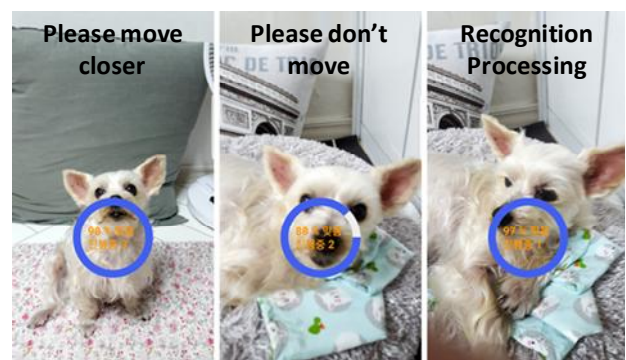


Fig. 2. Nose-print guide functionality.  
 그림 2. 비문 취득 가이드 기능

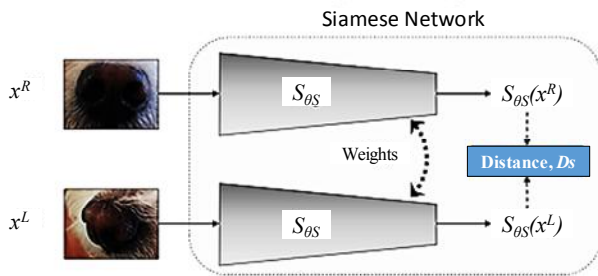


Fig. 3. Nose-print recognition using Siamese network.  
그림 3. 삼 네트워크를 사용한 비문 인식

낮아지게 된다. 또한 대부분의 사용자는 어느 시점에서 셔터를 눌러서 비문 영상을 취득해야 할지에 대해 훈련이 되어있지 않으므로 비문 인식의 정확도가 낮아지게 된다.

본 논문에 소개된 동물 관리 시스템에서는 클라이언트 프로그램에 그림 2와 같이 비문 취득 가이드 기능을 탑재하였는데, 이는 카메라에 취득된 영상이 동물의 비문인지 아닌지를 영상 전처리(Image Preprocessing)를 통해 미리 파악하여 비문으로 인식된 영역의 크기가 작으면 좀 더 가까이 다가가서 영상을 취득할 것을 사용자에게 지시한다. 또한 동물이 움직이는 경우에는 유효한 비문을 취득하기 어려우므로 카메라에 취득된 영상을 전처리하여 움직임이 정지되었는지를 판단하여 카메라가 비문 인식에 충분한 해상도로 비문을 취득할 수 있는 유효 시점을 자동으로 판단하여 사용자에게 움직이지 말 것을 지시하고 비문을 촬영하여 전송한다.

블록체인 네트워크로 동물 등록 인증 센터에 전송된 비문 데이터는 특징점 (Keypoint)을 추출한 후, 미리 저장된 벡터와 동일한 지를 판단하여 특정 개체와 동일한 지를 찾아내고 인증한다[1].

영상 인식을 위한 지역 기술자(Local Descriptor)에는 SIFT(Scale Invariant Feature Transform)[2], SURF(Speeded Up Robust Feature)[3], FAST (Feature from Accelerated Segment Test)[4] 등이 가장 많이 사용되는데, 전체적으로 FAST가 연산량 및 성능 면에서 유리하고[5] 비문 인식에 실제 적용한 사례에서도 FAST가 안정적이라고 나타나서[6] 여기에서도 FAST 방식을 사용하였다. 현재까지는 약 97% 정도의 FAR(False Acceptance Ratio)와 FRR(False Rejection Ratio)를 보이고 있는데 이정도면 현장에서 동물을 인증하고 등록하는 데에는 크게 무리가 없는 수준이다.

이 과정에서 HOG(Histogram of Oriented Gradient),

LBP(local binary pattern), PCA(Principal component analysis) 처리를 통해 벡터 값을 찾아내고, 이를 기저장된 데이터베이스와 비교하여 그 차이가 가장 작은 순으로 후보군을 제시하는데, 현재까지는 실용적으로 큰 문제가 없이 동작하지만 등록된 개체 수가 많아지면 특정 개체를 찾아낼 확률이 떨어질 수 있어서 향후에는 그림 3과 같이 삼 네트워크(Siamese Network)[7] 기술을 적용할 예정이다.

이렇게 비문 영상 취득, 비문 인식 및 인증이 완료되면 동물 및 그 소유주의 데이터 등록을 수행한다. 이후에는 그림 4와 같이 비문 인식만으로 동물의 소유 기록, 혈통 기록, 의무 기록, 쇼핑 기록 등 다양한 데이터를 조회할 수 있다. 이를 위해 각 시설에는 개방형 API(Application Programming Interface)를 제공하며 동물 등록 인증 센터와 각 시설 사이에는 암호화된 블록체인 네트워크로 데이터를 주고받는다.

### III. 결론

본 논문에서는 비문 인식을 통해 동물 등록 및 인증을 수행하고 이를 블록체인 네트워크를 통해 다양한 클라이언트와 연결해주는 동물 관리 시스템을 소개하였다.

이 시스템은 사용자 앱 또는 PC 프로그램 형태의 클라이언트 프로그램에서 비문 영상을 취득하고 전처리를 수행한 후 이를 동물 등록 인증 센터로 보내고, 이후 동물 등록 인증 센터에서 비문을 인식하여 특정 개체를 인증하고 동물 및 사용자의 정보를 등록한다.

동물 병원, 동물 입양 센터, 동물 보호소, 동물 보험사 등 다양한 시설은 암호화된 블록체인 네트워크를 통해 연결되어 해당 시설의 서비스 제공 시에 해당 동물이 특정 개체가 맞는지 확인하며 서비스 이력 등을 종합적으로 관리한다.

이러한 동물 관리 시스템은 지금까지 개별적으로 이루어졌던 동물의 개체 정보, 소유자 정보, 서비스 이력 등을 통합적으로 관리할 수 있기 때문에 동물을 대상으로 하는 서비스 산업을 활성화시키고 안전성, 보안성, 편리성을 크게 높일 수 있다.

### References

- [1] A. Awad, H. Zawbaa, H. Mahmoud, E. Nabi,

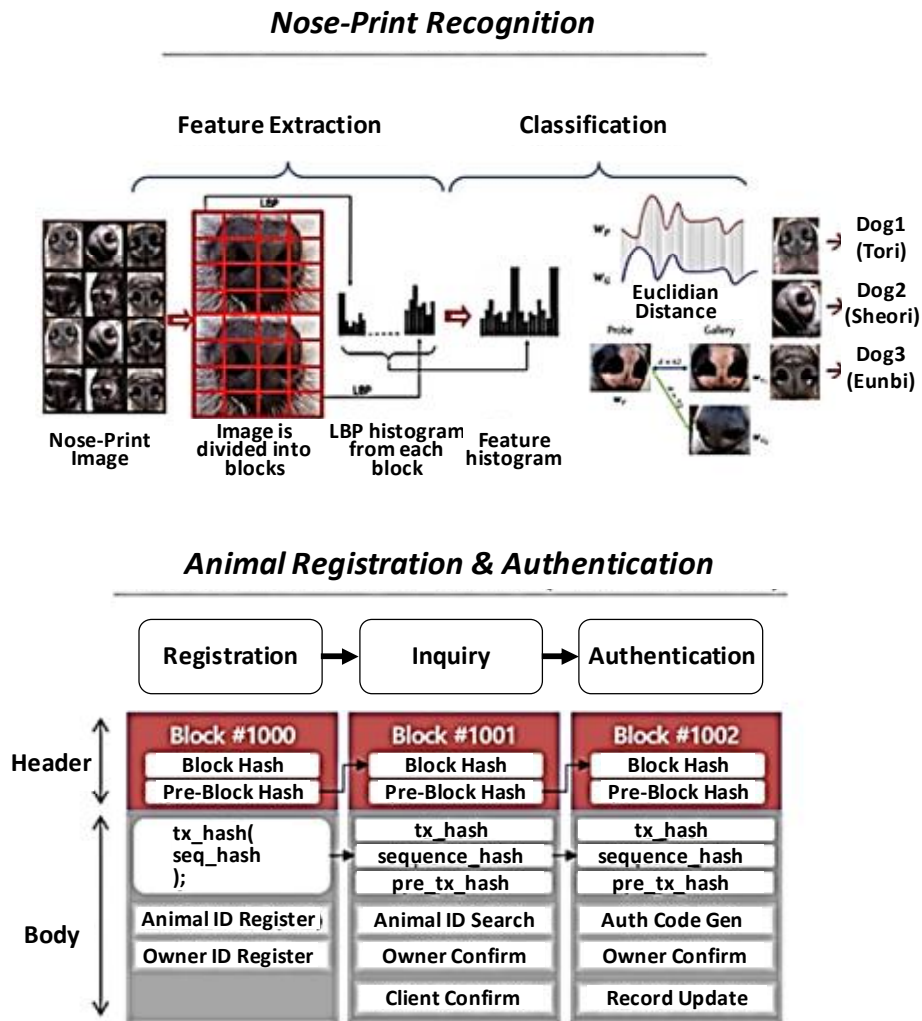


Fig. 4. Animal registration and authentication based on nose-print recognition.  
 그림 4. 비문 인식에 기반한 동물 등록 및 인증

R. Fayed, and A. Hassanien, "A Robust Cattle Identification Scheme Using Muzzle Print Images," *Proceedings of Federated Conference on Computer Science and Information Systems*, pp.529-534, 2013.

[2] D. Lowe, "Distinctive Image Features from Scale-Invariant Keypoints," *International Journal of Computer Vision*, vol.60, pp.91-110, 2004. DOI: 10.1023/B:VISI.0000029664.99615.94

[3] H. Bay, A. Ess, T. Tuytelaars, and L. Gool, "Speeded-Up Robust Features (SURF)," *Computer Vision and Image Understanding*, vol.110, pp. 346-359, 2008. DOI: 10.1016/j.cviu.2007.09.014

[4] E. Rosten and T. Drummond, "Machine Learning for High-Speed Corner Detection," *Proceedings*

*of European Conference on Computer Vision*, pp.430-443, 2006. DOI: 10.1007/11744023\_34

[5] H. Heo and K. Lee, "FPGA-Based Implementation of FAST and BRIEF algorithm for Object Recognition," *j.inst.Korean.electr.electron.eng*, vol.17, no.3, pp. 882-885, 2013. DOI: 10.7471/ikeee.2013.17.2.202

[6] H. Kim, S. Hong, and C. Hong, "A study on the Feature Local Descriptor for Recognition of Pet's Nose-Print," *Proceedings of the Korean Institute of Information and Communication Sciences Conference*, pp.556-557, 2018.

[7] G. Koch, "Siamese Neural Networks for One-shot Image Recognition," *Master Thesis, University of Toronto*, 2015.