

요약

- 본 논문은 딥러닝 기반 얼굴 식별의 정확도 향상을 목적으로 얼굴 식별 CNN 구조를 제안함
- Convolutional layer 수, fully connected layer 수, dropout 등 구조를 조정하며 얼굴 식별의 정확도를 측정함
- 얼굴 식별의 정확도 향상을 검증하기 위해 기존에 이미지 인식 분야에서 사용된 AlexNet 구조[1]와 얼굴 식별 성능을 비교함

서론

- 최근 생체 인식을 이용한 보안 기술이 주목받고 있으며, 그에 따라 딥러닝 기반의 얼굴 식별 프로그램의 연구가 활발히 진행중임 [2].
- 보안을 강화하기 위해서는 더욱 정확도가 높은 얼굴 식별 기술이 필요함
- 얼굴 식별 CNN 구조[3]를 설계 및 제작하고 AlexNet CNN 구조와 비교하여 얼굴 식별 성능 향상을 검증

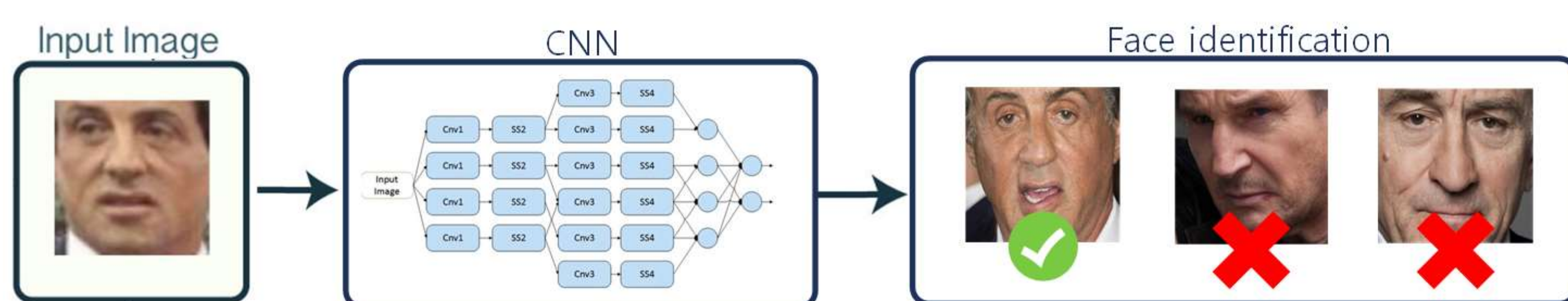


Figure 1. CNN을 이용한 얼굴 식별

데이터 수집 및 측정

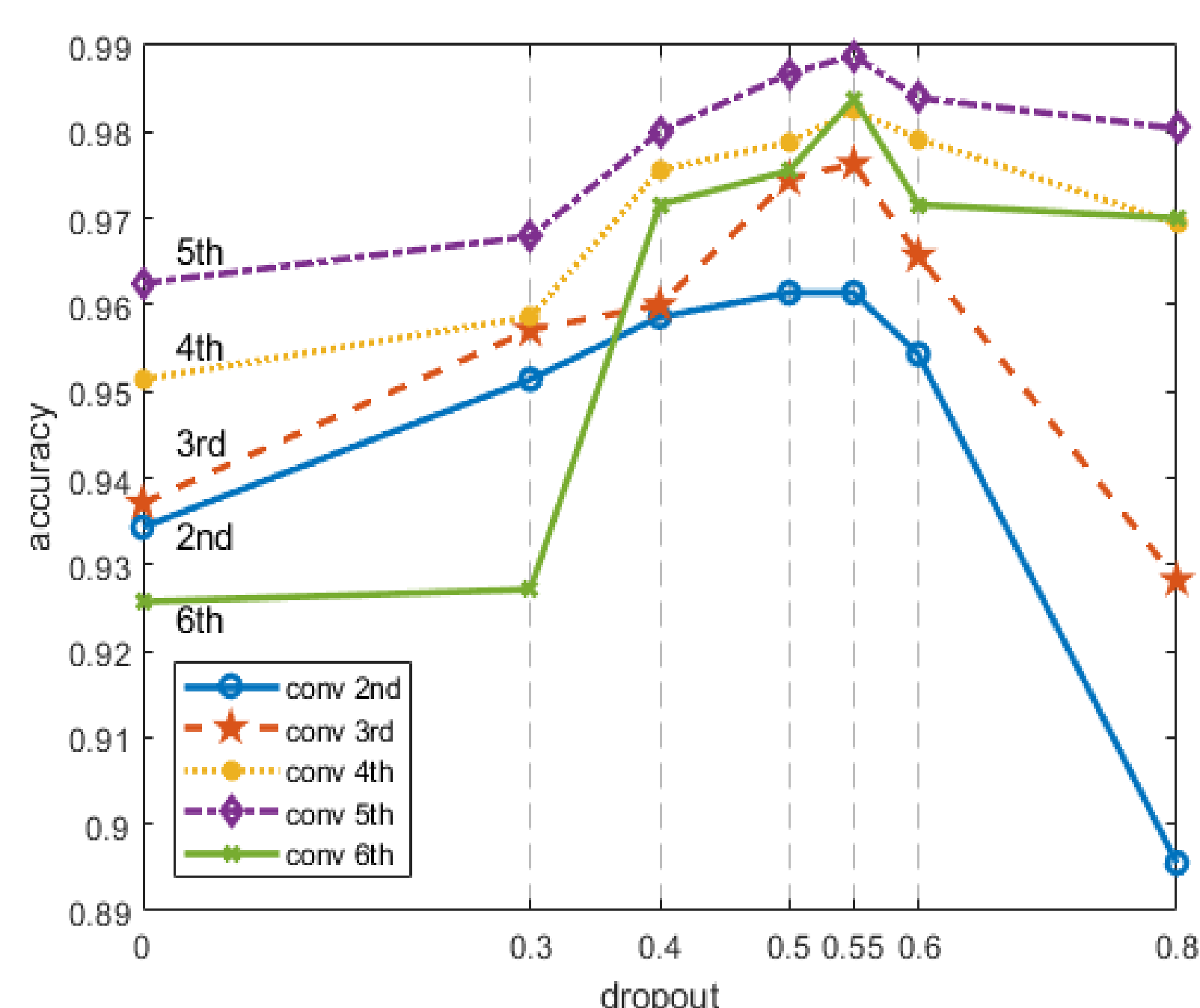


Figure 2. Convolutional layer 수와 dropout에 따른 얼굴 식별 정확도

Table 1. Dropout을 적용한 convolutional layer 수와 정확도

Dropout	Dropout 적용 layer 수	정확도 (%)
0.15	0	98.88
	1	50.86
	2	14.29

Table 2. Fully connected layer 수에 따른 정확도

Layer 수	정확도 (%)
1	92.43
2	98.88
3	97.86
4	79.86

- 본 논문에서는 7명의 얼굴을 식별하고자 했으며, 한 명당 700장의 이미지를 사용하여 학습을 진행함
- 200회의 학습이 끝난 후, 학습 이미지와는 다른 100장씩의 이미지를 테스트 이미지로 이용해 제안하는 CNN 구조의 정확도를 측정함
- Convolutional layer 수, dropout, fully connected layer 수 등 CNN의 구조를 변경하며 가장 높은 정확도를 보이는 구조를 찾음

제안하는 CNN 구조

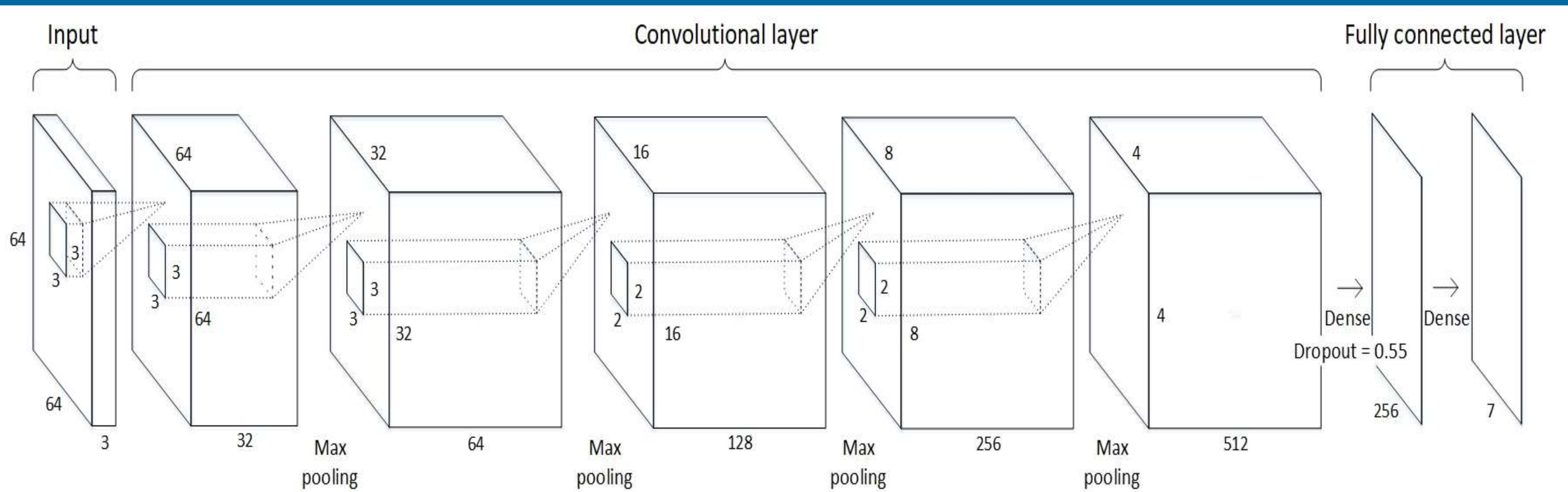


Figure 3. 제안하는 CNN 구조

- 측정 결과 5개의 convolutional layer, 2개의 fully connected layer, 첫 번째 fully connected layer에만 적용된 0.55의 dropout 구조에서 가장 얼굴 식별 정확도가 나타남
- 위의 구조에서 98.88%의 얼굴 식별 정확도가 나타남

성능 분석

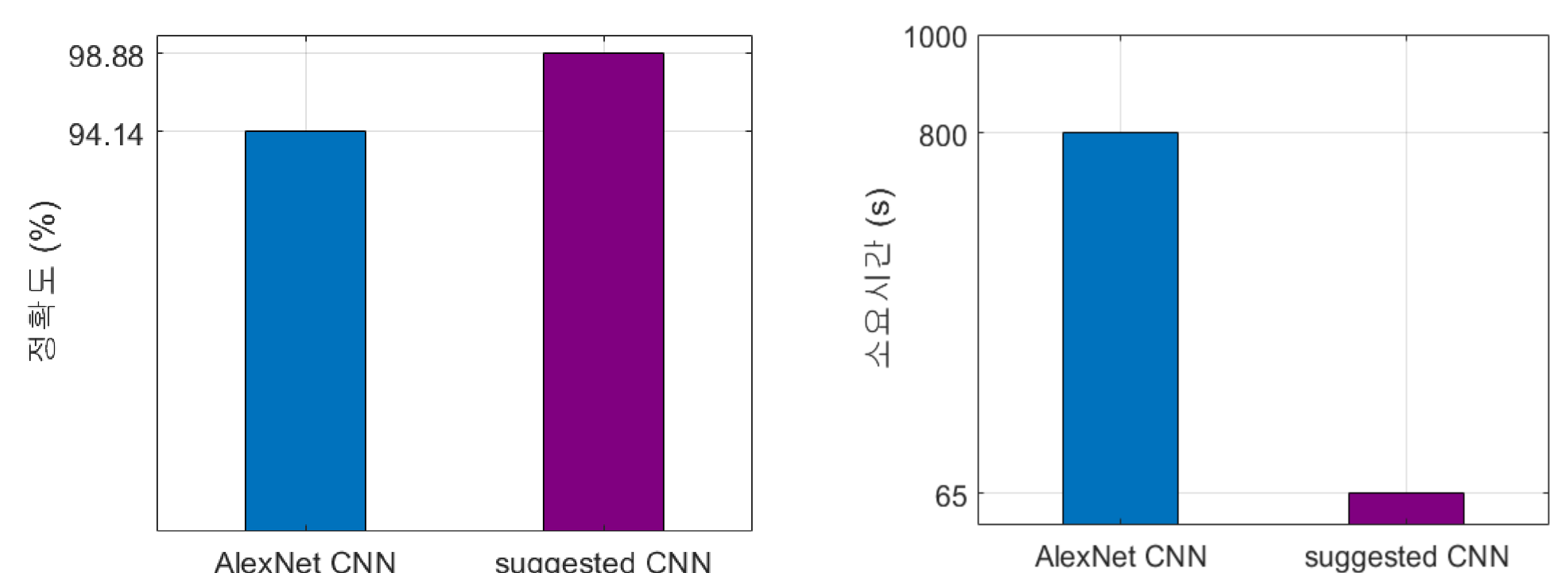


Figure 4. AlexNet과 정확도, 소요시간 비교

- 본 논문에서 제안한 CNN 구조의 정확도 값을 기존의 AlexNet 구조의 정확도와 비교함
- AlexNet을 통해 얻은 얼굴 식별 정확도 값은 94.14%로. 본 논문에서 제안한 CNN 구조가 AlexNet 구조보다 5.04% 향상된 성능을 나타냄
- AlexNet은 학습 1회에 800초 이상의 시간이 걸렸지만, 본 논문에서 제안한 구조는 1회에 65초 내외로 AlexNet 구조보다 12배 가량 빠른 속도로 학습을 완료함
- 따라서 본 논문의 CNN 구조가 AlexNet 구조보다 정확도와 시간 모든 측면에서 효율적임을 확인할 수 있음

결론

- 본 논문은 CNN 구조를 조정하면서 얼굴 식별의 정확도를 향상시킴
- 5개의 convolutional layer, 4개의 2x2 max pooling, 0.55의 dropout, 2개의 fully connected layer 구조에서 가장 높은 정확도가 나타남
- 기존에 얼굴 식별에서 쓰이던 AlexNet CNN 구조와 비교하였을 때, 본 논문에서 제안하는 구조가 5% 가량 더 높은 성능을 보이는 것을 확인함

참고문헌(References)

- [1] A. Krizhevsky, I. Sutskever, and G. E. Hinton, "ImageNet classification with deep convolutional neural networks." in proc. NIPS 2012, pp. 1097-1105, Lake Tahoe, Nevada, USA, Dec. 2012.
- [2] Panasonic Facial Recognition System "FacePRO"(2018). Available from <https://youtube/ce1LSxZCK0M>
- [3] 최인규, 안하은, 송혁, 고민수, 유지상, "CNN 기반의 얼굴 표정 인식." 한국방송미디어공학회 하계 학술발표대회, pp. 320-321, 제주 한라대학교, 2016년 6월.

연락처(Contact Information)

아주대학교 전자공학과 박준연, 김민재, 고준영, 김재현

E-mail : kk130i@ajou.ac.kr, diablo1410@ajou.ac.kr, kdb2658@ajou.ac.kr, jkim@ajou.ac.kr