

# 돈사 내 고정 구조물에 의하여 가려진 돼지 탐지

2018. 11. 03

고려대학교 컴퓨터융합소프트웨어학과

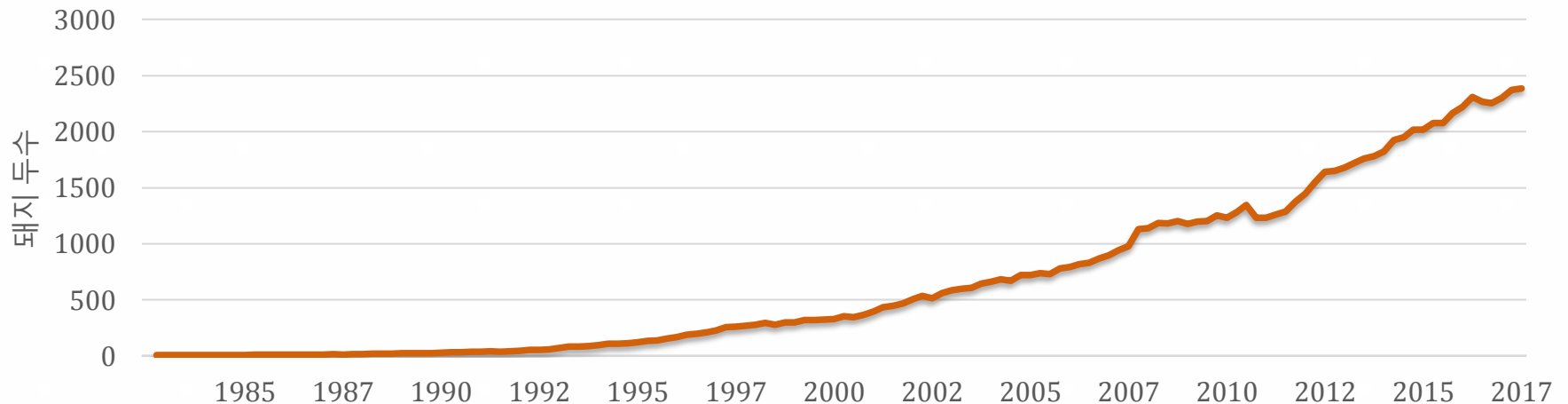
신현준

shj1504@korea.ac.kr

- 서론
- 실험방법
- 실험결과
- 결론
- Q & A

- 대다수 국내 양돈 농가의 실태
  - 폐쇄되고 밀집된 공간에서 사육
  - 1명당 2000두 이상의 돼지들을 관리
  - 모든 돼지들에 대한 직접적이고 세밀한 관리는 불가능

## 국내 양돈 농가당 평균 사육 돼지 수의 변화



(출처: 통계청 국가통계포털자료)

- 돈사 내 개별 돼지들을 자동으로 관리하기 위한 연구가 진행되고 있음
  - 탑뷰(top-view)로 설치된 Intel RealSense D435 카메라를 이용
  - 다양한 양돈 농가의 돈방 구조에 따라 돼지를 가릴 수 있는 구조물 영역이 발생
    - 정확한 탐지가 불가능
  - 돼지의 정확한 탐지를 위해 사료통 등 고정 구조물에 의해 가려진 돼지 영역을 보간하는 방법이 요구
  
- 본 논문에서는
  - 구조물에 가려진 돼지 영역을 보정하는 픽셀 보간 방법 제안
    - 구조물로부터 가려진 돼지의 영역에 대해 가림 위치를 파악
    - 가림 위치에 해당하는 주변 영역에 대한 픽셀 값의 평균을 계산

## ■ 본 실험에서는

- 돈방의 환경을 고려한 전처리 과정을 수행한 영상 사용
  - 시공간 보간 기법을 이용해 영상 내 노이즈 제거
  - 하나의 돈방만을 포함하는 관심 영역(ROI) 설정
    - 적외선 영상 내에서 돼지와 관계없는 영역을 제거



그림 1. 적외선 영상에서의 ROI 설정

- 돈사 내 구조물 영역 파악
  - 돼지가 얼마나 가려졌는지 판단할 기준 설정이 요구됨
  - 영상 내에서 구조물의 모양을 참고하여 구조물의 템플릿 영상 생성



(a) 돈방 내 설치된 구조물 템플릿



(b) 구조물 템플릿과의  
차영상 기법 적용 영상

그림 2. 구조물 ROI 설정

- 파악한 구조물 영역(ROI)에 돼지가 가려지는 여부 판단
  - 구조물 영역 내에 급격한 픽셀 변화를 판단
    - 구조물 영역에서만 Canny edge detector 수행
    - 영역 내에서 외곽선이 검출되면 급격한 픽셀 변화를 판단할 수 있음

- 파악한 구조물 영역(ROI)에 돼지가 가려지는 여부 판단
  - 구조물 내에서 급격한 픽셀 변화가 일어나지 않는 경우
    - 보간이 필요하지 않은 경우
      - 구조물 영역 내에서 외곽선이 발생하지 않는 경우
      - 돼지가 구조물 영역 안으로 들어오지 않은 경우
    - 미리 정의된 배경 픽셀 값으로 보간
      - 즉, 돼지가 위치하지 않은 바닥 픽셀 값으로 보간

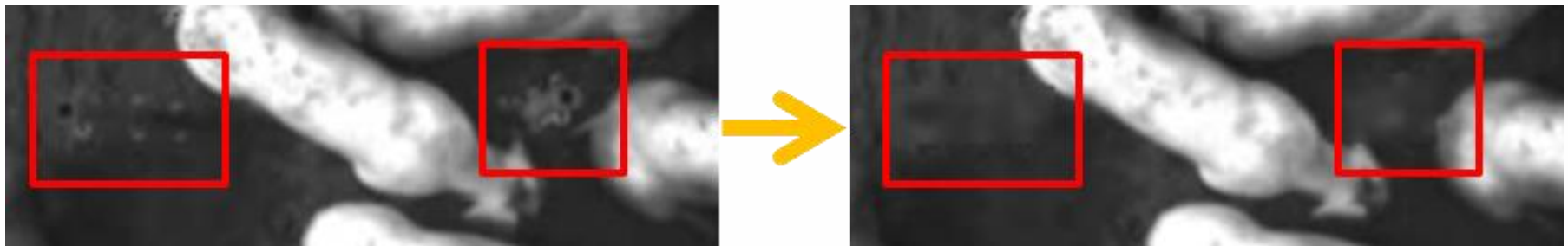


그림 3. 구조물에 대한 배경 픽셀 보간



- 파악한 구조물 영역(ROI)에 돼지가 가려지는 여부 판단
  - 구조물내에서 급격한 픽셀 변화가 일어난 경우
    - 보간이 필요한 경우
      - 구조물 영역 내에서 외곽선이 발생하는 경우
      - 돼지가 구조물 영역 안으로 들어온 경우
- 구조물에 가려진 돼지의 보간 방법



1. 구조물 ROI 내에 가려진 돼지가 없다고 가정하고, 미리 정의된 바닥값을 이용해 보간

# 제안 방법 (6)

## ■ 구조물에 가려진 돼지의 보간 방법



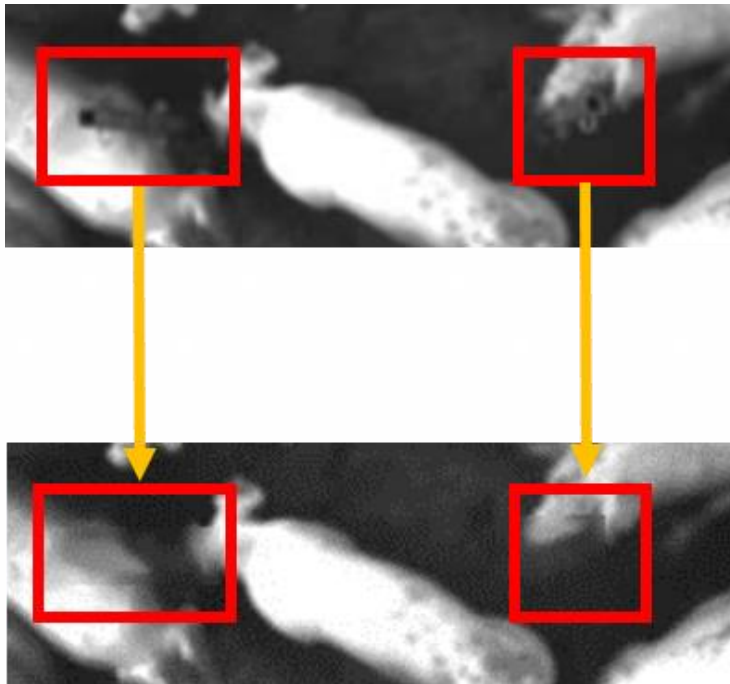
2. Canny edge detector를 이용해 검출된 돼지의 외곽선 양끝점을 연결하여 나누어진 두 영역 중 돼지와 가까운 부분을 보간할 영역으로 판단



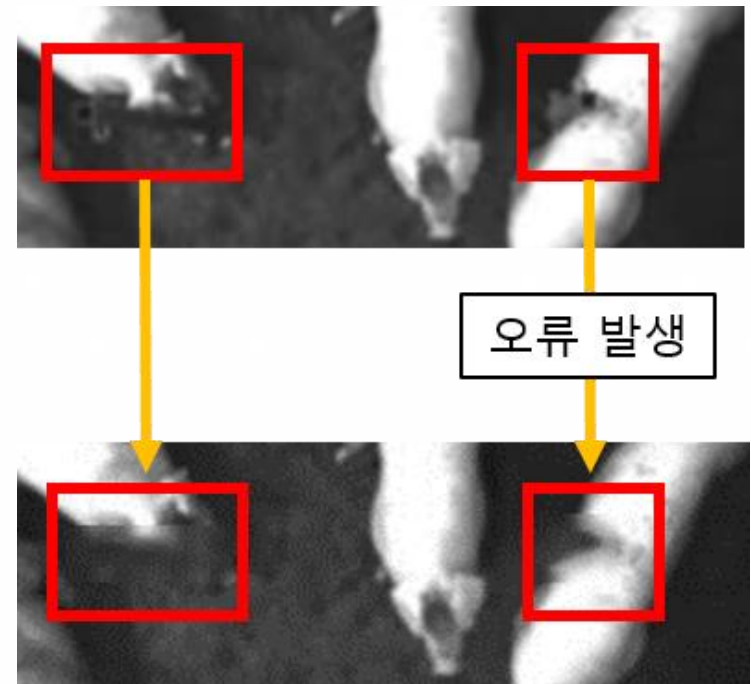
3. 보간할 영역에서 각 픽셀을 중심으로 8개의 주변 픽셀과 함께 평균 연산을 수행하여 가림 영역을 보간

- 본 실험을 위해
  - 바닥에서 3.2m 높이의 천장에 Intel RealSense D435 카메라를 설치
  - 10분 분량의 적외선 영상을 획득
    - $1280 \times 720$  해상도, 30 FPS
- 획득한 약 10분 분량의 영상에서의 18,000장 프레임 중
  - 16,115장에서 구조물에 의하여 가려진 돼지 영역이 적절히 보간
  - 162장의 돼지 영역은 정확하지 않은 픽셀 값(오류)으로 보간

# 실험 결과 (2)



(a) #4515 프레임에서의 보간된 결과



(b) #5899 프레임에서의 보간 오류 결과

그림 4. 구조물에 의하여 가려진 돼지 영역의 보간 결과

- 국내 양돈 농가에서 개별 돼지에 대하여 자동으로 관리하기 위한 연구가 진행 중임
  - 돈방 내 고정 구조물 등에 의해 돼지의 정확한 탐지에 어려움이 있음
- 본 논문에서는,
  - 돈방 내 고정 구조물에 의해 가려지는 돼지의 영역에 대하여, 주변 픽셀의 평균 연산을 통한 보간 방법을 제안함
- 실험 결과,
  - 10분 분량의 적외선 영상에서, 16,115장에서의 돼지 가림 영역이 효과적으로 보간됨
  - 한 장당 보간 평균 수행 시간은 2~3 msec으로, 실시간 처리를 만족
- 향후 자동으로 정확하지 않은 보간 결과를 fine-tuning 함으로써 보간 결과를 보완
  - 돈방 내 모든 돼지의 정확한 탐지 기대

Q & A