**영상 인식 계산 속도 향상 위한 LiDAR – Camera 센서퓨전을 이용한**

**정원묵**

**한국기술교육대학교 메카트로닉스공학부**

**LiDAR – Camera Sensor Fusion for Improving Image Recognation**

**Wonmook Jeong**

**Mechatronics, KOREATECH**

**요 약** 영상인식을 위한 방법으로 탬플릿 매칭이 있다. 기존의 탬플릿 매칭 알고리즘은 영상 내에서 모든 2차원 픽셀을 이동하며 비교대상과 일치도를 측정하게 된다. 이는 영상 이미지에 중요하지 않은 부분까지 비교한다는 비효율적인 방식으로 볼 수 있다. 이를 LiDAR데이터를 통해 물체가 존재하는 영역을ROI(관심영역)로 설정하여 해당 영역만 비교하여 템플릿 매칭을 보다 효율적으로 활용할 수 있도록 연구하였다.

**Abstact** There is a template matching as a method for image recognition. The existing template matching algorithm moves all two-dimensional pixels within the image and measures the consistency with the comparison target. This can be seen as an inefficient way of comparing parts that are not important to image images. Through LiDAR data, the area where the object exists was set as ROI (interest zone) so that template matching can be utilized more efficiently by comparing only the area concerned.

이 보고서는 2020년 대학혁신지원사업에 의하여 수행되었습니다.

1. **서론**

Object Detection은 딥러닝, 머신러닝, 탬플릿 매칭 등 여러 기법을 통해 이루어 진다. Object Detection을 하기 위해 Object Classification with Localization이 선행 되어야 한다.

전통적인 Object Classification with Localization 방식은 템플릿 이미지 (혹은 feature이미지) 를 전체 이미지에서 scan한다. 이는 전체 이미지에서 탬플릿 이미지를 찾을 수 있지만, 불필요한 부분까지 scan하여 컴퓨터의 처리시간 및 처리량 측면에서 비효율적인 양상을 나타낸다. 자율주행에 있어 가장 중요한 것은 환경변화에 대한 빠른 대응을 위한 빠른 연산시간으로, 본 연구는 이를 향상시키기 위해 LiDAR센서를 활용하여 해당 알고리즘을 개선 시키는 것을 주 목적으로 한다.

포유류, 다른이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

Fig. 1. Traditional Template Matching

1. **기존의 Template Matching**

전체 이미지 I의 배열 위의 점I(qi)와 Template Image배열 T의 T(q’i)를 비교하는 방식을 통해 Template Matching이 진행된다. 이는 아래의 6가지 method로 적용될 수 있다.

1. method=CV\_TM\_SQDIFF

R(x,y)= \sum _{x',y'} (T(x',y')-I(x+x',y+y'))^2

1. method=CV\_TM\_SQDIFF\_NORMED

R(x,y)= \frac{\sum_{x',y'} (T(x',y')-I(x+x',y+y'))^2}{\sqrt{\sum_{x',y'}T(x',y')^2 \cdot \sum_{x',y'} I(x+x',y+y')^2}}

1. method=CV\_TM\_CCORR

R(x,y)= \sum _{x',y'} (T(x',y')  \cdot I(x+x',y+y'))

1. method=CV\_TM\_CCORR\_NORMED

R(x,y)= \frac{\sum_{x',y'} (T(x',y') \cdot I(x+x',y+y'))}{\sqrt{\sum_{x',y'}T(x',y')^2 \cdot \sum_{x',y'} I(x+x',y+y')^2}}

1. method=CV\_TM\_CCOEFF

R(x,y)= \sum _{x',y'} (T'(x',y')  \cdot I(x+x',y+y'))

where

\begin{array}{l} T'(x',y')=T(x',y') - 1/(w  \cdot h)  \cdot \sum _{x'',y''} T(x'',y'') \\ I'(x+x',y+y')=I(x+x',y+y') - 1/(w  \cdot h)  \cdot \sum _{x'',y''} I(x+x'',y+y'') \end{array}

1. method=CV\_TM\_CCOEFF\_NORMED

R(x,y)= \frac{ \sum_{x',y'} (T'(x',y') \cdot I'(x+x',y+y')) }{ \sqrt{\sum_{x',y'}T'(x',y')^2 \cdot \sum_{x',y'} I'(x+x',y+y')^2} }

이번 실험환경 조성을 위해 위의 6가지 method중 가장 빛에 밝기 변화에 강인한 CV\_TM\_SQDIFF\_NORMED method (제곱차 매칭 방법)을 사용하여 연구를 진행하였다. 이러한 기존의 template matching방식은 I의 크기가 전체 이미지의 크기와 동일 하므로, 전체 이미지에서 ROI(관심영역)을 특정하여 행렬I를 재설정하는 기준을 다음절에서 제안한다.

1. **ROI영역 설정을 위한LiDAR센서 Clustering**

LiDAR센서를 통해~~~~~~~~~ ~~~~~~~~~~~~~~~

(군집화 내용)

~~~~~~

ROS사용 데이터 보내기

~~

1. **ROI특정 Template Matching 결과**

LiDAR센서를 이용해 ROI를 설정하여 Templat Matching

1. **결과**

본 논문에서는 LiDAR센서를 이용하여 ROI 영역을 설정하였고, ROI 영역을 설정한 후 진행한 실험이 기존방식 대비 ~~%의 연산시간에서 이득이 있었으며, 이는 연산시간에서 ~~% 만큼 이득이 있음을 알 수 있다.

1. **Reference**

Ssadfsdfs

asdfasdfdfsdf