

# open set recognition

## Open Set Recognition

### open set recognition

- Standard multi-class classification
- OSR with Extreme Value Theorem
- OSR with Background Data

### Standard multi-class classification

만약 3개의 클래스로 되어 있다면 출력 노드가 3개로 되어 있다. 출력값 형태는 SoftMax Activation 함수를 통해 0에서 1사이의 확률값으로 변환된다.

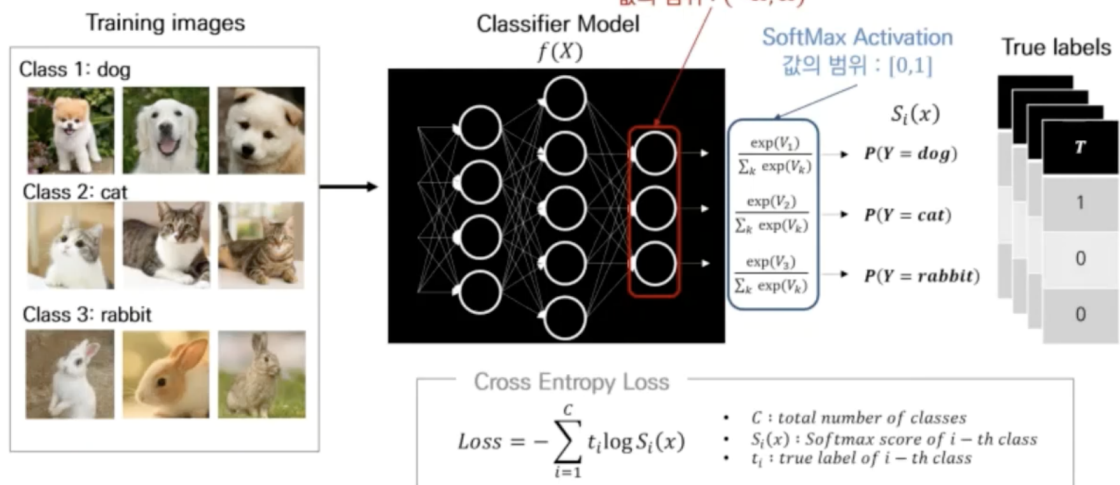
학습이 완료된 Classifier model 은 테스트 데이터에 대해서 softmax activation에 대해서 확률값을 내어준다. 예측 레이블에 해당 칸에 1값을 넣어준다. 만약 학습 되지 않은 이미지가 들어오게 된다면 학습 클래스에 대한 확률만 출력할 수 있다.

기존의 방법도 마찬가지로 unknown class로 분류할 수 있다. Threshold를 계산하여 이 값보다 낮으면 클래스에 속하지 않는 unknown class로 분류하게 된다. threshold는 값이 균등하게 낮을 것이라고 가정하고 있다. 하지만 그렇지 않았다.

모델은 학습데이터 클래스 별로 logic vector를 출력한다. vector 값을 softmax activation을 통해 확률값으로 변환된다. 해당 확률값과 true labels을 통해 cross entropy loss를 최소화 하는 방법으로 진행된다.

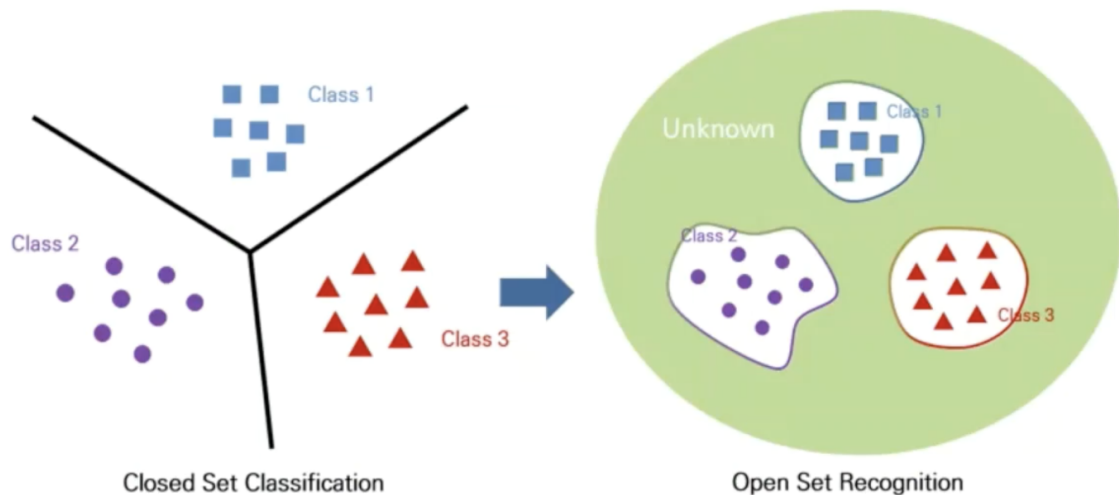
# Open Set Recognition

## (1) Standard Multi-class Classification

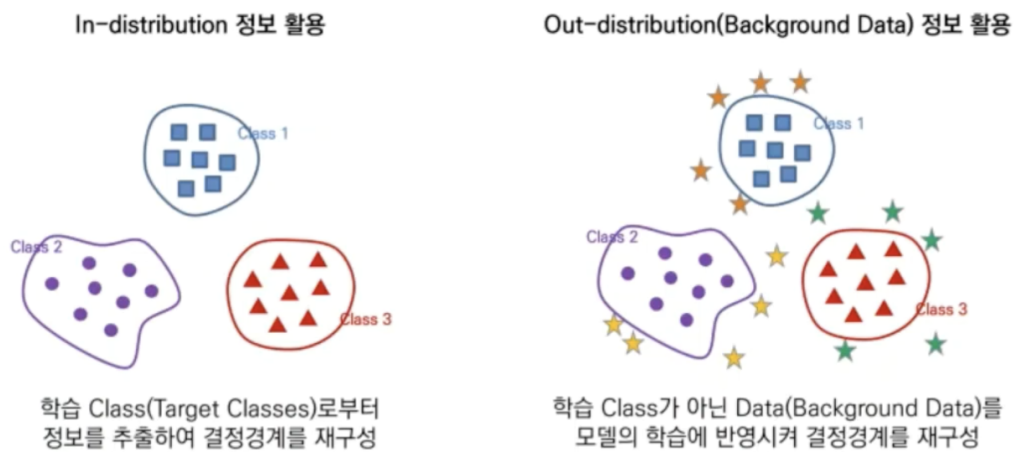


새로운 이미지 들어오면 가장 높은 softmax 값에 해당되는 label에 1을 할당 한다.

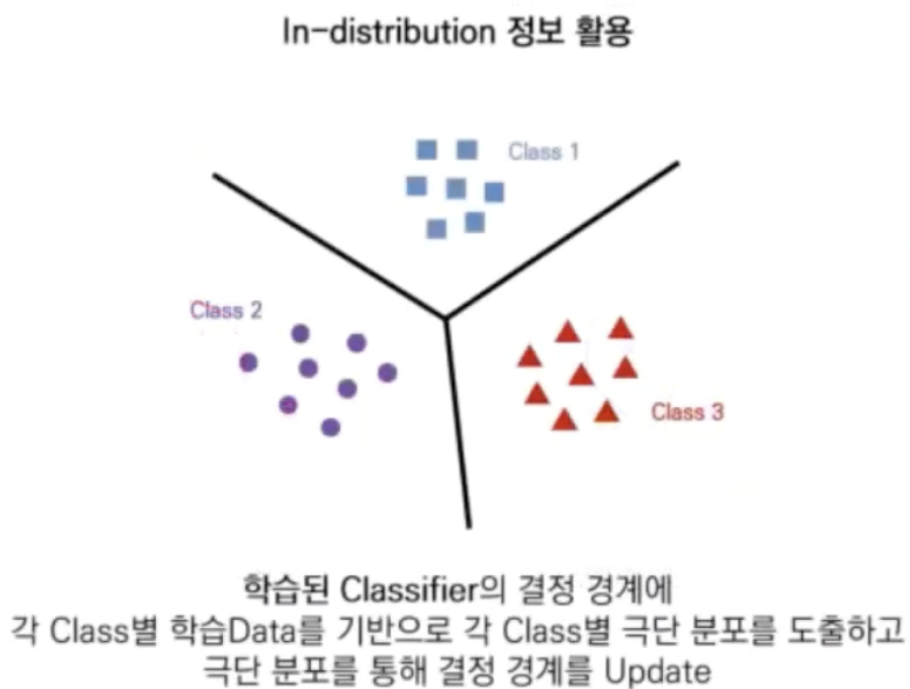
따라서 특정 클래스에 속하지 않는 경계를 구분하는 unknown 클래스를 구분하는 osr 이 필요하다.



학습 클래스로부터 정보를 추추라하여 결정경계를 재구성하는 방법과 학습 클래스가 아닌 데이터를 모델의 학습에 반영시켜 결정 경계를 재구성하는 방법으로 구성된다.

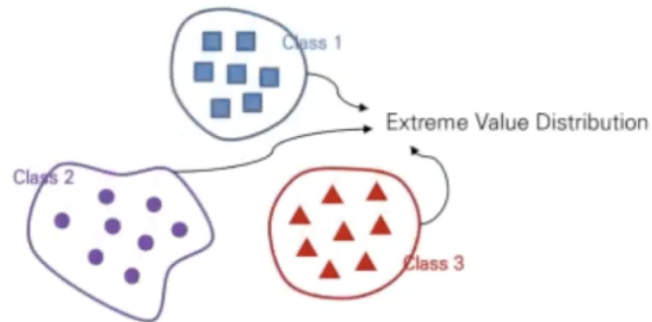


## OSR with Extreme Value Theorem



일반적인 모델 구축 방법과 동일하게 각 클래스별 분포를 도출 후 경계를 업데이트 시킨다.

### In-distribution 정보 활용

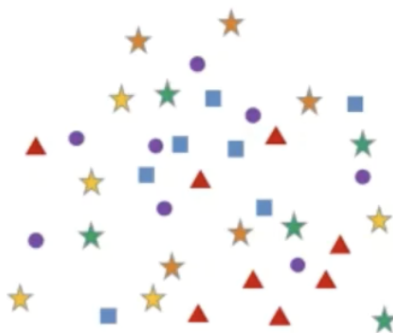


학습된 Classifier의 결정 경계에  
각 Class별 학습Data를 기반으로 각 Class별 극단 분포를 도출하고  
극단 분포를 통해 결정 경계를 Update

각 클래스별로 극단 분포를 도출하여 경계를 업데이트 한다.

## OSR with background data

### Out-distribution(Background Data) 정보 활용



모델의 학습에 Target Classes가 아닌 Class의 Data (Background Data)를 포함하여  
Target Classes는 Class별로 뭉치도록  
Non-Target Classes (Background Data)는 어떤 Class에도 속하지 않도록 밀어내며 학습

클래스에 포함되지 않는 데이터를 background 데이터로 포함하여 target class는 클래스 별로 뭉치지 않도록 non-target class는 어떤 클래스에도 속하지 않도록 밀어내도록 softmax 함수를 설정하는 방법이다.