

Computer Vision : Détection d'objets

Zélie Vernin, Méliya El Fakiri

École Centrale Méditerranée

11 Mars 2024

Sommaire

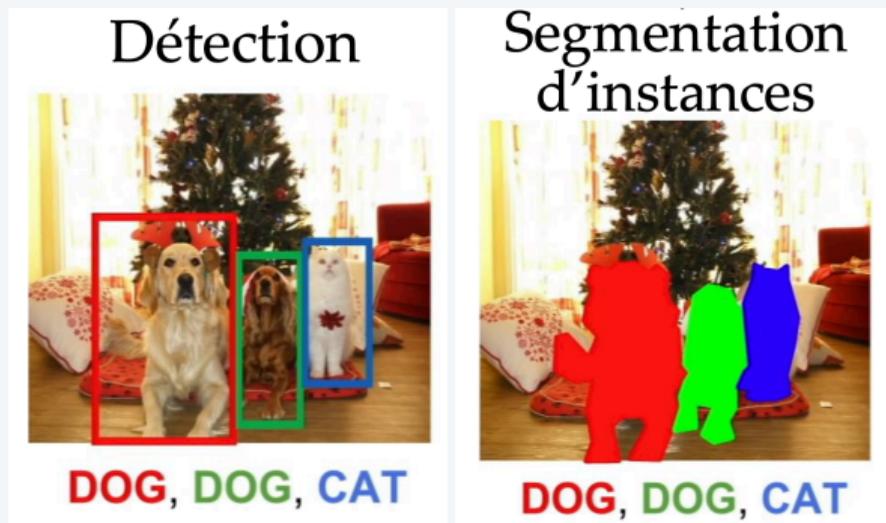
1. Introduction à la détection d'objets

2. 2-stage detection

3. 1-stage detection

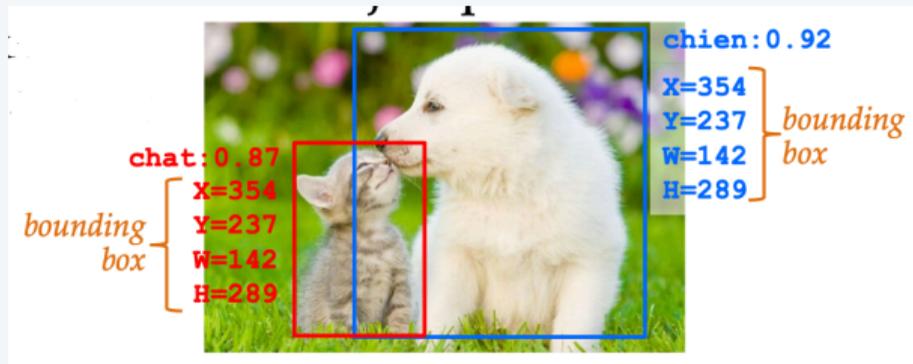
4. Références

Introduction à la détection d'objets



Problème : on ne connaît pas le nombre d'instances dans une image.

Définition



Pour :

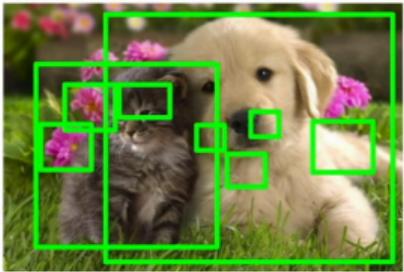
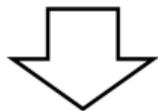
- Une image d'entrée
- Une liste prédéterminée de classes

Trouver, pour tous les objets présents sur l'image :

- La position *bounding box*
- La classe

2-stage detection

2-stage detection



Modèles basés sur des **propositions de régions** (*region proposal*).

On détecte les régions les plus prometteuses pour la présence d'objets, *Roi = Region of Interest* .

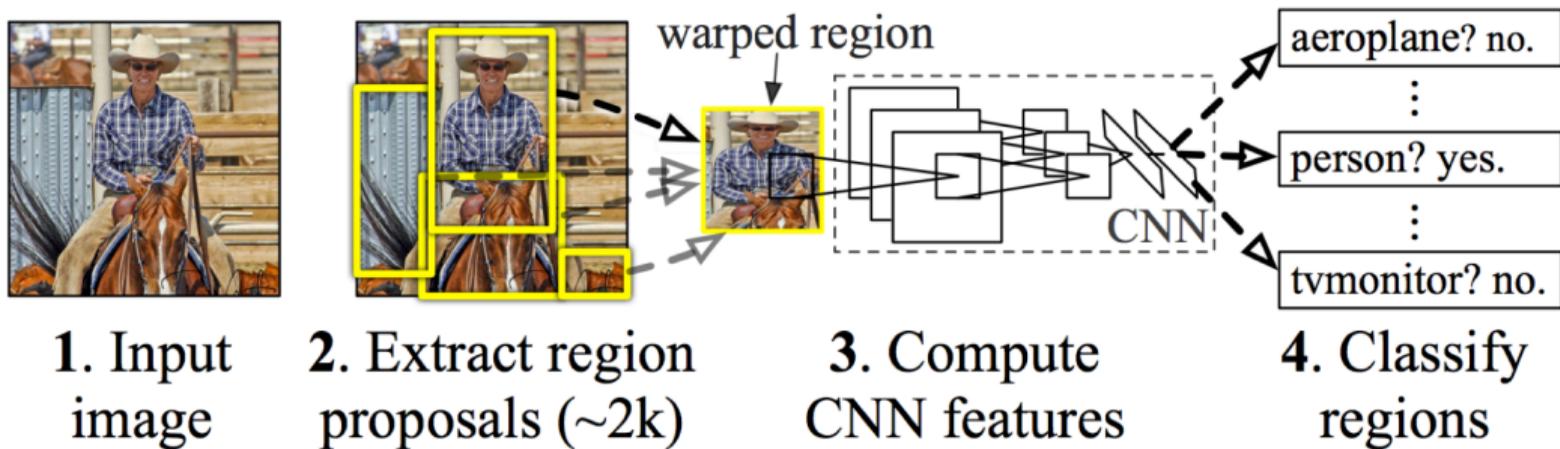
2-stage detection :

1. Extraction des Roi.
2. Classification et amélioration de la localisation de l'objet.

Principaux modèles :

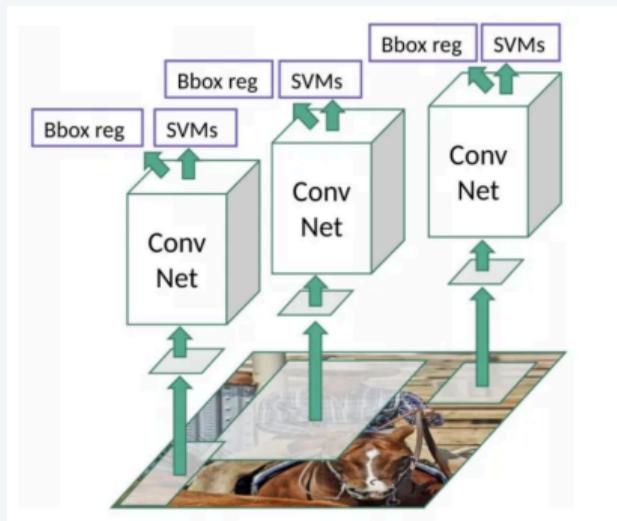
- R-CNN
- Fast R-CNN
- Faster R-CNN

[Girshick, R., Donahue, J., Darrell, T., Malik, J., 2014]



R-CNN

[Girshick, R., Donahue, J., Darrell, T., Malik, J., 2014]



R-CNN

2 000 régions candidates générées avec le **Selective search Algorithm** : Identifier et regrouper des régions similaires dans une image.

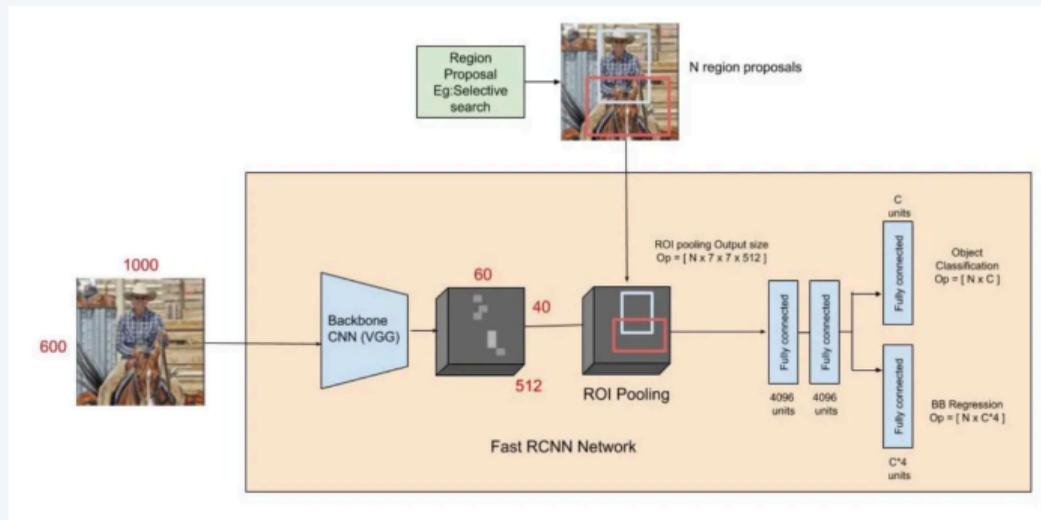
Diverses mesures de similarité : couleur, texture, taille, forme.

Problèmes :

- Entraînement très long : il faut classifier 2 000 régions.
- Selective Search Algorithm est fixe : pas d'apprentissage possible.

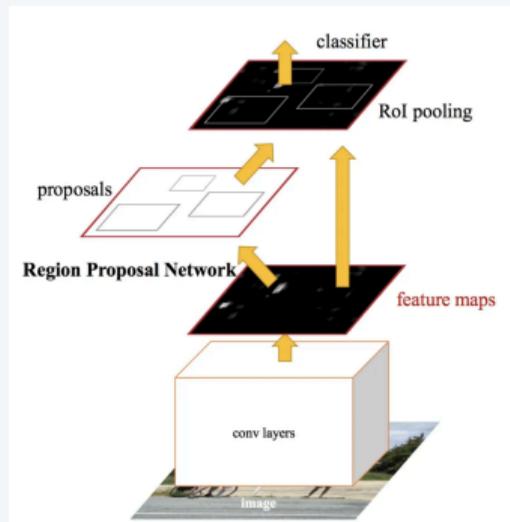
Fast R-CNN

[Girshick, R., 2015]



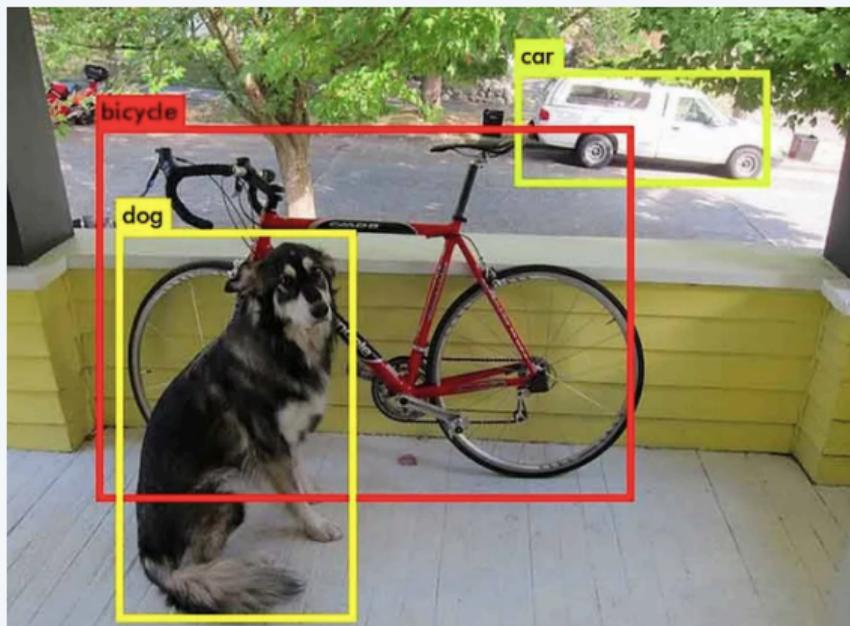
Faster R-CNN

[Ren, S., He, K., Girshick, R., Sun, J., 2015]

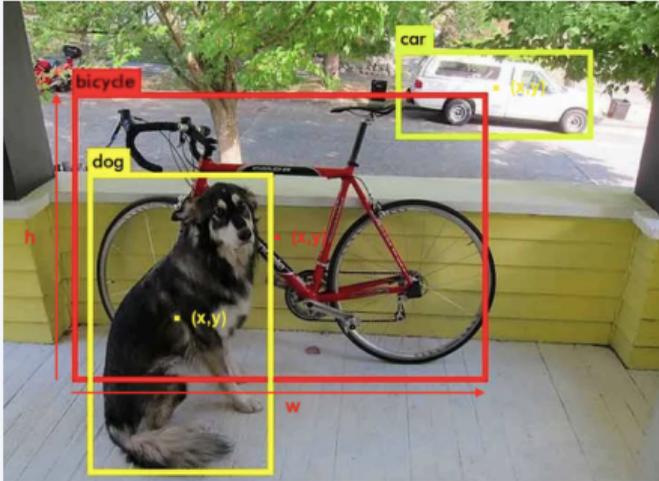


1-stage detection

YOLO : You Only Look Once



YOLO : You Only Look Once



- classification sur c
- regression sur w, h, x et y

YOLO : You Only Look Once

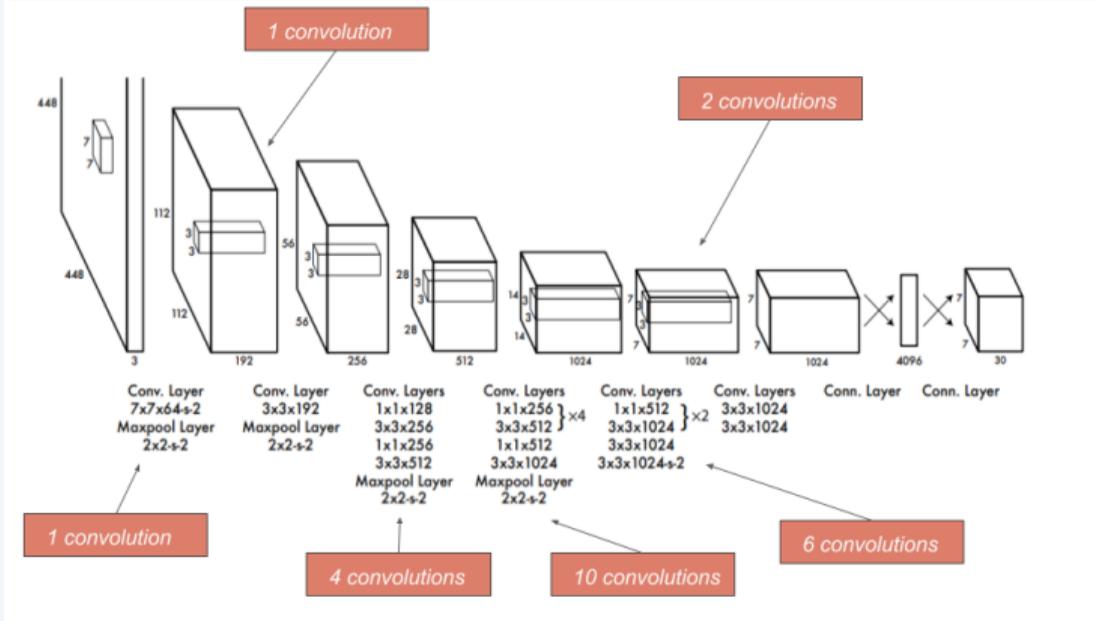


Figure: Architecture

YOLO : You Only Look Once

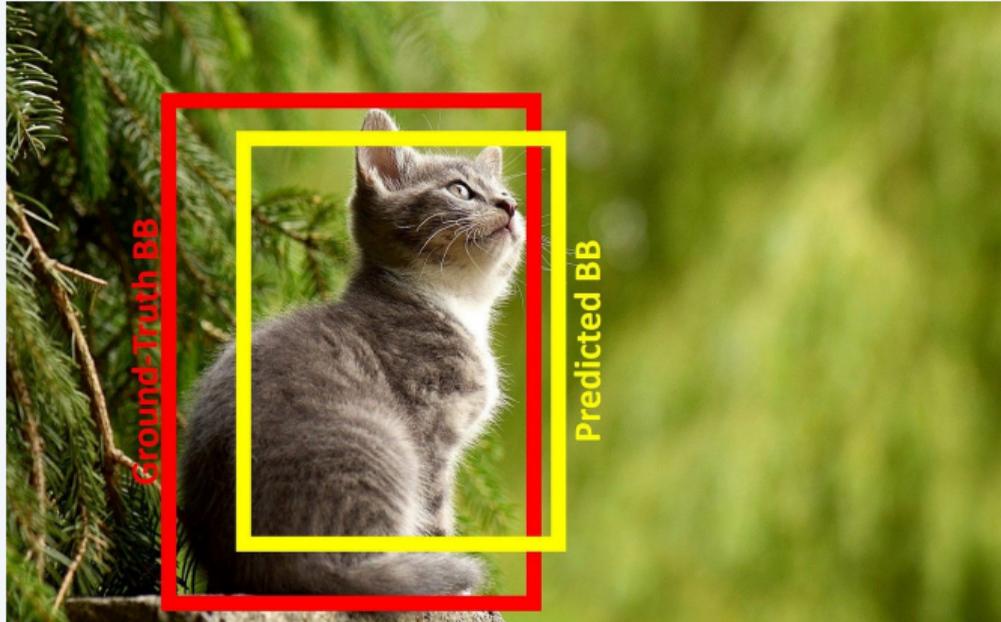
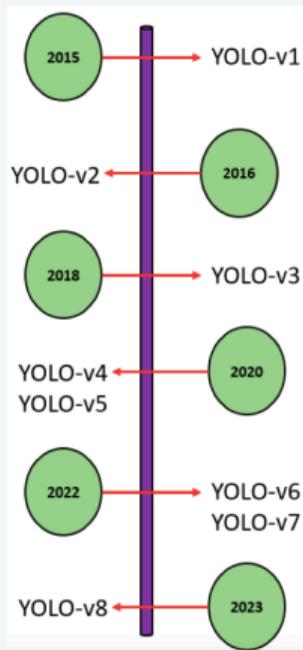


Figure: IOU

YOLO : You Only Look Once



- YOLO v1 : Utilisation d'un réseau neuronal convolutif pour prédire les boîtes englobantes et les classes.
- YOLO v2 : Introduction du réseau Darknet-19 et de l'utilisation des anchor boxes pour une meilleure précision, introduction de la batch normalisation.
- YOLO v5 : Basée sur l'apprentissage par transfert et l'utilisation de modèles pré-entraînés pour une détection d'objets rapide et précise.
- YOLO v9 (2024) : Introduction de l'Information de Gradient Programmable (GPI) 10 à 15 % de paramètres en moins et 25 % de calculs en moins

Limitations de YOLO

- Précision pour les petits objets
- Biais vers les boîtes englobantes rectangulaires
- Performance dans les scènes encombrées
- Exigences matérielles et temps de traitement
- Adaptabilité à de nouveaux domaines

Comparaison des deux approches

- **Approche à deux étapes (Two-Stage) :**
 - Utilise un réseau de proposition de régions (RPN) pour générer des régions candidates.
 - Comprend une étape distincte pour la détection d'objets après la proposition de régions.
 - Généralement plus précise en raison de la sélection de régions d'intérêt.
 - Plus complexe et nécessite plus de ressources en termes de calcul.
- **Approche à une étape (One-Stage) :**
 - Effectue la détection d'objets en une seule étape sans proposition de régions distincte.
 - Plus simple et plus rapide que l'approche à deux étapes.
 - Peut sacrifier un peu de précision en échange de la vitesse de traitement.
 - Convient mieux aux applications nécessitant une détection en temps réel.

Références

Références



Girshick, R., Donahue, J., Darrell, T., Malik, J. (2014)

Rich feature hierarchies for accurate object detection and semantic segmentation.

Proceedings of the IEEE conference on computer vision and pattern recognition pp. 580–587.



Girshick, R. 2015

Fast r-cnn.

Proceedings of the IEEE international conference on computer vision pp. 1440–1448



Ren, S., He, K., Girshick, R., Sun, J. (2015)

Faster R-CNN: Towards real-time object detection with region proposal networks.

Advances in neural information processing systems 28, 91–99.



Hussain, M. (2023)

YOLO-v1 to YOLO-v8, the Rise of YOLO and Its Complementary Nature toward Digital Manufacturing and Industrial Defect Detection.

Machines 2023, 11, 677.

Merci pour votre attention

Zélie Vernin, Méliya El Fakiri