

# Détection et suivi d'objets à partir de vidéos de la RoboCup

Équipe MLP

# **Détection et suivi de la balle**

# Deux rendus distincts

- Détection visuelle sans prédiction
- Prédiction avec Filtre de Kalman

# Détection barycentrique

- Définition d'un espace de couleurs relatifs aux balles
  - Un point est considéré comme appartenant à une balle pour l'intervalle de couleur suivant :
    - $R > 150$
    - $G < 100$
    - $B < 50$

# Détection barycentrique

- Scan de l'image afin de détecter les points appartenant à cet espace de couleur
- Calcul du barycentre de ces points
- Si un point est trop éloignés des précédents, on l'utilise pour le calcul d'un second barycentre

# Détection barycentrique

- Cas où l'on a détecté deux barycentres :
  - On teste l'éloignement des deux barycentres
    - S'ils sont éloignés, on détecte deux balles
    - S'ils sont proches, on considère qu'il n'y a qu'une balle
      - On utilise alors le barycentre des deux barycentres

# Détection barycentrique

- On a alors détecté un ou deux barycentres, situé au centre des balles visibles sur l'image
- On affiche un cercle, centré sur chaque barycentre, dont la taille est proportionnelle à la quantité de points détectés

# Détection barycentrique

- Avantages :
  - Détection rapide et simple de la balle tant qu'elle apparaît à l'écran
  - La taille du cercle étant proportionnelle à la quantité de points détectés, elle donne une estimation de la distance à laquelle est la balle



# Détection barycentrique

- Inconvénients :
  - Pas de prédiction de mouvement
    - La balle est perdue si elle est occultée
- Mise en place d'un filtre de Kalman pour la prédiction de mouvement

# Filtre de Kalman

- Les barycentres calculés précédemment sont utilisés pour prédire la position de la balle détectée en fonction de ses positions précédentes
- Permet de ne pas perdre la balle lorsque celle-ci est simplement occultée (par exemple si quelqu'un passe devant)

# Filtre de Kalman

- Avantages :
  - Pas de perte de la balle lors d'une occultation
  - Règle le principal défaut de la solution purement barycentrique

# Filtre de Kalman

- Inconvénients :
  - Problème lors de la présence de deux balles
    - Prédit une position située entre les deux balles lorsque celles-ci sont trop proches
    - Il faudrait utiliser un filtre de Kalman différent pour chaque balle

# Filtre de Kalman

- Inconvénients :
  - Problème lorsque la balle sort du champ de vision du robot
    - La position prédite reste alors là où la balle est sortie
    - Permet d'avoir une idée (néanmoins peu fiable) de la direction dans laquelle se situe la balle

# Filtre de Kalman

- Inconvénients :
  - Problème lorsque la caméra se déplace trop rapidement
    - Le déplacement trop rapide de la balle sur l'image rend les prédictions aléatoires
    - Un déplacement de caméra erratique rend toute prédiction impossible

# **Détection des lignes du terrain et du but**

# Premiers essais

- Seuillage
- Sobel
- Seuillages personnalisés



# Détection de régions

- Selection d'un pixel par sa couleur
- Comparaison de ce pixel avec les pixels proches
- Si ceux-ci sont suffisamment semblables, on ajoute dans la région
- On détecte ainsi une région d'une couleur plus ou moins uniforme

Abandon due à la complexité et difficulté de test

# Détection par tranches

- On sélectionne certaines colonnes de pixels de l'image
- Pour chaque colonne, on teste chacun de ses pixels pour voir s'il est d'une certaine couleur (ex:vert ou blanc)
- S'il l'est, et que le pixel suivant est d'une couleur différente, on obtient à la limite entre le vert et le blanc

# Lier les points

- On choisit un point
- On teste quelques points les plus proches et on en sélectionne un suffisamment proche
- On calcule le coefficient directeur de la ligne entre les deux points sélectionnés
- On reconstruit les lignes

# Problèmes

- Améliorer le tracé des lignes
- Affiner la détection des points d'intersection
- Éliminer le bruit
- Implémenter à l'identique pour les buts