

Sistema de visión artificial para un robot bípedo jugador de fútbol

Ruth Getzemaní Moreno Cedano

Índice general

1. Introducción	5
1.1. Motivación	5
1.2. Planteamiento del problema	5
1.3. Hipótesis	5
1.4. Objetivos	5
1.5. Descripción del documento	6
2. Marco teórico	7
2.1. Robots bípedos	7
2.2. Conceptos básicos de visión artificial	7
2.3. Redes neuronales artificiales	7
2.4. Competencia Robocup Humanoid kid size	7
3. Sistema de reconocimiento de porterías	9
3.1. Filtros Gaussianos	9
3.2. Detección de bordes	9
3.3. Detección de contornos	9
3.4. Caracterización de formas	9
3.5. Estimación de orientación	9
4. Reconocimiento de jugadores	11
4.1. Redes neuronales artificiales	11
4.2. Entrenamiento	11
4.3. Redes neuronales convolucionales	11
4.4. Transferencia de aprendizaje	11
5. Implementación	13
5.1. Robots nimbro-op y Darwin-op	13
5.2. Simulador Gazebo	13
5.3. Plataforma ROS	13
5.4. Tarjeta de desarrollo nvidia jetson	13

6. Resultados	15
6.1. Detección de porterías	15
6.1.1. Resultados en simulación	15
6.1.2. Resultados en los robots reales	15
6.2. Detección de otros jugadores	15
6.2.1. Resultados en simulación	15
6.2.2. Resultados en los robots reales	15
7. Discusión	17
7.1. Conclusiones	17
7.2. Trabajo futuro	17

Capítulo 1

Introducción

Los robots son cada vez más utilizados en ambientes de trabajo y vida cotidiana.[3] Una de las clasificaciones que destaca son los robots móviles debido a sus habilidades y aplicaciones. En este mismo contexto, uno de los más importantes son los robots humanoides, que, al no usar ruedas pueden desenvolverse en diversos ambientes y a su vez reproducir capacidades humanas, como caminar. [2]

1.1. Motivación

1.2. Planteamiento del problema

1.3. Hipótesis

1.4. Objetivos

Objetivo general

Desarrollar un sistema de visión artificial para identificar porterías y jugadores en un partido de fútbol con otros robots bípedos.

Objetivos particulares

- Aplicar características geométricas para identificar y localizar porterías.
- Aplicar redes neuronales artificiales para la detección de otros humanoides en la cancha.
- Evaluar el desempeño en un ambiente simulado.
- Evaluar el desempeño en un ambiente real.

1.5. Descripción del documento

Capítulo 2

Marco teórico

- 2.1. Robots bípedos
- 2.2. Conceptos básicos de visión artificial
- 2.3. Redes neuronales artificiales
- 2.4. Competencia Robocup Humanoid kid size

Capítulo 3

Sistema de reconocimiento de porterías

3.1. Filtros Gaussianos

3.2. Detección de bordes

La detección de bordes es importante en el área de procesamiento de imágenes, ya que facilita diversas tareas. Consiste en el análisis de los cambios bruscos en la intensidad de los píxeles para obtener información precisa sobre las regiones de interés.[1] El algoritmo de Canny es usado para detectar todos los bordes que puedan ocurrir en una imagen y es considerado uno de los mejores métodos de detección de contornos

3.3. Detección de contornos

3.4. Caracterización de formas

Los momentos de Hu

3.5. Estimación de orientación

Capítulo 4

Reconocimiento de jugadores

- 4.1. Redes neuronales artificiales
- 4.2. Entrenamiento
- 4.3. Redes neuronales convolucionales
- 4.4. Transferencia de aprendizaje

Capítulo 5

Implementación

- 5.1. Robots nimbro-op y Darwin-op
- 5.2. Simulador Gazebo
- 5.3. Plataforma ROS
- 5.4. Tarjeta de desarrollo nvidia jetson

Capítulo 6

Resultados

6.1. Detección de porterías

6.1.1. Resultados en simulación

6.1.2. Resultados en los robots reales

6.2. Detección de otros jugadores

6.2.1. Resultados en simulación

6.2.2. Resultados en los robots reales

Capítulo 7

Discusión

7.1. Conclusiones

7.2. Trabajo futuro

Bibliografía

- [1] J. V. Rebaza. Detección de bordes mediante el algoritmo de canny. *Escuela Académico Profesional di Informática. Universidad Nacional de Trujillo*, 4, 2007.
- [2] F. Rubio, F. Valero, and C. Llopis-Albert. A review of mobile robots: Concepts, methods, theoretical framework, and applications. *International Journal of Advanced Robotic Systems*, 16(2):1729881419839596, 2019.
- [3] P. Sadangharn. Acceptance of robots as co-workers: Hotel employees' perspective. *International Journal of Engineering Business Management*, 14:18479790221113621, 2022.