



RL Godot Pedestrian Simulation

Curriculum–Based Reinforcement Learning for Pedestrian Simulation

by

Andrea Falbo

a.falbo7@campus.unimib.it

Ruben Tenderini

r.tenderini@campus.unimib.it

Under the supervision of

Dr. Giuseppe Vizzari

University of Milano-Bicocca

Introduzione	3
Componenti di base dei livelli	3
Walls	3
Targets	3
Spawn area	3
Floor	3
Componenti Player	4
Player	4
AI controller	4
Raycast sensor	4
Come inserire un ambiente dentro ad un curriculum	4
Come creare un ambiente personalizzato	5
Elementi strettamente necessari	5
Come impostare obiettivi random e spawn random	5
Impostare parametri ambiente	5
Come eseguire la run	6
Comandi per run	6
Come velocizzare/rallentare la run	6
Come visualizzare i raycast durante la run	6
Come impostare dimensione batch	6
Come visualizzare intero batch	6

Introduzione

Questa documentazione è stata progettata per fornire una panoramica dettagliata e utilizzi pratici del progetto, mettendo in evidenza tutte le sue funzionalità. Prima di procedere con l'esplorazione di questo documento, è fortemente consigliato consultare il file README, prestando particolare attenzione alla sezione "Setup". Questa sezione contiene informazioni cruciali per il corretto scaricamento e l'installazione delle dipendenze necessarie per l'utilizzo corretto di questo strumento.

Inoltre, per una comprensione approfondita delle basi tecniche e delle componenti utilizzate nel progetto, si raccomanda di leggere attentamente le documentazioni presenti nella cartella "docs". Tra queste, la documentazione di "Godot" è essenziale per comprendere le componenti base dell'Engine utilizzato, mentre la documentazione di "Godot RL Agents" è specificamente focalizzata sull'applicazione di Reinforcement Learning a Godot e sull'implementazione di Stable Baselines 3. Seguendo queste indicazioni, sarà possibile massimizzare l'efficacia e l'utilizzo del progetto in questione.

Componenti di base dei livelli

Walls

Muro attraverso il quale l'agente non può passare. Contiene un nodo StaticBody3D con relative mesh e collision shape. Un muro per essere identificato tale deve far parte del gruppo 'walls'.

Targets

Un target è un obiettivo che l'agente deve raggiungere. Ci sono due tipi di target: intermedio e finale. Il target finale è l'obiettivo che deve raggiungere l'agente, mentre i target intermedi servono all'agente per orientarsi in ambienti complessi in cui il target finale non è direttamente visibile. L'agente ci può passare attraverso. Un target è composto da un nodo Area3D con relative mesh e collision shape e deve far parte del gruppo 'targets'.

Spawn area

Area all'interno della quale l'agente viene generato all'inizio dell'episodio. È piatta e serve per stabilire la posizione e la rotazione iniziale dell'agente. La rotazione è indicata dalla freccia. È composta da un'Area3D con all'interno la collision shape e due mesh, una per l'area in sé e una per la freccia.

Floor

Componente utilizzato per definire il pavimento del nostro ambiente. L'agente non ci può passare attraverso. È composto da un'Area3D con relativa mesh e collision shape di tipo world boundary, utilizzata per definire un piano infinito insorpassabile.

Componenti Player

Player

Agente del nostro ambiente che deve raggiungere il target finale. È composto da un oggetto di tipo CharacterBody3D con vari nodi figli: Armature, AnimationPlayer, AnimationTree, CollisionShape3D, AIController3D, RayCastSensor3D e arco1. Armature è l'oggetto 3D importato da Blender che contiene la grafica del pedone e insieme ad AnimationPlayer e AnimationTree gestisce le varie animazioni. CollisionShape3D è la collision shape del pedone a forma di capsula. AIController3D e RayCastSensor3D si occupano rispettivamente di controllare il pedone e di eseguire le osservazioni necessarie.

Il player ha due parametri Speed min per velocità minima e Speed Max per velocità massima.

AI controller

AI controller è il nodo che si occupa di gestire il comportamento del pedone. In particolare può gestire la velocità e la rotazione dell'agente. Questo nodo si occupa anche di ricavare le osservazioni che verranno poi passate a python per l'addestramento.

Raycast sensor

Nodo che si occupa di generare tutti i raggi RayCast per eseguire le osservazioni. I suoi parametri principali sono Ray Length per la lunghezza massima dei raggi, Max vision per l'angolo massimo fino al quale generare i raggi, Alfa Init per l'angolazione del raggio iniziale, Delta per stabilire l'intervallo tra un raggio e il successivo.

Come inserire un ambiente dentro ad un curriculum

Come creare un ambiente personalizzato

Elementi strettamente necessari

Come impostare obiettivi random e spawn random

Impostare parametri ambiente

Come eseguire la run

Comandi per run

Come velocizzare/rallentare la run

Come visualizzare i raycast durante la run

Come impostare dimensione batch

Come visualizzare intero batch

Nodi degli elementi di base

StaticBody3D

CollisionShape3D

MeshInstance3D

Area3D

Label3D

CharacterBody3D

WorldEnvironment

DirectionalLight3D

Camera3D

Sync