

Project 1

四輪機器人

task leader: 40723148

task member: 40623143

40723143

40723144

中華民國 109 年 3 月 25 日

內容

摘要.....	3
簡略談 CoppeliaSim	3
CoppeliaSim 主要功能.....	3
Scenes & Models	3
Environment	4
Calculation modules	4
Writing code	5
Simulation	6
四輪機器人模擬執行.....	6
參考資料.....	7

摘要

為了瞭解四輪機器人的開發製作，進行深入理解 [CoppeliaSim](https://www.coppeliarobotics.com/)，並從中獲得機器人製作所需的資訊。

簡略談 CoppeliaSim

<https://www.coppeliarobotics.com/>

CoppeliaSim 具有集成開發環境的機器人模擬器，基於分佈式控制體系結構：可以通過嵌入式腳本，插件，ROS 或 BlueZero 節點，遠程 API 客戶端或自定義解決方案分別控制每個對象/模型。這使 CoppeliaSim 非常通用，非常適合多機器人應用。控制器可以用 C / C ++，Python，Java，Lua，Matlab 或 Octave 編寫。

CoppeliaSim 用於快速算法開發，工廠自動化仿真，快速原型製作和驗證，機器人技術相關的教育，遠程監控，安全性雙重檢查以及數字孿生等等。

CoppeliaSim 主要功能

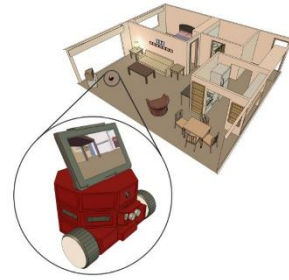
Scenes & Models

Scenes（場景）

場景和模型是 CoppeliaSim 的主要模擬元素。模型是場景的子元素。一個場景可以包含多個模型。

Models（模型）

模型是場景的子元素。除了文件（“*.ttm”-文件類型）外，模型本身不能存在，也不能通過自身進行模擬。模型必須包含在場景中才能運行。右圖為 scenes & Models 之間的關係：



Environment

CoppeliaSim 中的 Environment(環境)定義了屬於場景但不屬於場景物件的屬性和參數。

環境定義以下屬性和參數：

- 背景顏色
- 霧參數
- 環境光
- 場景建立資訊
- 其他設定

Calculation modules

Collision detection：

Distance calculation：

Inverse kinematics：

Dynamics：

CoppeliaSim 的動力學模塊當前支持下列四種不同的物理引擎。用戶在任何時候都可以根據自己的仿真需求自由地從一種發動機快速切換到另一種發動機。物理引擎支持如此多樣化的原因是，物理模擬是一項複雜的任務，可以通過不同程度的精度，速度或支持多種功能來實現：

Bullet physics library:

一個開源物理引擎，具有 3D 碰撞檢測，剛體動力學和 soft body dynamics (CoppeliaSim 當前不支持該功能)。它用於遊戲和電影的視覺效果。它通常被視為遊戲物理引擎。

Open Dynamics Engine (ODE):

一個具有兩個主要組成部分的開源物理引擎：剛體動力學和碰撞檢測。它已在許多應用程序和遊戲中使用。它通常被視為遊戲物理引擎。

Vortex® Studio:

非開源商業物理學引擎，可產生高保真物理模擬。Vortex 提供了大量物理屬性的實際參數（即對應於物理單位），使該引擎既逼真又精確。Vortex 主要用於高性能 / 高精度工業和研究應用。CoppeliaSim 的 Vortex 插件基於 Vortex Studio，該插件要求每個用戶向 CM Labs 註冊以獲取免費許可證密鑰。

Newton Dynamics:

Newton Dynamics 是一個跨平台的逼真的物理模擬文庫。它實現了確定性求解器，它不是基於傳統的 LCP 或疊代方法，而是分別具有兩者的穩定性和速度。這項功能使 Newton Dynamics 不僅成為遊戲的工具，而且還成為任何實時物理模擬的工具。當前的插件執行是 BETA 版本。

Writing code

CoppeliaSim 是高度可定制的模擬器：可以自定義模擬的每個方面。此外，模擬器本身可以進行定制，以使其性能完全符合要求。這可以通過精心設計的應用程序編程接口（API）來實現。支持六種不同的編程或編碼方法，每種方法都具有相對於其他方法的特殊優點&缺點，但所有六種方法都是相互兼容的（即可以同時使用，甚至可以穿插使用）。模型，場景或模擬器本身的控制實體可以位於以下位置：

- An [embedded script](#) :
- An [add-on](#) or [the sandbox script](#) :
- A [plugin](#) :
- A [remote API](#) :
- A [ROS node](#) :
- A [BlueZero node](#) :

Simulation

四輪機器人模擬執行

參考資料

Coppelia Robotics :<https://www.coppeliarobotics.com/>

Coppelia Sim : <https://www.coppeliarobotics.com/helpFiles/index.html>