



Mauro José Silva Sousa

Heitor Alves

Felipe Fernandes

Conhecendo o CoppeliaSim

Campina Grande

9 de junho de 2024

Sumário

INTRODUÇÃO	3
1 Criação de Cena	4
2 Como a simulação do Coppelia funciona	5
3 Diferenças entre Modo Síncrono e Assíncrono	6
3.1 Modo Síncrono	6
3.2 Modo Assíncrono	6
4 Relação Hierárquica dos Objetos	7
5 Configurações de Propriedade dos Objetos	8
6 Acesso a Modelos	9
7 Configuração e Utilização da API Remota	10
CONSIDERAÇÕES FINAIS	11

INTRODUÇÃO

A criação de cena no CoppeliaSim é um processo fundamental para a simulação de ambientes virtuais. Este software oferece uma ampla gama de recursos para criar e personalizar objetos, ajustar propriedades físicas e visuais, e controlar o comportamento dos objetos durante a simulação. Neste texto, exploramos os passos essenciais para criar uma cena no CoppeliaSim, destacando a importância de cada etapa para o sucesso da simulação.

1 Criação de Cena

Criar uma cena no CoppeliaSim é um processo que envolve várias etapas – desde a inicialização do software até a configuração final dos objetos. Os passos são os seguintes:

- Iniciar o aplicativo e criar uma cena, seguido pela adição e posicionamento de objetos no espaço de trabalho;
- A seleção de objetos é diversificada, permitindo ao usuário escolher entre formas primitivas a modelos mais complexos;
- Ajustar as prioridades dos objetos é crucial para garantir que eles se comportem conforme o esperado durante a simulação;
- Por fim, salvar a cena com um nome apropriado e em um local seguro é essencial para preservar o trabalho realizado. Tal processo reflete a flexibilidade e a capacidade do software em criar ambientes de simulação detalhados e funcionais.

2 Como a simulação do Coppelia funciona

O CoppeliaSim utiliza um sistema físico para simular o comportamento dos objetos em um ambiente virtual. Há três principais mecanismos disponíveis. São eles:

- **Bullet:** é um motor de física de código aberto amplamente utilizado em simulações de física de tempo real, especialmente em jogos e animações;
- **ODE** (Open Dynamics Engine): é outro motor de física de código aberto, focado principalmente em simulações de corpos rígidos;
- **Vortex:** é um motor de física comercial, desenvolvido pela CM Labs, focado em simulações de alta precisão e aplicações de treinamento.

Abaixo encontra-se algumas características deles:

- **Motor de física:** Define como os objetos interagem entre si e com o ambiente, simulando gravidade, colisões e forças;
- **Script de lua:** Scripts em Lua podem ser utilizados para controlar a lógica dos objetos e eventos na simulação;
- **Ciclos de simulação:** simulação é dividida em ciclos onde o estado do ambiente é atualizado de acordo com as regras de física e scripts.

3 Diferenças entre Modo Síncrono e Assíncrono

No CoppeliaSim, as simulações podem ser executadas em dois modos principais: Síncrono e Assíncrono. Cada modo tem suas próprias características e é adequado para diferentes tipos de aplicações. Abaixo estão as explicações detalhadas sobre cada modo e suas diferenças.

3.1 Modo Síncrono

No modo Síncrono, a simulação e o script ou programa controlador externo (como um script Python) avançam em passos de tempo sincronizados. Isso significa que:

- **Passo a Passo:** A simulação avança apenas quando o controlador externo envia um comando para avançar.
- **Controle Preciso:** Permite um controle preciso sobre cada passo da simulação, útil para depuração e validação.
- **Sincronização:** A simulação e o controlador externo permanecem perfeitamente sincronizados, garantindo que todas as ações e reações sejam consistentes e previsíveis.

3.2 Modo Assíncrono

No modo Assíncrono, a simulação e o script ou programa controlador externo funcionam de maneira independente, sem sincronização rígida. Isso significa que:

- **Execução Independente:** A simulação avança continuamente, independentemente das ações do controlador externo.
- **Maior Desempenho:** Pode ser mais eficiente em termos de tempo de execução, pois a simulação não precisa esperar por comandos externos para avançar.
- **Menor Controle:** Menos controle preciso sobre o tempo de execução e os eventos da simulação, o que pode levar a inconsistências.

4 Relação Hierárquica dos Objetos

No CoppeliaSim, a organização e a hierarquia dos objetos são fundamentais para estruturar cenas de maneira eficiente e funcional. A hierarquia permite agrupar objetos, definir relações parentais e gerenciar propriedades de forma coerente. A estrutura hierárquica é semelhante a uma árvore, onde cada objeto pode ser um nó com subnós (filhos). Essa estrutura permite que:

- **Objetos Pai e Filho:** Um objeto pai pode ter vários objetos filhos, e esses filhos podem herdar propriedades do pai.
- **Transformações Relativas:** As transformações (posição, rotação, escala) de um objeto filho são relativas ao seu objeto pai.
- **Grupos de Objetos:** Agrupar objetos de maneira lógica e funcional, facilitando a manipulação e controle de conjuntos de objetos.

5 Configurações de Propriedade dos Objetos

No CoppeliaSim, cada objeto na cena possui um conjunto de propriedades que determinam seu comportamento, aparência e interação com outros objetos. Configurar essas propriedades corretamente é crucial para criar simulações realistas e funcionais. Algumas das propriedades são:

- Propriedades Físicas: relacionadas ao moto, como massa, fricção, tipo de corpo (estático ou dinâmico);
- Propriedades Visuais: propriedades como cor, textura, material etc;
- Propriedades Específicas: cada tipo de objeto (robô, sensor, atuador) possui propriedades específicas que podem ser reinventadas.

6 Acesso a Modelos

O CoppeliaSim oferece uma vasta biblioteca de modelos pré-definidos que podem ser utilizados para construir e enriquecer as cenas de simulação. Esses modelos incluem robôs, sensores, atuadores, móveis e diversos outros objetos que facilitam a criação de ambientes complexos e funcionais.

7 Configuração e Utilização da API Remota

A API Remota do CoppeliaSim permite controlar a simulação externamente usando várias linguagens de programação, incluindo Python. Essa funcionalidade é extremamente útil para desenvolver algoritmos de controle, coleta de dados e integração com outras ferramentas de software.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A capacidade de criar cenas detalhadas e funcionais no CoppeliaSim é essencial para simular ambientes virtuais complexos e realistas. Através da configuração cuidadosa de objetos, propriedades e scripts, os usuários podem desenvolver simulações precisas e interativas. Compreender os diferentes modos de simulação, motores físicos disponíveis e a hierarquia dos objetos no CoppeliaSim é fundamental para aproveitar ao máximo esse software poderoso e versátil.