

Omniverse

Extend Omniverse Kit Applications for Building Digital Twins

Digital Twin (數位孿生)

建立數位分身應用程式需要處理多種類型的數據與流程。以下是您的應用程式可能需要支援的關鍵數據類型與流程：

3D 資料：

- 使用者是否已有來自不同 CAD 工具的資料？
- 是否能從製造商取得 **3D 素材(CAD 格式的產品模型)**？
- 是否需要自行掃描(LiDAR、相機)或內部團隊建模？
- **使用者要如何將資產轉換為 OpenUSD 格式？**（可參考[資料交換](#)的部分）

機器人資料 (Robotics)：

收集與操作、機器人及自動化流程相關的資料: 機械手臂的運動軌跡、自動化產線的流程數據.....等。

即時、歷史或合成數據(不同應用場景需要不同類型的資料)：

- **即時**：來自 IoT 感測器或控制系統 → 用於即時監控。
- **歷史**：來自資料庫或過去的紀錄 → 用於趨勢分析或預測。
- **合成**：模擬或生成的資料 → 用於訓練 AI 模型，降低實驗成本。

Digital Twin (數位孿生) 相關概念(待添加)

- [Omniverse](#) : NVIDIA Omniverse 是一個開放的虛擬協作與仿真平台，用於加速3D設計與創作的流程。
- [NIM](#) : NVIDIA Inference Microservice (NIM) 為眾多萬開發者提供高效生成式 AI 應用的推論解決方案。(Keynote link)
- [Digital Humans](#) : NVIDIA 的數位人類技術運用生成式 AI，建立栩栩如生的虛擬角色以提升客戶服務和娛樂體驗。
(Keynote link)
- [Robotics](#) : 以 Jetson 平台為核心，NVIDIA 結合強大的 GPU和 AI 模型，推動機器人在製止和服務領域的應用。
(Keynote link)
- [USD Explorer](#) : 對 USD Stage 瀏覽與操作，可以查看場景層級、Prim 屬性、材質和動畫，並即時修改 USD 屬性

Omniverse

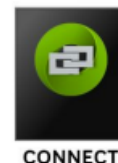
- [NVIDIA Omniverse](#) 是一個開放平台，促進 3D 設計和模擬的協作。該平台基於 USD (通用場景描述) 技術，支持設計師和工程師在不同工具和應用程式之間無縫協作，實現即時同步和高效工作流程。Omniverse 讓使用者能夠建立、編輯和共享高品質的 3D 內容，適用於電影製作、建築設計、製造和遊戲開發等多個行業。
- 目前 NVIDIA 要把所有東西都整合到 Omniverse 底下，頗有萬劍歸宗的氣勢
- 但也有一種大到不知從何學起的感覺
- [Keynote link](#) - Omniverse
- [天氣模擬](#) / [NVIDIA DLI Omniverse 相關課程](#) > Graphics & Simulation

Omniverse 五大核心元件

- [Nucleus](#)：作為 Omniverse 的數據庫和協作引擎，允許使用者分享和修改虛擬世界的表示。

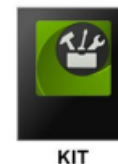


- [Connect](#)：連接流行的內容創作工具（如 SketchUp、Maya 和 Unreal Engine）的庫，使用



戶能在喜愛的軟體中工作，同時利用 Omniverse 的其他工具。

- [Kit](#)：用於構建本地 Omniverse 應用程式、擴展和微服務的工具包。



- [RTX Renderer](#)：基於 NVIDIA RTX™ 的多 GPU 渲染器，支援即時光追和參考路徑追蹤。



- [Simulation](#)：用於模擬物理世界強大的工具和 SDK



注意!

- 「Omniverse Launcher」已於 2025 年 10 月 1 日停用，取而代之的是全新的 **Isaac Sim** 作為 Omniverse 的入口應用程式。
- 下載與安裝([Download Isaac Sim](#))
- Isaac Sim 的內建工具 → **USD Explorer** (對 USD Stage 瀏覽與操作，可以查看場景層級、Prim 屬性、材質和動畫，並即時修改 USD 屬性)

- Isaac Sim = 仿真平台 + 執行環境
- USD Stage = 仿真場景的核心格式
- USD Explorer = 對 USD 檔的 3D 場景可視化瀏覽與操作工具

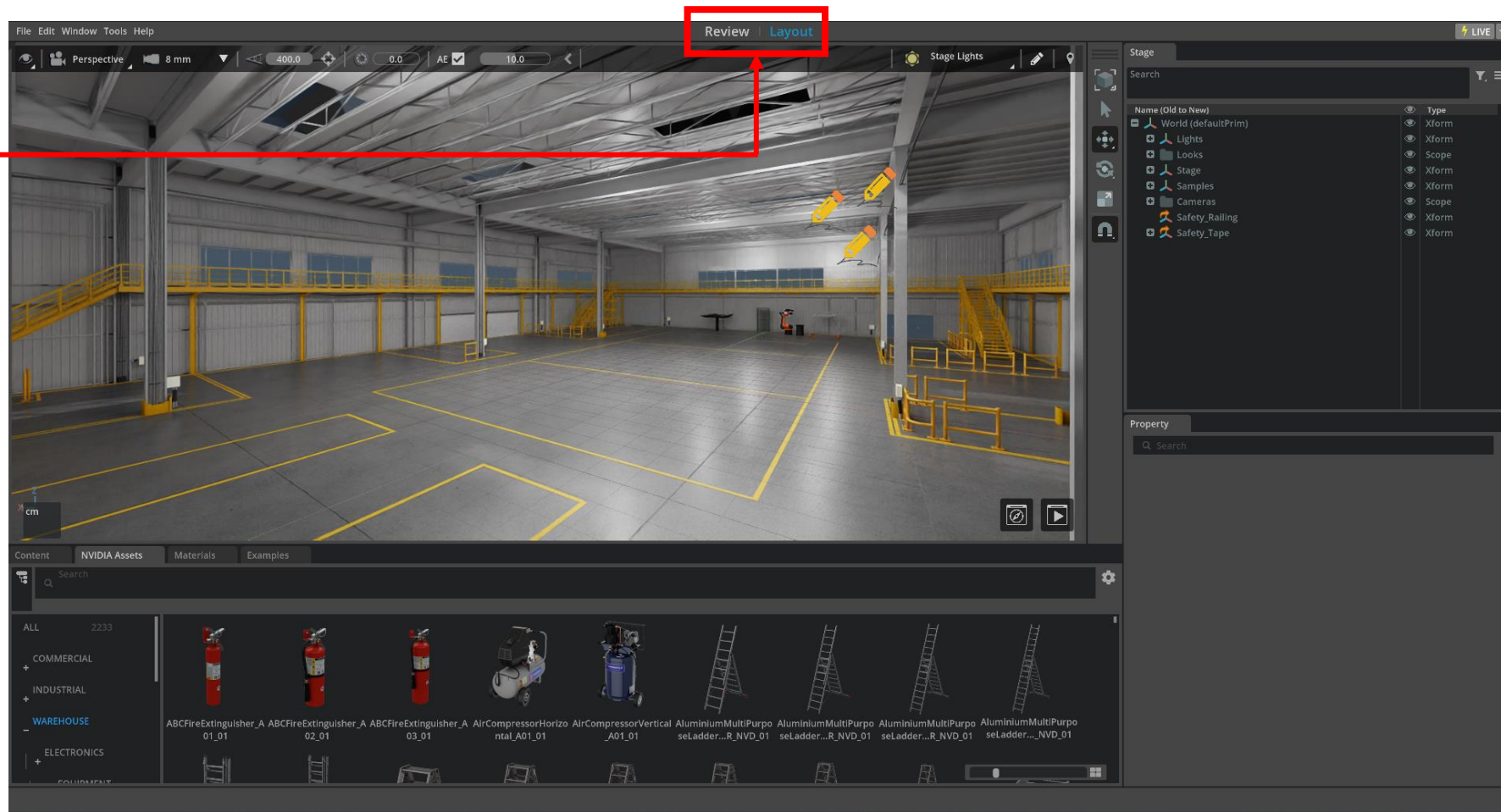
安裝開發工具

Isaac Sim → USD Explorer (USD瀏覽與設定)

- 打開自訂 **USD Explorer** 應用，點選 New 開始新專案，並在 Layout 模式中開啟 **Factory_Lite.usd** 檔案([下載](#))

■ USD Explorer 兩種模式：

- **Review 模式** → 用來瀏覽、檢視與註解數位孿生。
- **Layout 模式** → 用來組裝大型場景、修改與管理物件。



資料聚合 (Data Aggregation)

■ OpenUSD 的資料聚合 (Data Aggregation) 概念:

➤ **Factory_Lite.usd** 檔案並不包含所有 3D 細節，而是引用其他 .usd 檔

■ 將文件儲存 .usd → .usda (人類可讀的 USD 檔案)

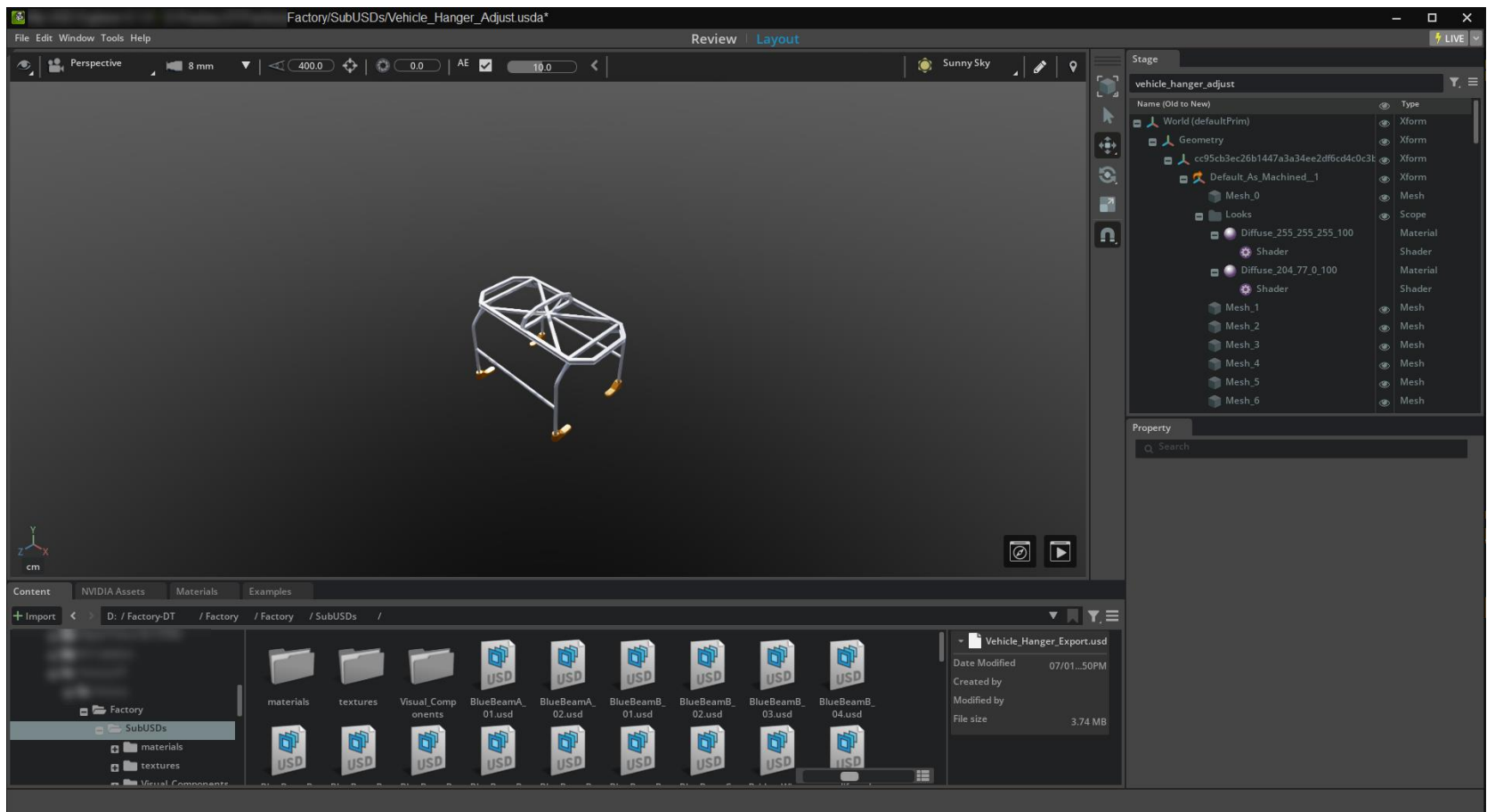
■ 在 VS Code 或文字編輯器中開啟 .usda 文件，搜尋「.usd」，檢查其結構

■ 可以看到檔案包含許多引用 .usd 檔案的 def 語句，例如引用 Vehicle_Hanger_Adjust.usd

```
2020
2021 def "Vehicle_Hanger_Adjust" (
2022     prepend payload = @./SubUSDs/Vehicle_Hanger_Adjust.usd@
2023 )
2024 {
2025     double xformOp:rotateX:unitsResolve = 90
2026     float3 xformOp:rotateXYZ = (0, 0, 90)
2027     float3 xformOp:scale = (1, 1, 1)
2028     double3 xformOp:translate = (-515.904239963405, -2743.3603395535815, 197.5431719709673)
2029     uniform token[] xformOpOrder = ["xformOp:translate", "xformOp:rotateXYZ", "xformOp:scale", "xformOp:rotateX:unitsResolve"]
2030 }
2031
```

Child USD

- 由前面可知，Factory_Lite 檔案並非在直接明確定義每個物件，而是引用了多個包含單一專案的 USD 檔案。
- 這些 USD 檔案位於您下載的 Factory_Lite.zip 檔案中的 SubUSDs 資料夾中。
- 讓我們來看看其中一個 USD 檔案是什麼樣子的(USD Explorer → SubUSDs/Vehicle_Hanger_Adjust.usd):



Variants

- OpenUSD 可以儲存多種資源 (模型、材質、貼圖、場景物件) 的不同設定值，稱為 **variants**，
- **VariantSets** 則由兩個或以上的設定值 (**opinions**) 所組成 (如分別定義「使用紅色材質」或「使用藍色材質」)

Isaac Sim安裝流程

Step1. 安裝Isaac Sim compatibility checker

Isaac Sim Compatibility Checker是**用於檢測電腦系統是否符合 NVIDIA Isaac Sim 的運行需求**，並明確指出哪些項目通過或未達安裝條件，在安裝Isaac Sim建議檢查自身設備是否滿足Isaac Sim運行條件。

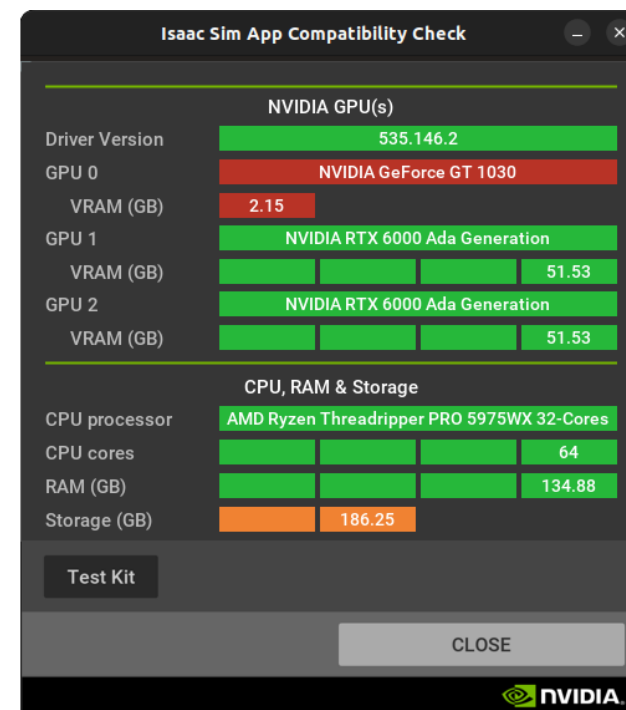
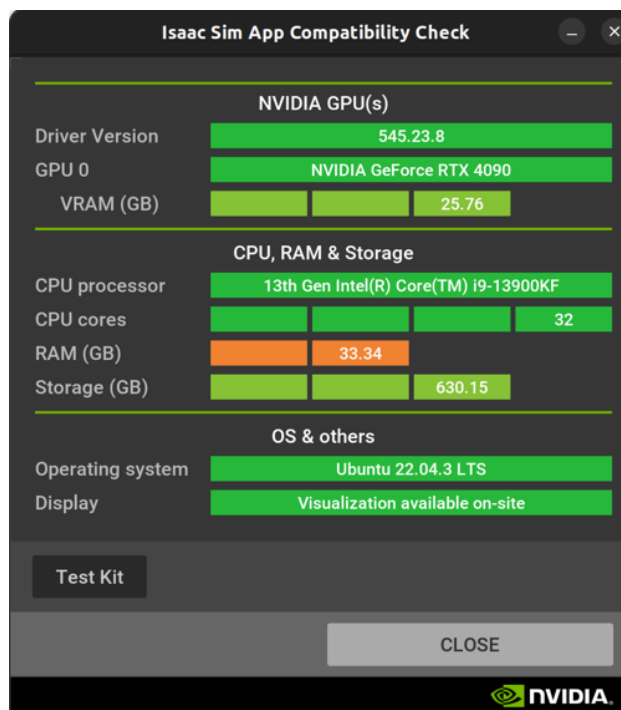
- [Windows \(安裝連結\)](#) → 安裝完後打開omni.isaac.sim.compatibility_check.bat
- [Linux \(安裝連結\)](#) → 安裝完後從命令列運行./omni.isaac.sim.compatibility_check.sh

■ Isaac Sim compatibility checker檢查項目：

- NVIDIA GPU：驅動程式版本、支援 RTX 的GPU、GPU VRAM
- CPU、RAM 與儲存：CPU 處理器、CPU 核心數、RAM、可用儲存空間
- 其他：作業系統、顯示器

■ Isaac Sim Compatibility Checker顯示狀態：

- 綠色：非常好
- 淺綠色：很好
- 橙色：足夠，但建議升級
- 紅色：不足夠/不支援

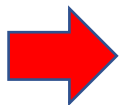
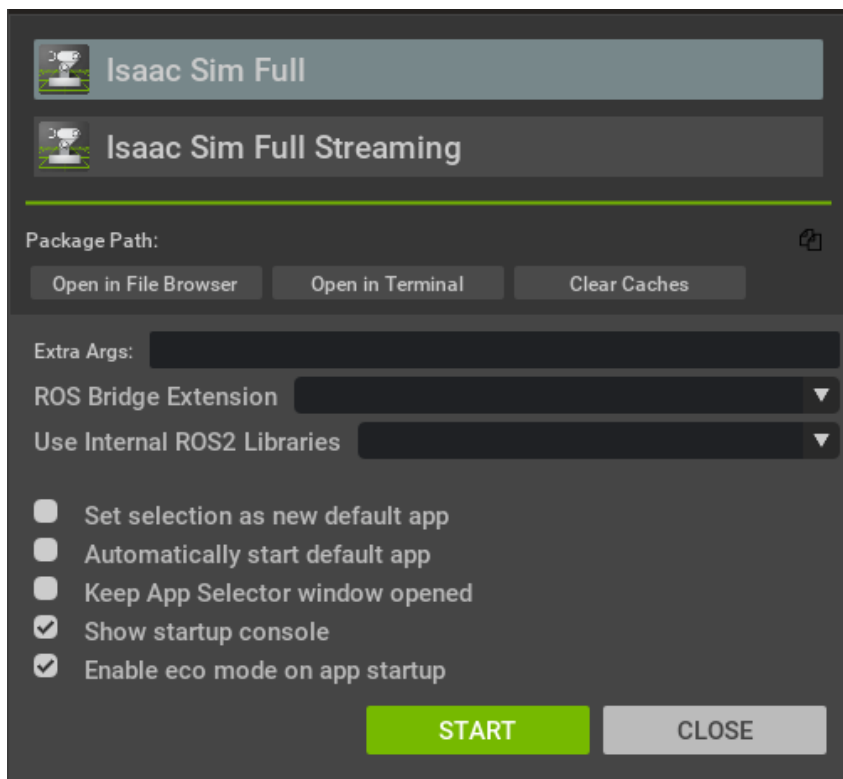


Isaac Sim安裝流程

Step2. 安裝Isaac Sim

- [Windows \(安裝連結\)](#) → 安裝完後打開isaac-sim.selector.bat
- [Linux \(安裝連結\)](#) → 安裝完後從命令列運行./post_install.sh然後運行./isaac-sim.selector.sh

■ bat或sh執行成功選擇Start



■ 完成開啟Isaac Sim應用程式

