

ĐẠI HỌC QUỐC GIA THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH
ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ THÔNG TIN



MÔ PHỎNG 3D TRẠNG THÁI BAY LƯỢN CỦA MÁY BAY *CS105.M21*

Giáo viên hướng dẫn: TS.Mai Tiến Dũng

Sinh viên thực hiện: Đào Văn Tài – 19522148

Ngô Gia Kiệt – 19521725

THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH, NĂM 2022

LỜI CẢM ƠN

Sau quá trình học tập và rèn luyện tại Trường Đại học Công Nghệ Thông Tin, chúng em đã được trang bị các kiến thức cơ bản, các kỹ năng thực tế để có thể hoàn thành đồ án môn học của mình.

Chúng em xin gửi lời cảm ơn chân thành đến thầy TS. Mai Tiến Dũng – Giảng viên phụ trách lớp CS105.M21 – Môn Đồ họa máy tính đã tận tâm hướng dẫn, truyền đạt những kiến thức cũng như kinh nghiệm cho chúng em trong suốt thời gian học tập.

Trong quá trình làm đồ án môn học, mặc dù nhóm chúng em đã cố gắng nhưng chắc chắn sẽ không tránh được những sai sót không đáng có. Mong nhận được sự góp ý cũng như kinh nghiệm quý báu của thầy và các bạn sinh viên để được hoàn thiện hơn và rút kinh nghiệm cho những môn học sau. Chúng em xin chân thành cảm ơn!

TP. Hồ Chí Minh, tháng 06 năm 2022.

Mục lục

1. Giới thiệu đề tài.....	1
1.1. Đặt vấn đề.....	1
1.2. Mục tiêu của đề tài.....	1
2. Giới thiệu công cụ Blender.....	2
3. Nội dung thực hiện đề tài.....	2
3.1. Modeling.....	2
3.2. Ánh sáng (Light).....	10
3.3. Camera.....	11
3.3.1. Khái niệm camera.....	11
3.3.2. Thiết lập camera.....	12
3.4. Animation.....	14
3.4.1. Animation máy bay.....	15
3.4.2. Chuyển đổi camera.....	18
3.5. Audio.....	19
3.6. Render.....	20
4. Tài liệu tham khảo.....	23

1. Giới thiệu đề tài.

1.1. Đặt vấn đề.

Vào những năm trước đây, những bộ phim hoạt hình đa số sử dụng các tạo hình 2D cho các nhân vật, bối cảnh. Tuy có những đặc trưng riêng tuy nhiên việc tạo hình 2D phần nào không mô tả được chiều sâu, sự chân thực,... Hiện nay những 3D không chỉ được áp dụng vào các bộ phim hoạt hình. Mà còn tham gia cả những bộ phim điện ảnh có người thật đóng điều mà 2D không thể kết hợp được và còn nhiều ứng dụng khác...



Hình 1: 2D animation và 3D animation

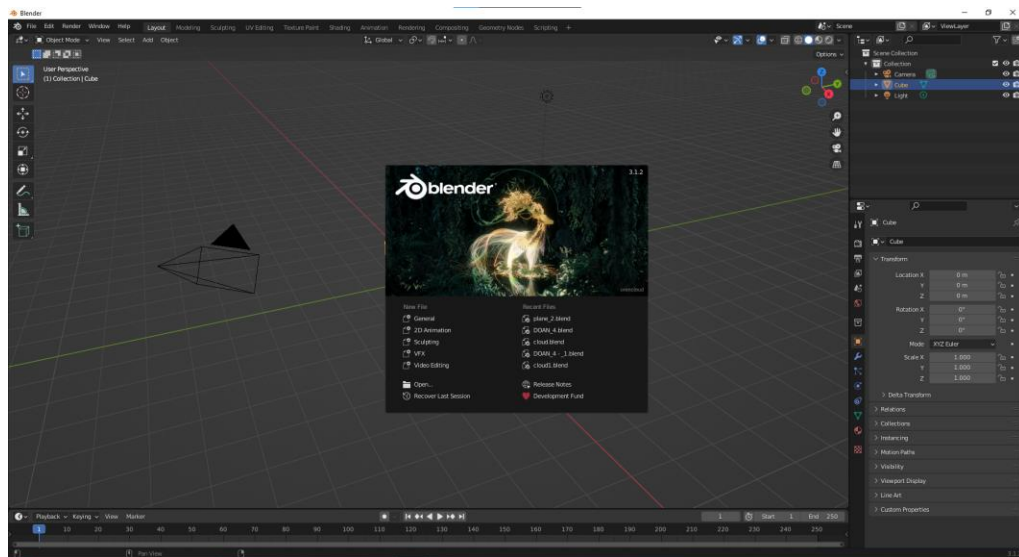
3D Animation là loại hoạt hình diễn tả các nhân vật, đối tượng trong không gian 3 chiều. Chúng có khối lượng, chiều sâu, khả năng xoay và di chuyển. Hiện nay 3D animation hỗ trợ rất nhiều cho các bộ phim, để thực hiện những cảnh, nhân vật, hành động phức tạp, mang lại sự chân thực, mượt mà cho người xem.

1.2. Mục tiêu của đề tài.

Trong đề tài này, chúng tôi thực hiện tìm hiểu các cơ sở lý thuyết về đồ họa máy tính. Cấu trúc của một dự án 3D animation. Tìm hiểu cơ chế hoạt động, một số chức năng trong ứng dụng Blender. Từ đó chúng tôi xây dựng một đoạn video mô tả trạng thái bay lượn của máy bay.

2. Giới thiệu công cụ Blender.

Blender là một phần mềm sáng tạo 3D miễn phí, mã nguồn mở hỗ trợ rất nhiều các tính năng cho người phát triển trong quá trình xây dựng 3D-modeling, rigging, animation, simulation, lighting. Blender là phần mềm đa nền tảng có thể dùng trên cả Window, Linux. Giao diện của Blender sử dụng OpenGL để cung cấp trải nghiệm nhất quán cho người dùng. Ngoài ra, Blender cũng cung cấp API cho phép người dùng chạy các mã nguồn Python để tùy chỉnh ứng dụng và viết các công cụ chuyên dụng.



Hình 2: Giao diện chính của phần mềm Blender

3. Nội dung thực hiện đề tài.

3.1. Modeling.

Modeling là quá trình tạo hình bề mặt mô phỏng theo đối tượng thật hoặc thể hiện trí tưởng tượng về đối tượng trừu tượng.

Từ các vật thể cơ bản Meshes, Curves, Surfaces, Metaball, Text, Volumes, Empty,... người phát triển sẽ tinh chỉnh các kết cấu, chất liệu, màu sắc để tạo hình đối tượng phức tạp.

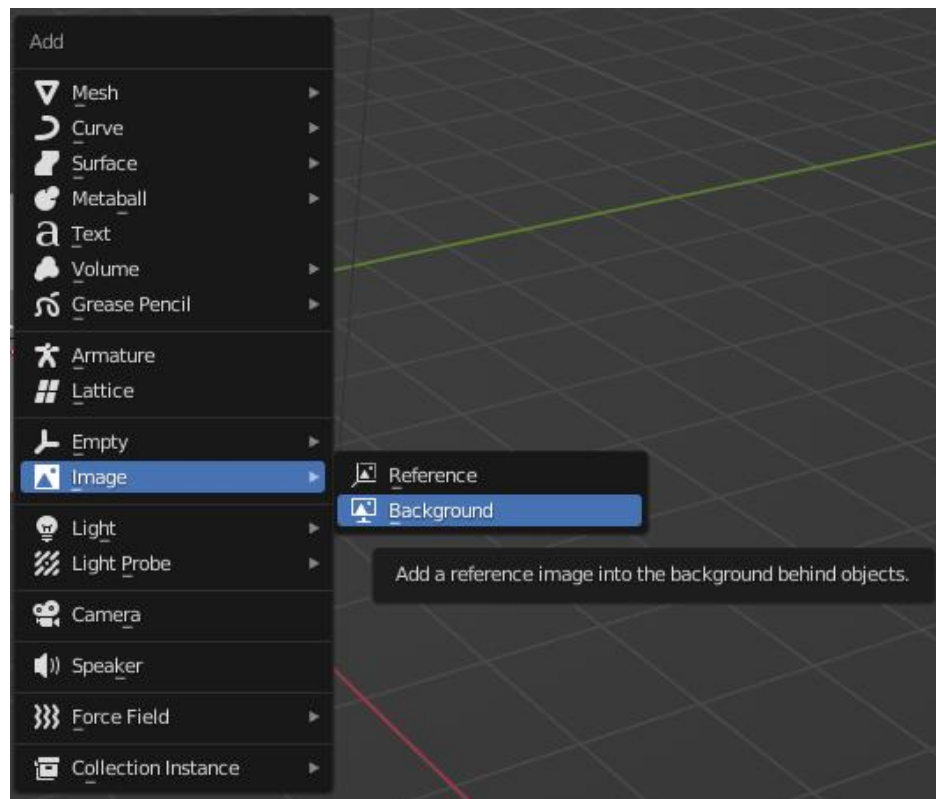


Hình 3: Từ các khối cơ bản tạo thành nhân vật gồm nhiều chi tiết

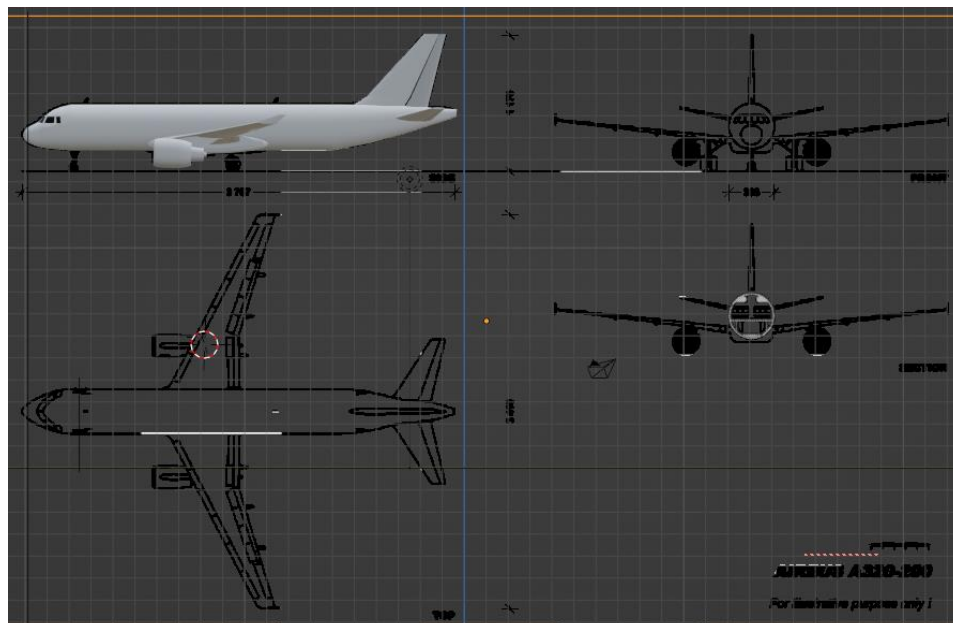
Trong đề tài lần này, chúng tôi tạo hình cho: máy bay, mây, mặt biển, hậu cảnh.

3.1.1. Mô hình máy bay.

Để xác định chính xác được tỉ lệ của từng bộ phận trong máy bay. Chúng tôi sử dụng bản vẽ có sẵn của máy bay AIRBUS A320-200. Sử dụng tính năng thêm background để thêm bản vẽ vào dự án Blender .

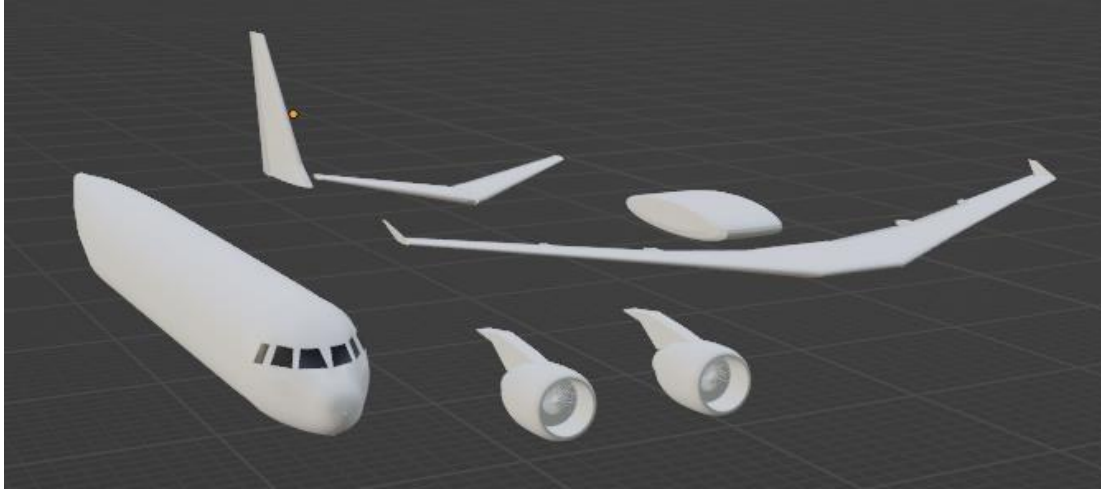


Hình 4: Thêm bản vẽ máy bay vào Blender



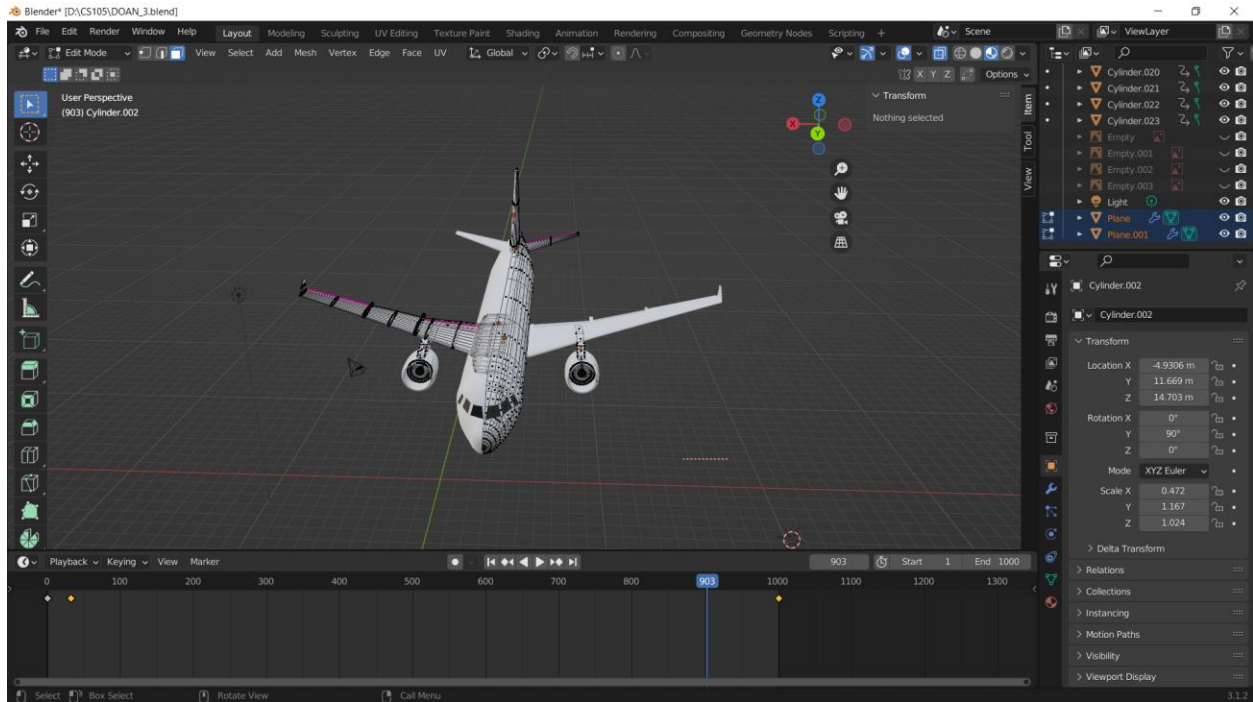
Hình 5: Bản vẽ sau khi thêm vào Blender

Sử dụng khối Cylinder để tạo thân máy bay, cánh lượn và đuôi máy bay. Khối Cube để tạo phần cánh quạt. Plane kết hợp với modifier là Screw để tạo ra ống đẩy động cơ.



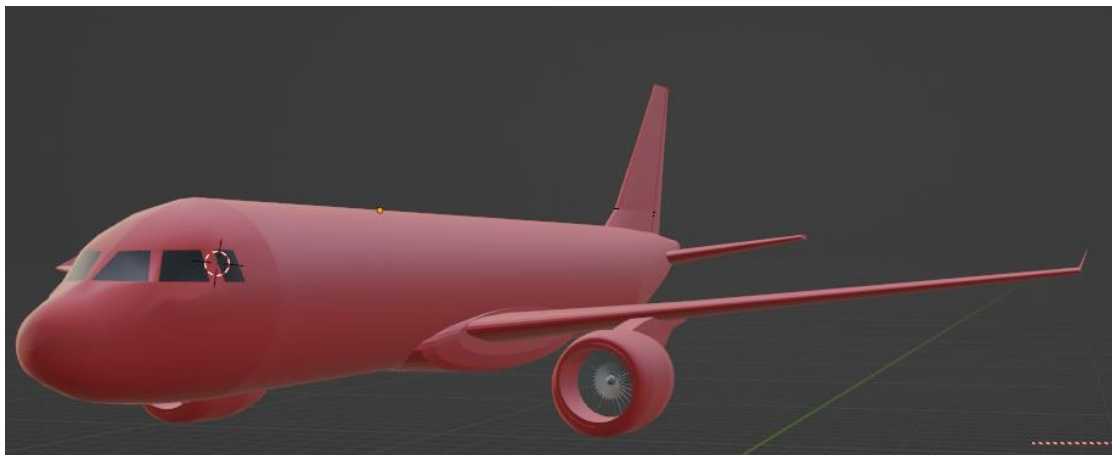
Hình 6: Các bộ phận của máy bay được tách ra.

Máy bay có đặc trưng 2 bên sẽ đối xứng nhau. Vậy nên chúng tôi thực hiện chỉnh sửa 1 bên và bên còn lại chúng tôi sử dụng thuộc tính đối xứng (Mirror) do Blender hỗ trợ để hoàn thành bên còn lại. Với việc sử dụng thuộc tính này, chúng tôi đã giảm được rất nhiều thời gian trong việc thiết kế máy bay và hơn thế, nó thể hiện được độ chính xác ở từng chi tiết của máy bay.



Hình 7: Thuộc tính đối xứng (Mirror).

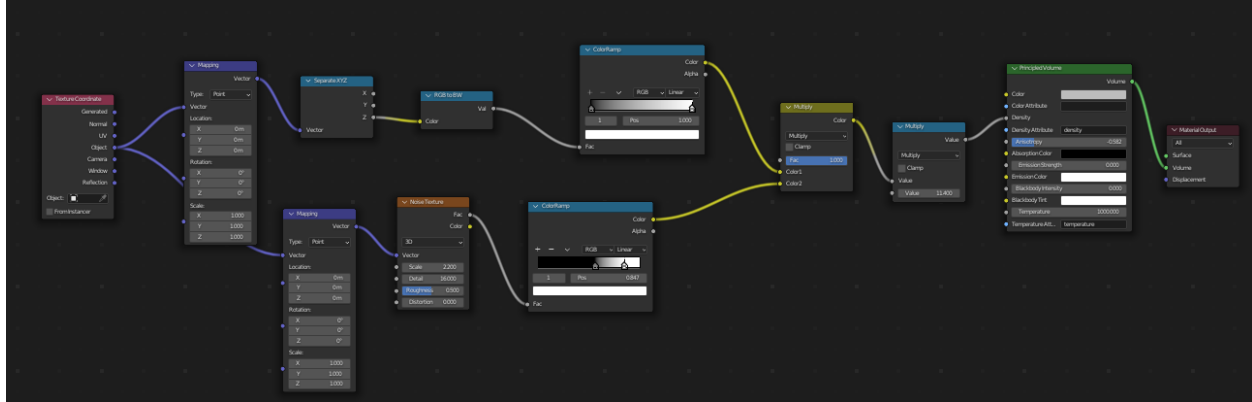
Sau khi hoàn thành việc tinh chỉnh và thiết kế từng chi tiết của máy bay theo bản vẽ, chúng tôi tiến hành sơn màu cho chiếc máy bay này để hoàn thiện bước thiết kế máy bay.



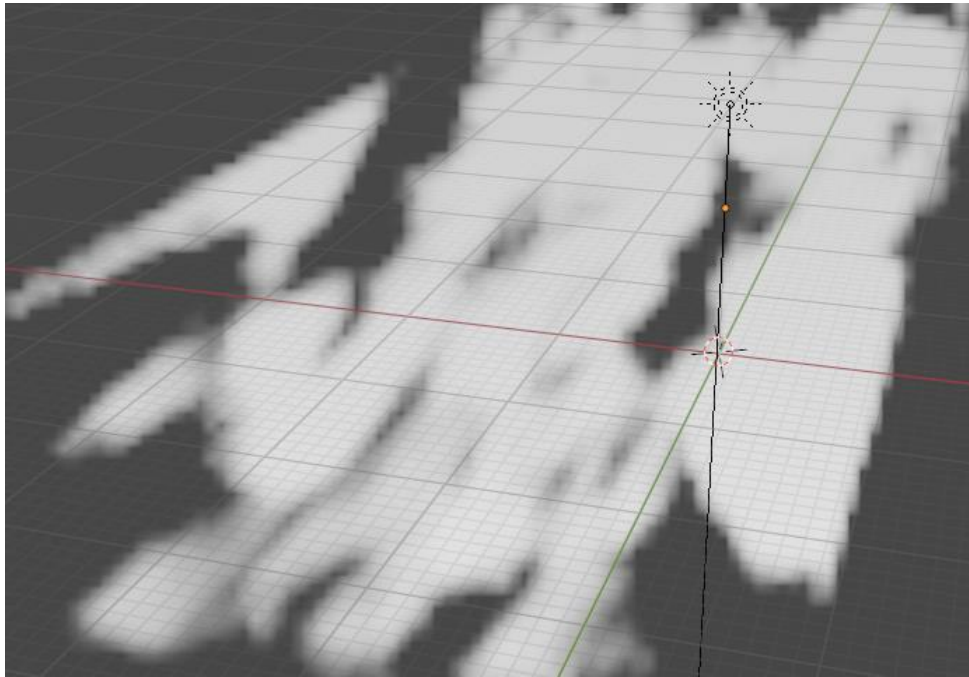
Hình 8: Mô hình máy bay hoàn thiện.

3.1.2. Mô hình mây.

Mô hình mây cũng tôi sử dụng Noise Texture cùng một số tính chỉnh khác trên khối Cube để tạo mây.



Hình 9: Các node để tạo và tinh chỉnh mây.

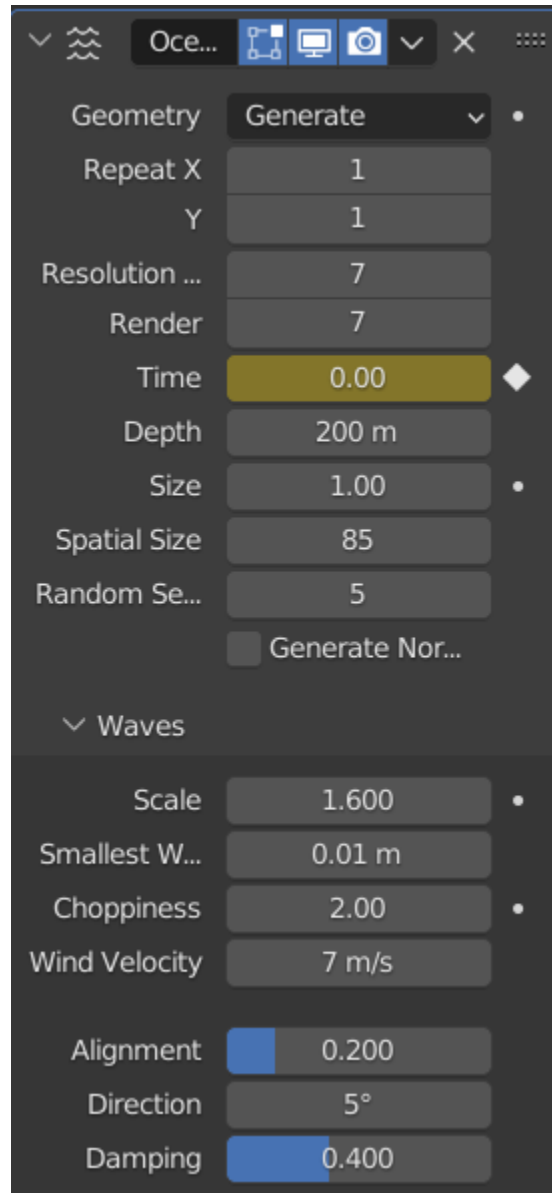


Hình 10: Khối mây sử dụng Noise Texture

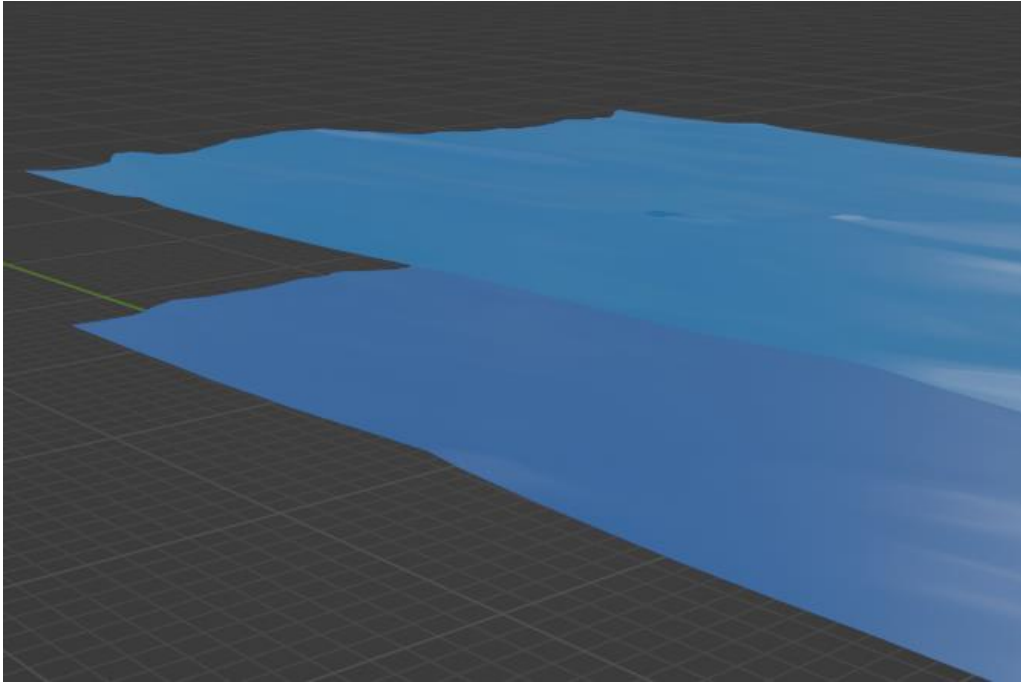
3.1.3. Mô hình mặt biển.

Để mặt biển chân thực hơn, chúng tôi sử dụng 2 mặt phẳng kết hợp với modifier là Ocean với 2 lớp màu khác nhau một chút và 2 mặt sóng khác nhau để tạo sự liên mạch cho mặt biển.

Tinh chỉnh một số chỉ số có trong modifier Ocean để tạo ra mặt sóng giống thực tế hơn.



Hình 11: Chỉ số modifier Ocean.



Hình 12: Mô hình mặt biển tạo bởi 2 Plane.

3.1.4. Hậu cảnh (Background).

Để tạo hậu cảnh bầu trời, chúng tôi sử dụng hình ảnh bầu trời 2D có sẵn sau đó sử dụng Enviroment Texture cho Background để tạo khung cảnh bầu trời 360°.



Hình 13: Hậu cảnh (Background)

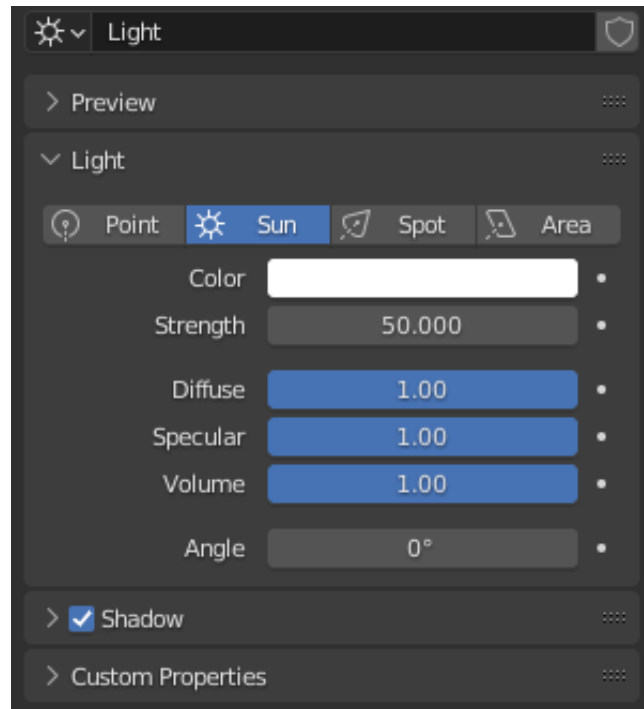
3.2. Ánh sáng (Light).

Ánh sáng (light) là một yếu tố quan trọng trong một dự án 3D. Blender hỗ trợ khá nhiều loại ánh sáng như:

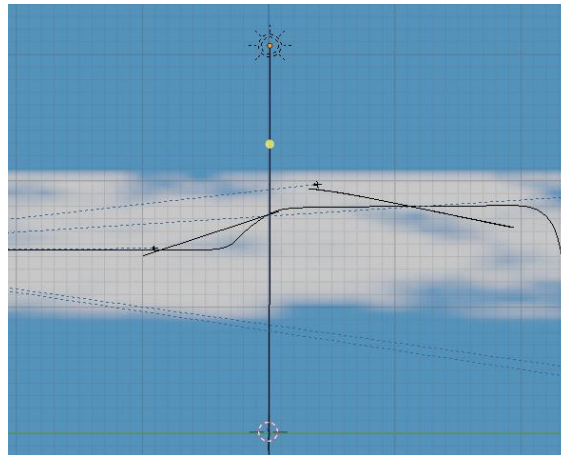
- + Đèn sáng (Spot light): Là một ánh sáng có dạng hình nón. Ánh sáng được phát ra từ chóp đỉnh và theo một hướng nhất định
- + Ánh sáng điểm (Point light): Ánh sáng điểm là một điểm sáng mà ánh sáng phát ra từ điểm đó tới mọi hướng có cùng cường độ.
- + Ánh sáng khu vực (Area light): Ánh sáng khu vực là ánh sáng xuất phát từ một bề mặt. Ví dụ như: Màn hình TV, cửa sổ, mây trên trời,....
- + Ánh sáng mặt trời (Sun light): Là ánh sáng chiếu tới 1 hướng nhất định từ một khoảng cách rất xa.

Trong đề tài này, chúng tôi sử dụng 1 ánh sáng mặt trời để cung cấp ánh sáng cho toàn bộ dự án. Với các cài đặt như:

- + Màu sắc: Trắng.
- + Độ sáng: 50.0
- + Vị trí: Nằm trên vùng mây theo phương z
- + Góc chiếu sáng: Góc 0° (Từ trên xuống)



Hình 14: Cài đặt thông số cho ánh sáng



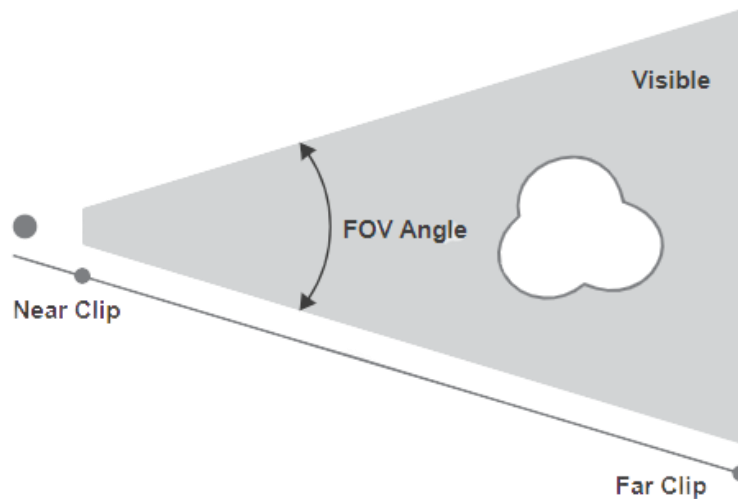
Hình 15: Vị trí của ánh sáng.

3.3. Camera.

3.3.1. Khái niệm camera.

Camera là đối tượng cung cấp một phương tiện hiển thị hình ảnh từ Blender. Nó là một đối tượng quan trọng trong mô hình và chịu trách nhiệm render hình ảnh.

Camera là vật thể không xuất hiện sau khi render. Nó không có chất liệu và kết cấu giống như các vật thể khác.

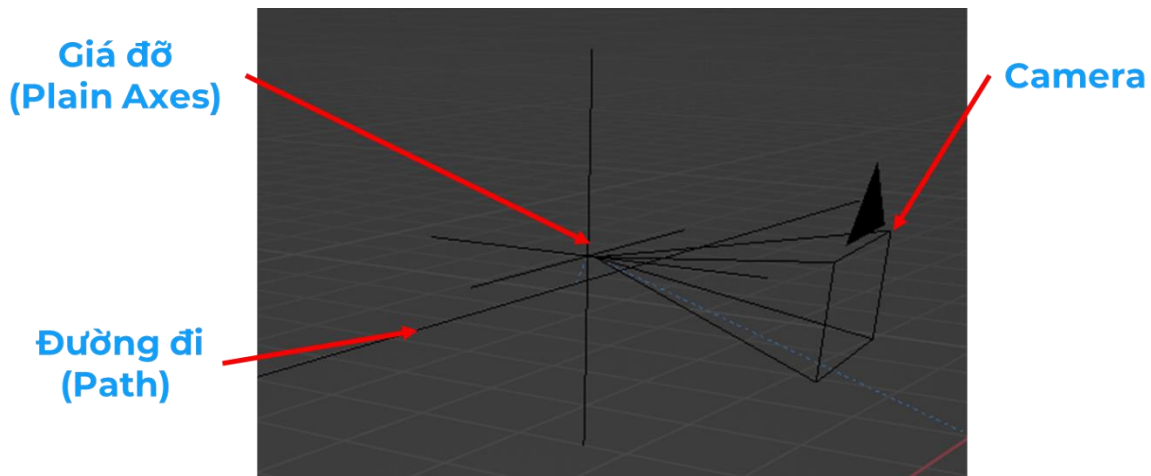


Hình 16: Góc quay minh họa của camera.

3.3.2. Thiết lập camera.

Ở phần thiết lập camera, chúng tôi sử dụng ba bộ phận chính để tạo nên một góc quay hoàn chỉnh nhất có thể.

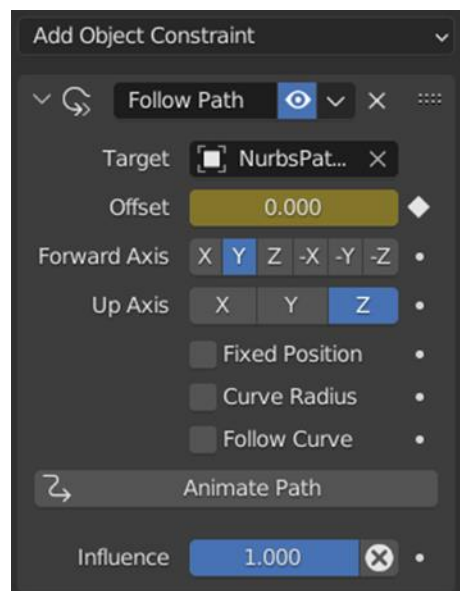
- Phần giá đỡ, chúng tôi sử dụng vật liệu Plain Axes.
- Phần đường đi, chúng tôi sử dụng hình vẽ Path để vẽ đường di chuyển của camera.
- Camera.



Hình 17: Các bộ phận của camera.

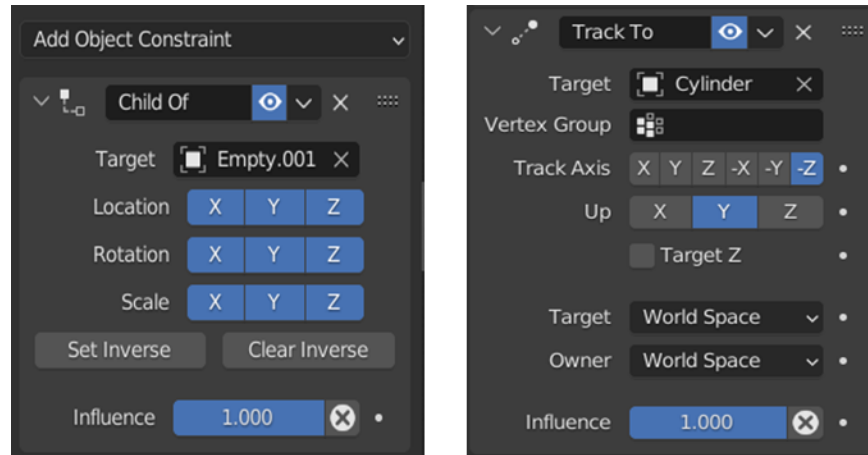
Để các bộ phận này hoạt động đồng nhất với nhau, chúng tôi cần phải tiến hành thiết lập một số cài đặt cài Object Constraint

- Giá đỡ: sử dụng Constraint Follow Path → giúp giá đỡ di chuyển theo đường đi đã vẽ sẵn (Path)

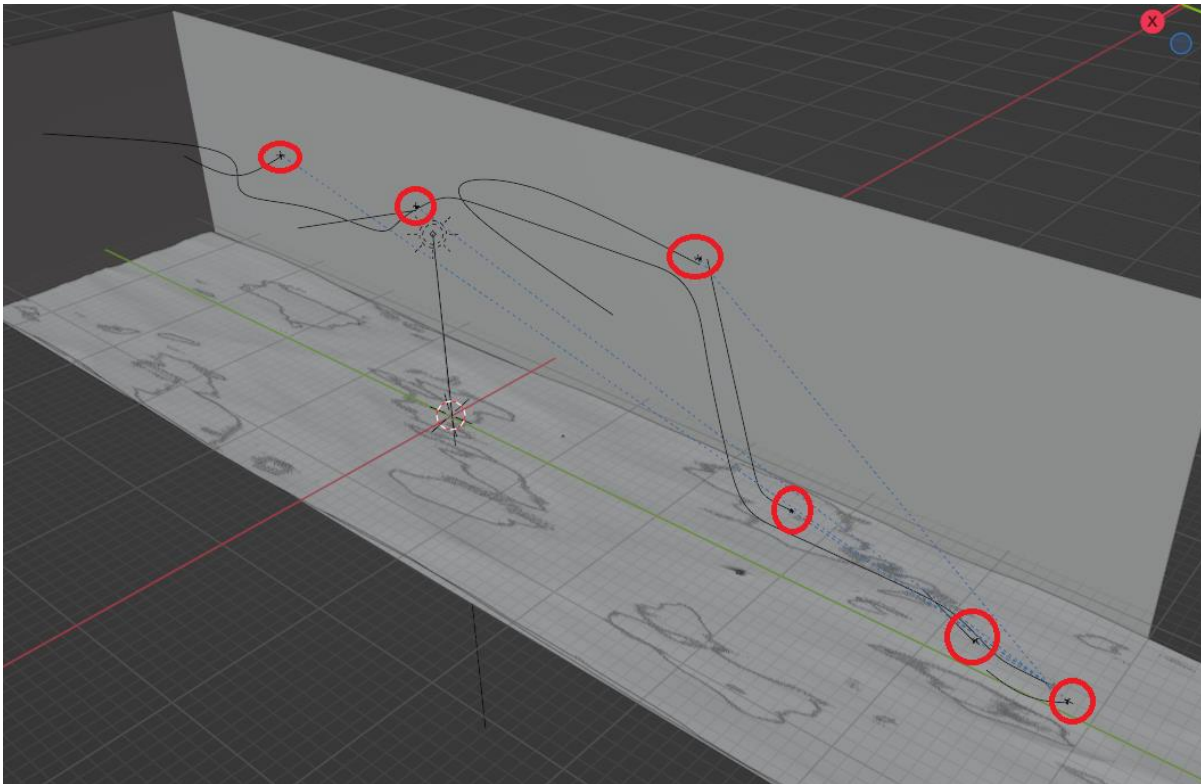


Hình 18: Constraint Follow Path.

- Camera: đặt camera lên giá đỡ thông qua Constraint Child Of và sử dụng Constraint Track To để thiết lập góc quay của camera luôn luôn đặt mục tiêu vào chiếc máy bay.



Hình 19: Constraint Child Of và Track To.



Hình 20: Tổng quan các góc quay.

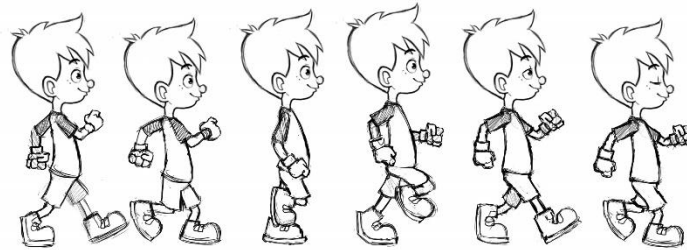
3.4. Animation.

Animation là một quá trình thêm chuyển động vào nhân vật với sự trợ giúp của các phím, hoạt ảnh phi tuyến và chu kỳ đi bộ tự động có thể cài đặt dễ dàng, trình chỉnh sửa hoạt ảnh nhân vật có sẵn để chúng ta có thể xem ngay hoạt ảnh trên màn

hình được kết xuất với các tùy chọn sắp đặt nhanh chóng. Dễ dàng mô tả chức năng gương, Skeleton và các tùy chọn skinning tự động, tạo khung, sự xoay và các chuyển động có thể được nội suy một cách dễ dàng.

Đối tượng có thể được hoạt hình hóa theo nhiều cách:

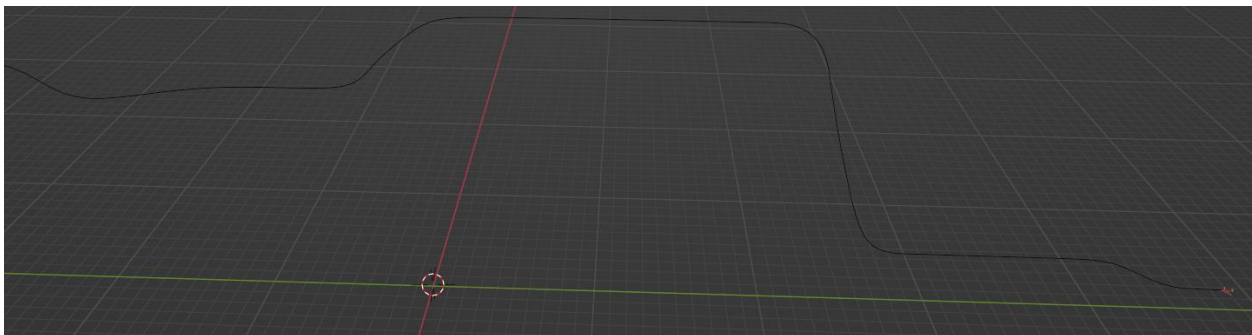
- Thay đổi vị trí, hướng, kích cỡ theo thời gian
- Điều khiển các đỉnh của đối tượng
- Khiến đối tượng chuyển động trên chuyển động một đối tượng khác



Hình 21: Ảnh minh họa Animation.

3.4.1. Animation máy bay.

Trong Blender, chúng ta có thể sử dụng keyframe Location để điều chỉnh vị trí của máy bay trong không gian 3D. Tuy nhiên, để sử dụng và điều khiển máy bay theo ý muốn của mình, chúng ta sử dụng đường đi (Path) để vẽ đường di chuyển của máy bay và cho máy bay bay trên đường vẽ.



Hình 22: Đường bay của máy bay.

Về phần chuyển động của máy bay, chúng tôi sử dụng keyframe Rotation để điều chỉnh hoạt động của máy bay theo các trục X, Y và Z.

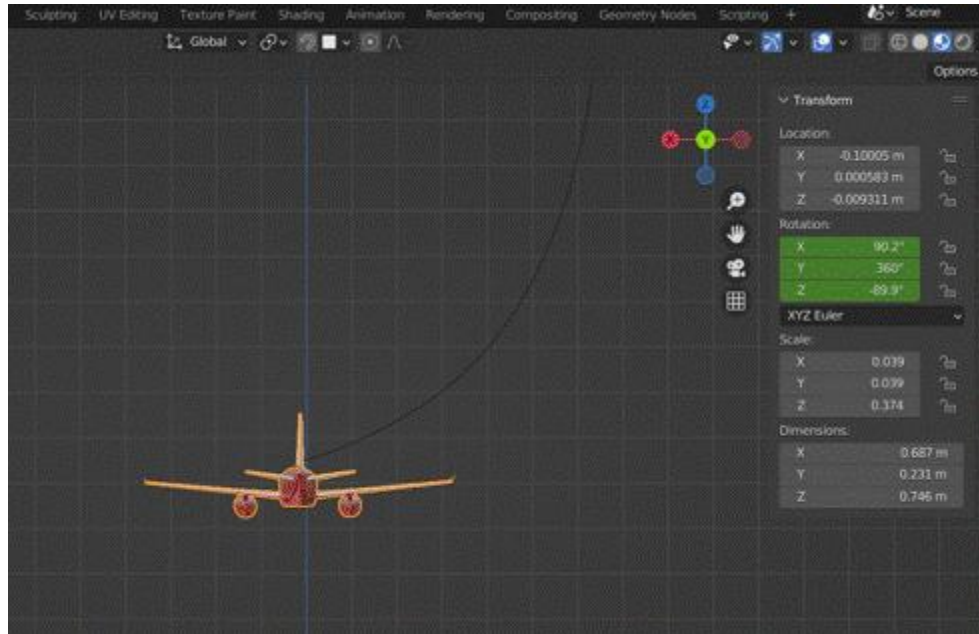
Ví dụ:

- Theo trục X, máy bay có thể bay lên hoặc xuống.



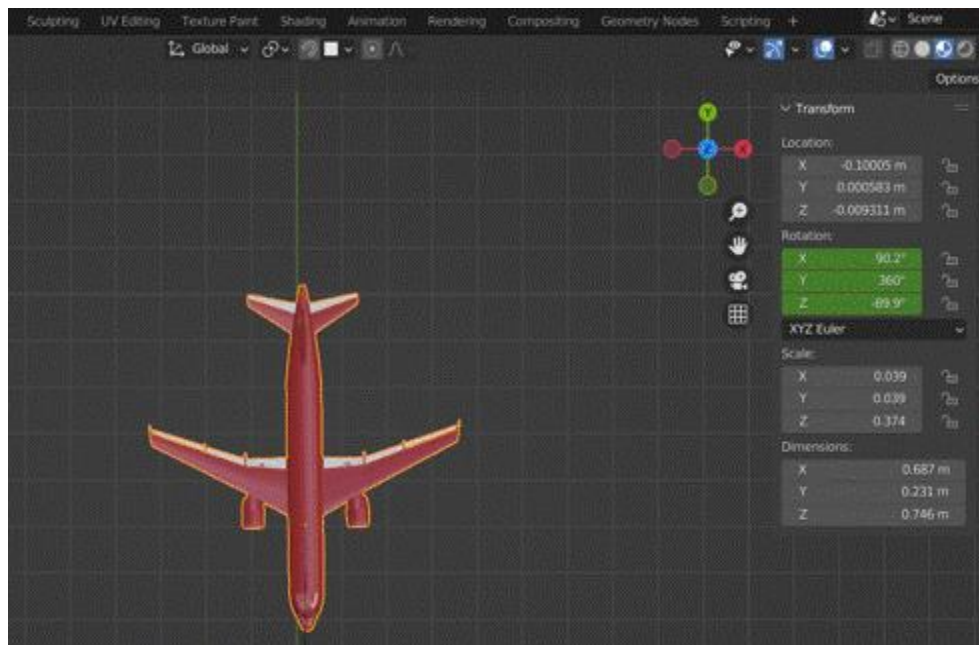
Hình 23: Máy bay chuyển động theo trục X

- Máy bay có thể sang lượn trái hoặc sang phải bằng cách điều chỉnh Rotation theo trục Y.



Hình 24: Máy bay chuyển động theo trục Y

- Đối với trục Z, ta có thể cho máy bay chỉnh hướng sang hai bên trái, phải.



Hình 25: Máy bay chuyển động theo trục Z

Sử dụng keypoint để lưu lại các chuyển động của máy bay trên từng frame ảnh mà chúng ta thiết lập trong quá trình bay của máy bay. Thông qua các frame ảnh,

chúng ta sẽ được sự mô phỏng sự hoạt động và chuyển động của máy bay trong không gian 3D.

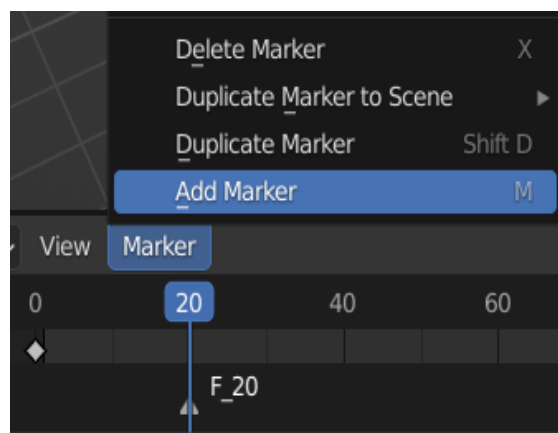
3.4.2. Chuyển đổi camera.

Chuyển đổi camera là sự chỉ định hoạt động trong một khoảng frame ảnh nhất định cho các camera mà chúng ta sử dụng.

Lí do: Chúng ta có nhiều camera, mà các camera này hoạt động trong cùng lúc trong quá trình render. Nếu chúng ta không sử dụng chuyển đổi camera, mô hình sẽ nhận được sự hoạt động mặc định của camera mà chúng ta chỉ định trước đó trong xuyên suốt quá trình render.

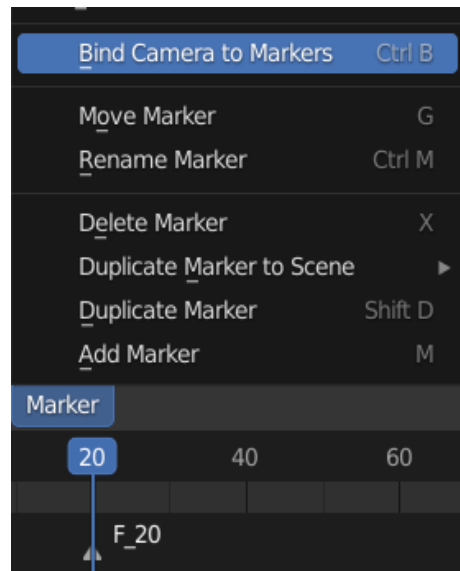
Cách thức chuyển camera:

- Chọn frame ảnh mà chúng ta cần camera chỉ định hoạt động bằng cách vào Mark → Add Marker hoặc trỏ chuột vào frame ảnh và nhấn phím M



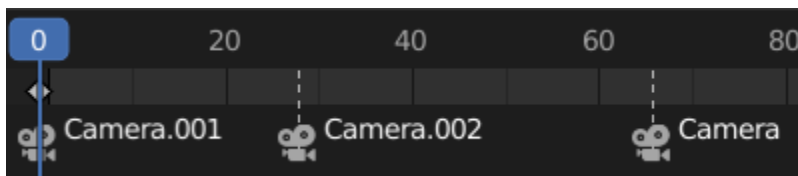
Hình 26: Bước 1 chuyển camera.

- Chỉ định camera cần hoạt động ở frame ảnh xác định ở trên, sau đó gán camera vào frame ảnh đó bằng cách vào Mark → Bind Camera to Markers.



Hình 27: Bước 2 chuyển camera.

Sau khi lặp nhiều lần quá trình trên cho tất cả các camera mà chúng ta sử dụng, ta được kết quả sau:

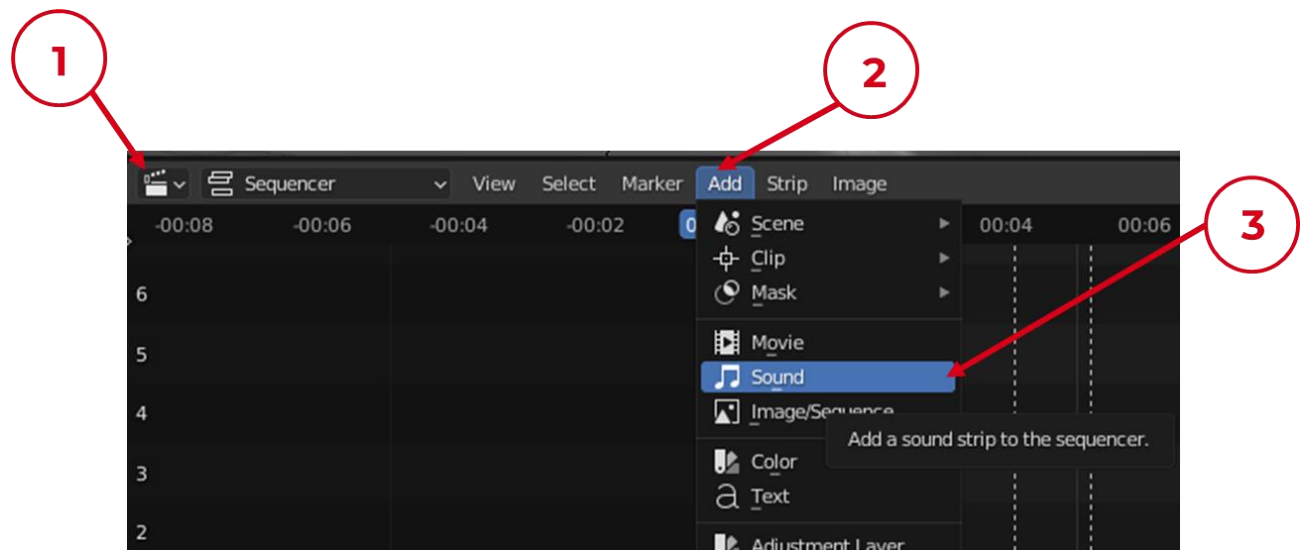


Hình 28: Kết quả của quá trình chuyển đổi camera.

3.5. Audio.

Khi máy hoạt động, nó sẽ ra phát ra tiếng động cơ trong khi bay trên không. Điều này là một phần của mô hình chúng tôi. Vì vậy chúng tôi tiến hành thêm phần âm thanh này qua các bước sau:

- Chuyển từ chế độ Timeline → Video Sequencer.
- Chọn vào Add → Sound
- Chọn file âm thanh và thêm vào.



Hình 29: Quá trình cài đặt âm thanh vào mô hình.

3.6. Render.

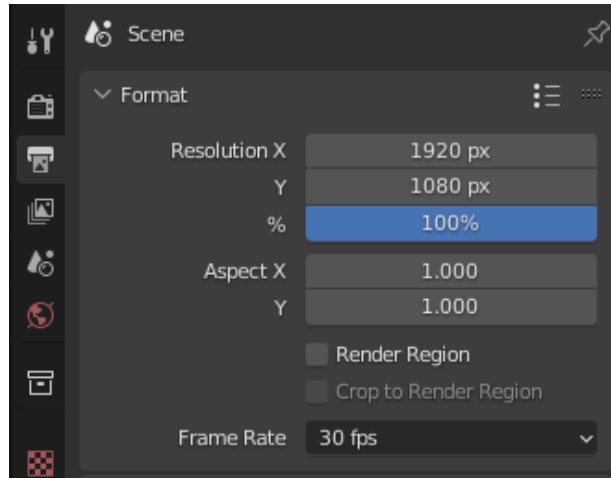
Render là quá trình kiến tạo ra sản phẩm cuối cùng từ cảnh 3D vào bên trong ảnh 2D. Đây là một nhiệm vụ rất cần thiết trong phần mềm xử lý animation và chúng ta cần một CPU và card đồ họa tốt để xử lý hoặc hoàn thành kết xuất nhanh chóng. Có thể điều chỉnh kết cấu, xử lý cam, ánh sáng, tạo mô hình bề mặt, đổ bóng và nhiều hơn nữa để tạo ra khung hình tốt nhất cho tác phẩm.

Blender hỗ trợ 3 chế độ render: Eevee, Cycles và Workbench.

Trong mô hình này, chúng tôi lựa chọn render theo chế độ Eevee.

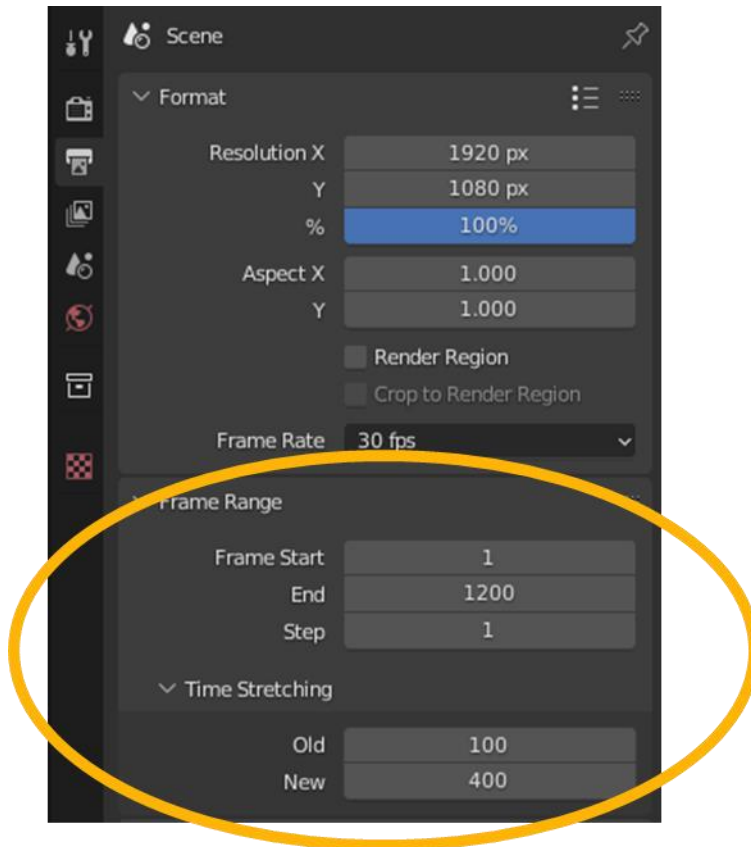
- Phương pháp kết xuất được Eevee sử dụng trong khung nhìn của Blender được gọi là rasterization. Đây là một trong những cách lâu đời nhất để kết xuất đồ họa máy tính và nó cực kỳ nhanh chóng khi hiển thị các cảnh đơn giản. Nó hoạt động bằng cách hiển thị khuôn mặt của một đối tượng lên các pixel tạo thành hình ảnh 2D, đó là những gì bạn nhìn thấy trong khung nhìn của mình. Các pixel này sau đó có thể tăng màu sắc dựa trên bóng đổ của một đối tượng, các điểm chuẩn hay các bóng của nó.

- Mặc dù Eevee nhanh, nhưng có một sự đánh đổi – tốc độ đi kèm với cái giá phải trả cho độ chính xác, vì động cơ hoạt động với thông tin pixel thay vì đường dẫn ánh sáng.



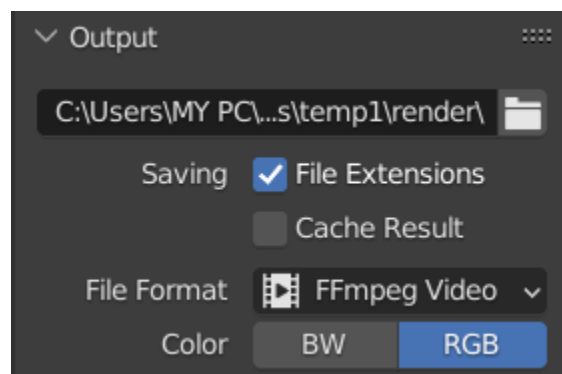
Hình 30: Cài đặt render.

Lưu ý: Số frame ảnh mà chúng tôi sử dụng trong mô hình có vẽ thấp, chúng tôi tiến hành cài đặt Time Stretching để kéo dài số frame ảnh này lên gấp 4 lần so với ban đầu.



Hình 31: Cài đặt Time Stretching.

Đổi đường link lưu tệp sau khi render và chọn File Format thích hợp (video hoặc ảnh).



Hình 32: Cài đặt Output.

Sau khi tiến hành cài đặt xong render, chúng tôi thực hiện render bằng cách chọn vào Render trên góc trái của giao diện → Render Animation hoặc sử dụng tổ hợp phím Ctrl + F12.

4. Tài liệu tham khảo.

[1] - <https://www.blender.org/>

[2] - <https://blendswap.com/>

[3] - <https://blendervn.org/>

[4] - <https://docs.blender.org/>