

Báo cáo: Đồ án Đồ họa máy tính

Đồ họa 3D

☐ Bài tập cá nhân

☐ Bài tập tự luyện

☒ Bài tập nhóm

☒ Bài tập cần nộp

Giảng viên: Cáp Phạm Đình Thăng

Mã môn học: Đồ họa máy tính - CS105.L22.KHCL

Nhóm sinh viên thực hiện:

Đặng Hoàng Minh – 18520311 (Trưởng nhóm)

Nguyễn Thanh Điền - 18520600

Lê Trung Hiếu - 18520738

Mục lục

Đồ hoạ 3D	1
1. Thông tin về đồ án:	3
1.1 Website của nhóm	3
1.2 Các chức năng.....	3
2. Hướng dẫn:	3
2.1 Hướng dẫn cài đặt	3
2.2 Hướng dẫn sử dụng.....	4
2.2.1 Video demo	4
2.2.2 Hướng dẫn chi tiết.....	4
3. Tổng kết:.....	5
3.1 Kết luận	5
3.2 Hướng phát triển.....	6
4. Tham khảo.....	7

1. Thông tin về đồ án:

Trong đồ án này, chúng tôi đã thực hiện mô phỏng lại hình học 3D, các bước hiển thị, chiếu sáng, các phép biến đổi, texture và chuyển động trong không gian 3 chiều.

1.1 Website của nhóm

- Quản lý code: [Github](#)
- Hosting: [Netlify](#)
- Địa chỉ website project của nhóm: [mhd-team.netlify.app](#)
- Không code giao diện web, sử dụng html thuần.
- Sử dụng thư viện [dat.GUI](#) để hỗ trợ cho việc thêm các control vào giao diện.

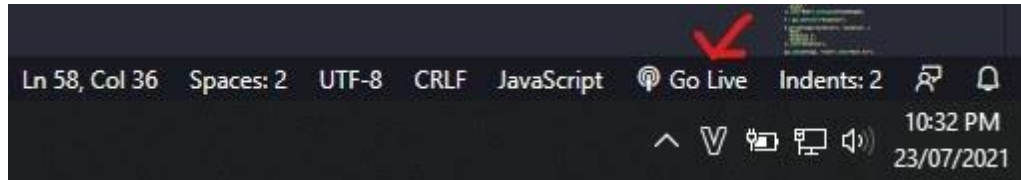
1.2 Các chức năng

STT	Tên chức năng	Trạng thái
1	Vẽ các khối hình cơ bản (hình hộp, cầu, nón, trụ, bánh xe, ấm trà và các hình tự tìm hiểu)	Hoàn thành
2	Vẽ các khối hình theo Point, Lines, Solid	Hoàn thành
3	Có thể chọn vẽ các khối hình theo Point, Lines và Solid tùy ý	Hoàn thành
4	Thực hiện phép chiếu phối cảnh, tăng giảm các tọa độ x, y, z, near, far	Hoàn thành
5	Áp dụng 3 phép biến đổi Affine cơ sở trên các khối hình cơ bản	Hoàn thành
6	Có thể chọn các phép biến đổi Affine và thực hiện thao tác bằng sự kiện chuột	Hoàn thành
7	Chiếu sáng đối tượng (chiếu sáng toàn phần, nguồn sáng, bóng đổ)	Hoàn thành
8	Chọn mở một ảnh bitmap và thực hiện texture lên đối tượng	Chỉ chọn được ảnh có sẵn trên web
9	Tạo và áp dụng animation cho các đối tượng	Hoàn thành
10	Thực hiện đồ án trên nền Web	Hoàn thành
11	Tạo cubemap background	Hoàn thành

2. Hướng dẫn:

2.1 Hướng dẫn cài đặt

- Nếu sử dụng demo online, có thể thông qua website của nhóm ([link](#)).
- Nếu cài đặt local (nhưng phải có kết nối Internet để có thể chọn một vài Shape là mô hình 3D), yêu cầu sử dụng 1 trong 2 cách sau:
 - Cách 1: Yêu cầu có [Visual Studio Code](#) và extension [Live Server](#). Sau khi cài đặt xong, mở thư mục project bằng Visual Studio Code và click vào “Go Live” ở thanh status bar để mở server local.



Hình 1: Vị trí để bấm "Go Live".

- Cách 2: Yêu cầu có [NodeJS](#) và package [live-server](#)
 - Bước 1: Bật command prompt, trở tới thư mục chứa project
 - Bước 2: Nhập câu lệnh “live-server”

2.2 Hướng dẫn sử dụng

2.2.1 Video demo

Video demo đi kèm trong thư mục đồ án đã nộp hoặc có thể xem trên [link Google Drive](#) của nhóm

2.2.2 Hướng dẫn chi tiết

Các thông số của góc phía trái-trên: Hiển thị thông số của hệ thống, mặc định là FPS render của hệ thống. Khi click chuột, sẽ đổi sang hiển thị số MS (Milliseconds) để render 1 khung hình, click chuột lần nữa sẽ hiển thị số MB (MBytes) RAM hiện sử dụng của người dùng.

Camera: Sử dụng OrbitControls để điều khiển vị trí của camera

- Lăn chuột: dùng để phóng to, thu nhỏ hình ảnh được render bởi camera.
- Nhấn giữ chuột trái và di chuyển chuột: giúp camera xoay quanh một điểm, điểm này mặc định là góc tọa độ của hệ trục tọa độ Oxyz, điểm $O(0, 0, 0)$.
- Nhấn giữ chuột phải và di chuyển chuột: giúp thay đổi vị trí của điểm mà camera sẽ xoay quanh.

Ở góc phía phải-trên của website, có thể chọn các chức năng sau:

- **Common:** Các chức năng hay được sử dụng gồm:
 - Scale: Phóng to thu nhỏ object bằng cách kéo sang trái hoặc phải.
 - Show Axes: Bật/Tắt hiển thị 2 trục tọa độ x, y bằng cách click vào checkbox.
 - Auto Rotate: Bật/Tắt chế độ xoay object bằng cách click vào checkbox.
 - Near: Điều chỉnh giá trị Near của camera bằng kéo sang trái hoặc phải.
 - Far: Điều chỉnh giá trị Far của camera bằng kéo sang trái hoặc phải.
- **Geometry:** Các chức năng điều chỉnh thông số object gồm:
 - Color: Chọn màu cho object bằng bảng màu Hex.
 - Material: Chọn material cho object bằng cách chọn từ danh sách sổ xuống.
 - Shape: Chọn loại object bằng cách chọn từ danh sách sổ xuống.
- **Lighting:** Các chức năng điều chỉnh ánh sáng gồm:
 - Light Type: Chọn loại ánh sáng từ danh sách sổ xuống.

- Light Helper: Bật/Tắt light helper bằng cách click vào checkbox.
 - Auto Rotate: Bật/Tắt chế độ xoay nguồn sáng bằng cách click vào checkbox.
 - Shadows: Bật/Tắt đổ bóng cho object bằng cách click vào checkbox.
 - positionX: Điều chỉnh toạ độ X của nguồn sáng bằng kéo sang trái hoặc phải.
 - positionY: Điều chỉnh toạ độ Y của nguồn sáng bằng kéo sang trái hoặc phải.
 - positionZ: Điều chỉnh toạ độ Z của nguồn sáng bằng kéo sang trái hoặc phải.
 - Intensity: Điều chỉnh độ sáng của nguồn sáng bằng kéo sang trái hoặc phải.
- **Affine:** 3 phép biến đổi affine cơ sở
Mode: chọn phép biến đổi affine từ danh sách sổ xuống.
 - **Animation:** chọn animation cho object
Mode: chọn animation từ danh sách sổ xuống
 - Animation 1: Xoay object đồng thời theo trục x và z theo 1 góc alpha được tính bằng hàm Math.sin và Math.cos.
 - Animation 2: Di chuyển, xoay, đổi màu (RGB) (đã định nghĩa từ trước) object theo trục x với mỗi khung hình (frame), sử dụng Quaternion Keyframe Track, Color Keyframe Track, Number Keyframe Track.
 - **Reset All:** Reset toàn bộ các thao tác đã thực hiện về lúc mở website, bằng cách click vào button “Reset All”.

Lưu ý:

- Khi chọn Shape là “Cube”, nếu áp dụng Material “Points” thì sẽ chỉ thấy được 4 chấm nhỏ ở 4 góc của Cube (hình lập phương) vì three.js chỉ hỗ trợ như vậy với Geometry là Box.
- Khi chọn Material là “Points” thì object sẽ không đổ bóng, vì three.js vẫn chưa hỗ trợ đổ bóng khi vẽ Object bằng Points.
- Khi sử dụng demo online bằng website, các thành phần sau sẽ hiện ra nhanh chậm tùy thuộc vào đường truyền Internet:
 - Các mô hình 3D trong mục Shape: Teapot, Tire, Pencil, Pencil holder và Paper plane.
 - Các ảnh texture: Wood texture 1, Wood texture 2, Concrete texture 1 và Concrete texture 2.

3. Tổng kết:

3.1 Kết luận

Chúng tôi đã hoàn thiện tất cả các chức năng được yêu cầu, nhưng vẫn có những chức năng chưa được hoàn thiện như: chưa cho phép người dùng chọn material bằng cách tải hình ảnh lên website, số lượng animation còn ít. Nhưng

chúng tôi cũng làm thêm các phần không có trong yêu cầu, như là:

- Vẽ được các mô hình 3D đơn giản (link của các mô hình được đính kèm trong file “link_models.txt” trong thư mục “models”) được tải ở website: [Sketchfab](#)
- Áp dụng cubemap cho background của website để tăng tính thẩm mỹ

3.2 Hướng phát triển

Vì những thiếu sót trên, chúng tôi dự định sẽ thực hiện tiếp các phần:

- Thêm chức năng tùy chọn texture theo ảnh của người dùng
- Thêm nhiều animation để đa dạng

4. Tham khảo

- (2016, October 29). Retrieved from GitHub: <https://github.com/mrdoob/stats.js>
- (2017, May 15). Retrieved from GitHub: <https://github.com/dataarts/dat.gui>
- (2021, January 17). Retrieved from GitHub:
https://github.com/mrdoob/three.js/blob/master/examples/misc_animation_keys.html
- *docs*. (n.d.). Retrieved from three.js: <https://threejs.org/docs/index.html>
- SimonDev. (2020, October 20). Retrieved from YouTube:
<https://www.youtube.com/watch?v=T6PhV4Hz0u4>