

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO**

**ĐẠI HỌC ĐÀ NẴNG**

**NGUYỄN VĂN HỒNG QUANG**

**NGHIÊN CỨU VÀ ỨNG DỤNG GIS ĐỂ  
XÂY DỰNG MÔ HÌNH 3D CHO KHUÔN VIÊN  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC NGOẠI NGỮ**

**Chuyên ngành: Khoa học máy tính**

**Mã số: 60.48.01.01**

**TÓM TẮT LUẬN VĂN THẠC SĨ KHOA HỌC MÁY TÍNH**

**Đà Nẵng - Năm 2017**

Công trình được hoàn thành tại

**ĐẠI HỌC ĐÀ NẴNG**

**Người hướng dẫn khoa học: TS. NGUYỄN VĂN HIỆU**

**Phản biện 1: PGS. TS. Nguyễn Thanh Bình**

**Phản biện 2: TS. Nguyễn Quang Thanh**

Luận văn đã được bảo vệ tại Hội đồng chấm Luận văn tốt nghiệp Thạc sĩ Kỹ thuật họp tại Đại học Đà Nẵng vào ngày 08 tháng 01 năm 2017.

*Có thể tìm hiểu luận văn tại:*

- Trung tâm Thông tin Học liệu, Đại học Đà Nẵng.
- Thư viện khoa Công nghệ Thông tin, Trường Đại học Bách khoa,

ĐHĐN

## MỞ ĐẦU

### 1. Tính cấp thiết của đề tài

Tại Đại học Đà Nẵng nói chung, Đại học Ngoại ngữ - Đại học Đà Nẵng nói riêng, việc quản lý thông tin về bản đồ, địa chính, cơ sở vật chất...chưa được thống nhất và đang gặp rất nhiều khó khăn. Mô hình GIS chưa được ứng dụng trong công tác quản lý giáo dục. Nếu xây dựng và ứng dụng thành công mô hình 3D GIS vào công tác quản lý cơ sở vật chất thì sẽ đem lại lợi ích rất lớn không chỉ cho Đại học Ngoại ngữ mà còn có thể nhân rộng ra các trường thành viên.

Vì những lý do như trên, tôi đề xuất chọn đề tài luận văn cao học:

*“Nghiên cứu và ứng dụng gis để xây dựng mô hình 3d cho khuôn viên trường Đại học Ngoại ngữ”.*

### 2. Mục tiêu nghiên cứu

Mục tiêu chính của đề tài là xây dựng thành công mô hình 3D cho khuôn viên của nhà trường. Để thỏa mãn mục tiêu này thì cần đạt được những mục tiêu cụ thể sau:

- Nắm vững mô hình GIS hiện nay.
- Tạo cơ sở dữ liệu hoàn chỉnh cho các đối tượng: Khu giảng đường, Khu làm việc, phòng học, thư viện, phòng làm việc, sân thể thao, lối đi, khu để xe, cây xanh...
- Xây dựng mô hình 3D bằng cách chồng các lớp đối tượng và biên tập theo một hệ thống trong cơ sở dữ liệu.

### 3. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu

- Tài nguyên thông tin về cơ sở vật chất, hạ tầng hiện nay của nhà trường.
- Một số phần mềm hỗ trợ GIS-3D hiện nay.

### 4. Phương pháp nghiên cứu

#### *a. Phương pháp lý thuyết*

- Tiến hành thu thập, phân tích tài liệu thông có liên quan đến đề tài. Từ đó lựa chọn hướng giải quyết vấn đề.
- Phân tích thiết kế hệ thống chương trình ứng dụng. □  
Triển khai xây dựng chương trình ứng dụng.

#### *b. Phương pháp thực nghiệm*

- Nghiên cứu và khai thác công cụ vẽ 3D và các công nghệ web.
- Kiểm tra, thử nghiệm, nhận xét và đánh giá kết quả.

### 5. Bộ cục đề tài

Mở đầu

Chương 1: Cơ sở lý thuyết

Chương 2: Xây dựng mô hình Gis-3D tại trường ĐHNH

Chương 3: Xây dựng chương trình thử nghiệm WEB GIS-3D

Kết luận và hướng phát triển

## **CHƯƠNG 1**

### **CƠ SỞ LÝ THUYẾT**

#### **1.1. TỔNG QUAN VỀ GIS**

Hệ thống thông tin địa lý (Geographic Information System - gọi tắt là GIS) được hình thành vào những năm 1960 và phát triển rất rộng rãi trong 10 năm lại đây. GIS có khả năng trợ giúp các cơ quan chính phủ, các nhà quản lý, các doanh nghiệp, các cá nhân... đánh giá được hiện trạng của các quá trình, các thực thể tự nhiên, kinh tế - xã hội thông qua các chức năng thu thập, quản lý, truy vấn, phân tích và tích hợp các thông tin được gắn với một nền hình học (bản đồ) nhất quán trên cơ sở tọa độ của các dữ liệu đầu vào.

#### **1.2. CÁC THÀNH PHẦN TRONG GIS**

Công nghệ GIS bao gồm 5 thành phần cơ bản là:

##### **1.2.1. Thiết bị**

##### **1.2.2. Phần mềm**

##### **1.2.3. Số liệu**

##### **1.2.4. Nhân lực**

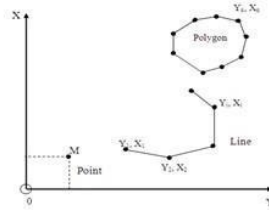
##### **1.2.5. Chính sách và quản lý**

#### **1.3. MÔ HÌNH DỮ LIỆU CỦA GIS**

Mô hình dữ liệu của hệ thống thông tin địa lý có thể chia ra làm 2 loại số liệu cơ bản: số liệu không gian và phi không gian.

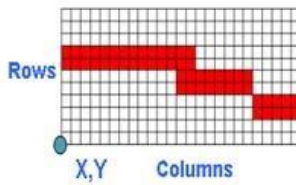
### 1.3.1. Dữ liệu không gian

#### a. Mô hình dữ liệu Vector



Hình 1.1. Biểu diễn thông tin điểm, đường, vùng theo cấu trúc vector

#### b. Mô hình dữ liệu Raster

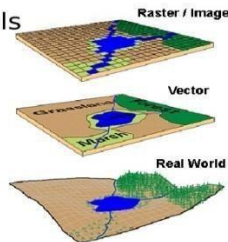


Hình 1.2. Cấu trúc dữ liệu Raster

#### Basic Data Models

☛ **Vector Data Model (entities)**

☛ **Raster Data Model (fields)**



Hình 1.3. Chồng lớp mô hình raster, vector

### 1.3.2. Dữ liệu phi không gian

Dữ liệu phi không gian hay còn gọi là dữ liệu thuộc tính (Non - Spatial Data hay Attribute) (trả lời cho câu hỏi nó là cái gì?) là những mô tả về đặc tính, đặc điểm và các hiện tượng xảy ra tại các vị trí địa lý xác định.

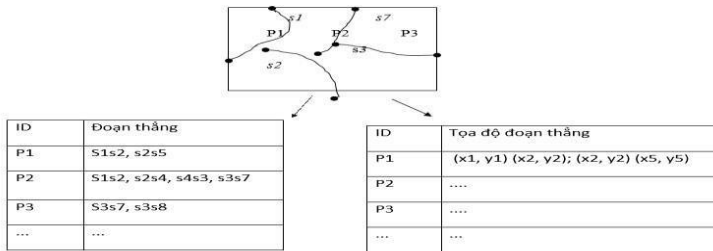
## 1.4. CHỨC NĂNG CỦA GIS

Các chức năng của GIS có thể chia làm năm loại như sau:

### 1.4.1. Thu thập dữ liệu 1.4.2. Xử lý dữ liệu thô

### 1.4.3. Loại trừ và truy cập dữ liệu Ví

dụ dưới đây là về dữ liệu đất:



Hình 1.4. Liên kết dữ liệu không gian và phi không gian.

### 1.4.4. Tìm kiếm và phân tích không gian

- Tìm kiếm dữ liệu trong vùng không gian (Buffer)*
- Tìm kiếm theo địa chỉ (Geocoding)*
- Phủ chòm hay chồng bản đồ (Overlay)*
- Phân tích biên (Boundary)*
- Tìm kiếm trong khoảng cận kề (Proximity)*

### 1.4.5. Hiện thị đồ họa và tương tác

## 1.5. TỔNG QUAN VỀ GIS-3D

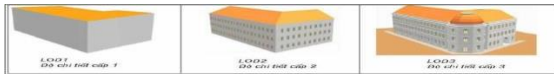
Ở Việt Nam, các ngành khoa học tùy theo yêu cầu riêng biệt và điều kiện vật chất kỹ thuật của mình cũng đã có một số sản phẩm đồ họa có các yếu tố địa hình 3D trong đó như: sơ đồ tuyến, mặt cắt trong các ngành giao thông, thủy lợi.

Mô hình độ cao số (DEM) được tạo trong quá trình xử lý ảnh máy bay; bản đồ tác chiến trong quân sự; mô hình cảnh quan trong giáo dục hay du lịch. Các số liệu này được thành lập cho một số khu vực nhưng còn thiếu tính hệ thống và mang đặc trưng riêng của từng ngành.

### 1.5.1. Một số khái niệm trong GIS-3D

- a. *Mô hình độ cao số*
- b. *Mô hình địa hình số*
- c. *Mô hình bề mặt số Khái niệm về cấp độ chi tiết*

Khái niệm cấp độ chi tiết (Level of Detail - LoD) được đưa ra để diễn tả mức độ chi tiết, sự giống nhau giữa mô hình địa hình 3D và thế giới thực.



Hình 1.5. Cấp độ chi tiết đối với các đối tượng nhà, khối nhà

### 1.5.2. Một số ứng dụng về mô hình địa hình số 3D

Các ứng dụng trong việc giám sát và phát hiện tài nguyên.

Trong xây dựng cơ sở hạ tầng và viễn thông.

Các ứng dụng trong lĩnh vực quốc phòng.

Các nghiên cứu GIS-3D trên thế giới và trong nước.



### **1.5.3. Một số phần mềm GIS-3D**

- a. Bentley Map*
- b. City Engine*
- c. MapSite Gis*
- d. Arc Gis*
- e. Sketchup*

## **1.6. CÔNG NGHỆ WEBGIS**

### **1.6.1. Giới thiệu**

WebGIS là một hệ thống phức tạp cho phép truy cập trên mạng với những chức năng: thu nhận (capturing), lưu trữ (storing), tích hợp (integrating), xử lý (manipulating), phân tích (analyzing) và hiển thị dữ liệu theo vị trí tọa độ không gian mà không cần phải sử dụng các phần mềm GIS (theo Harder 1998).

### **1.6.2. Phân loại WebGIS**

- a. Phân loại theo kiến trúc*
- b. Phân loại theo thuật*

### **1.6.3. Giới thiệu về GeoServer**

## **1.7. CHUẨN OPENGIS**

### **1.7.1. Giới thiệu**

### **1.7.2. Các tính năng chuẩn OpenGis**

## **CHƯƠNG 2**

### **XÂY DỰNG MÔ HÌNH GIS-3D TẠI TRƯỜNG ĐHNH**

#### **2.1. TỔNG QUAN VỀ TRƯỜNG ĐẠI HỌC NGOẠI NGỮ - ĐHNH**

##### **2.1.1. Thông tin chung về trường**

Trường Đại học Ngoại ngữ - Đại học Đà Nẵng được thành lập theo Quyết định số 709/QĐ-TTg ngày 26 tháng 8 năm 2002 của Chính phủ.

Trường Đại học Ngoại ngữ là một trong tám cơ sở giáo dục thành viên của Đại học Đà Nẵng.

##### **2.1.2. Công tác quản lý khuôn viên**

###### ***a. Thực trạng***

Hiện nay đã có rất nhiều nghiên cứu, bài báo, công trình khoa học đã được công bố và áp dụng hiệu quả đối với việc ứng dụng GIS trong nhiều lĩnh vực tại Đà Nẵng như: Quản lý tài nguyên thiên nhiên, du lịch, quản lý đô thị, dự báo thời tiết, môi trường, cảnh quan Thành phố... Tuy nhiên việc áp dụng GIS đối với quản lý tài nguyên, cảnh quan, cây xanh ở quy mô nhỏ hơn như việc áp dụng trong chính các trường Đại học Đà Nẵng chưa được nghiên cứu rộng rãi hoặc chỉ dừng lại ở các đồ án tốt nghiệp sinh viên tại các trường Đại học thành viên.

###### ***b. Các khó khăn trong công tác quản lý khuôn viên***

Hiện nay, việc quản lý xây dựng, qui hoạch cảnh quan và khuôn viên tại nhà trường chủ yếu dựa trên hồ sơ giấy. Bản đồ giấy không được cập nhật kịp thời, khó sử dụng trong quá trình phân tích và tập hợp thông tin.

## 2.2. KHẢO SÁT THỰC TẾ KHUÔN VIÊN TRƯỜNG

### 2.2.1. Công cụ khảo sát và phương pháp khảo sát

#### a. Công cụ khảo sát

Thiết bị GPS dùng trong khảo sát vị trí thực địa.

Máy tính cá nhân đề cài các phần mềm GIS: ArcScene, Google Earth, Sketchup, Microsoft SQL Server, Xampp

*Bảng 2.1. Dữ liệu thu thập trong quá trình xây dựng GIS*

STT	Dữ liệu	Định dạng	Nguồn thu thập
1	Dữ liệu các khu nhà (hiệu bộ, giảng đường, nhà khách, nhà để xe, bảo vệ), giao thông, thăm cỏ, sân bóng đá, sân bóng chuyên, hồ nước	Shape file	Cắt từ phần mềm Google Earth
2	Dữ liệu phi không gian hay dữ liệu thuộc tính về cây xanh thuộc khuôn viên trường Đại học Ngoại ngữ - ĐHQN	Bảng Excel	Khảo sát thực địa và thu thập từ phần mềm Google Earth
3	Ảnh Raster trường Đại học Ngoại ngữ - ĐHQN	Raster	Thu thập từ phần mềm Google Earth
4	Mô hình 3D các khu nhà trong khuôn viên trường	Collada	Vẽ từ phần mềm Sketchup
5	Mô hình 3D các loại cây xanh	Collada	Thu thập từ thư viện phần mềm Sketchup

### ***b. Phương pháp khảo sát***

Đánh giá các lớp dữ liệu được kế thừa và tiến hành khảo sát thực địa bằng máy GPS để thu thập thông tin các đối tượng, cập nhật hiện trạng và hoàn thiện các lớp dữ liệu về cơ sở hạ tầng, giao thông và thực vật kết hợp với ảnh nền từ Google Earth.

Tiến hành đưa các lớp dữ liệu đã hoàn thiện vào cơ sở dữ liệu đã tạo ban đầu trên ArcCatalog, xây dựng, hiệu chỉnh các lớp dữ liệu và đưa các mô hình 3D đã thiết kế trên Google Sketchup vào bản đồ 3D trên ArcScene.

#### **2.2.2. Khảo sát tổng quan khuôn viên**

Hiện nay nhà Trường có 02 cơ sở:

- Cơ sở 1: 131 Lương Nhữ Hộc, Phường Khuê Trung, Quận Cẩm Lệ TP. Đà Nẵng
- Cơ sở 2: 41 Lê Duẩn, TP. Đà Nẵng.

Vi thời gian hạn chế nên trong phạm vi đề tài này em chỉ đề xuất khảo sát mô hình 3D cho cơ sở tại 131 Lương Nhữ Hộc.



*Hình 2.1. Tổng quan về khuôn viên trường*

#### **2.2.3. Khảo sát các khu nhà**

- a. Khu nhà khách.***
- b. Khu hiệu bộ***
- c. Khu Giảng đường.***

- d. Khu nhà để xe cán bộ
- e. Khu nhà bảo vệ
- f. Khu nhà để xe sinh viên

**2.2.4. Khảo sát cây xanh**

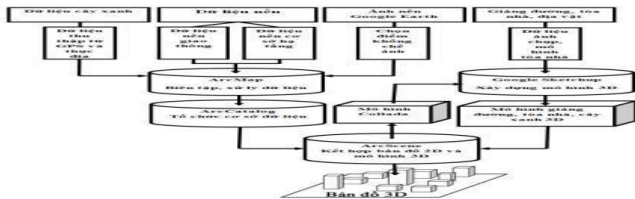
**2.2.5. Khảo sát cơ sở vật chất liên quan**

**2.3. QUY TRÌNH XÂY DỰNG MÔ HÌNH GIS-3D TRƯỜNG ĐHN**

**2.3.1. Quy trình tổng thể**

Quy trình xử lý bản đồ GIS-3D được mô tả qua các bước chính sau:

- Bước 1: Điều tra thực địa, đo đạc và thu thập dữ liệu thực tế về dữ liệu cây xanh, dữ liệu các khu nhà, hệ thống giao thông, cơ sở vật chất liên quan khác.
- Bước 2: Sau khi thu thập dữ liệu cần thiết ta tiến hành xử lý, biên tập dữ liệu bằng phần mềm hỗ trợ GIS như ArcScene và Sketchup.
- Bước 3: Sau khi biên tập xử lý dữ liệu xong ở bước 2 ta tiến hành tổ chức cơ sở dữ liệu.
- Bước 4: Sau khi tổ chức cơ sở dữ liệu GIS hoàn chỉnh ta tiến hành tích hợp và hiển thị mô hình.


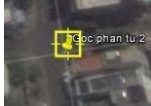




Hình 2.8. Quy trình tổng quan xử lý bản đồ GIS-3D

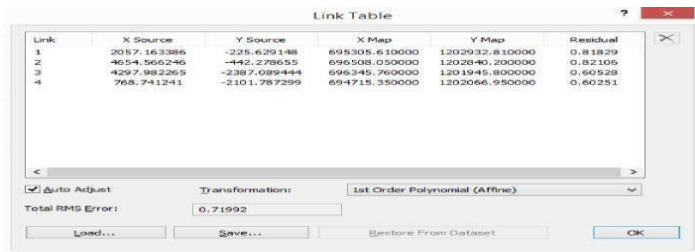
### 2.3.2. Quy trình xây dựng bản đồ nền

Ảnh nền sau khi được tải về trên Google Earth là ảnh Raster vẫn chưa có hệ tọa độ địa lý nên phải thực hiện việc đăng ký tọa độ ảnh trên phần mềm ArcMap của ArcGIS để trở thành ảnh có tọa độ trong nền của bản đồ.

*Bảng 2.2. Lấy tọa độ ảnh Raster nền khuôn viên trường*

STT	Tọa độ	Ảnh	Mô tả
1	201656.72 E 1774842.75 N		Giao giữa ngã tư Nhà Khách, Phạm thế Hiển
2	201674.57 E 1774664.78 N		Giao giữa ngã tư Phạm Thế Hiển, Tố Hữu
3	201533.70 E 1774652.30 N		Giao ngã tư Tố Hữu, Lương Nhữ Hộc
4	201587.86 E 1774859.90 N		Giao ngã tư Lương Nhữ Hộc, Hà Huy Giáp

Sau khi lấy được tọa độ điểm ảnh trên google earth, dùng công cụ Georeferencing trong phần mềm ArcSence để đăng ký tọa độ.



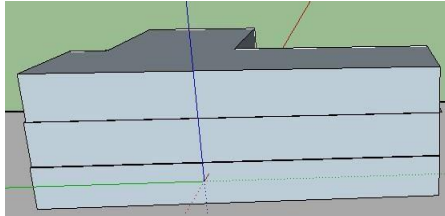
*Hình 2.9. Đăng ký tọa độ điểm ảnh vào GIS-3D*

### 2.3.3. Quy trình xây dựng mô hình các khu nhà

Công cụ xây dựng: Đối với luận văn này mô hình 3D Collada các khu nhà bằng sự kết hợp các phần mềm Google SketchUp, ArcScene, Google Earth..

#### *a. Xây dựng mô hình Collada ở mức cơ sở*

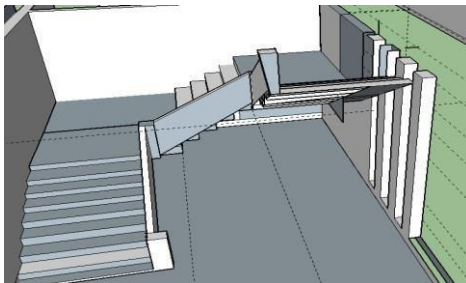
Trên cơ sở dữ liệu khảo sát thực tế và kích thước trên Google Earth. Ta tiến hành ước lượng, điều chỉnh sai số và tạo cấu trúc ở dạng khối lập phương.



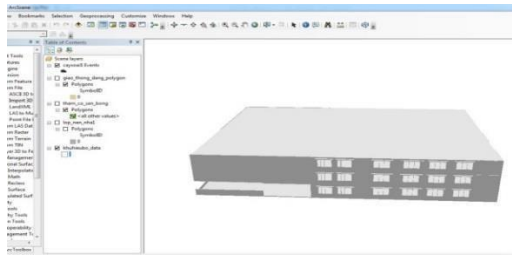
*Hình 2.12. Mô hình khu nhà hiệu bộ mức chi tiết cấp 2*

#### *b. Xây dựng mô hình ở mức chi tiết.*

Từ mô hình ở mức cơ sở, phát triển bổ sung thêm các chi tiết như cửa, lan can, bậc thang, mái...Các chi tiết này được xây dựng dựa trên ảnh thực tế và các số liệu đo được trong quá trình khảo sát thực tế.

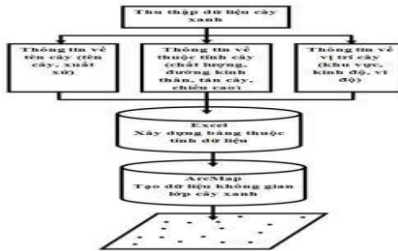


*Hình 2.13. Mô hình cầu thang*



Hình 2.14. Tích hợp mô hình khu nhà 3D vào phần hệ thống GIS3D

### 2.3.4. Quy trình xây dựng mô hình cây xanh



Hình 2.15. Quy trình xử lý dữ liệu không gian cây xanh cho khuôn viên

Thực hiện việc hiển thị dữ liệu thuộc tính thu thập được dạng bảng trong excel thành dạng dữ liệu không gian trên ArcGIS.

Bảng 2.3. Tổng hợp cây xanh trong khuôn viên trường

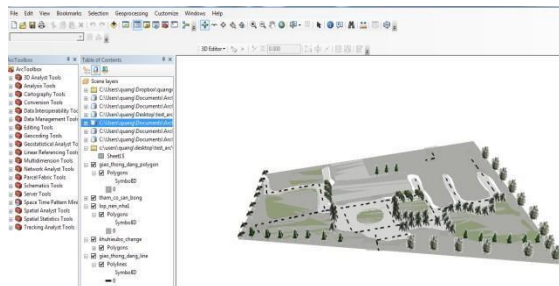
STT	Tên cây	Số lượng	Khu vực
1	Bàng	30	Tổ hữu
2	Dừa cảnh	20	Nhà xe cổng trước
3	Bàng lẵng tím	10	Cảng tin
4	Xà cừ	20	Hà Huy Giáp
5	Xoài	10	Thảm cỏ tiền sảnh



Bảng 2.4. Dữ liệu thuộc tính cây xanh

STT	Tên trường	Mô tả	Ví dụ
1	ID	Số thứ tự	1
2	LONG	Kinh độ	16.034838
3	LAT	Vĩ độ	108.21167
4	CHIEUCAO	Chiều cao của cây	5.5
5	TENCAY	Tên gọi của cây	
6	XUATXU	Xuất xứ cây	Việt Nam
8	DUONGKINHHTAN	Đường kính che phủ của cây	160
9	DUONGKINHHTHAN	Đường kính thân cây	50
10	NAMTRONG	Năm trồng cây	2008
11	TINHTRANG	Chất lượng, hiện trạng cây	Đang bị sâu bệnh

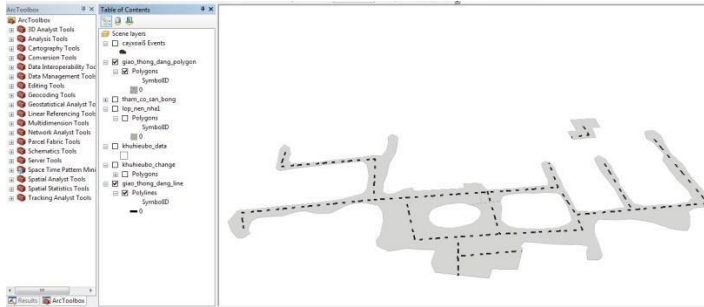
Đối với dữ liệu cây xanh tiến hành hiển thị hình dạng của cây trên thực tế bằng cách lọc theo tên của các loại cây và hiển thị với bộ dữ liệu mô hình cây 3D bên Sketchup.



Hình 2.17. Hiển thị mô hình 3D đối với phân bố cây xanh

### 2.3.5. Quy trình xây dựng mô hình giao thông

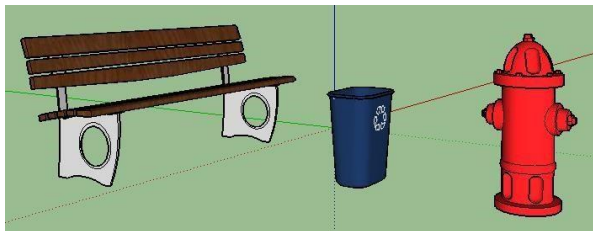
Mô hình giao thông được thể hiện thông qua 2 dạng chính: Dạng đường (line) và dạng vùng. Đối với quy trình xây dựng mô hình giao thông ta tiến hành qua như bên dưới.



Hình 2.21. Hiển thị mô hình 3D đối với dữ liệu giao thông

### 2.3.6. Quy trình xây dựng mô hình cơ sở vật chất liên quan

Tương tự quy trình xây dựng mô hình cây xanh ta tiến hành quy trình xây dựng các đối tượng cơ sở vật chất có liên quan đến cảnh quan như: Vòi nước chữa cháy, Ghế đá, Thùng rác... Các đối tượng này nếu được xây dựng và bổ sung đầy đủ sẽ bổ sung vào cảnh quang chung của nhà trường từ đó mô hình GIS-3D sẽ chi tiết và phong phú hơn.



Hình 2.22 Mô hình 3D Collada Ghế đá, Thùng rác, Vòi nước chữa cháy

## CHƯƠNG 3

### XÂY DỰNG CHƯƠNG TRÌNH THỬ NGHIỆM WEB 3D

#### 3.1. PHÂN TÍCH VÀ THIẾT KẾ HỆ THỐNG

##### 3.1.1. Mô tả hệ thống

###### *a. Tác nhân*

**Khách viếng thăm:** Hệ thống cung cấp cho khách viếng thăm đầy đủ các tác vụ của website như xem thông tin giới thiệu về trường, tương tác với mô hình 3D, xem thông tin về đề tài

###### *b. Yêu cầu về chức năng*

“Khách viếng thăm” được hệ thống đáp ứng đầy đủ các chức năng:

- Xem thông tin giới thiệu về trường
- Tương tác với mô hình 3D: Xoay, phóng to, thu nhỏ, di chuyển
- Xem thông tin về dữ liệu cây xanh, dữ liệu về các khu nhà.

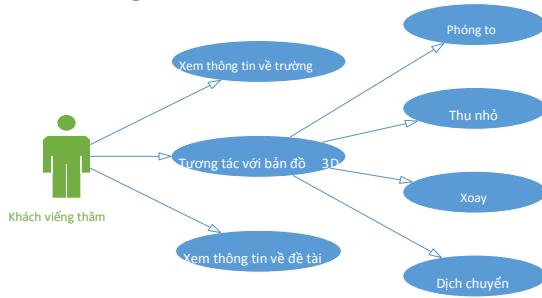
###### *c. Yêu cầu phi chức năng*

Hiệu năng: website chạy ổn định, tốc độ truy cập nhanh và dùng được trên nhiều hệ điều hành khác nhau.

###### *d. Yêu cầu về giao diện*

Các thành phần giao diện được bố trí hợp lý, dễ dàng thao tác và dễ dàng sử dụng.

### 3.1.2. Biểu đồ ca sử dụng



Hình 3.1. Biểu đồ Ca sử dụng Web 3D trường

## 3.2. XÂY DỰNG ỨNG DỤNG MÔ HÌNH GIS-3D

### 3.2.1. Khởi tạo đối tượng

Để hiển thị bất cứ thực thể nào, cần phải có 3 đối tượng cơ bản nhất là Scene, Camera và Renderer.



Hình 3.2. Tích hợp mô hình collada trên nền web ở mức chi tiết cấp 2

### 3.2.2. Tạo hiệu ứng 3D

Để tạo hiệu ứng điều khiển phóng to, thu nhỏ, xoay, kéo mô hình, ta sử dụng thêm một thư viện con của Three.js là OrbitControls.

## 3.3. GIAO DIỆN CÁC CHỨC NĂNG CHÍNH CỦA NGƯỜI DÙNG

### 3.3.1. Xem thông tin về trường

### 3.3.2. Điều khiển mô hình

Mô hình 3D trường Đại học Ngoại ngữ cho phép người dùng có thể phóng to, thu nhỏ, xoay mô hình để người dùng có cái nhìn trực quan hơn về cảnh quan của nhà trường.



Hình 3.4. Xoay trái mô hình Collada 3D

### 3.3.3. Xem chi tiết khu nhà



Hình 3.7. Xem chi tiết mô hình 3D khu nhà

## KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN

### 1. KẾT LUẬN

#### *a. Kết quả đạt được*

- Về lý thuyết, luận văn đã phần nào tìm hiểu được các kiến thức về GIS nói chung và công nghệ GIS-3D nói riêng.
- Đề xuất được các quy trình về mặt lý thuyết trong việc xây dựng cơ sở dữ liệu GIS-3D đối với việc quản lý cảnh quan khuôn trường, lý thuyết này có thể được áp dụng và nhân rộng và dùng chung cơ sở dữ liệu đối với các cơ sở giáo dục thành viên thuộc Đại học Đà Nẵng.
- Hoàn thành việc thiết kế và xây dựng cơ sở dữ liệu địa lý về các địa điểm các khu nhà, cây xanh và thông tin liên quan khác.
- Hoàn thành việc thiết kế các chức năng cơ bản và thiết kế giao diện trang WebGIS 3D.

#### *b. Hạn chế*

- Chưa thể triển khai lên môi trường cho nhiều người dùng chung
- Số liệu thu thập và hình ảnh chưa sát với thực tế.
- Chưa áp dụng được tính năng chỉ đường như mục tiêu

## **2. HƯỚNG PHÁT TRIỂN**

Tiếp tục nghiên cứu và tích hợp tính năng chỉ đường và hoàn thiện các tính năng tương tác của người dùng với bản đồ.

    Tìm hiểu, nghiên cứu phương pháp tăng tốc độ tải bản đồ.

    Nghiên cứu xây dựng các chức năng thống kê, phân tích dữ liệu trên WebGIS.

    Nghiên cứu việc xây dựng và hoàn thiện hơn các chức năng quản lý dữ liệu.

ĐẠI HỌC ĐÀ NẴNG  
BAN ĐÀO TẠO

~~LUẬN VĂN ĐÃ ĐƯỢC KIỂM TRA~~