

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC PHENIKAA**



ĐỒ ÁN CƠ SỞ

Đề tài:

**“XÂY DỰNG PHÁT TRIỂN APP AR 3D OBJECT
TRÊN ANDROID”**

Giảng viên hướng dẫn : ThS. Vũ Quang Dũng

Nhóm sinh viên thực hiện : 01

Họ và tên	Mã sinh viên
1. Dương Thị Thu An	20010835
2. Phạm Tuấn Dũng	20010853
3. Võ Việt Hưng	20010867
4. Phan Thị Thùy Linh	20010873

HÀ NỘI, 12/2022

LỜI CẢM ƠN

Chúng em xin gửi lời cảm ơn chân thành đến **thầy giáo Vũ Quang Dũng** – **giảng viên khoa Công nghệ thông tin** đã trang bị cho chúng em những kiến thức, kỹ năng cơ bản cần có để hoàn thành đề tài nghiên cứu này.

Tuy nhiên trong quá trình nghiên cứu đề tài, do kiến thức chuyên ngành còn hạn chế nên chúng em vẫn còn nhiều thiếu sót khi tìm hiểu, đánh giá và trình bày về đề tài. Rất mong nhận được sự quan tâm, góp ý của thầy/cô giảng viên bộ môn để đề tài của chúng em được đầy đủ và hoàn chỉnh.

Xin chân thành cảm ơn!

MỤC LỤC

LỜI CẢM ƠN.....	2
LỜI MỞ ĐẦU	5
CHƯƠNG 1: GIỚI THIỆU TỔNG QUAN	6
1. Đặt vấn đề.....	6
2. AR và ứng dụng.....	6
2.1. AR là gì?.....	6
2.2. Một số ứng dụng.....	7
CHƯƠNG 2: CƠ SỞ LÝ THUYẾT.....	9
1. MediaPide Objection (phát hiện đối tượng 3d).....	9
1.1. Khái niệm	9
1.2. Lấy dữ liệu đào tạo 3D trong thế giới thực.....	10
1.3. Tạo dữ liệu tổng hợp AR.....	11
1.4. Cách thức hoạt động.....	11
1.4.1. Quy trình hai giai đoạn	12
1.4.2. Quy trình một giai đoạn.....	12
2. ARCore.....	13
2.1. Tổng quan	13
2.2. Nguyên lý hoạt động.....	13
CHƯƠNG 3: PHÂN TÍCH CHƯƠNG TRÌNH.....	15
1. Công nghệ và kỹ thuật áp dụng	15
2. Thiết kế chương trình hoạt động.....	17
2.1. Mô hình tổng quát:	17
2.2. Đặc tả mô hình.....	18
2.2.1. <i>Input Image</i>	18
2.2.2. <i>Nhận diện, trích xuất đối tượng</i>	18
2.2.3. <i>Tạo mô hình đối tượng AR 3D</i>	19
2.4. Thêm mô hình AR cho các đối tượng.....	20

CHƯƠNG 4: THỰC NGHIỆM ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN	22
1. Đánh giá.....	22
2. Kết quả đạt được.....	22
3. Hướng phát triển.....	23
TÀI LIỆU THAM KHẢO	24

LỜI MỞ ĐẦU

Theo một báo cáo của IDC, chi phí trên toàn thế giới dành cho những sản phẩm và dịch vụ AR/VR tăng 69% trong năm 2019. Xu hướng này vẫn chưa có dấu hiệu giảm nhiệt và được các chuyên gia dự đoán công nghệ này sẽ mang lại lợi nhuận lên đến 25 tỷ đô cho những người sử dụng tính đến năm 2022. Tuy nhiên, khi so sánh giữa AR và VR về tính ứng dụng thì AR có phần vượt trội hơn và được nhiều nhãn hàng, doanh nghiệp lựa chọn để áp dụng vào sản phẩm/dịch vụ của họ.

Nếu công nghệ VR yêu cầu phải có thiết bị chuyên biệt là kính VR, thì công nghệ thực tế tăng cường AR dễ dàng hoạt động ngay trên các thiết bị di động quen thuộc. Chỉ bằng thao tác đơn giản với camera, công nghệ AR sẽ tái hiện hình ảnh, đồ vật dưới định dạng 3D ngay trong môi trường thực tại của người dùng. Những nội dung ảo hiển thị được tạo ra từ máy tính xuất hiện trước mắt người dùng như một lớp phủ chồng lên nền ảnh thật. Spark AR studio và Google Play services for AR là những nền tảng tiên phong trên thế giới để xây dựng nên thực tế tăng cường.

Với đa dạng hình thức ứng dụng và khả năng tăng tương tác với khách hàng, công nghệ AR có thể phù hợp với nhiều lĩnh vực. Tùy thuộc vào mục đích sử dụng của mình mà mỗi cá nhân, doanh nghiệp có thể thỏa sức sáng tạo cùng mô hình công nghệ AR này.

Và để hiểu rõ hơn về cách thức hoạt động của mô hình công nghệ này, ngoài ra được sự giúp đỡ nhiệt tình của thầy giáo hướng dẫn thì nhóm em quyết định lấy đề tài **“XÂY DỰNG PHÁT TRIỂN APP AR 3D OBJECT TRÊN ANDROID”** làm đề tài nghiên cứu.

CHƯƠNG 1: GIỚI THIỆU TỔNG QUAN

1. Đặt vấn đề

Thực tế tăng cường dựa trên chồng chất thay thế một phần hoặc toàn bộ khung nhìn ban đầu của một đối tượng bằng một khung nhìn mới được tăng cường của cùng một đối tượng đó. Trong thực tế tăng cường dựa trên chồng chất, nhận dạng đối tượng đóng một vai trò quan trọng vì ứng dụng không thể thay thế chế độ xem ban đầu bằng chế độ xem tăng nếu nó không thể xác định đối tượng là gì. Một ví dụ mạnh mẽ đối mặt với người tiêu dùng về thực tế tăng cường dựa trên chồng chất có thể được tìm thấy trong danh mục đồ nội thất thực tế tăng cường Ikea . Bằng cách tải xuống một ứng dụng và quét các trang được chọn trong danh mục in hoặc kỹ thuật số, người dùng có thể đặt đồ nội thất Ikea ảo trong nhà riêng của họ với sự trợ giúp của thực tế tăng cường.



Tạo hình 3D dựa vào thực tế ar

2. AR và ứng dụng

2.1. AR là gì?

Công nghệ Tương tác hiện thực (Augmented Reality, viết tắt AR) đã xuất hiện từ những năm đầu thập niên 70 của thế kỉ trước ,và hiện nay đang được ứng dụng vào một số lĩnh vực nhất định như kinh doanh, truyền thông... ở các nước tiên tiến. Tuy vậy, thuật ngữ AR mới chỉ vừa xuất hiện trong giới Công nghệ Việt Nam trong thời gian gần đây. Và kể từ khi dự án Google Glass được triển

khai, AR mới trở thành chủ đề được quan tâm và nghiên cứu nhiều hơn. Kể từ khi ra đời, AR đã được xem là công nghệ của tương lai, công nghệ giúp con người bỏ qua các rào cản của thời gian, không gian để giao tiếp với thế giới thật của mình một cách chân thật nhất.

Từ khi công nghệ AR ra đời, có rất nhiều định nghĩa được đưa ra tùy theo quan điểm và cách nhìn của mỗi cá nhân, tổ chức.

Augmented Reality (AR) hay được gọi là tương tác thực tế, hay khuếch trương hiện thực. AR là công nghệ cho phép con người quan sát những vật trong thế giới thật thông qua thiết bị điện tử nào đó. Thiết bị điện tử còn cho ta biết những thông tin khác liên quan đến vật đang được quan sát, và hơn thế nữa, ta có thể tương tác với vật thể hay xử lý những thông tin liên quan.

Vậy đâu là giá trị mà AR mang lại ?

- AR giúp con người nâng cao khả năng nhận thức, giao tiếp với thế giới thực và thông tin của nó.

- Đưa những vật ở xa về trong tầm mắt.

- Cho phép con người có thể xem những vật, thông tin không thể nhìn thấy bằng mắt thường.

- Khuếch trương cảm nhận của ngũ giác.

- Trải nghiệm, khả năng giao tiếp với các loại thông tin phức tạp

2.2. Một số ứng dụng

- Du lịch:

- Hướng dẫn khách du lịch thông qua thông tin hiển thị trên màn hình camera của Smartphone

- Hướng dẫn viên du lịch ảo.

- Tái hiện các công trình kiến trúc, môi trường cổ xưa.

- Công viên thực ảo: tái hiện những động vật đã tuyệt chủng trong không gian công viên thật.

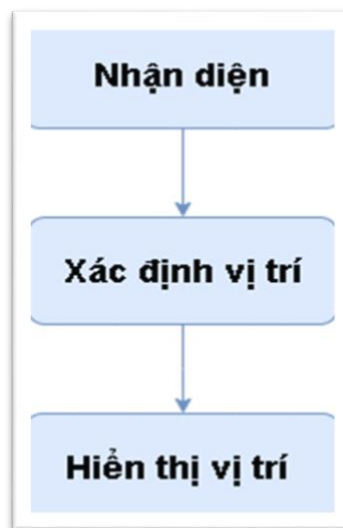
- Thương mại, kinh doanh:

- AR Catalog: hiển thị thông tin chi tiết, video quy trình sản xuất,... của sản phẩm khi hướng camera về ảnh sản phẩm đó trên catalog bằng giấy.
- Nhận diện thương hiệu: nhận diện thương hiệu của một công ty khi camera chụp ảnh logo của hãng đó.
- Nhận diện và hiển thị thông tin của sản phẩm khi quay hình bao bì của sản phẩm.
- TV, movie:
Hiển thị ảnh của nghệ sỹ, nhân vật trong phim và có thể chụp hình kỷ niệm với nghệ sỹ, nhân vật đó.

CHƯƠNG 2: CƠ SỞ LÝ THUYẾT

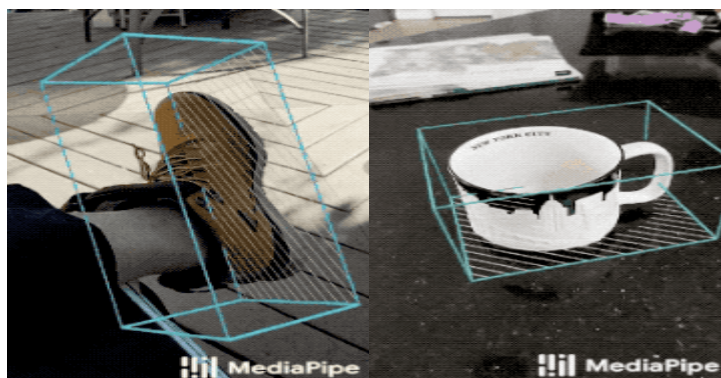
Quá trình triển khai một ứng dụng AR gồm 3 bước sau:

1. Nhận dạng (hình ảnh, vật thể, khuôn mặt, cử chỉ, cơ thể,...)
2. Xác định vị trí đối tượng đã nhận dạng trong không gian thực (ví trí, hướng nhìn, ...)
3. Hiển thị lồng ghép thông tin của đối tượng vào trong không gian của nó (hình ảnh, video, đối tượng 2D, 3D)



1. MediaPipe Objectron(phát hiện đối tượng 3d)

MediaPipe Objectron là một giải pháp phát hiện đối tượng 3D thời gian thực di động cho các đối tượng hàng ngày. Nó phát hiện các đối tượng trong hình ảnh 2D và ước tính tư thế của chúng thông qua mô hình máy học (ML), được đào tạo trên tập dữ liệu Objectron.



1.1. Khái niệm

Phát hiện đối tượng là một vấn đề thị giác máy tính được nghiên cứu rộng rãi, nhưng hầu hết các nghiên cứu đều tập trung vào dự đoán đối tượng 2D. Mặc dù dự đoán 2D chỉ cung cấp các hộp giới hạn 2D, nhưng bằng cách mở rộng dự đoán sang 3D, người ta có thể nắm bắt được kích thước, vị trí và hướng của đối tượng trên thế giới, dẫn đến nhiều ứng dụng trong chế tạo rô-bốt, xe tự lái, truy xuất hình ảnh và thực tế tăng cường. Mặc dù tính năng phát hiện đối tượng 2D đã tương đối hoàn thiện và đã được sử dụng rộng rãi trong ngành, nhưng tính năng phát hiện đối tượng 3D từ hình ảnh 2D là một vấn đề đầy thách thức do thiếu dữ liệu và sự đa dạng về hình thức cũng như hình dạng của các đối tượng trong một danh mục.

1.2. Lấy dữ liệu đào tạo 3D trong thế giới thực

Mặc dù có rất nhiều dữ liệu 3D cho cảnh đường phố, nhưng do sự phổ biến của nghiên cứu về ô tô tự lái dựa trên các cảm biến chụp 3D như LIDAR, các bộ dữ liệu có chú thích 3D chân thực cho các đối tượng hàng ngày chi tiết hơn là vô cùng hạn chế. Để khắc phục vấn đề này, chúng tôi đã phát triển một đường dẫn dữ liệu mới bằng cách sử dụng dữ liệu phiên thực tế tăng cường (AR) trên thiết bị di động. Với sự xuất hiện của ARCore và ARKit, hàng trăm triệu điện thoại thông minh hiện có khả năng AR và khả năng thu thập thông tin bổ sung trong phiên AR, bao gồm tư thế máy ảnh, đám mây điểm 3D thừa thớt, ánh sáng ước tính và bề mặt phẳng.

Để gắn nhãn dữ liệu sự thật cơ bản, chúng tôi đã xây dựng một công cụ chú thích mới để sử dụng với dữ liệu phiên AR, cho phép người chú thích nhanh chóng gắn nhãn các hộp giới hạn 3D cho các đối tượng. Công cụ này sử dụng chế độ xem chia đôi màn hình để hiển thị các khung video 2D trên đó là các hộp giới hạn 3D được phủ lên ở bên trái, cùng với chế độ xem hiển thị các đám mây điểm 3D, vị trí camera và các mặt phẳng được phát hiện ở bên phải. Người chú thích vẽ các hộp giới hạn 3D trong chế độ xem 3D và xác minh vị trí của nó bằng cách xem xét các hình chiếu trong khung hình video 2D. Đối với các đối tượng tĩnh, chúng ta chỉ cần chú thích một đối tượng trong một khung hình duy

nhất và truyền vị trí của nó đến tất cả các khung hình bằng cách sử dụng thông tin đặt máy ảnh xác thực từ dữ liệu phiên AR, điều này làm cho quy trình đạt hiệu quả cao.

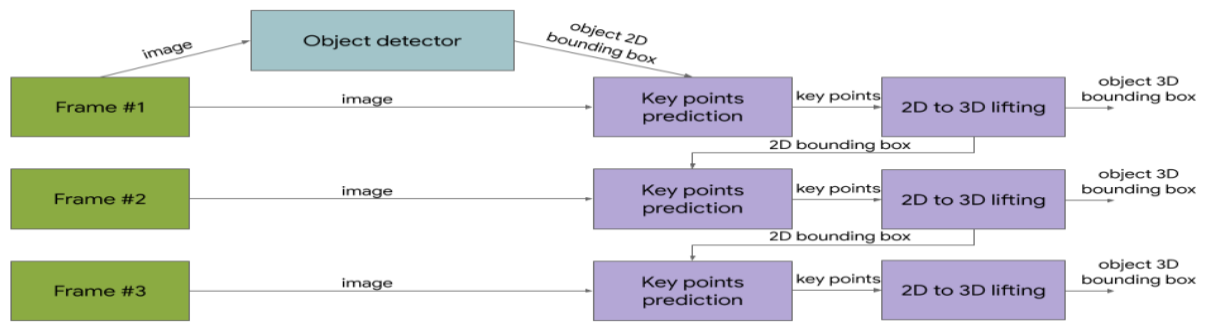
1.3. Tạo dữ liệu tổng hợp AR

Một cách tiếp cận phổ biến là bổ sung dữ liệu trong thế giới thực bằng dữ liệu tổng hợp để tăng độ chính xác của dự đoán. Tuy nhiên, những nỗ lực để làm như vậy thường mang lại dữ liệu kém, không thực tế hoặc, trong trường hợp kết xuất ảnh chân thực, đòi hỏi nỗ lực và tính toán đáng kể. Cách tiếp cận mới của chúng tôi, được gọi là Tạo dữ liệu tổng hợp AR, đặt các đối tượng ảo vào các cảnh có dữ liệu phiên AR, cho phép chúng tôi tận dụng tư thế máy ảnh, bề mặt phẳng được phát hiện và ánh sáng ước tính để tạo ra các vị trí có thể xảy ra về mặt vật lý và với ánh sáng phù hợp với cảnh. Cách tiếp cận này dẫn đến dữ liệu tổng hợp chất lượng cao với các đối tượng được hiển thị tôn trọng hình dạng cảnh và phù hợp liền mạch với nền thực. Bằng cách kết hợp dữ liệu trong thế giới thực và dữ liệu tổng hợp AR, chúng tôi có thể tăng độ chính xác lên khoảng 10%.

1.4. Cách thức hoạt động

Có hai quy trình ML để dự đoán hộp giới hạn 3D của một đối tượng từ một hình ảnh RGB duy nhất: một là quy trình hai giai đoạn và quy trình kia là quy trình một giai đoạn. Quy trình hai giai đoạn nhanh hơn gấp 3 lần so với quy trình một giai đoạn với độ chính xác tương tự hoặc tốt hơn. Đường ống một giai đoạn tốt cho việc phát hiện nhiều đối tượng, trong khi đường ống hai giai đoạn tốt cho một đối tượng thống trị duy nhất.

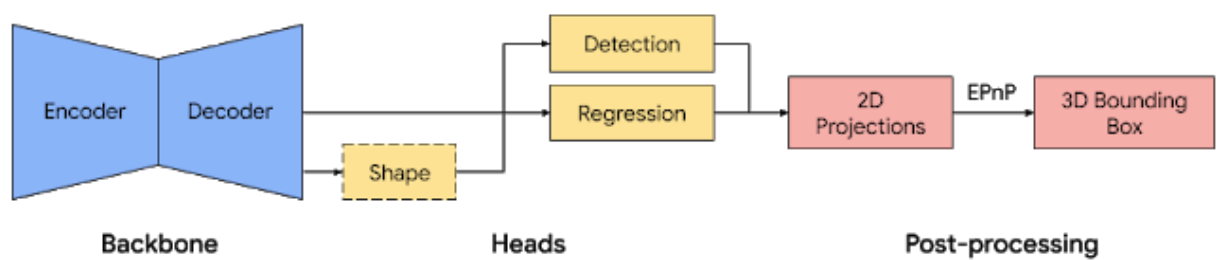
1.4.1. Quy trình hai giai đoạn



Giai đoạn đầu tiên sử dụng bộ phát hiện đối tượng để tìm phần xén 2D của đối tượng. Giai đoạn thứ hai sẽ cắt xén hình ảnh và ước tính hộp giới hạn 3D. Đồng thời, nó cũng tính toán phần cắt xén 2D của đối tượng cho khung hình tiếp theo, sao cho bộ phát hiện đối tượng không cần chạy mọi khung hình.

Chúng ta có thể sử dụng bất kỳ máy dò đối tượng 2D nào cho giai đoạn đầu tiên. Trong giải pháp này, được sử dụng tính năng phát hiện đối tượng TensorFlow được đào tạo với bộ dữ liệu hình ảnh mở. Công cụ dự đoán hộp giới hạn 3D giai đoạn thứ hai mà chúng tôi đã phát hành chạy 83FPS trên GPU di động Adreno 650.

1.4.2. Quy trình một giai đoạn



Mô hình có kiến trúc bộ mã hóa-giải mã, được xây dựng trên MobileNetv2. Chúng tôi sử dụng phương pháp học tập đa tác vụ, cùng nhau dự đoán hình dạng của đối tượng bằng tính năng phát hiện và hồi quy. Tác vụ hình dạng dự đoán các tín hiệu hình dạng của đối tượng tùy thuộc vào chú thích sự thật cơ bản nào có sẵn, ví dụ: phân đoạn. Đây là tùy chọn nếu không có chú thích hình dạng trong dữ liệu đào tạo.

Đối với tác vụ phát hiện, chúng tôi sử dụng các hộp giới hạn được chú thích và khớp Gaussian với hộp, với tâm ở tâm hộp và độ lệch chuẩn tỷ lệ với

kích thước hộp. Sau đó, mục tiêu để phát hiện là dự đoán phân phối này với đỉnh của nó biểu thị vị trí trung tâm của đối tượng. Tác vụ hồi quy ước tính các hình chiếu 2D của tám đỉnh hộp giới hạn. Để có được tọa độ 3D cuối cùng cho hộp giới hạn, chúng tôi tận dụng thuật toán ước tính tư thế được thiết lập tốt (EPnP). Nó có thể khôi phục hộp giới hạn 3D của một đối tượng mà không cần biết trước về kích thước của đối tượng. Với hộp giới hạn 3D, chúng ta có thể dễ dàng tính toán tư thế và kích thước của đối tượng. Mô hình đủ nhẹ để chạy thời gian thực trên thiết bị di động (ở tốc độ 26 FPS trên GPU di động Adreno 650).

2. ARCore

2.1. Tổng quan

ARCore là nền tảng của Google để xây dựng trải nghiệm thực tế tăng cường. Khi sử dụng nhiều API, ARCore cho phép điện thoại của bạn cảm nhận môi trường của điện thoại, hiểu thế giới và tương tác với thông tin. Một số API có sẵn trên Android và iOS để cho phép trải nghiệm AR được chia sẻ.

ARCore sử dụng ba khả năng chính để tích hợp nội dung ảo với thế giới thực như máy ảnh trên điện thoại của bạn:

- Tính năng theo dõi chuyển động cho phép điện thoại hiểu và theo dõi vị trí của điện thoại so với thế giới.
- Hiểu biết về môi trường cho phép điện thoại phát hiện kích thước và vị trí của tất cả các loại bề mặt: bề mặt ngang, dọc và góc như mặt đất, bàn cà phê hoặc tường.
- Tính năng Ước tính ánh sáng cho phép điện thoại ước tính các điều kiện ánh sáng hiện tại của môi trường.

2.2. Nguyên lý hoạt động

Về cơ bản, ARCore đang thực hiện hai việc:

- Theo dõi vị trí của thiết bị di động khi thiết bị di chuyển
- Xây dựng kiến thức của riêng mình về thế giới thực.

Công nghệ theo dõi chuyển động của ARCore luôn sử dụng máy ảnh của điện thoại để xác định các điểm thú vị, được gọi là tính năng và theo dõi cách

các điểm đó di chuyển theo thời gian. Với sự kết hợp giữa chuyển động của các điểm này và kết quả đọc từ các cảm biến quán tính của điện thoại, ARCore sẽ xác định cả vị trí và hướng của điện thoại khi điện thoại di chuyển trong không gian.

Ngoài việc xác định các điểm chính, ARCore có thể phát hiện các bề mặt phẳng, chẳng hạn như một mặt bàn hoặc mặt sàn, và cũng có thể ước tính ánh sáng trung bình trong khu vực xung quanh. Những khả năng này kết hợp với nhau để cho phép ARCore xây dựng kiến trúc của riêng mình về thế giới xung quanh.

Nhờ sự hiểu biết về ARCore, bạn có thể đặt các đối tượng, chú thích hoặc thông tin khác theo cách tích hợp liền mạch với thế giới thực. Bạn có thể đặt một chú mèo con ngủ trưa trên góc bàn cà phê hoặc chú thích một bức tranh có thông tin tiểu sử về nghệ sĩ. Theo dõi chuyển động có nghĩa là bạn có thể di chuyển xung quanh và xem các đối tượng này từ bất kỳ góc nào và ngay cả khi bạn quay lại và rời khỏi phòng, khi bạn quay lại, chú mèo con hoặc chú thích sẽ ở ngay tại nơi bạn đã rời khỏi.

ARCore cung cấp SDK cho nhiều môi trường phát triển phổ biến nhất. Các SDK này cung cấp API gốc cho tất cả các tính năng thực tế tăng cường thiết yếu như theo dõi chuyển động, hiểu biết môi trường và ước tính ánh sáng. Với những khả năng này, bạn có thể xây dựng các trải nghiệm thực tế tăng cường hoàn toàn mới hoặc nâng cao ứng dụng hiện có bằng các tính năng thực tế tăng cường.

CHƯƠNG 3: PHÂN TÍCH CHƯƠNG TRÌNH

1. Công nghệ và kỹ thuật áp dụng

- Ngôn ngữ lập trình: Java
- Môi trường: Android SDK
- Các thư viện sử dụng:

android.content.Intent;

- Cho phép bạn tương tác với các thành phần từ các ứng dụng tương tự cũng như với các thành phần do các ứng dụng khác đóng góp

android.media.MediaPlayer;

- Giúp bạn phát hoặc chơi các video hoặc các bài hát, audio từ các nơi lưu trữ khác nhau.

android.net.Uri;

- Định dạng các loại hình ảnh

android.os.Bundle;

- Định dạng format upload mới lên Google Play

android.widget.VideoView;

- Tải hình ảnh từ nhiều nguồn khác, đảm nhiệm việc tính toán phép đo của nó từ video để có thể sử dụng nó trong bất kỳ trình quản lý bố cục nào và cung cấp các tùy chọn hiển thị khác nhau như chia tỷ lệ và tô màu.

android.content.Context;

- Cung cấp quyền truy cập thông tin về các trạng thái của ứng dụng đó. Nó cung cấp các Activities, Fragments và Services truy cập tới các file tài nguyên, hình ảnh, theme, style và các file nằm ngoài ứng dụng.

android.view.LayoutInflater;

- Giúp chuyển layout file(Xml) thành View(Java code) trong Android

android.view.View;

View được vẽ trên thiết bị Android với 1 hình chữ nhật. Các View cơ bản và thường xuyên sử dụng trong Android như: TextView , EditText , ImageView , Button , CheckBox , RadioButton

android.view.ViewGroup;

- ViewGroup là lớp cơ sở cho layouts. Layout chính là những container vô hình chứa những View khác (hoặc ViewGroup khác) và định nghĩa những thuộc tính của layout.

android.widget.ImageView;

- Dùng để hiển thị tài nguyên hình ảnh như các ảnh Bitmap, các ảnh Drawable. Nó cũng cung cấp các chức năng tùy biến khác nhau như đổ màu nhuộm (tint) vào ảnh, co kéo/cắt ảnh khi hiển thị trên View.

android.widget.TextView;

- Cho phép hiển thị các dòng chữ (text) trên màn hình, nó có nhiều thuộc tính tùy mục đích sử dụng mà áp dụng, như thiết lập cỡ chữ, font chữ, màu chữ ...

androidx.annotation.NonNull;

- Sử dụng để kiểm tra khả năng null của một biến, một tham số hoặc một kiểu dữ liệu trả về.

androidx.recyclerview.widget.RecyclerView;

- Dùng để xây dựng UI gần giống với hoạt động của ListView, GridView. Nó biểu diễn danh sách với nhiều cách trình bày khác nhau, theo chiều đứng, chiều ngang.

java.util.List;

- Sử dụng danh sách trong java

androidx.appcompat.app.AppCompatActivity

- Lớp cơ sở dành cho các hoạt động muốn sử dụng một số tính năng nền tảng mới hơn trên các thiết bị Android cũ hơn.

com.google.ar.sceneform.rendering.ModelRenderable;

- Hiển thị mô hình 3D

com.google.ar.sceneform.ux.ArFragment;

- Triển khai ArFragment yêu cầu AR. Không yêu cầu thêm quyền và sử dụng cấu hình mặc định cho ARCore.

com.google.android.material.bottomnavigation.BottomNavigationView;

androidx.navigation.ui.AppBarConfiguration;

com.example.decoratar.databinding.ActivityMain2Binding;

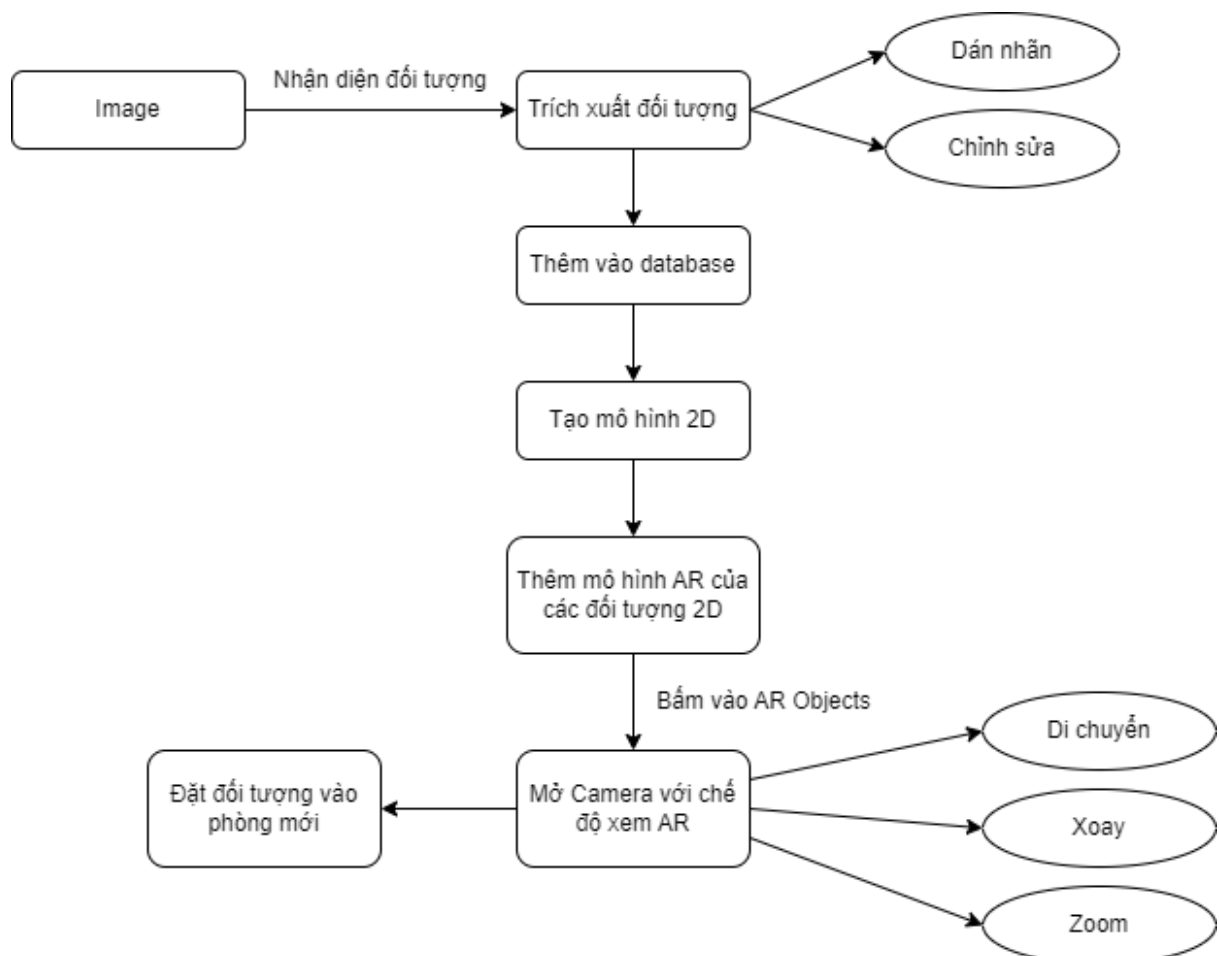
- Cung cấp một cách để liên kết giao diện người dùng với logic cho phép các giá trị UI tự động cập nhật mà không cần sự can thiệp thủ công.

android.media.MediaPlayer;

- Là một framework hỗ trợ để play những định dạng như video, nhạc, ảnh trong ứng dụng của mình.

2. Thiết kế chương trình hoạt động

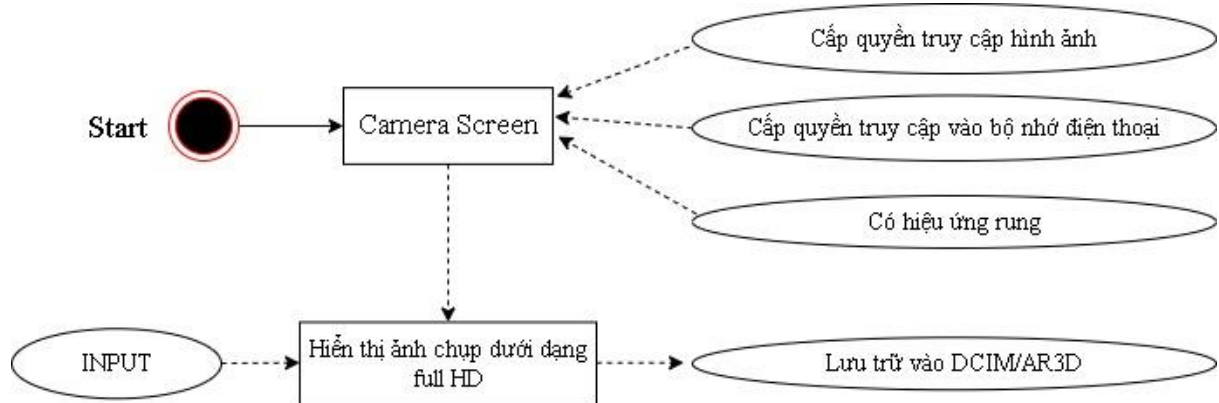
2.1. Mô hình tổng quát:



2.2. Đặc tả mô hình

2.2.1. Input Image

- Sơ đồ:



- Mô tả

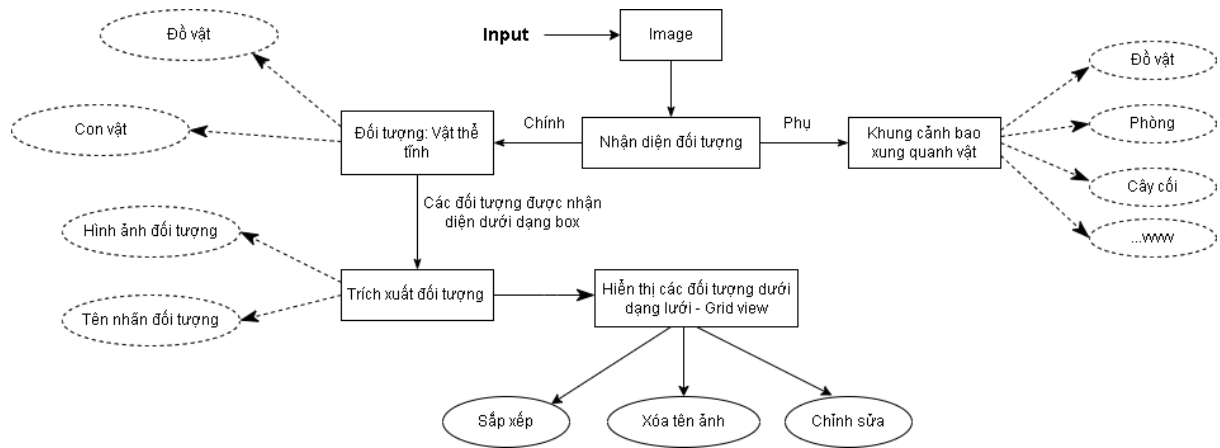
- Đầu tiên, chúng ta cần chuẩn bị một màn hình camera có nút bấm chụp
- Cấp các quyền cho ứng dụng này, cụ thể:
 1. Quyền truy cập hình ảnh
 2. Truy cập vào bộ nhớ điện thoại
 3. Có hiệu ứng rung cảnh
- Chụp ảnh và hiển thị ảnh chụp đối tượng dưới dạng full HD
- Ảnh chụp sẽ được lưu trữ vào bộ nhớ điện thoại DCIM hoặc thư viện AR3D

- Một số lưu ý về ảnh đầu vào:

- Độ phân giải hình ảnh: fullHD
- Định dạng tệp: PNG hoặc JPG
- Đối tượng chính, phụ: Các vật thể tĩnh là đối tượng chính, khung cảnh xung quanh chỉ là phụ

2.2.2. Nhận diện, trích xuất đối tượng

- Sơ đồ

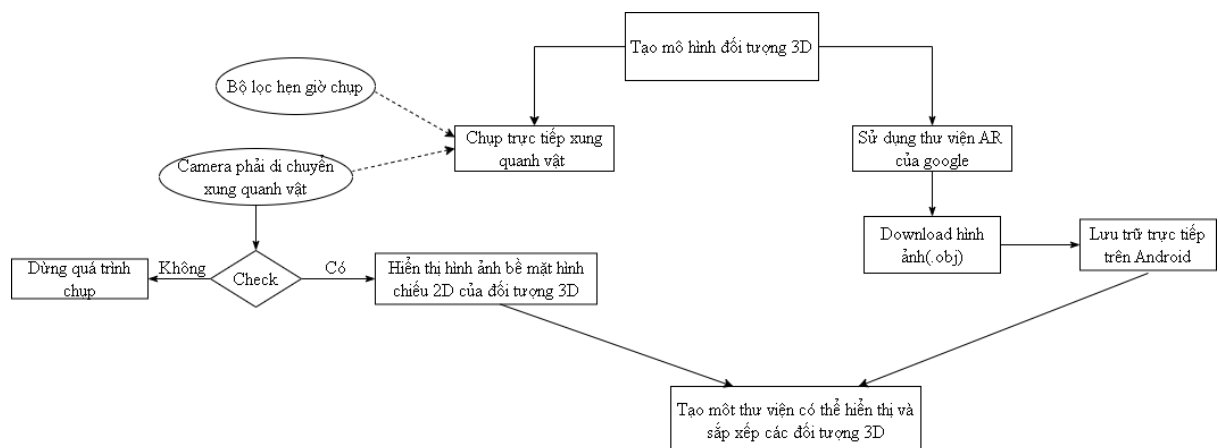


• **Mô tả:**

- Tải hình ảnh từ DCIM/AR3D
- Nhận diện đối tượng:
 - Đối tượng phụ: Background bao quanh đối tượng chính, nó có thể là: tường hay những vật phản chiếu,...
 - Đối tượng chính - Vật thể tĩnh: Đồ vật
- Sau khi nhận diện được các đối tượng, thì các đối tượng chính sẽ được bao quanh bằng 1 cái box -> Trích xuất các đối tượng và hiển thị dưới dạng lưới, bao gồm: hình ảnh đối tượng và bên dưới là tên đối tượng đó
- Ở đây, sau khi hiển thị các đối tượng thì sẽ có chế độ sắp xếp hình ảnh theo thời gian, chỉnh sửa và xóa tên ảnh
- Cuối cùng, tất cả các đối tượng sau khi được trích xuất ra sẽ được lưu trữ vào một thư viện

2.2.3. Tạo mô hình đối tượng AR 3D

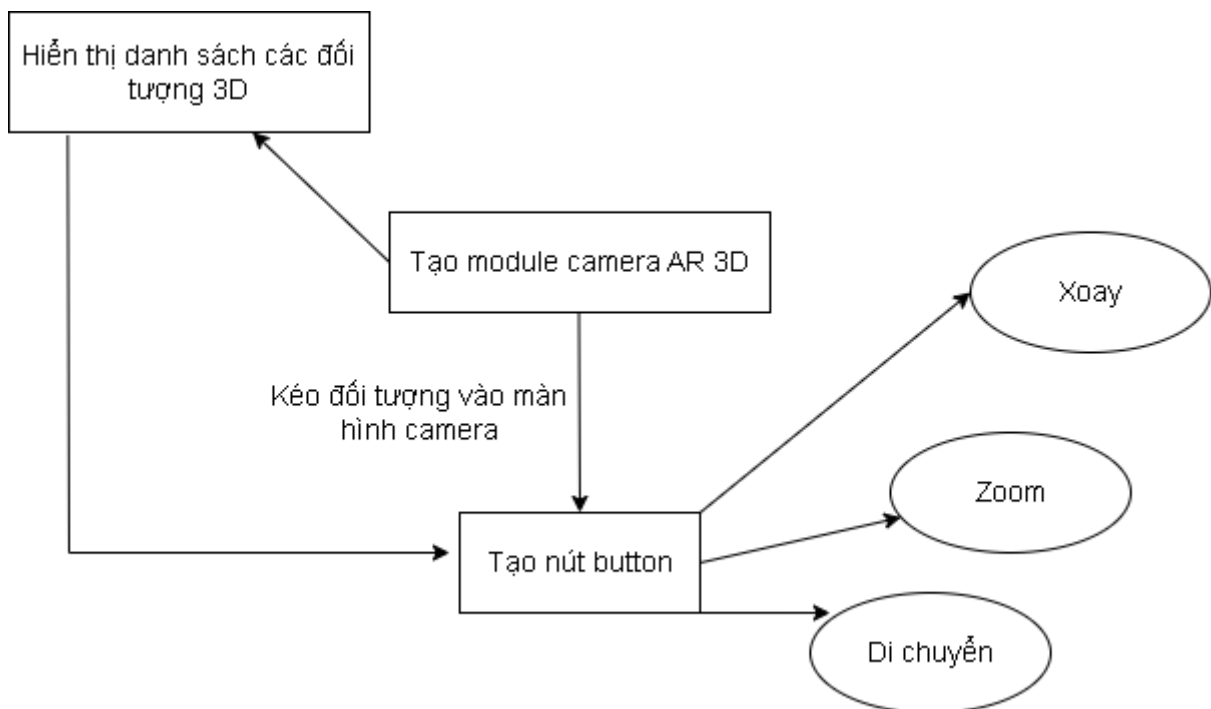
• **Sơ đồ:**



- **Mô tả:**
 - Để có thể tạo được mô hình đối tượng 3D, thì ở đây sẽ có 2 cách:
 - Chụp liên tục tự động xung quanh đối tượng, cụ thể:
 - Một bộ lọc hẹn giờ, chụp liên tục sau 0.3s
 - Thay đổi tầm nhìn của camera bằng cách di chuyển máy ảnh. Nếu sau 2s mà camera ko nhận được sự thay đổi thì hình ảnh chụp sẽ dừng lại.
 - Hiển thị hình ảnh bề mặt hình chiếu 2D mỗi bên của đối tượng 3D
 - Sử dụng thư viện AR có sẵn của google để tải các đối tượng 3D và các đối tượng khi tải xuống sẽ được lưu dưới dạng tệp “.obj”
 - Sau khi thu được các đối tượng 3D, tạo một giao diện nhỏ Gridview dưới dạng lưới để lưu trữ, hiển thị các đối tượng.

2.4. Thêm mô hình AR cho các đối tượng

- **Sơ đồ:**



- **Mô tả:**
 - Tạo module camera AR 3D
 - Thiết kế một giao diện gridview dưới dạng lưới để có thể chứa các đối tượng 3D

- Tạo nút button cho phép mở từ màn hình camera AR và di chuyển vào bất kì vị trí nào trên màn hình bằng cách giữ ngón tay đối tượng đó
- Kéo đối tượng từ thư viện vào màn hình camera AR, cho phép di chuyển, zoom in- zoom out và xoay đối tượng

Note:

- *Màn hình camera AR nó hiển thị theo 3 chiều: chiều dài, chiều rộng, chiều sâu*

CHƯƠNG 4: THỰC NGHIỆM ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN

1. Đánh giá

Trong thời gian qua, nhóm em đã cố gắng hết sức để tìm hiểu thực hiện đề tài. Tuy nhiên với kinh nghiệm và thời gian hạn chế nên không thể tránh khỏi những thiếu sót trong đồ án.

Đồ án đã xây dựng được ứng dụng Android Camera AR 3D tái tạo môi trường 3D của toàn bộ không gian căn phòng nhờ vào thuật toán dựng ảnh 3D. Tạo mô hình 3D cho vật thể từ hình chụp của camera. Thông qua các mô hình 3D người dùng có thể trải nghiệm tự mình thiết kế nội thất phòng theo ý muốn, thuận tiện hơn khi lựa chọn đồ trang trí trong nhà thay vì phải đến cửa hàng hoặc showroom.

2. Kết luận

❖ *Kết quả đạt được*

Trong thời gian thực hiện đề tài, nhóm em đã tìm hiểu cài đặt và học lập trình Android để có thể Xây dựng ứng dụng Android Camera AR 3D.

Trong ứng dụng này nhóm em đã thực hiện được một số nhiệm vụ cơ bản như:

1. Tái tạo môi trường 3D cho toàn bộ không gian căn phòng
2. Nhận diện, trích xuất, tạo mô hình 3D cho các vật thể tĩnh có trong phòng
3. Cho phép người dùng đặt các mô hình đồ nội thất 3D trong một môi trường thực tế để xem căn phòng sẽ trông như thế nào khi được trang bị nội thất.

❖ *Những hạn chế*

Trong thời gian qua, em đã cố gắng hết sức để tìm hiểu thực hiện đề tài. Tuy nhiên với kinh nghiệm và thời gian hạn chế nên không thể tránh khỏi những thiếu sót trong đồ án.

1. Phần bối cảnh ngẫu nhiên của màn hình chính vẫn còn chưa được đẹp mắt, các yếu tố về trang trí, phong cách nội thất, phối cảnh, ánh sáng, màu sắc,... của căn phòng vẫn chưa được tái tạo 3D một cách chính xác.
2. Mới chỉ xây dựng được ứng dụng với các chức năng cơ bản theo yêu cầu của hệ thống
3. Dù được phát triển từ sớm, nhưng công nghệ AR 3D có những hạn chế rất lớn dẫn đến việc không tối ưu trải nghiệm cho người dùng. Đầu tiên phải kể đến đó là ứng dụng được xây dựng trên nền tảng ARKit của Apple, như vậy chỉ có những máy thuộc hệ điều hành IOS 11 trở lên như Iphone 8, Iphone X, ... mới có thể sử dụng. Do hạn chế về mặt phần cứng nên nhiều điện thoại chỉ có chức năng xoay 3D sản phẩm chứ không có tính năng AR.

3. Hướng phát triển

- ❖ Trong thời gian tới, em sẽ chỉnh sửa lại giao diện cho gần gũi dễ sử dụng, thêm các chức năng chỉnh sửa dữ liệu và thực hiện các thống kê báo cáo.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Kho dữ liệu đối tượng 3D: <https://free3d.com/3d-models/>
- [2]. Link SourCode tham khảo: <https://github.com/Sachinbhola/DecoratAR-Android-app>
- [3]. MediaPide Objection: <https://google.github.io/mediapipe/solutions/objectron>
- [4]. ArCore: <https://developers.google.com/ar>
- [5]. MLKit: [ML Kit | Google Developers](#)
- [6]. Một số link tham khảo khác
<https://viblo.asia/p/android-ung-dung-augmented-reality-ar-hien-thi-doi-tuong-3d-6J3ZgkePZmB>
<https://marvyco.com/vi/bai-viet/tong-quan-ve-cong-nghe-thuc-te-tang-cuong-ar>