TRƯỜNG ĐẠI HỌC

SƯ PHẠM KỸ THUẬT THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH

HCMC University of Technology and Education

KHOA ĐÀO TẠO CHẤT LƯỢNG CAO

NGÀNH CÔNG NGHỆ THÔNG TIN

BÁO CÁO ĐỒ ÁN I

TENSORGRAM

PHẦN MỀM TẠO DIAGRAM CHO MÔ HÌNH TENSORFLOW

Nhóm sinh viên thực hiện:

Huỳnh Quốc Hoàng Vương 17110256

Bùi~~Nguyễn~~ Minh Trung 1711024317110xxx

Phạm Quốc Việt~~Việt~~ 1711025417110xxx

GVHD: TS. Huỳnh Xuân Phụng

Formatted: Font: SVN-Avo, Not Bold, Font color: Accent 5

Formatted: Space After: 3 pt, Line spacing: single

Formatted: Font: SVN-Avo, 18.5 pt, Font color: Accent 5

Formatted: Font: SVN-Avo, 18.5 pt

Formatted: Font: SVN-Avo, 13 pt, Not Bold

Formatted: Font: SVN-Avo, Not Bold, Font color: Accent 5

Formatted: Font color: Accent 5

Formatted: Left

Tp. Hồ Chí Minh, tháng 11 – 2019

ĐIỂM SỐ

TIÊU CHÍ	NỘI DUNG	TRÌNH BÀY	TỔNG
ĐIỂM			

NHẬN XÉT CỦA GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Giáo viên hướng dẫn

(*ký và ghi họ tên*)

Huỳnh Xuân Phụng

LỜI CẢM ƠN

Để hoàn thành tốt đề tài và bài báo cáo này, chúng em xin gửi lời cảm ơn chân thành đến giảng viên, tiến sĩ Huỳnh Xuân Phụng, người đã trực tiếp hỗ trợ chúng em trong suốt quá trình làm đề tài. Chúng em cảm thầy đã đưa ra những lời khuyên từ kinh nghiệm thực tiễn của mình để định hướng cho chúng em đi đúng với yêu cầu của đề tài đã chọn, luôn giải đáp thắc mắc và đưa ra những góp ý, chỉnh sửa kịp thời giúp chúng em khắc phục nhược điểm và hoàn thành tốt cũng như đúng thời hạn Khoa đã đề ra.

Chúng em cũng xin gửi lời cảm ơn chân thành các quý thầy cô trong khoa Đào tạo Chất Lượng Cao nói chung và ngành Công Nghệ Thông Tin nói riêng đã tận tình truyền đạt những kiến thức cần thiết giúp chúng em có nền tảng để làm nên đề tài này, đã tạo điều kiện để chúng em có thể tìm hiểu và thực hiện tốt đề tài. Cùng với đó, chúng em xin được gửi cảm ơn đến các bạn cùng khóa đã cung cấp nhiều thông tin và kiến thức hữu ích giúp chúng em có thể hoàn thiện hơn đề tài của mình.

Đề tài và bài báo cáo được chúng em thực hiện trong khoảng thời gian ngắn, với những kiến thức còn hạn chế cùng nhiều hạn chế khác về mặt kĩ thuật và kinh nghiệm trong việc thực hiện một dự án phần mềm. Do đó, trong quá trình làm nên đề tài có những thiếu sót là điều không thể tránh khỏi nên chúng em rất mong nhận được những ý kiến đóng góp quý báu của các quý thầy cô để kiến thức của chúng em được hoàn thiện hơn và chúng em có thể làm tốt hơn nữa trong những lần sau. Chúng em xin chân thành cảm ơn.

Cuối lời, chúng em kính chúc quý thầy, quý cô luôn dồi dào sức khỏe và thành công hơn nữa trong sự nghiệp trồng người. Một lần nữa chúng em xin chân thành cảm ơn.

TP.HCM, ngày 10 tháng 11 năm 2019

Nhóm sinh viên thực hiện

MỤC LỤC

Formatted: Default Paragraph Font, Font: Italic

Formatted: Default Paragraph Font, Font: Italic

Formatted: Default Paragraph Font, Font: Italic

Formatted: Default Paragraph Font, Font: Italic

Formatted: Default Paragraph Font, Font: Italic

Formatted: Default Paragraph Font

Formatted: Default Paragraph Font

Formatted: Default Paragraph Font

Formatted: Default Paragraph Font

Formatted: Default Paragraph Font, Font: Italic

Formatted: Default Paragraph Font, Font: Italic

Formatted: Default Paragraph Font

Formatted: Default Paragraph Font

Formatted: Default Paragraph Font

Formatted: Default Paragraph Font

Formatted: Default Paragraph Font

Formatted: Default Paragraph Font

Formatted: Default Paragraph Font

Formatted: Default Paragraph Font

Formatted: Default Paragraph Font

Formatted: Default Paragraph Font

Formatted: Default Paragraph Font

Formatted: Default Paragraph Font

Formatted: Default Paragraph Font

Formatted: Default Paragraph Font

Formatted: Default Paragraph Font

Formatted: Default Paragraph Font

Formatted: Default Paragraph Font

Formatted: Default Paragraph Font

Formatted: Default Paragraph Font, Font: Italic

Formatted: Default Paragraph Font, Font: Italic

Formatted: Default Paragraph Font, Font: Italic

Formatted: Default Paragraph Font, Font: Italic

Formatted: Default Paragraph Font, Font: Italic

Formatted: Default Paragraph Font, Font: Italic

Formatted: Default Paragraph Font, Font: Italic

Danh mục các hình

Formatted: Space After: 6 pt

Formatted: Default Paragraph Font

Formatted: Default Paragraph Font

Formatted: Default Paragraph Font

Formatted: Default Paragraph Font

Formatted: Default Paragraph Font

Formatted: Default Paragraph Font

Formatted: Default Paragraph Font

Danh mục các bảng

Formatted: Default Paragraph Font

Formatted: Default Paragraph Font

Formatted: Default Paragraph Font

Formatted: Default Paragraph Font

Formatted: Default Paragraph Font

Formatted: Default Paragraph Font

Formatted: Default Paragraph Font

Formatted: Default Paragraph Font

Formatted: Default Paragraph Font

Formatted: Default Paragraph Font

Formatted: Default Paragraph Font

Formatted: Default Paragraph Font

Chương 1: Tổng quan chương trình

1. *Giới thiệu chung*

1.1. Về đồ án phần mềm vẽ Diagram TensorFlow

1.1.1. Yêu cầu đồ án

Thiết kế và xây dựng phần mềm hướng đối tượng giải quyết yêu cầu vẽ Diagram sử dụng TensorFlow Layer API cho mô hình mạng thần kinh nhân tạo từ mô tả bằng Python scripts của người dùng.

1.1.2. Phân tích đồ án

- Xây dựng phần mềm hướng đối tượng.
- Phân tích text (Đọc string) để lấy dữ liệu đầu vào.

1.1.2.-Dữ liệu đầu ra đưa tới cho người dùng dạng đồ hoạ.

1.1.3. Phương hướng thực hiện

- Xây dựng phần mềm hướng đối tượng bằng C#, đáp ứng cả 4 tính chất: Kế thừa, đóng gói, đa hình và trừu tượng.

1.1.3.-Ứng dụng công nghệ Windows Presentation Foundation (WPF) vào thiết kế giao diện người dùng.

Formatted: Font: Not Bold
Formatted: Font: Not Bold
Formatted: Font: Not Bold
Formatted: Font: Not Bold
Formatted: Font: Not Bold
Formatted: Font: Not Bold

1.2. Machine Learning, Tensorflow và Layers API

1.2.1. Lí thuyết Machine Learning cơ bản

Những năm gần đây, Artificial Intelligence (Trí Tuệ Nhân Tạo - AI), và cụ thể hơn là Machine Learning (Học Máy hoặc Máy Học) nổi lên như một bằng chứng của cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ tư. AIđang len lỏi vào mọi lĩnh vực trong đời sống mà có thể chúng ta không nhận ra. Xe tự hành của Google và Tesla, hệ thống tự tag khuôn mặt trong ảnh của Facebook, trợ lý ảo Siri của Apple, trợ lí ảo Alexa của Amazon, Cortana của Microsoft, hệ thống gợi ý sản phẩm của Amazon, hệ thống gợi ý phim của Netflix, máy chơi cờ vây AlphaGo của Google DeepMind, …, chỉ là một vài trong vô vàn những ứng dụng của AI.

Machine Learning là một tập con của AI. Theo định nghĩa của Wikipedia, Machine learning is the subfield of computer science that "gives computers the ability to learn without being explicitly

programmed". Nói đơn giản, Machine Learning là một lĩnh vực nhỏ của Khoa Học Máy Tính, nó có khả năng tự học hỏi dựa trên dữ liệu đưa vào mà không cần phải được lập trình cụ thể.

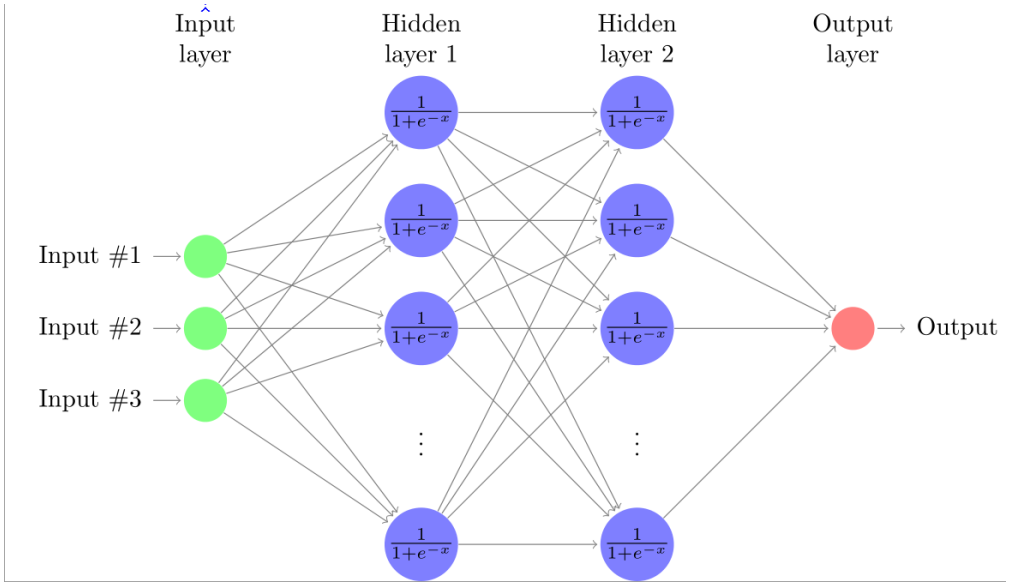
1.2.2. Thư viện ML TensorFlow

TensorFlow là một thư viện Machine Learining được Google phát triển và phát hành vào tháng 10 năm 2015. Thư viện này hỗ trợ xây dựng các mô hình Machine Learning rất phức tạp qua những API cực kì ngắn gọn. Các mô hình Machine Learning phát triển trên TensorFlow có thể được sử dụng trên nhiều nền tảng khác nhau (từ Smartphone tới Distributed Servers) và trên cả CPUs lẫn GPUs.

Formatted: Justified, Indent: First line: 0.5"

1.2.3. Layers API của TensorFlow

1.2.3.1. Artificial Neural Network (ANN)



Hình 1: Mô hình mạng Neural nhân tạo

Mạng Neural nhân tạo là sự kết hợp của của các tầng perceptron hay còn được gọi là perceptron đa tầng.

Một mạng ANN sẽ có 3 kiểu tầng:

- Tầng vào (Input layer): Là tầng bên trái cùng của mạng thể hiện cho các đầu vào của mạng.
- Tầng ra (Output layer): Là tầng bên phải cùng của mạng thể hiện cho các đầu ra của mạng.
- Tầng ẩn (Hidden layer): Là tầng nằm giữa tầng vào và tầng ra thể hiện cho việc suy luận logic của mạng).

Một ANN chỉ có 1 tầng vào và 1 tầng ra nhưng có thể có nhiều tầng ẩn. Trong mạng ANN, mỗi nút mạng là một node đơn lẻ nhưng chức năng của chúng có thể khác nhau. Tuy nhiên trong thực tế người ta thường để chúng cùng dạng với nhau để tính toán cho thuận lợi. Ở mỗi tầng, số lượng các nút mạng có thể khác nhau tuỳ thuộc vào bài toán và cách giải quyết.

1.2.3.2. Layers API

Layers API là một module của TensorFlow, được tạo ra bởi François Chollet, tác giả của bộ thư viện Keras với chức năng tương tự. Layers API được dùng để tạo ra một ANN.

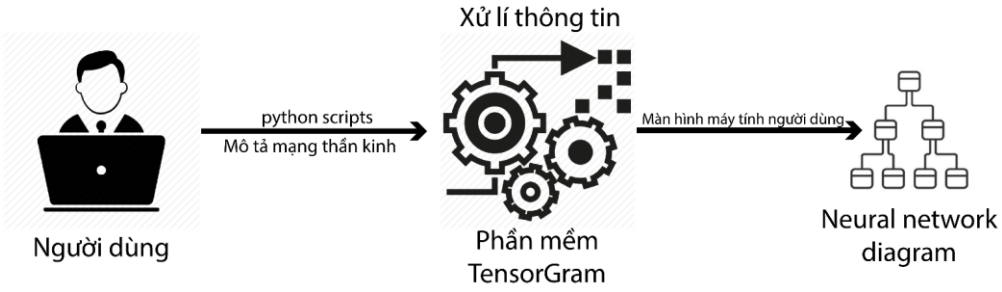
2. Đặc tả phần mềm TensorGram

2.1. Phần mềm TensorGram

2.1.1. Giới thiệu về phần mềm TensorGram

TensorGram là một phần mềm nhỏ gọn (portable) chạy mà không cần cài đặt dùng để đồ thị hoá một *ANN* được định nghĩa bởi người dùng thông qua đoạn Python Scripts nhập trực tiếp vào khung soạn thảo trong chương trình thành dạng TensorFlow Layers và hiển thị lên cho người dùng.

2.1.2. Use Case Diagram



Hình 2: Use case diagram

2.1.3. Dữ liệu đầu vào – đầu ra (input - output)

- Input**:** Python Scripts chứa mô tả về một mạng thần kinh nhân tạo.
- Output**:** Hiển thị lên màn hình máy tính người dùng một Diagram dưới dạng TensorFlow Layer API của mạng thần kinh nhân tạo được mô tả ở input.

2.1.3.1. Phân tích dữ liệu đầu vào (input)

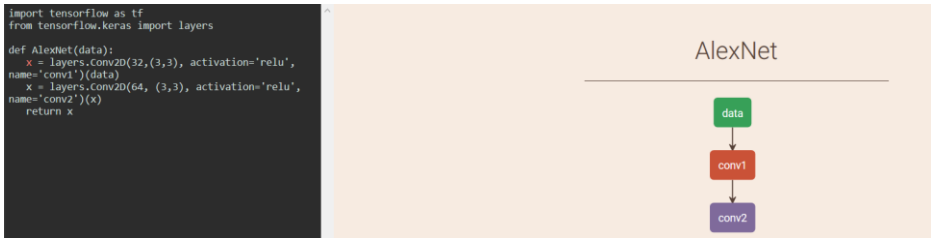
```
def AlexNet(data):
x = layers.Conv2D(32,(3,3), activation = 'relu', name = 'conv1')(data)
x1 = layers.Concatenate(13, name = 'conactenate1')(x)
x2 = layers.Dense(15, 'linear', name = 'dense1')(x1)
x3 = layers.Softmax(3, name = 'softmax1')(x)
```

Hình 3: Minh hoạ dữ liệu đầu vào.

Đoạn scripts đầu vào có thể chia làm 3 phần:

- Dòng đầu tiên định nghĩa Model và InputLayer
- Các dòng tiếp theo mô tả các Layer trong Model và các kết nối giữa chúng
- Dòng cuối cùng là output của cả Model

2.1.3.2. Phân tích dữ liệu đầu ra (output)



Hình 4: Minh hoạ dữ liệu trả ra.

2.1.4. Tính năng chính

- Tạo Diagram về ANN dưới dạng TensorFlow Layer và hiển thị trên người dùng.
- Thể hiện thông tin chi tiết về từng Layer trong mạng Layer đó.
- Tìm kiếm Layer theo tên.
- Thực hiện các tương tác trên vùng hiển thị diagram:
    - Phóng to diagram.
    - Thu nhỏ diagram .
    - Di chuyển khung nhìn để tập trung đến các vùng khác nhau của diagram.

2.1.5. Ứng dụng

Giúp người dùng có cái nhìn trực quan về ANN của mình dưới dạng TensorFlow Layer Diagram mà không cần phải cài đặt và sử dụng TensorBoard cồng kềnh và phức tạp, cũng như thay vì phải xây dựng lại đầy đủ một ANN thì giờ đây người dùng chỉ cần vài câu python scripts là có thể xây dựng cho mình một ANN On-The-Go (Tất nhiên là model này vẫn chưa có dữ liệu).

2.2. Yêu cầu kĩ thuật

- Thực hiện được yêu cầu mà đồ án đề ra.
- Áp dụng lập trình hướng đối tượng và các công nghệ phần mềm mới.
- Dung lượng phần mềm nhẹ, chạy ổn định.

2.3. Công cụ và công nghệ sử dụng

- Xây dựng phần mềm bằng công nghệ WPF trên nền .NET Framework 4.7.2
- Thiết kế giao diện người dùng (GUI) bằng Blend for Visual Studio 2019 (Code Xaml)
- Thiết kế View Model và Data Model bằng Visual Studio 2019 (Code C#)

Chương 2: Kế hoạch thực hiện

1. *Kế hoạch*

Bảng 1: Kế hoạch theo tuần

Tuần	Công việc
5	Tìm hiểu về Machine Learning và mô hình Mang thần kinh nhân tao
6	Tìm hiểu về Tensorflow, bô Layer API và công nghê Windows Presentation Foundation
7	Phân tích input, xây dưng và cài đăt thuât toán đọc input. Bắt đầu thiết kế giao diên
8	Xây dưng và cài đăt các lớp cho TensorFlow Layer API và các lớp chức năng của phần mềm
9	Xây dưng và cài đăt thuât toán dưng hình
10	Xây dưng, cài đăt chức năng tìm kiếm, hoàn thành phần mềm. Soát lỗi, kiểm thử phần mềm.
11	Viết báo cáo và làm file trình chiếu phục vụ việc báo cáo và thuyết trình đồ án

Formatted: Space Before: 3 pt, After: 3 pt, Line spacing: 1.5 lines

Formatted Table

Formatted: Space Before: 3 pt, After: 3 pt, Line spacing: 1.5 lines

Formatted: Space Before: 3 pt, After: 3 pt, Line spacing: 1.5 lines

Formatted: Space Before: 3 pt, After: 3 pt, Line spacing: 1.5 lines

Formatted: Space Before: 3 pt, After: 3 pt, Line spacing: 1.5 lines

Formatted: Space Before: 3 pt, After: 3 pt, Line spacing: 1.5 lines

Formatted: Space Before: 3 pt, After: 3 pt, Line spacing: 1.5 lines

Formatted: Space Before: 3 pt, After: 3 pt, Line spacing: 1.5 lines

2. Phân công công việc

Bảng 2: Phân công công việc & đóp góp của mỗi sinh viên

TT	Tên sinh viên	Miêu tả công việc	Đóng góp
1	Huỳnh Q.H. Vương	- Thiết kế chính các lớp của TensorFlow Layer API - Thiết kế chính các lớp chức năng cho phần mềm - Thiết kế thuật toán đọc input và dựng đồ hoạ	60%
2	Bùi Minh Trung	- Thiết kế giao diện phần mềm và báo cáo	20%
3	Phạm Quốc Việt~~Việt~~	- Báo cáo và cài đặt và kiểm thử.	20%

Formatted: Space Before: 3 pt, After: 3 pt, Line spacing: 1.5 lines

Formatted Table

Formatted: Space Before: 3 pt, After: 3 pt, Line spacing: 1.5 lines

Formatted: Centered, Space Before: 3 pt, After: 3 pt, Line spacing: 1.5 lines

Formatted: List Paragraph, Space Before: 3 pt, After: 3 pt, Bulleted + Level: 1 + Aligned at: 0.5" + Indent at: 0.75"

Formatted: Space Before: 3 pt, After: 3 pt, Line spacing: 1.5 lines

Formatted: List Paragraph, Space Before: 3 pt, After: 3 pt, Bulleted + Level: 1 + Aligned at: 0.5" + Indent at: 0.75"

Formatted: Centered, Space Before: 3 pt, After: 3 pt, Line spacing: 1.5 lines

Formatted: Space Before: 3 pt, After: 3 pt, Line spacing: 1.5 lines

Formatted: Font: 13 pt, Not Bold

Formatted: Font: Not Bold

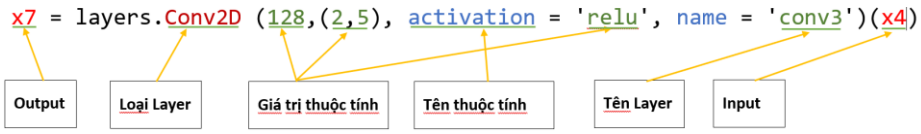
Formatted: List Paragraph, Space Before: 3 pt, After: 3 pt, Bulleted + Level: 1 + Aligned at: 0.5" + Indent at: 0.75"

Formatted: Centered, Space Before: 3 pt, After: 3 pt, Line spacing: 1.5 lines

Chương 3: Thiết kế phần mềm

1. *Thuật toán*

1.1. Đọc input



Hình 5: Cấu trúc file script mô tả một layer trong Model Tensorflow ANN

Như hình trên đã biểu diễn, một câu scripts miêu tả một Layer đều có thuộc tính bao gồm:

- Output.
- Loại Layer.
- Tên Layer.
- Input.

Vì lí do đó, các câu script sẽ được xử lí thô thông qua lớp InputHander. Tại đây, các câu script sẽ được:

- Chuẩn hoá (Bỏ các khoảng trắng thừa)
- Tách từ (trim) theo các dấu hiệu (dấu = . , ( )) tư đó tách ra 4 thuộc tính chung của layer mà câu scripts đó miêu tả.
- Sau khi xác định loại layer ở bước trên, chương trình tạo layer dựa trên loại layer và đồng thời truyền ba thông số vừa đọc được từ script.
- Cuối cùng, dữ liệu thô về các thuộc tính riêng của từng layer được trích ra từ script và truyền vào cho hàm ReadAttribute trong class ứng với Layer nó hiện thực để xử lí. Đối với một số Layer đặc biệt (Add, Average, InputLayer) không có thuộc tính riêng, không cần thực hiện bước này.

1.2. Dựng hình

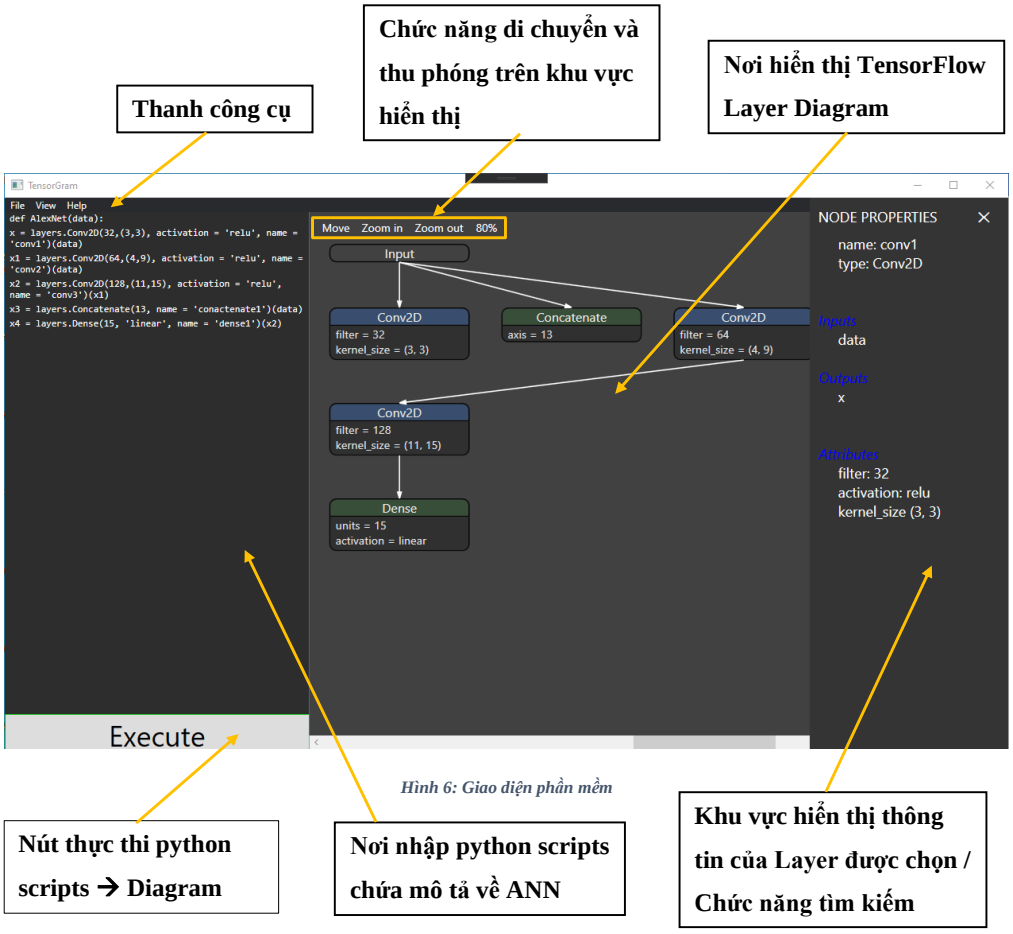
Để dựng được diagram theo mô tả người dùng dưới dạng đồ hoạ, cần trải qua các quá trình :

- Xác định lớp cha – lớp con.

- Xây dựng cây con phân lớp bằng Dictionary với key là Level (biểu diễn từ số nguyên từ 1 → n) và giá trị là một danh sách các Layer thuộc Level đó. Về cách phân chia level thì InputLayer sẽ ở level 1 và OutputLayer sẽ ở level cuối cùng, Layer con ở dưới Layer cha tối thiểu 1 level.
- Dựng đồ hoạ cho diagram dựa theo cây con phân lớp vừa tạo ở trên.
- Dựng đồ hoạ cho các kết nối giữa các Layer.

2. *Thiết kế giao diện*

2.1. Giao diện chương trình



Hình 6: Giao diện phần mềm

2.2. Đặc tả giao diện

Bảng 3: Đặc tả giao diện

TT	Tên	Phân loại	Make-up	Chức năng - chú thích

Formatted: Space Before: 0.6 line, After: 0.6 line, Line spacing: 1.5 lines

Formatted Table

1	HeaderMenu	Menu	<Menu Grid.ColumnSpan="2" Height="18" VerticalAlignment="Top" Background="#FF292A2D" Foreground="White"> <MenuItem Header="_File" Foreground="White"> <MenuItem Header="_Open" Foreground="Black" /> <MenuItem Header="_Export" Foreground="Black" /> <Separator /> <MenuItem Header="_Exit" Foreground="Black" Click="MenuItem_Click" /> </MenuItem> <MenuItem Header="View" Foreground="White"> <MenuItem Header="_Find" Foreground="Black" Click="MenuItem_Find_Click" /> </MenuItem> <MenuItem Header="Help" Foreground="White"> </MenuItem> </Menu>	Menu chức năng cho phần mềm Cấu trúc menu: - File • Open • Export • Exit - View • Find - Help
2	txtCodeInput	RichTextBox	<RichTextBox x:Name="txtCodeInput" Background="#FF2D2D2D" Foreground="White" FontFamily="Consolas" Block.LineHeight="4" Height="631" BorderBrush="#FF2D2D2D" SelectionBrush="{x:Null}"> <FlowDocument> <Paragraph> <Run Text=""/>	Nơi người dùng nhập input cho chương trình

Formatted: Space Before: 0.6 line, After: 0.6 line, Line spacing: 1.5 lines

Formatted: Space Before: 0.6 line, After: 0.6 line, Line spacing: 1.5 lines

			</Paragraph> </FlowDocument> </RichTextBox>	
3	bntExec	Button	<Button x:Name="bntExec" Padding="0, 0, 0, 0" Height="53" BorderBrush="{x:Null}" Content="Execute" FontSize="36" Click="BntExec_Click" HorizontalContentAlignment="Center" VerticalContentAlignment="Center"/>	Dùng để báo hiêu cho chương trình bắt đầu xử lí và xuất kết quả cho dữ liêu người dùng vừa nhập.
2	HolderFor UserInput	StackPanel	<StackPanel x:Name="HolderForUserInput" Grid.Column="0" Background="#FF05B405" Margin="0,18,0,0"/>	Chứa nhóm hai control bntExec và txtCodeInput.
3	MainCanvas	Canvas	<Canvas x:Name="MainCanvas" Background="#FF414141" Height="5000" HorizontalAlignment="Center" Width="5000" Margin="-2500,0,-2500,-4300" VerticalAlignment="Top"/>	Nôi hiển thị digram sau khi xử lí input, kích thước 5000x55000 px.
4	MainScroll-Viewer	ScrollViewer	<ScrollViewer x:Name="MainScrollViewer" Grid.Column="1" VerticalScrollBarVisibility="Visible" HorizontalScrollBarVisibility="Visible" Background="{DynamicResource {x:Static SystemColors.HighlightBrushKey}}" Margin="0,18,0,0">	Tạo khung nhìn có kích thước 886x683 px cho MainCanvas. Khung nhìn này có thể dịch chuyển được trong vùng Canvas bằng hai thanh cuộn dọc và ngang.
5	SlideMenu_ StackPanel	StackPanel	<StackPanel Grid.Column="1" Panel.ZIndex="2" Name="SlideMenu_StackPanel" Orientation="Horizontal" Width="250" HorizontalAlignment="Right" Margin="0,18,-250,0">	Tạo một khung năm bên phải cửa sổ chính của chương trình, có thể ẩn và hiện theo ý người dùng, điều khiển bởi hai Storyboard là ShowMenu và HideMenu. Control này là nơi hiển thị thông tin chi tiết của Layer mà người dùng chỉ định,

Formatted: Space Before: 0.6 line, After: 0.6 line, Line spacing: 1.5 lines

Formatted: Space Before: 0.6 line, After: 0.6 line, Line spacing: 1.5 lines

Formatted: Space Before: 0.6 line, After: 0.6 line

Formatted: Centered, Space Before: 0.6 line, After: 0.6 line, Line spacing: 1.5 lines

Formatted: Space Before: 0.6 line, After: 0.6 line, Line spacing: 1.5 lines

Formatted: Space Before: 0.6 line, After: 0.6 line, Line spacing: 1.5 lines

Formatted: Space Before: 0.6 line, After: 0.6 line

Formatted: Space Before: 0.6 line, After: 0.6 line, Line spacing: 1.5 lines

Formatted: Space Before: 0.6 line, After: 0.6 line

				đồng thời là nơi người dùng thực hiện chức năng tìm kiếm Layer.
6	SlidePanel_ Title	Label	<Label x:Name="SlidePanel_Title" Content="NODE PROPERTIES" HorizontalAlignment="Left" Margin="4.706,5.736,0,0" VerticalAlignment="Top" FontSize="18" Foreground="White"/>	Thuộc trong SlideMenuStackPanel, hiện thị chức năng hiện tại của SlideMenu (Hiển thị thông tin hay tìm kiếm).
7	SlidePanel_ TextBlock	TextBlock	<TextBlock x:Name = "SlidePanel_TextBlock" Margin="10,45,10,10" TextWrapping="Wrap" Foreground="White" FontSize="18"/>	Nằm trongThuộc SlideMenuStackPanel, phục vụ cho chức năng hiển thị thông tin. Nhiệm vụ hiển thị thông tin chi tiết về Layer được người dùng chỉ định.
8	SlidePanel_ txtBoxFind	TextBox	<TextBox x:Name="SlidePanel_txtBoxFind" TextWrapping="Wrap" VerticalAlignment= "Top" Margin="10,45,10,0" Height="17" Visibility="Hidden" Foreground="White" TextChanged= "SlidePanel_txtBoxFind_TextChanged" TextInput="SlidePanel_txtBoxFind_TextInput" Background="{x:Null}"/>	Nằm trongThuộc SlideMenuStackPanel, phục vụ cho chức năng tìm kiếm. Là nơi người dùng nhập vào tên Layer cần tìm kiếm.
9	SlidePanel_ lvListLayers	ListView	<ListView x:Name=" SlidePanel_lvListLayers " HorizontalAlignment="Left" Height="605" VerticalAlignment="Top" Width="228" Margin="10,67,0,0" Visibility="Hidden" Background="{x:Null}" Foreground="White" BorderBrush="{x:Null}" SelectionChanged= "SlidePanel_lvListLayers_SelectionChanged"> <ListView.View>	Nằm trongThuộc SlideMenuStackPanel, phục vụ cho chức năng tìm kiếm. Là nơi chương trình trả về kết quả tìm kiếm cho người dùng.

Formatted: Space Before: 0.6 line, After: 0.6 line, Line spacing: 1.5 lines

Formatted: Space Before: 0.6 line, After: 0.6 line

Formatted: Space Before: 0.6 line, After: 0.6 line, Line spacing: 1.5 lines

Formatted: Space Before: 0.6 line, After: 0.6 line

Formatted: Space Before: 0.6 line, After: 0.6 line, Line spacing: 1.5 lines

Formatted: Space Before: 0.6 line, After: 0.6 line

Formatted: Space Before: 0.6 line, After: 0.6 line, Line spacing: 1.5 lines

Formatted: Space Before: 0.6 line, After: 0.6 line

			<GridView> <GridViewColumn Header="Name" Width="114" DisplayMemberBinding="{Binding Name}" /> <GridViewColumn Header="Type" Width="114" DisplayMemberBinding="{Binding Type}" /> </GridView> </ListView.View> </ListView>	

3. *Thiết kế lớp*

3.1. Thiết kế lớp cho các Layer của TensorFlow Layers API

3.1.1. Tổng quan

Xem xét trong phạm vi phần mềm sẽ xây dựng, ngoài các class đặc thù phục vụ cho các chức năng và sự vận hành của chương trình, do sự hạng chế về thời gian và kiến thức của chúng em, phần mềm này chỉ cài đặt và hiện thực hoá 13 trong tổng số 203 Layer trong Layers API, cũng như chúng em sẽ chỉ cài đặt cho các Layer này các thuộc tính quan trọng chứ không cài đặt toàn bộ tất cả các thuộc tính cho chúng.

Bảng 4: Các Class và Attributes ứng với các layer.

Class	Attributes	Kế thừa	~~Chú thích~~Mô tả
Layer	string name		Layer nền, là dang chung tất cả các Layers trong mô hình TensorFlow, nơi thực thi các phép toán cơ bản trên mang như tích chập, đinh mức lô, …

Formatted: Space Before: 6 pt
Formatted Table
Formatted: Font: Not Bold
Formatted: Space Before: 0.6 line, After: 0.6 line
Formatted: Justified, Space Before: 0.6 line, After: 0.6 line
Formatted: Font: Not Bold
Formatted: Font: Not Bold

Conv2D	int filters, int[] kernel_size, string Activation	Layer	
Activation	string activation	Layer	
Add		Layer	Đầu vào có ít nhất 2 phần tử
Average		Layer	Đầu vào có ít nhất 2 phần tử
AvgPool2D	int[] pool_size, int[] strides, string padding, string data_format	Layer	Nếu input truyền vào strides là null thì strides sẽ tự động lấy giá trị từ pool_size gán cho chính nó
BatchNormalization	int axis, float epsilon, bool center, bool scale	Layer	
Concatenate	Int axis	Layer	Thuộc tính axis có thể null
Dense	positive int units, string activation	Layer	
Dropout	float rate int noise_shape, int seed	Layer	0 < rate < , seed có thể null
MaxPool2D	int[] pool_size, int[] strides, enum padding, string data_format	Layer	Nếu input truyền vào strides là null thì strides sẽ tự động lấy giá trị từ pool_size gán cho chính nó
Softmax	int axis	Layer	
InputLayer		Layer	Đầu vào cho cả mạng thần kinh nhân tạo

Formatted: Space Before: 0.6 line, After: 0.6 line

Formatted: Space Before: 0.6 line, After: 0.6 line

Formatted: Space Before: 0.6 line, After: 0.6 line

Formatted: Space Before: 0.6 line, After: 0.6 line

Formatted: Left, Space Before: 0.6 line, After: 0.6 line

Formatted: Space Before: 0.6 line, After: 0.6 line

Formatted: Justified, Space Before: 0.6 line, After: 0.6 line

Formatted: Space Before: 0.6 line, After: 0.6 line

Formatted: Space Before: 0.6 line, After: 0.6 line

Formatted: Space Before: 0.6 line, After: 0.6 line

Formatted: Space Before: 0.6 line, After: 0.6 line

Formatted: Space Before: 0.6 line, After: 0.6 line

Formatted: Space Before: 0.6 line, After: 0.6 line

Formatted: Space Before: 0.6 line, After: 0.6 line

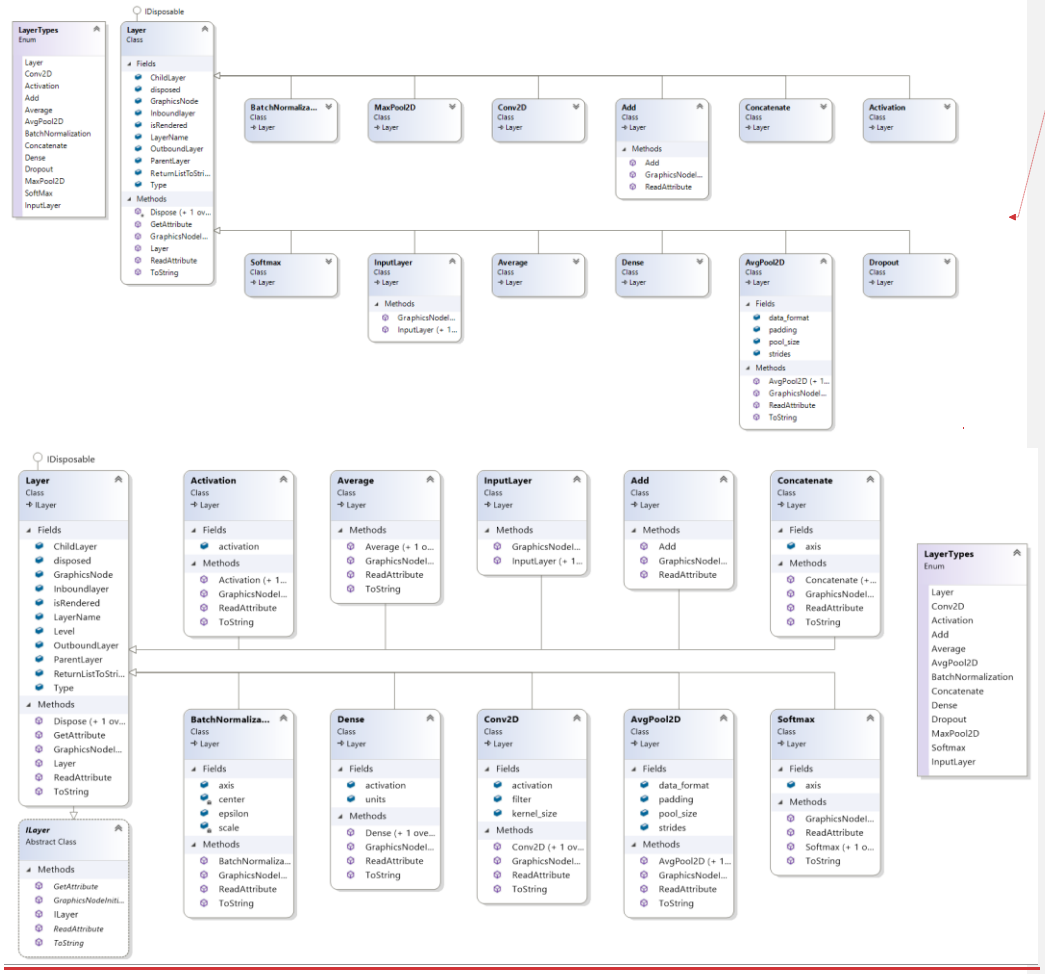
Formatted: Justified, Space Before: 0.6 line, After: 0.6 line

Bảng 5: Chi tiết chức năng các layer trong ANN Model

TT	Tên lớp	Chức năng
1	Layer	Base layer, là dạng chung của tất cả các class của Keras Layers trong mô hình TensorFlow.
2	InputLayer	Dùng làm điểm vào cho mạng (Biểu đồ các Layer).
3	Conv2D	Tạo ra một *convolution kernel*, kết hợp với Input của Layer, tạo ra một Tensor đầu ra.
4	Activation	Áp dụng hàm activation vào một Output.
5	Add	Thực hiện phép cộng tất cả các phần tử đồng dạng trong Input, cho ra Output duy nhất 1 phần tử (Đồng dạng với Input) .
6	Average	Thực hiện phép trung bình tất cả các phần tử đồng dạng trong Input, cho ra Output duy nhất 1 phần tử(Đồng dạng với Input).
7	AvgPool2D	Thực hiện phép trung bình gộp lên dữ liệu Spatial.
8	BatchNormalization	Chuẩn hoá Activation của lớp trước ở từng lô, tức là áp dụng một chuyển đổi duy trì giá trị trung bình Activation gần 0 và tiêu chuẩn Activation lệch gần 1.
9	Concatenate	Nhận vào đầu vào là một danh sách các Tensor, tất cả đều đồng dạng nhau trừ trục nối, trả về một Tensor duy nhất là nối của tất cả đầu vào
10	Dense	Là lớp nối mật độ trong Neural Network.
11	Propout	Áp dụng dropout lên input.;
12	MaxPool2D	Phép tổng hợp cực đại cho dữ liệu spatial.
13	Softmax	Hàm Softmax Activation.

3.1.2. Chi tiết

Formatted: Indent: Left: 0"



Hình 7: UML Diagram biểu diễn các lớp trong phần mềm.

Xét thấy giữa các layer có các tính chất chung, bao gồm:

- Tên layer.
- Loại layer.
- Input layer.
- Output layer.

Đó là chưa kể giữa chúng còn có các phương thức và chứa các đối tượng giống nhau (ví dụ như phương thức đọc input, đối tượng đồ hoạ, phương thức biểu diễn đối tượng về dạng chữ,…). Vì thế, để tận dụng sức mạnh của lập trình hướng đối tượng, chúng em quyết định thiết kế class Layer, class này là base cho các class khác, chứa tất cả những phương thức, thuộc tính chung của các layer. Đồng thời, các class của các layer khác kế thừa nó, bổ sung các phương thức, đối tượng của riêng nó để đáp ứng chức năng, nhiệm vụ của layer mà class đó hiện thực.

3.1.3. Đặc tả lớp

Bảng 6: Danh mục các lớp cho các Layer của TensorFlow Layers API

TT	Tên lớp	Mục đích	SV phụ trách
1	ILayer	Định nghĩa~~Chứa các hàm dựng cần thiết cho~~thuộc tính và hành vi chung của các class Layer, giúp việc xây dựng các class của Layers API trở nên thống nhất.	Hoàng Vương
2	Layer Kế thừa từ: ILayer	Base class, đối tượng hoá Layer *Layer* trong TensorFlow Model. Chứa tất cả những phương thức, thuộc tính chung của các Layer, cho các class khác sử dụng.	Hoàng Vương
3	InputLayer Kế thừa từ: Layer	Đối tượng hoá Layer *InputLayer* trong TensorFlow Model.	Hoàng Vương
4	Conv2D Kế thừa từ: Layer	Đối tượng hoá Layer *Conv2D* trong TensorFlow Model.	Hoàng Vương
5	Activation Kế thừa từ: Layer	Đối tượng hoá Layer *Activation* trong TensorFlow Model.	Hoàng Vương
6	Add	Đối tượng hoá Layer *Add* trong TensorFlow Model.	Hoàng Vương

Formatted: Centered, Space Before: 3 pt, After: 0.6 line, Line spacing: 1.5 lines

Formatted Table

Formatted: Centered, Space Before: 3 pt, After: 0.6 line

Formatted: Space Before: 3 pt, After: 0.6 line, Line spacing: 1.5 lines

Formatted: Centered, Space Before: 3 pt, After: 0.6 line, Line spacing: 1.5 lines

Formatted: Space Before: 3 pt, After: 0.6 line

Formatted: Centered, Space Before: 3 pt, After: 0.6 line

Formatted: Space Before: 3 pt, After: 0.6 line

Formatted: Justified, Space Before: 3 pt, After: 0.6 line

Formatted: Centered, Space Before: 3 pt, After: 0.6 line

Formatted: Space Before: 3 pt, After: 0.6 line

Formatted: Justified, Space Before: 3 pt, After: 0.6 line

Formatted: Centered, Space Before: 3 pt, After: 0.6 line

Formatted: Space Before: 3 pt, After: 0.6 line

Formatted: Justified, Space Before: 3 pt, After: 0.6 line

Formatted: Centered, Space Before: 3 pt, After: 0.6 line

Formatted: Space Before: 3 pt, After: 0.6 line

Formatted: Justified, Space Before: 3 pt, After: 0.6 line

Formatted: Centered, Space Before: 3 pt, After: 0.6 line

	Kế thừa từ: Layer		
7	Average Kế thừa từ: Layer	Đối tượng hoá Layer *Average* trong TensorFlow Model.	Hoàng Vương
8	AvgPool2D Kế thừa từ: Layer	Đối tượng hoá Layer *AveragePooling2D* trong TensorFlow Model.	Hoàng Vương~~Hoàng Vương~~
9	BatchNormalization Kế thừa từ: Layer	Đối tượng hoá Layer *BatchNormalization* trong TensorFlow Model.	Hoàng Vương
10	Concatenate Kế thừa từ: Layer	Đối tượng hoá Layer *Concatenate* trong TensorFlow Model.	Hoàng Vương
11	Dense Kế thừa từ: Layer	Đối tượng hoá Layer *Dense* trong TensorFlow Model.	Hoàng Vương
12	Propout Kế thừa từ: Layer	Đối tượng hoá Core *Layer* Propout trong TensorFlow Model.	Hoàng Vương
13	MaxPool2D Kế thừa từ: Layer	Đối tượng hoá Layer *MaxPool2D* trong TensorFlow Model.	Hoàng Vương
14	Softmax Kế thừa từ: Layer	Đối tượng hoá Layer *Softmax* trong TensorFlow Model.	Hoàng Vương

Formatted: Space Before: 3 pt, After: 0.6 line
Formatted: Justified, Space Before: 3 pt, After: 0.6 line
Formatted: Centered, Space Before: 3 pt, After: 0.6 line
Formatted: Space Before: 3 pt, After: 0.6 line
Formatted: Justified, Space Before: 3 pt, After: 0.6 line
Formatted: Centered, Space Before: 3 pt, After: 0.6 line
Formatted: Space Before: 3 pt, After: 0.6 line
Formatted: Justified, Space Before: 3 pt, After: 0.6 line
Formatted: Centered, Space Before: 3 pt, After: 0.6 line
Formatted: Space Before: 3 pt, After: 0.6 line
Formatted: Justified, Space Before: 3 pt, After: 0.6 line
Formatted: Centered, Space Before: 3 pt, After: 0.6 line
Formatted: Space Before: 3 pt, After: 0.6 line
Formatted: Justified, Space Before: 3 pt, After: 0.6 line
Formatted: Centered, Space Before: 3 pt, After: 0.6 line
Formatted: Space Before: 3 pt, After: 0.6 line
Formatted: Justified, Space Before: 3 pt, After: 0.6 line
Formatted: Centered, Space Before: 3 pt, After: 0.6 line
Formatted: Space Before: 3 pt, After: 0.6 line
Formatted: Centered, Space Before: 3 pt, After: 0.6 line
Formatted: Space Before: 3 pt, After: 0.6 line
Formatted: Centered, Space Before: 3 pt, After: 0.6 line

3.1.4. Đặc tả các phương thức trong lớp

Formatted: Heading 4, None

Bảng 7: Đặc tả các phương thức trong lớp Layer

TT	Phương thức	Mục đích	Tên file, stt dòng khai báo

Formatted: Space Before: 3 pt, After: 3 pt

1	virtual ReadAttribute(string _input) input: _input output: None	Phương thức virtual, dùng để đọc plain text đã qua xử lí từ input của user thành dữ liệu, đưa vào các attributes của layer.	Layers/Topology/Layer.cs (73)
2	GetAttribute() Input: None output: List<string>	Phương thức virtual, dùng để xuất ra tất cả các thông tin về attributes của layer dưới dạng List<string> , mỗi phần tử trong list chưa tên và giá trị của nó.	Layers/Topology/Layer.cs (84)
3	ToString() Input: None output: List<string>	Phương thức virtual, dùng để xuất ra tất cả các thông tin về layer dưới dạng List<string> , mỗi phần tử trong list chưa tên và giá trị của nó.	Layers/Topology/Layer.cs (89)
4	GraphicsNodeInitialize() Input: None output: None	Phương thức virtual, khởi tạo đối tượng đồ hoạ cho layer với tên của đối tượng bằng với tên lớp đọc từ input người dùng	Layers/Topology/Layer.cs (79)
5	Layer() Input: None output: None	Khởi tạo một class Layer mới, tất cả các attribute và properties cơ bản được khởi tạo về Null	Layers/Topology/Layer.cs (40)

Formatted: Space Before: 3 pt, After: 3 pt
Formatted: Justified, Space Before: 3 pt, After: 3
Formatted: Space Before: 3 pt, After: 3 pt
Formatted: Space Before: 3 pt, After: 3 pt
Formatted: Justified, Space Before: 3 pt, After: 3
Formatted: Space Before: 3 pt, After: 3 pt
Formatted: Space Before: 3 pt, After: 3 pt
Formatted: Justified, Space Before: 3 pt, After: 3
Formatted: Space Before: 3 pt, After: 3 pt
Formatted: Space Before: 3 pt, After: 3 pt
Formatted: Justified, Space Before: 3 pt, After: 3
Formatted: Space Before: 3 pt, After: 3 pt
Formatted: Space Before: 3 pt, After: 3 pt
Formatted: Justified, Space Before: 3 pt, After: 3
Formatted: Space Before: 3 pt, After: 3 pt

~~3.3.~~3.2. Thiết kế lớp chức năng

Formatted: Outline numbered + Level: 1 + Numbering Style: 1, 2, 3, … + Start at: 1 + Alignment: Left + Aligned at: 0.25" + Indent at: 0.5"

~~3.3.1.~~3.2.1. Tổng quan

Formatted: Heading 3, None

Ngoài các lớp chủ đạo của TensorFlow Layers API ra, để chương trình có thể hoạt động được, cần xây dựng các lớp chức năng cho chương trình. Các lớp chức năng này sẽ đảm nhiệm các công việc gồm:

- Đọc, chuẩn hoá, soát lỗi và xử lí input từ người dùng.
- Điềều khiển, kiểm soát việc dựng các đối tượng đồ hoạ lên màn hình người dùng.

Formatted: Justified, Bulleted + Level: 2 + Aligned at: 1.19" + Indent at: 1.44"

3.3.2.3.2.2. Đặc tả lớp

Bảng 8: Đặc tả các lớp chức năng

TT	Tên lớp	Mục đích	SV phụ trách
1	InputHander	- Đọc đoạn Python Scripts chứa mô tả về ANN bằng Layers API mà người dùng nhập vào theo từng dòng(Mỗi dòng chứa thông tin cho Layer) - Chuẩn hoá, xử lí, tạo object layer ứng với layer được miêu tả, truyền vào thông số chính như loại layer, tên layer, đầu vào, đầu ra, các thuộc tính(dưới dạng plain text thô, chưa qua xử lí) và thêm layer đó vào Model	Hoàng Vương
2	TensorModel	Tạo ra một model ANN hoàn chỉnh bằng Layers API	Hoàng Vương
3	Render_MasterControl	Điều khiển chung toàn bộ các tác vụ liên quan đến đồ hoạ và dựng hình trong chương trình	Hoàng Vương
4	SlidePanel_Control	Lớp tĩnh, điều khiển riêng, đặc biệt tới các tác vụ liên quan đến đồ hoạ và dựng hình trong chương trình của đối tượng SlidePanel	Hoàng Vương
5	ConnectorRender_Control	Điều khiển riêng, đặc biệt tới các tác vụ liên quan đến đồ hoạ và dựng hình trong chương trình các đối tượng liên kết giữa các layer	Hoàng Vương
6	Arrow	Tạo ra đối tượng đồ hoạ dạng mũi tên	Hoàng Vương

Formatted: Justified

~~3.3.3.~~3.2.3. Đặc tả các phương thức trong lớp

Formatted: Heading 4, None

Bảng 9: Đặc tả các phương thức trong lớp Render_MasterControl

TT	Phương thức	Mục đích	Tên file, ~~s~~tt dòng khai báo

1	Render_MasterControl(Canvas _maincanvas, TensorModel _model) input: _maincanvas, _model output: None	Phương thức khởi tạo của đối tượng Render_MasterControl	RenderControl/ Render_MasterControl.cs (30)
2	void GetParent(ref List<Layer> _Layers) Input: _Layer output: None	Phương thức virtual, dùng để xuất ra tất cả các thông tin về attributes của layer dưới dạng List<string> , mỗi phần tử trong list chưa tên và giá trị của nó.	RenderControl/ Render_MasterControl.cs (50)
3	void GetChild(ref List<Layer> _Layers) Input: _Layers output: None	Phương thức virtual, dùng để xuất ra tất cả các thông tin về layer dưới dạng List<string> , mỗi phần tử trong list chưa tên và giá trị của nó.	RenderControl/ Render_MasterControl.cs (38)
4	void LayerRender(TensorModel _model) Input: _model output: None	Phương thức virtual, khởi tạo đối tượng đồ hoạ cho layer với tên của đối tượng bằng với tên lớp đọc từ input người dùng	RenderControl/ Render_MasterControl.cs (63)
5	protected void SetPosition(int CurrentLevel, ref List<Layer> _layers, Canvas DisplayZone) Input: None output: None	Khởi tạo một class Layer mới, tất cả các attribute và properties cơ bản được khởi tạo về Null	RenderControl/ Render_MasterControl.cs (109)

Formatted: Justified

Formatted: Justified

Formatted: Justified

Formatted: Justified

Formatted: Justified

Formatted: Font: 13 pt

Formatted: Normal, Left, Don't keep with next

Bảng 10: Đặc tả các phương thức trong lớp TensorModel

TT	Phương thức	Mục đích	Tên file, stt dòng khai báo
1	**TensorModel(string name)** input: name output: None	Phương thức khởi tạo của đối tượng TensorModel với tên model được truyền kèm theo	TensorModel.cs (22)

Bảng 11: Đặc tả các phương thức trong lớp ConnectorRender_Control

TT	Phương thức	Mục đích	Tên file, stt dòng khai báo
1	**ConnectorRender_Control(Dictionary <string, List<Layer>> _treelevel)** input: _treelevel output: None	Phương thức khởi tạo của đối tượng ConnectorRender_Control. Đồng thời khởi tạo một cây phân lớp dạng Dictionary	RenderControl/ ConnectorRender_Control.cs (21)
2	**void CalcConnector()** Input: None output: None	Tính toán toạ độ các mũi tên của các kết nối giữa các layer trên Canvas	RenderControl/ ConnectorRender_Control.cs (80)
3	**double FindBound(int levelSrc, int levelDes, string src, string des)** Input: leverSrc, levelDes, src, des output: None	Tính toán toạ độ khoảng nhô ra lớn nhất về bên trái từ level src đến level des của cây phân lớp	RenderControl/ ConnectorRender_Control.cs (119)
4	**void calcLevelBound()** Input: None output: None	Tính toán khoảng nhô ra lớn nhất ở từng level trong cây phân lớp rồi lưu lại trong List LevelBound	RenderControl/ ConnectorRender_Control.cs (160)
5	**void createConnector(double x1, double y1, double x2, double y2)** Input: x1, y1, x2, y2 output: None	Tạo các đối tượng kết nối dạng đoạn thẳng đi từ điểm có toạ độ x1, y1 đến điểm có toạ độ x2, y2	RenderControl/ ConnectorRender_Control.cs (173)
6	**void createArrow(double x1, double y1, double x2, double y2)** Input: x1, y1, x2, y2 output: None	Tạo các đối tượng kết nối dạng đoạn thẳng một đầu có mũi tên đi từ điểm có toạ độ x1, y1 đến điểm có toạ độ x2, y2	RenderControl/ ConnectorRender_Control.cs (189)

Bảng 12: Đặc tả các phương thức trong lớp SlidePanel_Control

TT	Phương thức	Mục đích	Tên file, ~~s~~tt dòng khai báo
1	**static void Init_SlidePanel_Control (StackPanel pn, TextBlock tb, Storyboard sb, ListView lv, TextBox tbx, List<Layer> layers)** input: pn, tb, sb, lv, tbx, layers output: None	Phương thức khởi tạo của đối tượng SlidePanel_Control, truyền cho nó tất cả các control cần điều khiển	RenderControl/ SlidePanel_Control.cs (44)
2	**static void SlidePanel_Show(string namelayer, SlidePanel_Mode displayMode)** Input: namelayer output: None	Đổi chế độ của SlidePanel về thành hiển thị thông tin chi tiết của một layer với tên cho trước	RenderControl/ SlidePanel_Control.cs (56)

Formatted: Normal

Bảng 13: Đặc tả các phương thức trong lớp Arrow

TT	Phương thức	Mục đích	Tên file, dòng khai báo
1	**static Shape DrawLinkArrow(Point p1, Point p2)** input: p1, p2 output: None	Tạo đối tượng Shape người tuỳ chỉnh dạng đoạn thẳng có một đầu là mũi tên đi từ điểm p1 đến điểm p2	GraphicsObject/ Arrow.cs (16)

Formatted: Font: 13 pt, Italic

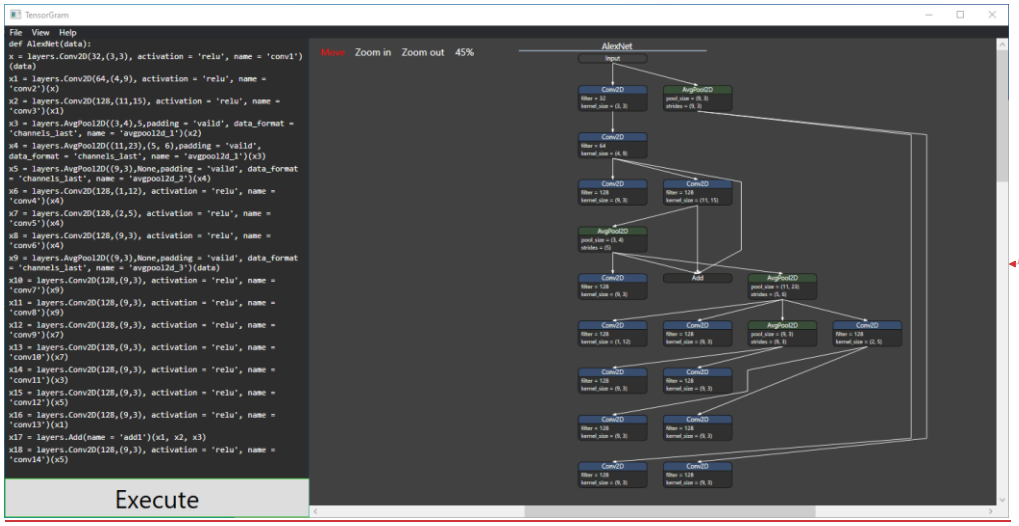
Formatted: Normal

Bảng 14: Đặc tả các phương thức trong lớp TextInput_Hander

TT	Phương thức	Mục đích	Tên file, dòng khai báo
1	TextInput_Hander(string textinput, ref TensorModel _ModelOutput) input: textinput, TensorModel_ ModelOutput output: None	Khởi tạo đối tượng TextInput_Hander. Đọc và chuẩn hoá input scripts, chia cả đoạn scripts thành từng dòng, lưu vào List<string> RawTextData . Đồng thời tạo một model ANN rỗng để chứa các Layer	TextInput_Hander.cs (15)

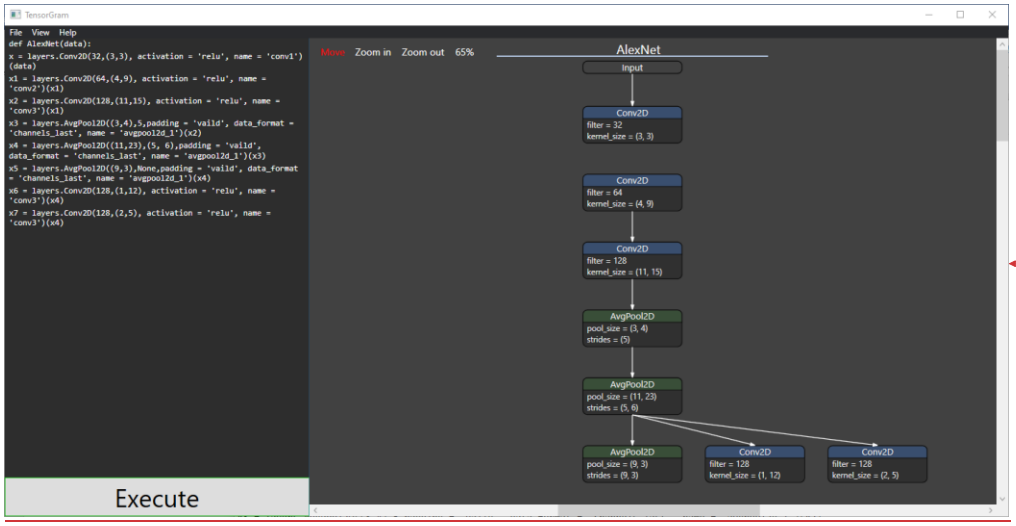
2	TensorModel ReadModel(List<string> _RawData) input: _RawData output: TensorModel	Từ các dòng đã được xử lí và chuẩn hoá, tạo nên một Model ANN hoàn chỉnh với chuẩn TensorFlow Layer API	TextInput_Hander.cs (35)
3	Layer LayerReader(string _input) input: _input output: Layer	Đọc scripts theo từng dòng, trả về một đối tượng Layer theo mô tả của scripts	TextInput_Hander.cs (61)
4	**Layer CreateLayerByType(string type)** input: type output: Layer	Trả về một Layer thô, chưa có dữ liệu có kiểu như mô tả (Kiểu Conv2D, Avg, Add, Dense, …)	TextInput_Hander.cs (97)

Chương 4: Cài đặt và kiểm thử



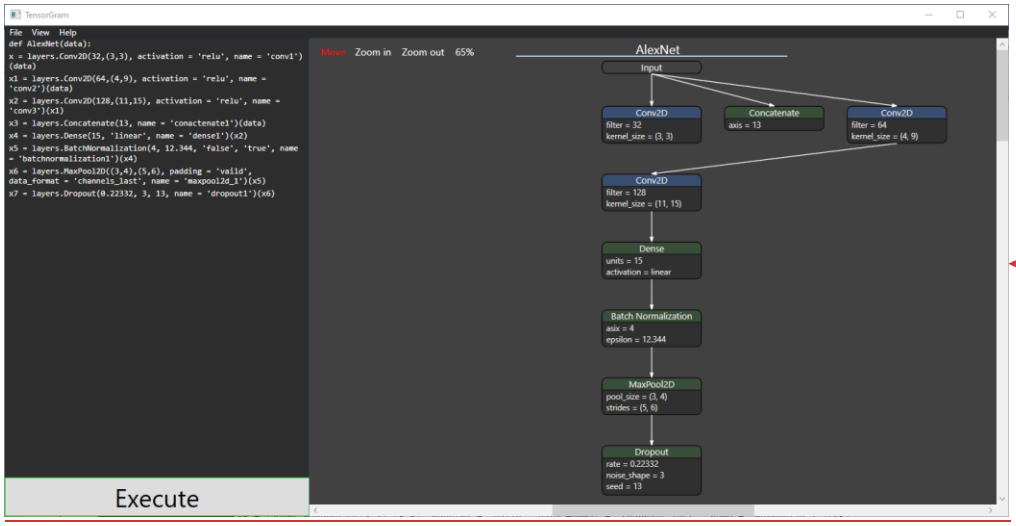
Hình 8: Kiểm thử 1

Formatted: Keep with next

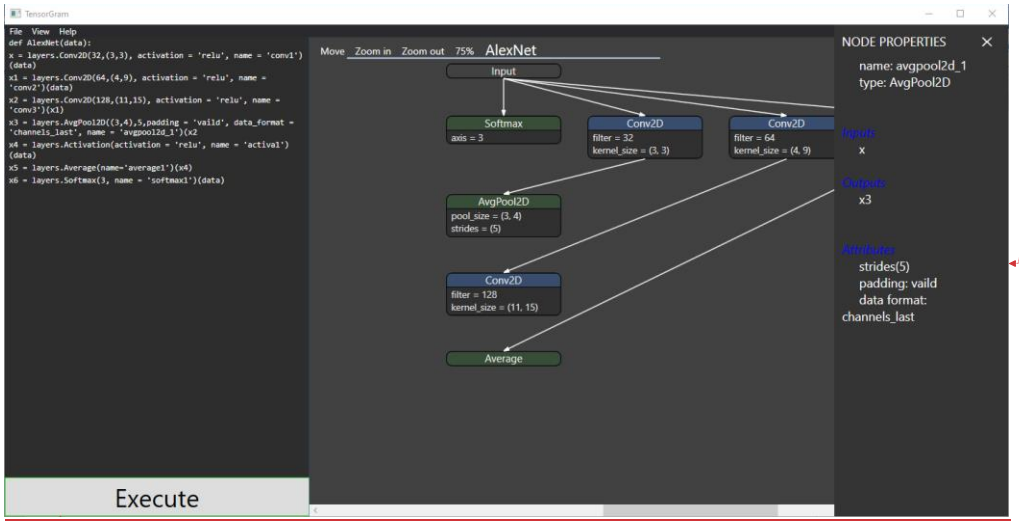


Hình 9: Kiểm thử 2

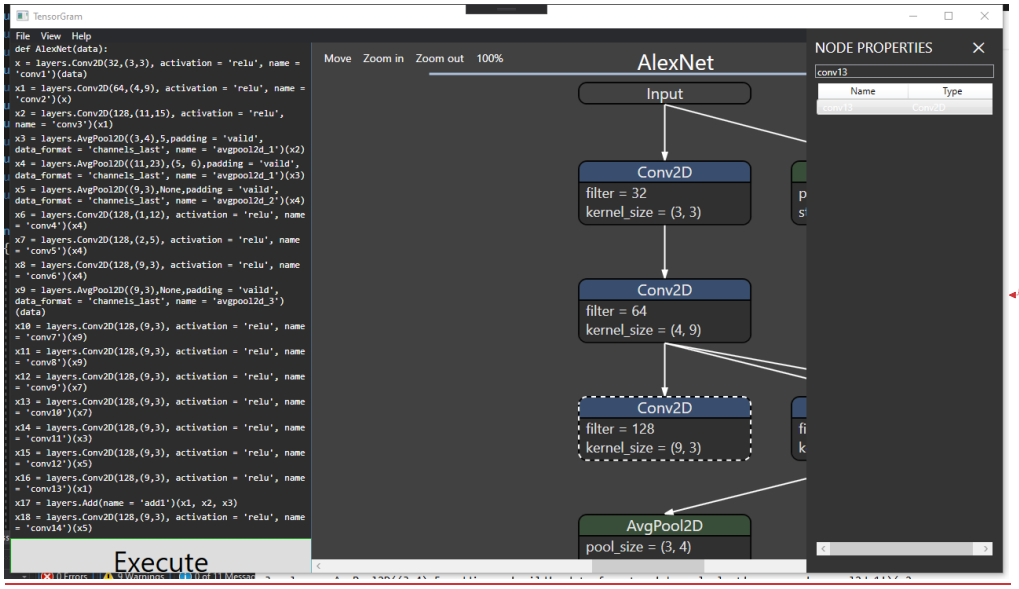
Formatted: Keep with next



Hình 10: Kiểm thử 3



Hình 11: Kiểm thử 4



Hình 12: Kiểm thử 5

Formatted: Keep with next

Chương 5: Kết luận và hướng phát triển

1. Kết luận

Về cơ bản, nhóm tự nhận xét phần mềm của nhóm đã giải quyết được được 95% yêu cầu mà đồ án đặt đặt ra. Sau đây là ưu điểm cũng như tồn tại của phần mềm .

- Ưu điểm:
    - Giao diện gọn gàng, dễ tiếp cận, dễ làm quen.
    - Dung lượng khá nhẹ (Chỉ 117KB cho một file exe duy nhất).
    - Chương trình tốn rất ít tài nguyên hệ thống khi hoạt động.

    - Chương trình chạy ổn định, cho ra kết quả chính xác, không bị crash trong quá trình thực thi yêu cầu người dùng.
- Nhược điểm:
    - Diagram xuất ra chưa đẹp mắt (Chưa sắp xếp được các Layer con nằm ngay ngắn ngay bên dưới Layer cha).
    - Thuật toán tỏ ra kém hiệu quả khi xử lí dữ liệu đầu vào lớn (Xử lí và xuất ra kết quả tốn nhiều thời gian).
    - Chưa có chức năng kiểm lỗi cho dữ liệu đầu vào.

2. Hướng phát triển

- Thêm tính năng đọc dữ liệu đầu vào từ file.
- Tối ưu hoá thuật toán đối với dữ liệu đầu vào từ lớn đến rất lớn.
- Chỉnh sửa thuật toán dựng hình để có thể xếp các Layer con bên dưới Layer cha một các gọn gàng và đúng đắn nhất.
- Viết thêm tính năng kiểm lỗi dữ liệu đầu vào.
- Cải thiện giao diện người dùng.

Tài liệu tham khảo

[1]. Keras Sharp – Tác giả: Cesarsouza github.com/cesarsouza/keras-sharp

[2]. Tài liệu của TensorFlow về Layers API
https://www.tensorflow.org/versions/r1.15/api_docs/python/tf/layers?hl=fa

Formatted: Font: Not Bold

[3]. Bắt đầu với Machine Learning thông qua Tensorflow - Tác giả: Trần Đức Tâm
https://www.kipalog.com/posts/Bat-dau-voi-Machine-Learning-thong-qua-Tensorflow--Phan-I-2

[4]. Loat video TensorFlow.js: Layers API Part 1 & Part 2 – Tác giả: The Coding Train
http://www.youtube.com/watch?v=F4WWukTWoXY

[5]. Tài liệu của Microsoft về Windows Presentation Foundation
https://docs.microsoft.com/en-us/dotnet/framework/wpf/

[6]. Mã nguồn NetScope https://github.com/ethereon/netscope

[7]. Tài liệu về TensorBoard https://www.tensorflow.org/tensorboard

[8]. Mã nguồn phần mềm Netron – Tác giả: Lutz Roeder https://github.com/lutzroeder/netron

Field Code Changed