DS201 - Deep Learning trong Khoa học dữ liệu

**Lab 3. MẠNG NEURAL TÍCH CHẬP (CNN)**

MSSV: 20521196

Họ tên: Nguyễn Mạnh Đức

Lớp: DS201.N11.1

1. **Khởi động**

**(?) Kể tên một số mạng neural tích chập nổi tiếng mà bạn biết ?**

* MobileNetV1, VGG, Highway Networks, Wide ResNet, PolyNet, Pyramidal Net, ZfNet, Depth based CNNs, DenseNet

**(?) Trong một mạng neural tích chập, có thể có những loại lớp nào ?**

* Lớp Convolutional (Kernel).
* Lớp Pooling.
* Lớp Dense (Fully-connected).

1. **Các loại lớp trong mạng neural tích chập**

**(?) Thư viện Keras cung cấp những loại lớp nào ?**

**The base Layer class:** Layer class, weights property, trainable\_weights property, non\_trainable\_weights property, add\_weight method, trainable property, get\_weights method, set\_weights method,get\_config method, add\_loss method,add\_metric method, losses property,metrics property, dynamic property.

**Layer activations:** relu function, sigmoid function, softmax function, softplus function, softsign function, tanh function, selu function, elu function, exponential function.

**Layer weight initializers:** RandomNormal class, RandomUniform class, TruncatedNormal class, Zeros class, Ones class, GlorotNormal class, GlorotUniform class, HeNormal class, HeUniform class, Identity class, Orthogonal class, Constant class, VarianceScaling class.

**Layer weight regularizers:** L1 class, L2 class, L1L2 class, OrthogonalRegularizer class.

**Layer weight constraints:** MaxNorm class, MinMaxNorm class, NonNeg class, UnitNorm class, RadialConstraint class.

**Core layers:** Input object, Dense layer, Activation layer, Embedding layer, Masking layer, Lambda layer.

**Convolution layers:** Conv1D layer, Conv2D layer, Conv3D layer, SeparableConv1D layer, SeparableConv2D layer, DepthwiseConv2D layer, Conv1DTranspose layer, Conv2DTranspose layer, Conv3DTranspose layer.

**Pooling layers:** MaxPooling1D layer, MaxPooling2D layer,MaxPooling3D layer, AveragePooling1D layer,AveragePooling2D layer, AveragePooling3D layer,GlobalMaxPooling1D layer, GlobalMaxPooling2D layer,GlobalMaxPooling3D layer, GlobalAveragePooling1D layer,GlobalAveragePooling2D layer, GlobalAveragePooling3D layer.

**Recurrent layers:** LSTM layer,GRU layer,SimpleRNN layer,TimeDistributed layer,Bidirectional layer,ConvLSTM1D layer,ConvLSTM2D layer,ConvLSTM3D layer, Base RNN layer.

**Preprocessing layers:** Text preprocessing, Numerical features preprocessing layers, Categorical features preprocessing layers,Image preprocessing layers,Image augmentation layers.

**Normalization layers:** BatchNormalization layer, LayerNormalization layer, UnitNormalization layer.

**Regularization layers:** Dropout layer,SpatialDropout1D layer,SpatialDropout2D layer,SpatialDropout3D layer,GaussianDropout layer, GaussianNoise layer, ActivityRegularization layer,AlphaDropout layer,

**Attention layers:** MultiHeadAttention layer, Attention layer, AdditiveAttention layer.

**Reshaping layers:** Reshape layer,Flatten layer,RepeatVector layer,Permute layer, Cropping1Dlayer,Cropping2D layer,Cropping3D layer,UpSampling1D layer, UpSampling2D layer,UpSampling3D layer, ZeroPadding1D layer,ZeroPadding2D layer, ZeroPadding3D layer.

**Merging layers:** Concatenate layer, Average layer,Maximum layer, Minimum layer,Add layer, Subtract layer, Multiply layer, Dot layer.

**Locally-connected layers:** LocallyConnected1D layer, LocallyConnected2D layer.

**Activation layers:** ReLU layer,Softmax layer,LeakyReLU layer,PReLU layer,ELU layer, ThresholdedReLU layer.

1. **Chuẩn bị dữ liệu**
2. **Xây dựng mô hình mạng neural tích chập**

**(?) Sử dụng lệnh summary và cho biết cấu trúc của mô hình đã xây dựng ?**

**Table

Description automatically generated**

**(?) Cho biết tổng số tham số (Total params) của mô hình đã xây dựng ?**

* **34826**

**(?) Tiến hành huấn luyện mô hình, sau đó vẽ đồ thị học với accuracy và loss ? A picture containing graphical user interface

Description automatically generated A picture containing shape

Description automatically generated**

**(?) Đánh giá mô hình trên tập test và cho biết độ chính xác dự đoán ?**

**Shape, rectangle

Description automatically generated**

* **96.23%**

**(?) Tổng xác suất của các output tại lớp Softmax là bao nhiêu ?**

* **1**

1. **Xây dựng mạng LeNet-5**

**(?) Sử dụng lệnh summary và cho biết cấu trúc của mô hình đã xây dựng ?**

**Table

Description automatically generated**

**(?) Cho biết tổng số tham số (Total params) của mô hình đã xây dựng ?**

* **61706**

**(?) Tiến hành huấn luyện mô hình, sau đó vẽ đồ thị học với accuracy và loss ?**

**A picture containing graphical user interface

Description automatically generated A picture containing chart

Description automatically generated**

**(?) Đánh giá mô hình trên tập test và cho biết độ chính xác dự đoán ?**

* **98.85%**

**(?) Tổng xác suất của các output tại lớp Softmax là bao nhiêu ?**

* **1**

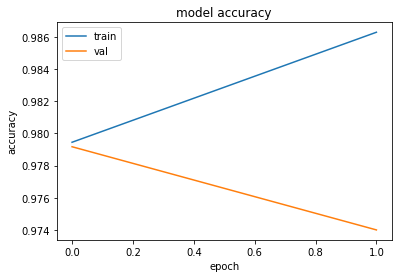
1. **Ví dụ áp dụng: Xây dựng mạng AlexNet**

**(?) Sử dụng lệnh summary và cho biết cấu trúc của mô hình đã xây dựng ?Table

Description automatically generated**

**(?) Cho biết tổng số tham số (Total params) của mô hình đã xây dựng ?**

* **21598922**

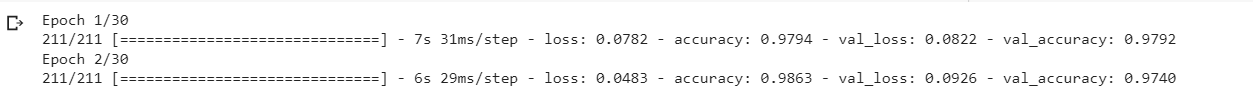
**(?) Tiến hành huấn luyện mô hình, sau đó vẽ đồ thị học với accuracy và loss ? A picture containing line chart

Description automatically generated**

**(?) Đánh giá mô hình trên tập test và cho biết độ chính xác dự đoán ?**

****

* **97.68%**

**(?) Cho biết quá trình huấn luyện dừng lại tại epoch thứ mấy ? Bộ tham số của mô hình đạt giá trị tối ưu tại epoch thứ mấy ?**

* **Thứ 2**

**(?) Tổng xác suất của các output tại lớp Softmax là bao nhiêu ?**

* **1**

**BÀI TẬP**

**Câu 1**

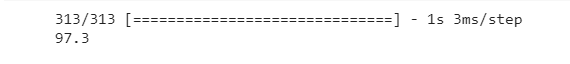
**a. Xây dựng lại mô hình mạng CNN như hướng dẫn ở Mục 3, tuy nhiên sử dụng hàm kích hoạt ReLU cho hai lớp CONV.**

**b. Tiến hành huấn luyện mô hình, sau đó vẽ đồ thị học với accuracy và loss.**

**A picture containing application

Description automatically generated A picture containing graphical user interface

Description automatically generated**

**c. Đánh giá mô hình trên tập test và cho biết độ chính xác dự đoán.**

**Bài tập 2**

**a. Xây dựng lại mô hình mạng CNN như hướng dẫn ở Mục 3, tuy nhiên sử dụng hàm kích hoạt Tanh cho hai lớp CONV.**

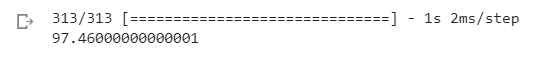
**b. Tiến hành huấn luyện mô hình, sau đó vẽ đồ thị học với accuracy và loss.**

**A picture containing chart

Description automatically generated Chart, line chart

Description automatically generated**

**c. Đánh giá mô hình trên tập test và cho biết độ chính xác dự đoán.**

****

**Bài tập 3**

**a. Thực hiện tương tự như Bài tập 1, nhưng thêm lớp Dropout với giá trị p = 0.5 vào trước lớp Dense.**

**b. Sử dụng lệnh summary và cho biết cấu trúc của mô hình đã xây dựng.**

**Table

Description automatically generated**

**c. Tiến hành huấn luyện mô hình, sau đó vẽ đồ thị học với accuracy và loss.**

**Line chart

Description automatically generated with medium confidence A picture containing shape

Description automatically generated**

**d. Đánh giá mô hình trên tập test và cho biết độ chính xác dự đoán.**

****

**e. Lưu lại mô hình thành file có định dạng .h5.**

**BÀI TẬP MỞ RỘNG**

**Bài tập 4\***

**a. Tìm hiểu cấu trúc và xây dựng lại mạng ZFNET.**

**b. Sử dụng lệnh summary và cho biết cấu trúc của mô hình đã xây dựng.Table

Description automatically generated**

**c. Tiến hành huấn luyện mô hình với các thông số dưới đây, sau đó vẽ đồ thị học với accuracy và loss.**

**Chart, line chart

Description automatically generated Chart, line chart

Description automatically generated**

**d. Đánh giá mô hình trên tập test và cho biết độ chính xác dự đoán.**

**Bài tập 5\***

**a. Thực hiện tương tự Bài tập 3 (Không cần thực hiện câu e), nhưng với bộ dữ**

**liệu Fashion MNIST.**

**Table

Description automatically generated**

**Chart

Description automatically generated Chart, line chart, histogram

Description automatically generated**

****

**b. Thực hiện tương tự Bài tập 3 (Không cần thực hiện câu e), nhưng với bộ dữ**

**liệu CIFAR-10.**

**Table

Description automatically generated**

**Chart, histogram

Description automatically generated A picture containing text

Description automatically generated**

**Shape

Description automatically generated**

**Bài tập 6\***

1. **Thực hiện tương tự Bài tập 4, nhưng với bộ dữ liệu Fashion MNIST.**

**Table

Description automatically generated**

**Chart, line chart

Description automatically generated Chart, line chart

Description automatically generated**

****

**b. Thực hiện tương tự Bài tập 4, nhưng với bộ dữ liệu CIFAR-10.**

**Table

Description automatically generated**

**Chart, line chart

Description automatically generated Chart, line chart

Description automatically generated**

****