



PUC Minas

Frameworks de Deep Learning

Professor: Renan Santos Mendes

Keras - parte 1



Introdução ao Keras



Introdução ao Keras

Características do framework:

- **Fácil prototipação** e criação de modelos para produção;
- Extensa documentação [online](#) com diversos guias e exemplos;
- Necessita **pouco código** - alto nível;
- **Simplifica o treino** do modelo;
- Classes podem ser herdadas e o treino customizado + callbacks;
- Uso da infraestrutura do TensorFlow 2, sendo incorporado ao TF;





Introdução ao Keras

Quem usa?

- CERN (LHC);
- NASA;
- NIH;
- Netflix;
- Uber.





Introdução ao Keras

Para fazer a instalação local:

- `conda create --name myenv python=3.9`
- `conda activate myenv`
- `pip install "tensorflow<2.11"`

Estrutura de Dados nos Frameworks





Introdução ao Keras

Um conceito muito importante para todos os frameworks de DL:

- **Tensor**: é uma estrutura de armazenamento de dados multidimensional;
- Tensores são usados para **facilitar as operações matemáticas** (multiplicações matriciais) em uma rede neural;
- O formato mais conhecido é uma **matriz** (tensor com duas dimensões);
- Para o Keras, são usados os ndarrays do Numpy (diferentemente do PyTorch);
- Manipulação do dado da mesma forma;
- Origem da área de exatas: **física e engenharia**.



Introdução ao Keras

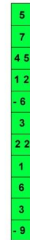
Algumas aplicações dos tensores :

- **0D**: escalares
- **1D**: vetores
- **2D**: matrizes
- **3D**: timeseries ou dados sequenciais
- **4D**: imagens (batch, altura, largura e canal)
- **5D**: vídeo (sample, frame, altura, largura e canal)

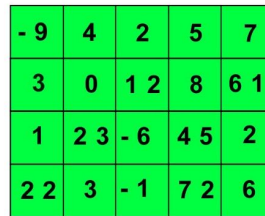


Introdução ao Keras

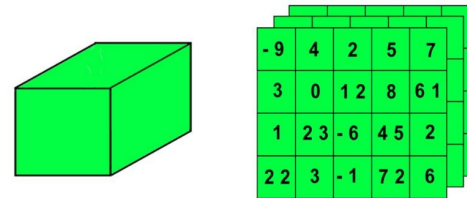
1D TENSOR /
VECTOR



2D TENSOR /
MATRIX



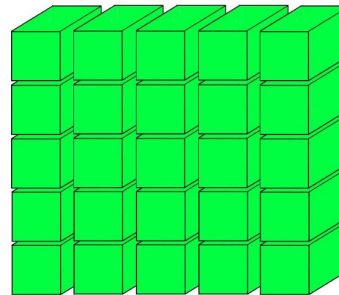
3D TENSOR /
CUBE



4D TENSOR
VECTOR OF CUBES



5D TENSOR
MATRIX OF CUBES





Introdução ao Keras

Módulos que utilizaremos durante a disciplina:

- **datasets:** fornece alguns conjuntos de dados simples (em Numpy) que podem ser usados para testar um modelo ou criar exemplos (MNIST, CIFAR10, CIFAR100,...);
- **models:** fornece o tipo de modelo que pode ser usado, sequencial, funcional ou implementar do zero;
- **layers:** As camadas são os blocos de construção básicos no Keras. Uma camada consiste em uma função que processa um tensor de entrada em um de saída e algum estado, mantido em variáveis do TensorFlow (os pesos da camada);
- **utils:** fornece funções e métodos extras;



Componentes dos Módulos





Introdução ao Keras

- **Models:**
 - **Sequencial:** modelo que adiciona camadas sequencialmente;
 - **Funcional:** modelo com maior customização;
- **Layers:**
 - **Dense:** camadas totalmente conectadas;
 - **InputLayer:** camada de entrada na rede;
 - **Conv2D:** camada convolucional em 2D;
 - **Flatten:** camada para “achatamento”;
 - **RNN:** camada recorrente;
 - **LSTM:** camada com células LSTM;
 - **GRU:** camada com células GRU;





Exemplo de um modelo com Keras



Introdução ao Keras

Um modelo no Keras ficaria da seguinte forma:

```
model = Sequential()
model.add(Dense(100, input_shape=(21, ), activation='relu'))
model.add(Dense(100, activation='relu'))
model.add(Dense(100, activation='relu'))
model.add(Dense(300, activation='relu'))
model.add(Dense(200, activation='relu'))
model.add(Dense(3, activation='softmax'))

model.compile(loss='categorical_crossentropy',
              metrics=['accuracy'])

hist = model.fit(X_train,
                y_train,
                epochs=25,
                validation_split=0.2)
```





Introdução ao Keras

Para criar e treinar um modelo de DL no Keras, é necessário seguir alguns passos básicos:

1. Importar bibliotecas
2. Leitura de dados
3. Processar dados
4. Criar modelo
5. Compilar modelo
6. Treinar modelo

Mais adiante, utilizaremos alguns complementos em alguns desses passos definidos acima.



Introdução ao Keras

Para criar e treinar um modelo de DL no Keras, é necessário seguir alguns passos básicos:

1. Importar bibliotecas
2. Leitura de dados
3. Processar dados
4. Criar modelo
5. Compilar modelo
6. Treinar modelo

Preparação do ambiente

Mais adiante, utilizaremos alguns complementos em alguns desses passos definidos acima.



Introdução ao Keras

Para criar e treinar um modelo de DL no Keras, é necessário seguir alguns passos básicos:

1. Importar bibliotecas
2. Leitura de dados
3. Processar dados
4. Criar modelo
5. Compilar modelo
6. Treinar modelo

Preparação dos dados



Mais adiante, utilizaremos alguns complementos em alguns desses passos definidos acima.



Introdução ao Keras

Para criar e treinar um modelo de DL no Keras, é necessário seguir alguns passos básicos:

1. Importar bibliotecas
2. Leitura de dados
3. Processar dados
4. Criar modelo
5. Compilar modelo
6. Treinar modelo

Preparação do modelo



Mais adiante, utilizaremos alguns complementos em alguns desses passos definidos acima.



Introdução ao Keras

Para criar e treinar um modelo de DL no Keras, é necessário seguir alguns passos básicos:

1. Importar bibliotecas
 2. Leitura de dados
 3. Processar dados
 4. Criar modelo
 5. Compilar modelo
 6. Treinar modelo
- ← **Treino do modelo**

Mais adiante, utilizaremos alguns complementos em alguns desses passos definidos acima.

Prática - Definição do Problema





Cardiotocografia



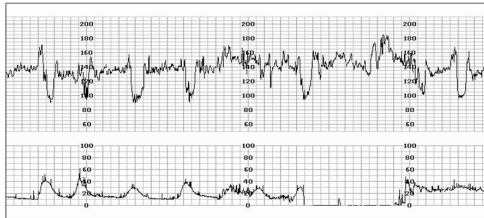


Cardiotocografia

- Cardiotocografias (CTGs) são opções simples e de baixo custo para avaliar a saúde fetal;
- Prevenção da mortalidade infantil e materna;
- Equipamento funciona enviando pulsos de ultrassom e lendo sua resposta;
- Frequência cardíaca fetal (FCF), movimentos fetais, contrações uterinas;
- Dados classificados em 3 classes:
 - Normal;
 - Suspeito;
 - Patológico;

Cardiotocografia - Workflow

Dado/Exame



Extração de
Features

- Frequência
- Movimentos
- Contrações
- Acelerações
- Desacelerações

Modelo

Normal

Suspeito

Doente

Colab

