

TensorFlow: Machine Learning e Deep Learning com Python

Jones Granatyr

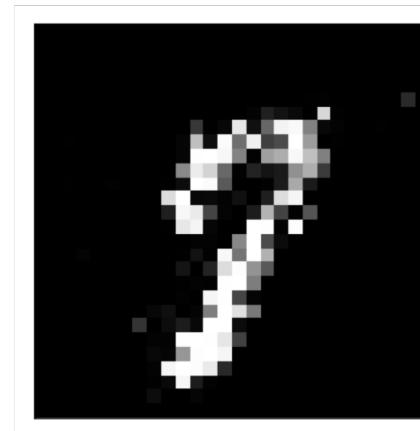
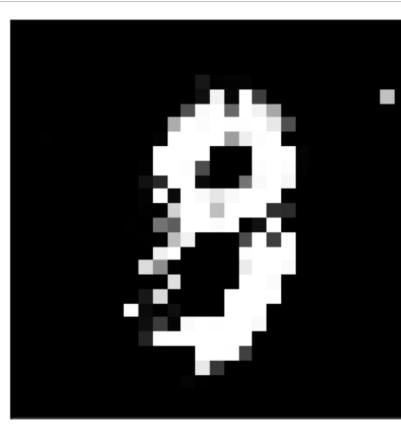
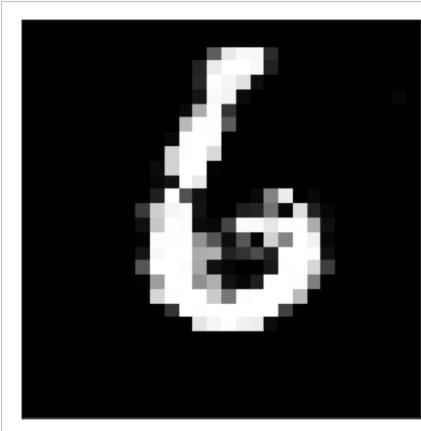


Introdução

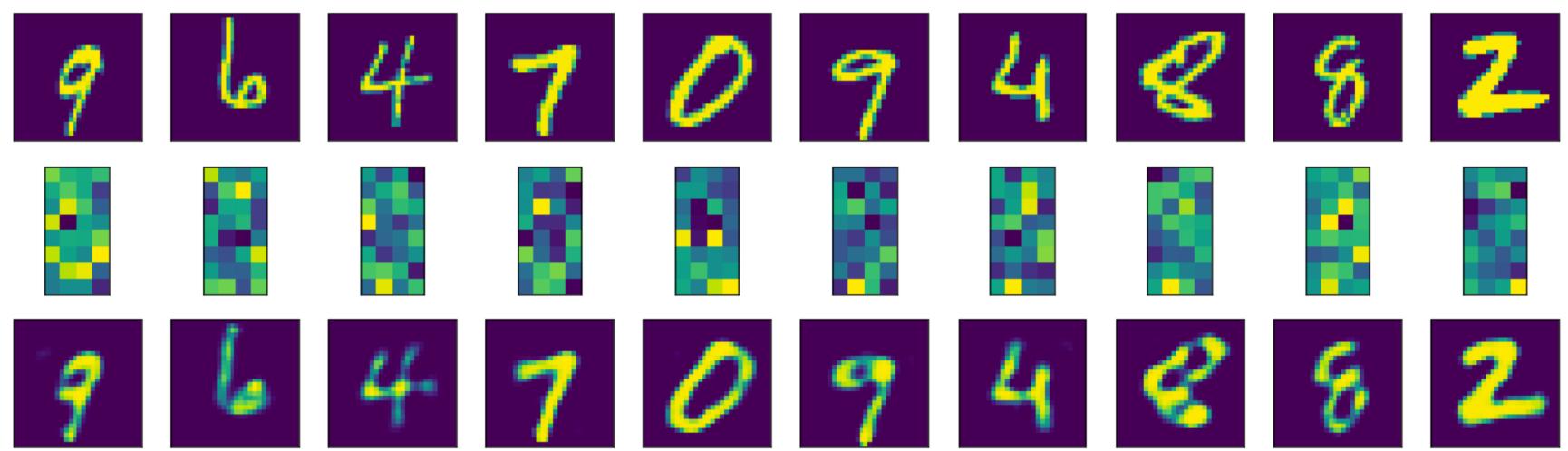
Deep Learning, TensorFlow, Anaconda, Spyder e Jupyter

Parte 1 – Introdução prática ao TensorFlow	Parte 2 – Regressão e classificação
Parte 3 – Redes Neurais Artificiais Classificação e regressão	Parte 4 – Redes Neurais Convolucionais Visão computacional
Parte 5 – Redes Neurais Recorrentes Séries temporais	Parte 6 – Autoencoders Redução de dimensionalidade
Parte 7 – Redes Adversariais Generativas Geração automática de imagens	

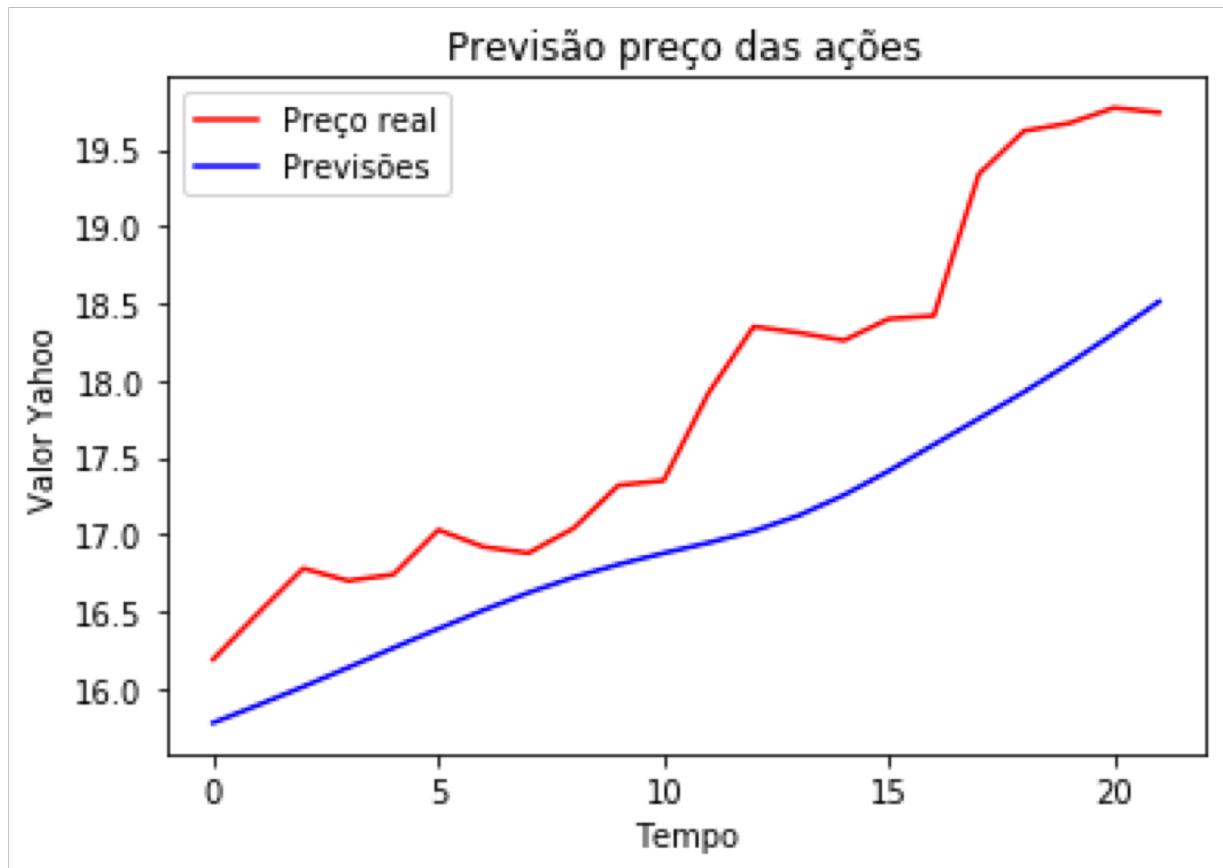
Redes adversariais generativas



Autoencoder



Redes neurais recorrentes



Redes neurais convolucionais



Redes neurais artificiais

education-num	marital-status	occupation	relationship	race	sex	capital-gain	capital-loos	hour-per-week	inative-country	c#income
13	Never-mar...	Adm-cleri...	Not-in-fa...	White	Male	2174	0	40	United-St...	<=50K
13	Married-c...	Exec-mana...	Husband	White	Male	0	0	13	United-St...	<=50K
9	Divorced	Handlers...	Not-in-fa...	White	Male	0	0	40	United-St...	<=50K
7	Married-c...	Handlers...	Husband	Black	Male	0	0	40	United-St...	<=50K
13	Married-c...	Prof-spec...	Wife	Black	Female	0	0	40	Cuba	<=50K
14	Married-c...	Exec-mana...	Wife	White	Female	0	0	40	United-St...	<=50K
5	Married-s...	Other-ser...	Not-in-fa...	Black	Female	0	0	16	Jamaica	<=50K
9	Married-c...	Exec-mana...	Husband	White	Male	0	0	45	United-St...	>50K
14	Never-mar...	Prof-spec...	Not-in-fa...	White	Female	14084	0	50	United-St...	>50K
13	Married-c...	Exec-mana...	Husband	White	Male	5178	0	40	United-St...	>50K
10	Married-c...	Exec-mana...	Husband	Black	Male	0	0	80	United-St...	>50K
13	Married-c...	Prof-spec...	Husband	Asian-Pac...	Male	0	0	40	India	>50K
13	Never-mar...	Adm-cleri...	Own-child	White	Female	0	0	30	United-St...	<=50K
12	Never-mar...	Sales	Not-in-fa...	Black	Male	0	0	50	United-St...	<=50K
11	Married-c...	Craft-rep...	Husband	Asian-Pac...	Male	0	0	40	?	>50K
4	Married-c...	Transport...	Husband	Amer-Indi...	Male	0	0	45	Mexico	<=50K

sepal length	sepal width	petal length	petal width	class
5.1	3.5	1.4	0.2	Iris-setosa
4.9	3	1.4	0.2	Iris-setosa
4.7	3.2	1.3	0.2	Iris-setosa
4.6	3.1	1.5	0.2	Iris-setosa
5	3.6	1.4	0.2	Iris-setosa
5.4	3.9	1.7	0.4	Iris-setosa
4.6	3.4	1.4	0.3	Iris-setosa
5	3.4	1.5	0.2	Iris-setosa
4.4	2.9	1.4	0.2	Iris-setosa
4.9	3.1	1.5	0.1	Iris-setosa
5.4	3.7	1.5	0.2	Iris-setosa
4.8	3.4	1.6	0.2	Iris-setosa

price	bedrooms	bathrooms	sqft_living	sqft_lot	floors	waterfront	view	condition	grade
221900	3	1	1180	5650	1	0	0	3	7
538000	3	2.25	2570	7242	2	0	0	3	7
180000	2	1	770	10000	1	0	0	3	6
604000	4	3	1960	5000	1	0	0	5	7
510000	3	2	1680	8080	1	0	0	3	8
1225000	4	4.5	5420	101930	1	0	0	3	11
257500	3	2.25	1715	6819	2	0	0	3	7
291850	3	1.5	1060	9711	1	0	0	3	7
229500	3	1	1780	7470	1	0	0	3	7
323000	3	2.5	1890	6560	2	0	0	3	7
662500	3	2.5	3560	9796	1	0	0	3	8
468000	2	1	1160	6000	1	0	0	4	7
310000	3	1	1430	19901	1.5	0	0	4	7
400000	3	1.75	1370	9680	1	0	0	4	7
530000	5	2	1810	4850	1.5	0	0	3	7

Pré-requisitos

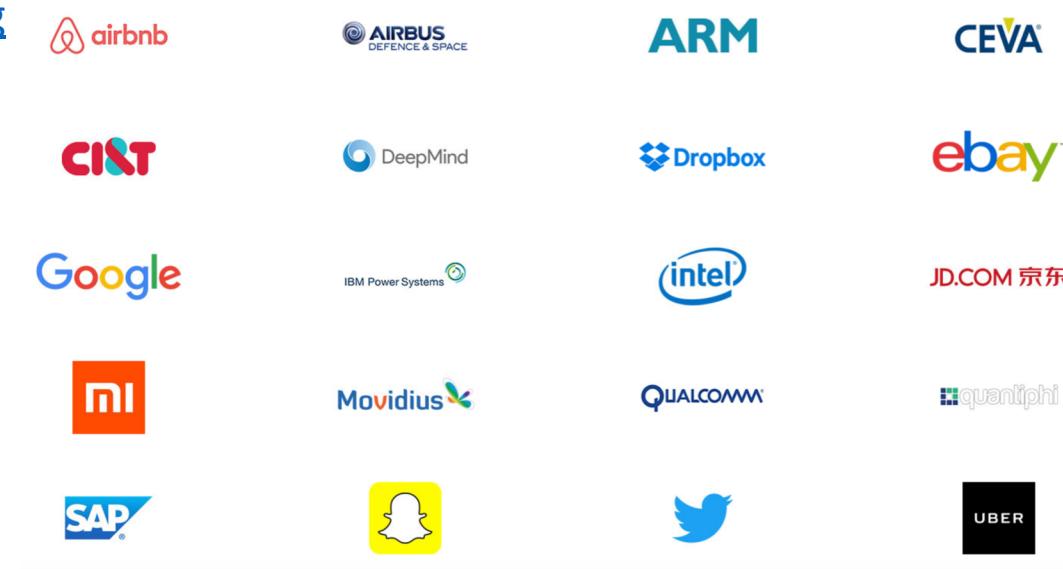
- **Conhecimento sobre lógica de programação, principalmente estruturas condicionais e de repetição**
- Conhecimentos básicos em Python são desejáveis, embora seja possível acompanhar o curso sem saber essa linguagem com profundidade
- São necessários conhecimentos básicos sobre instalação de softwares (bibliotecas)
- Machine learning e redes neurais: desejável

O que não veremos

- Interface gráfica
 - Implementar “todos” os exemplos
 - Teoria muito detalhada
-
- Dica: aumentar a velocidade do player!

Introdução ao TensorFlow

- Biblioteca de código aberto para computação numérica
- Desenvolvida pelos engenheiros e pesquisadores do Google Brain
- Inclui o XLA que é um compilador de álgebra linear para execução em CPUs, GPUs e TPUs
- Considerada a biblioteca mais eficiente para Deep Learning
- www.tensorflow.org



Algumas aplicações

- Sistemas de tradução
- Entendimento do contexto de mensagens do Gmail
- Diagnóstico de diabetes
- Geração de músicas e filmes
- Descoberta de cura para doenças
- Carros autônomos
- Vídeo: TensorFlow: aprendizado de máquina para todos
 - https://www.youtube.com/watch?time_continue=77&v=mWI45NkFBOc

Pre-made Estimators

Estimator

Keras
Model

Layers

Datasets

Python Frontend

C++

Java

Go

...

TensorFlow Distributed Execution Engine

CPU

GPU

TPU

Android

XLA

iOS

...

TensorFlow API

- Low level x High level API

<https://www.tensorflow.org/guide>

Conceitos

- Escalar

5



1d-tensor

- Vetor

[1 2 3]



- Matriz

[1 2 3]

[4 5 6]

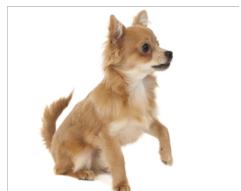
4d-tensor



2d-tensor

- Tensor

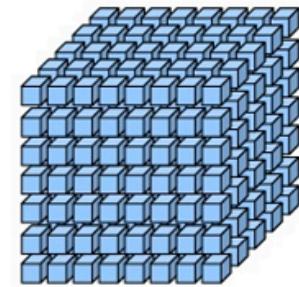
- Um escalar, um vetor, uma matriz bidimensional, uma matriz 3D (ou com maiores dimensões)



(1,1,1)	(1,2,1)	(1,3,1)	(1,4,1)
(2,1,1)	(2,2,1)	(2,3,1)	(2,4,1)
(3,1,1)	(3,2,1)	(3,3,1)	(3,4,1)
(4,1,1)	(4,2,1)	(4,3,1)	(4,4,1)

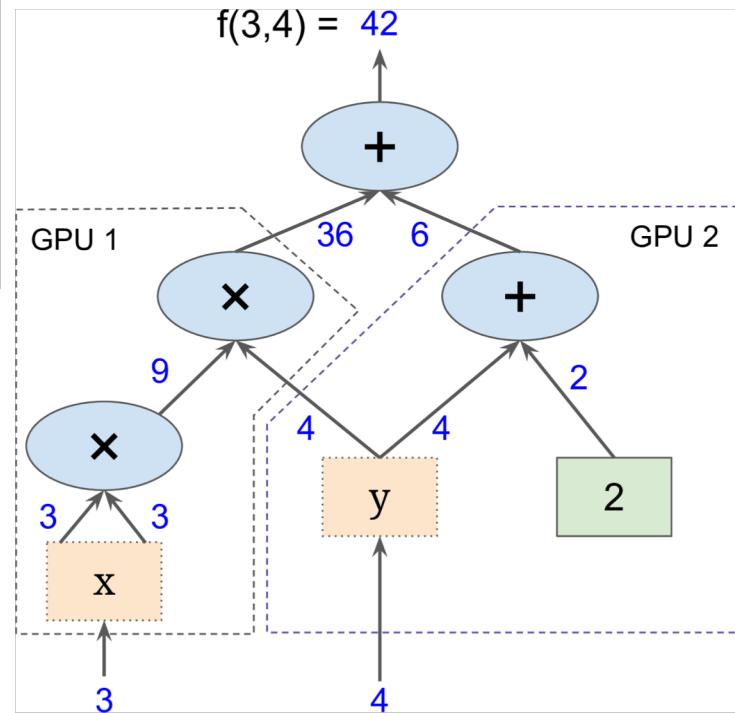
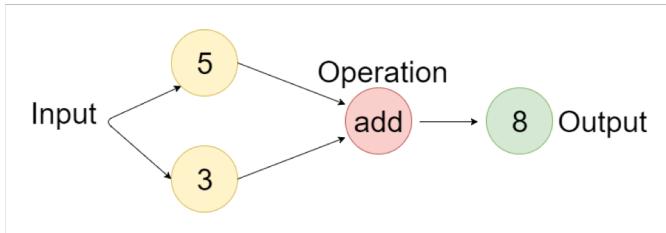
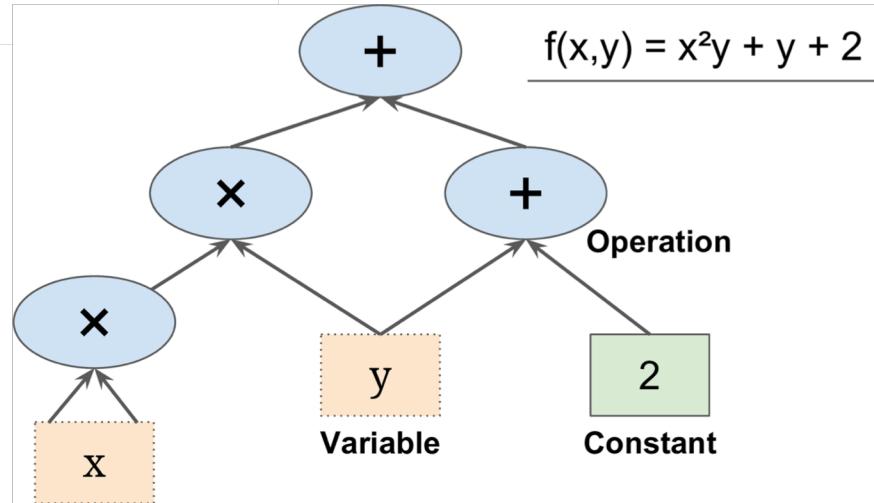
-9	4	2	5	7
3	0	1	2	8
1	2	3	-6	4
2	2	3	-1	7
2	2	3	6	6

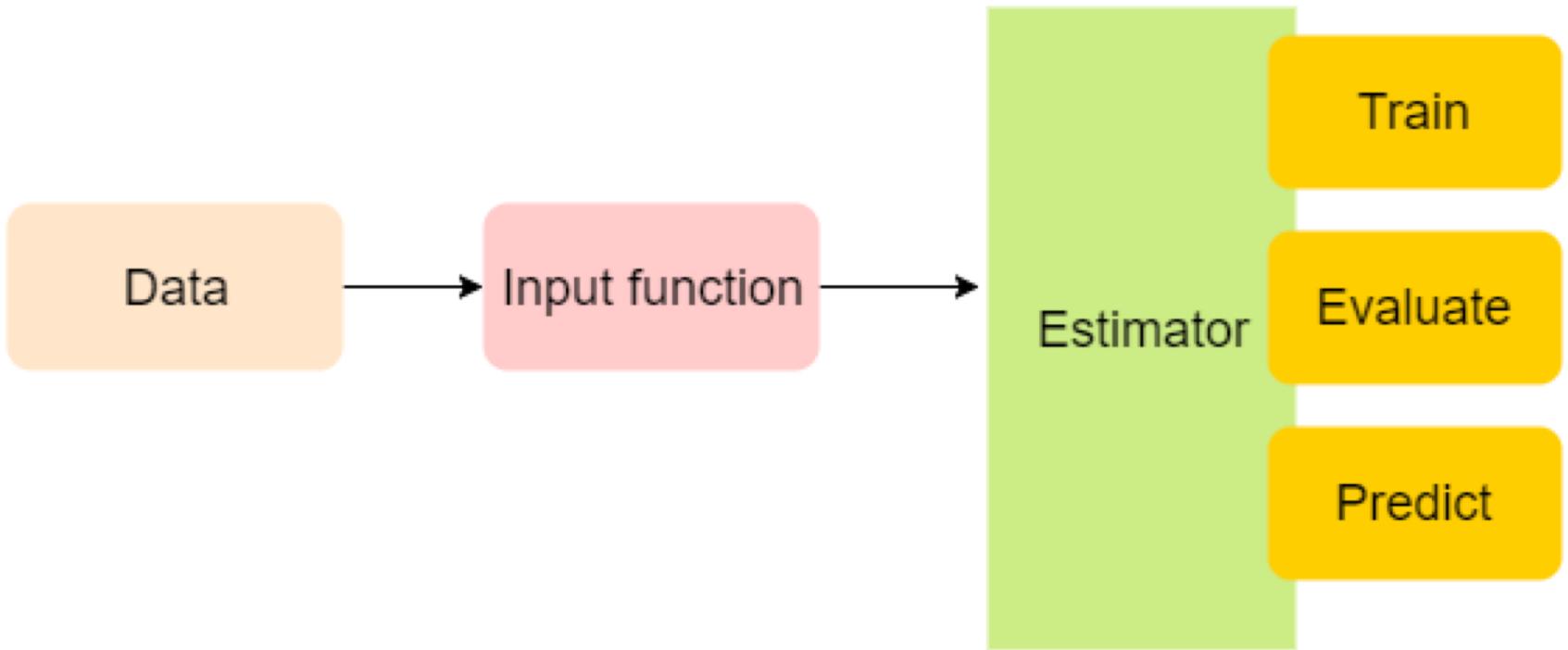
3d-tensor



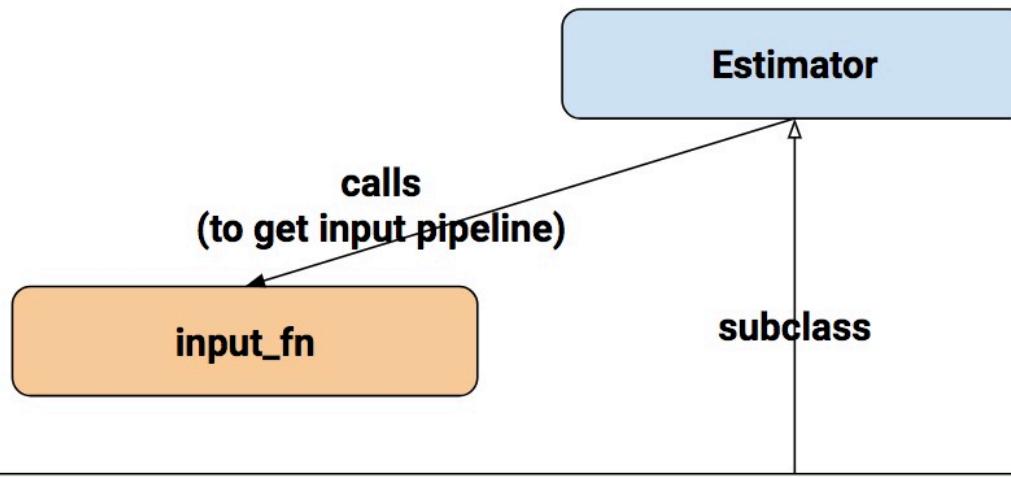
5d-tensor

Fonte: <https://juliocprocha.wordpress.com/2017/08/28/uma-introducao-ao-tensorflow-e-suas-operacoes-basicas/>





Fonte: <https://medium.com/learning-machine-learning/introduction-to-tensorflow-estimators-part-1-39f9eb666bc7>



Pre-made Estimators

`DNNLinearCombinedClassifier`

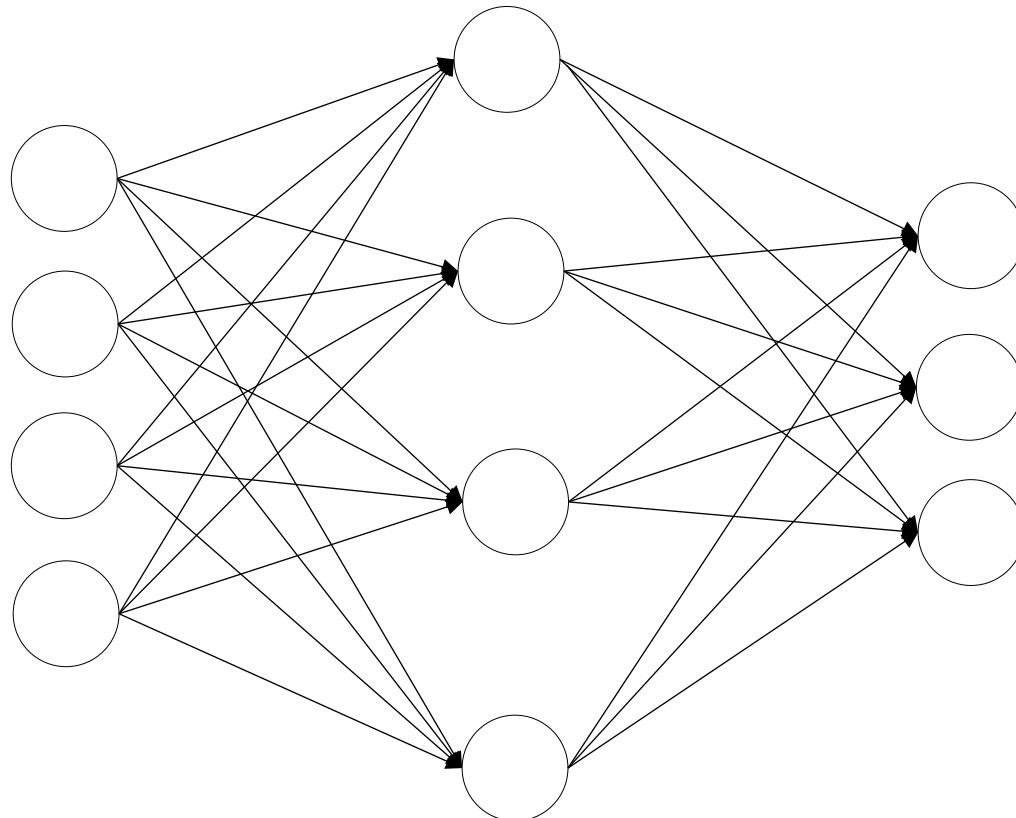
`DNNLinearCombinedRegressor`

`DNNClassifier`

`DNNRegressor`

`LinearClassifier`

`LinearClassifier`



$$MSE = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (f_i - y_i)^2$$

$$\text{cross-entropy} = -\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^k t_{i,j} \log(p_{i,j})$$

Normalização (Normalization)

$$x = \frac{x - \text{mínimo}(x)}{\text{máximo}(x) - \text{mínimo}(x)}$$

$$x = \frac{60 - 20}{60 - 20} = 1,00 \quad x = \frac{30.000 - 29.500}{45.000 - 29.500} = 0,03$$

$$x = \frac{35 - 20}{60 - 20} = 0,37 \quad x = \frac{45.000 - 29.500}{45.000 - 29.500} = 1,00$$

$$x = \frac{20 - 20}{60 - 20} = 0,00 \quad x = \frac{29.500 - 29.500}{45.000 - 29.500} = 0,00$$

Idade	Renda anual
60	30.000
35	45.000
20	29.500
0,80	0,03
0,30	1,00
0,00	0,00

Padronização (Standardization)

$$x = \frac{x - \text{média}(x)}{\text{desvio padrão}(x)}$$

$$x = \frac{60 - 38,33}{20,20} = 1,07$$

$$x = \frac{30.000 - 34.833,33}{8.808,14} = -0,54$$

$$x = \frac{35 - 38,33}{20,20} = -0,16$$

$$x = \frac{45.000 - 34.833,33}{8.808,14} = 1,15$$

$$x = \frac{20 - 38,33}{20,20} = -0,90$$

$$x = \frac{29.500 - 34.833,33}{8.808,14} = -0,60$$

Idade	Renda anual	Idade	Renda anual
60	30.000	1,07	-0,54
35	45.000	-0,16	1,15
20	29.500	-0,90	-0,60

Idade

Média = 38,33

Desvio padrão = 20,20

Renda

Média = 34.833,33

Desvio padrão = 8.808,14

Conclusão

