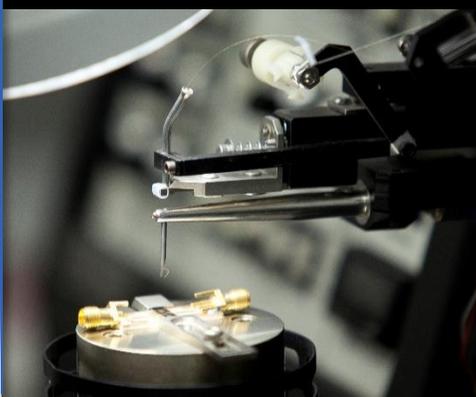




Redes Neurais profundas e aplicações Deep Learning

Clécio Roque De Bom – debom@cbpf.br

clearnightsrthebest.com



Neural network terminology

one epoch: one forward pass and one backward pass of all the training examples

batch: the number of training examples in one forward/backward pass. The higher the batch size, the more memory space you'll need.

number of iterations: number of passes, each pass using [batch size] number of examples. To be clear, one pass = one forward pass + one backward pass (we do not count the forward pass and backward pass as two different passes).

Example: if you have 1000 training examples, and your batch size is 500, then it will take 2 iterations to complete 1 epoch.

EXEMPLO 1

CLASSIFI
REDE NE
LAYER

768

Data Visualization

Diabetes?

	age	diabetes	
	50	1	1
	31	0	2
	32	1	3
	21	0	4
	33	1	5
	30	0	6
	26	1	7
	29	0	8
	53	1	9
	54	1	10

1	6,148,72,35,0,33.6,0.627,50,1	11
2	1,85,66,29,0,26.6,0.351,31,0	12
3	8,183,64,0,0,23.3,0.672,32,1	13
4	1,89,66,23,94,28.1,0.167,21,0	14
5	0,137,40,35,168,43.1,2.288,33,1	15
6	5,116,74,0,0,25.6,0.201,30,0	16
7	3,78,50,32,88,31.0,0.248,26,1	17

11	138	76
9	102	76
2	90	68

- As 10 ultimas linhas foram separadas para o grupo de teste
- As 758 linhas restantes serão divididas em grupo de treinamento, validação

Importa Bibliotecas

Leitura dos Dados

Ajustes dos Dados

→ Separa Dados de Treinamento (80% - 606) e Validação (20% - 152)

Definição

Compilação

Treinamento

Plota a evolução

Função

Apresentação

Grupo de Teste

pregnancies	glucose	diastolic	triceps	insulin	bmi	dpf	age	diabetes
1	106	76	0	0	37.5	0.197	26	0
6	190	92	0	0	35.5	0.278	66	1
2	88	58	26	16	28.4	0.766	22	0
9	170	74	31	0	44.0	0.403	43	1
9	89	62	0	0	22.5	0.142	33	0
10	101	76	48	180	32.9	0.171	63	0
2	122	70	27	0	36.8	0.340	27	0
5	121	72	23	112	26.2	0.245	30	0
1	126	60	0	0	30.1	0.349	47	1
1	93	70	31	0	30.4	0.315	23	0

Dropout de 50%

- Camada de Saída: 1 neurônio



Untitled0.ipynb ☆

File Edit View Insert Runtime Tools Help

+ CODE + TEXT



Google Drive

COMMENT

SHARE



RAM Disk

EDITING

```
[1] from google.colab import drive
drive.mount('/content/gdrive')
```

Go to this URL in a browser: https://accounts.google.com/o/oauth2/auth?client_id=947318989803-6bn6qk8qdgf4n4g3pfee6491hc0brc4i.apps.googleusercontent.com

Enter your authorization code:
.....
Mounted at /content/gdrive

```
[2] ls -la
```

```
total 20
drwxr-xr-x 1 root root 4096 Jul 18 20:19 ./
drwxr-xr-x 1 root root 4096 Jul 18 20:08 ../
drwxr-xr-x 1 root root 4096 Jul 11 16:05 .config/
drwx----- 3 root root 4096 Jul 18 20:19 gdrive/
drwxr-xr-x 1 root root 4096 Jul  3 16:14 sample_data/
```

```
[3] cd gdrive
```

```
/content/gdrive
```



Código de autorização

```
from google.colab import drive
drive.mount('/content/gdrive')
```

EXEMPLO 2

RECONHECIMENTO DE CARACTERES MANUSCRITOS

REDE NEURAL MULTI- LAYER





THE MNIST DATABASE

of handwritten digits

Yann LeCun, Courant Institute, NYU
Corinna Cortes, Google Labs, New York
Christopher J.C. Burges, Microsoft Research, Redmond

É um Banco de Dados composto de dígitos escritos por estudantes do ensino médio e funcionários da agência governamental americana: "US Census Bureau"

- A base MNIST contem:**
- 60,000 imagens para treino
 - 10,000 imagens testes

<http://yann.lecun.com/exdb/mnist/>

HANDWRITING SAMPLE FORM

NAME: [REDACTED] DATE: 8-3-89 CITY: MINDEN CITY STATE: MI ZIP: 48452

This sample of handwriting is being collected for use in testing computer recognition of hand printed numbers and letters. Please print the following characters in the boxes that appear below.

0123456789	0123456789	0123456789		
87	701	3752	80759	960941
87	701	3752	80759	960941

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

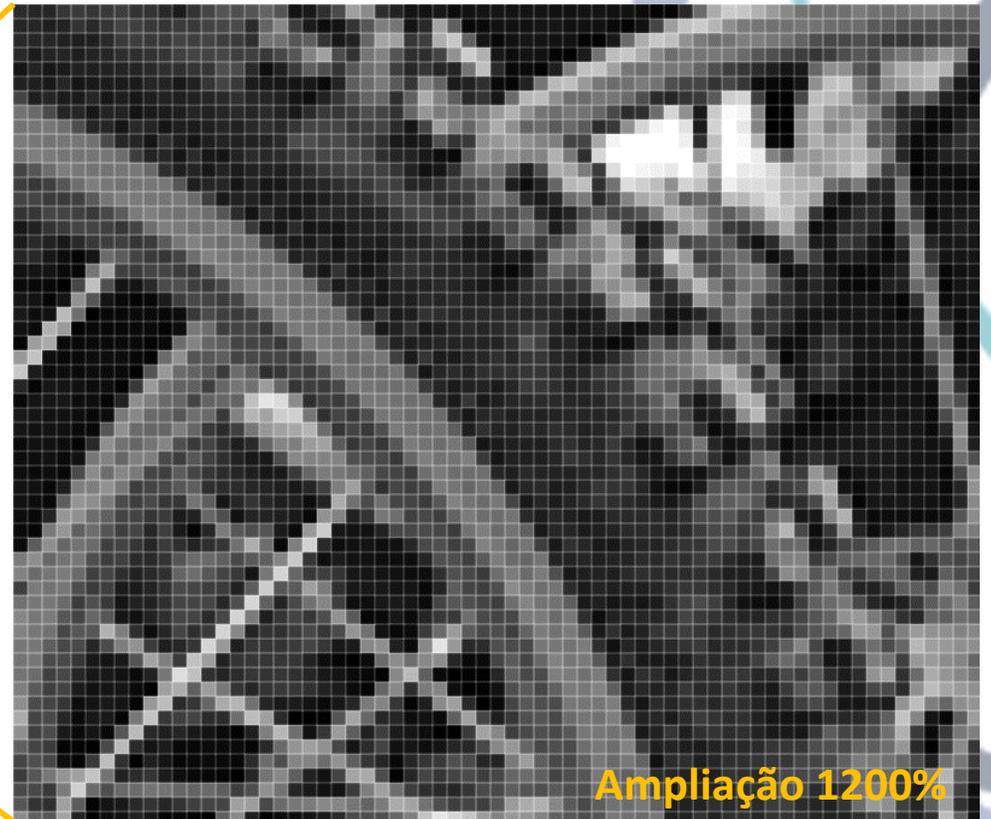
common Defense, promote the general Welfare, and secure the Blessings of liberty to ourselves and our posterity, do ordain and establish this CONSTITUTION for the United States of America.

Sobre Imagem Digital

- Imagem é um **sinal digital (2D)** de suporte a informação (Teoria dos Sinais)
- Uma imagem digital é uma função discreta de posição (2D ou 3D, tempo e banda espectral) e níveis de cinza. Cada **coordenada** da imagem contem uma informação de **luminância** (ou crominância).



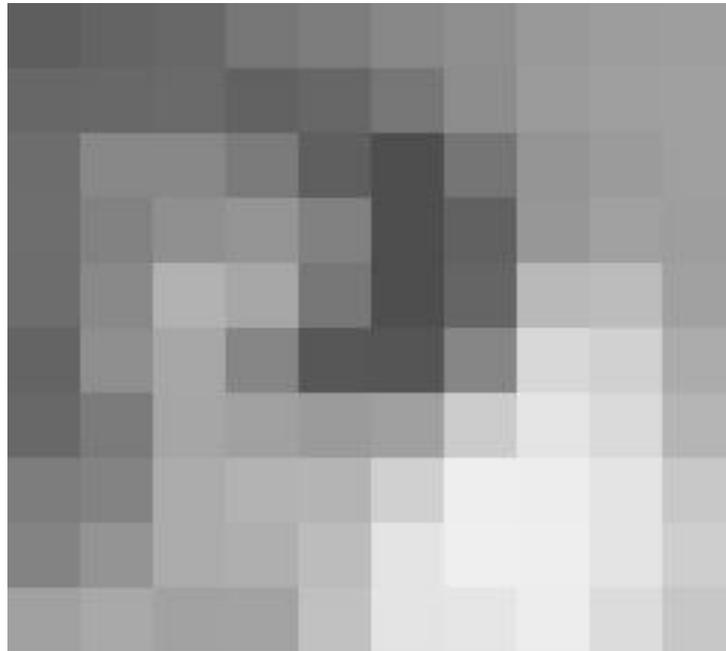
Imagem digital (KODAK – Free)



Ampliação 1200%

Sobre Imagem Digital

Uma imagem digital pode ser vista como uma matriz de níveis de cinza, ou valores de intensidade luminosa.



Ampliação



94	100	104	119	125	136	143	153	157	158
103	104	106	98	103	119	141	155	159	160
109	136	136	123	95	78	117	149	155	160
110	130	144	149	129	78	97	151	161	158
109	137	178	167	119	78	101	185	188	161
100	143	167	134	87	85	134	216	209	172
104	123	166	161	155	160	205	229	218	181
125	131	172	179	180	208	238	237	228	200
131	148	172	175	188	228	239	238	228	206
161	169	162	163	193	228	230	237	220	199

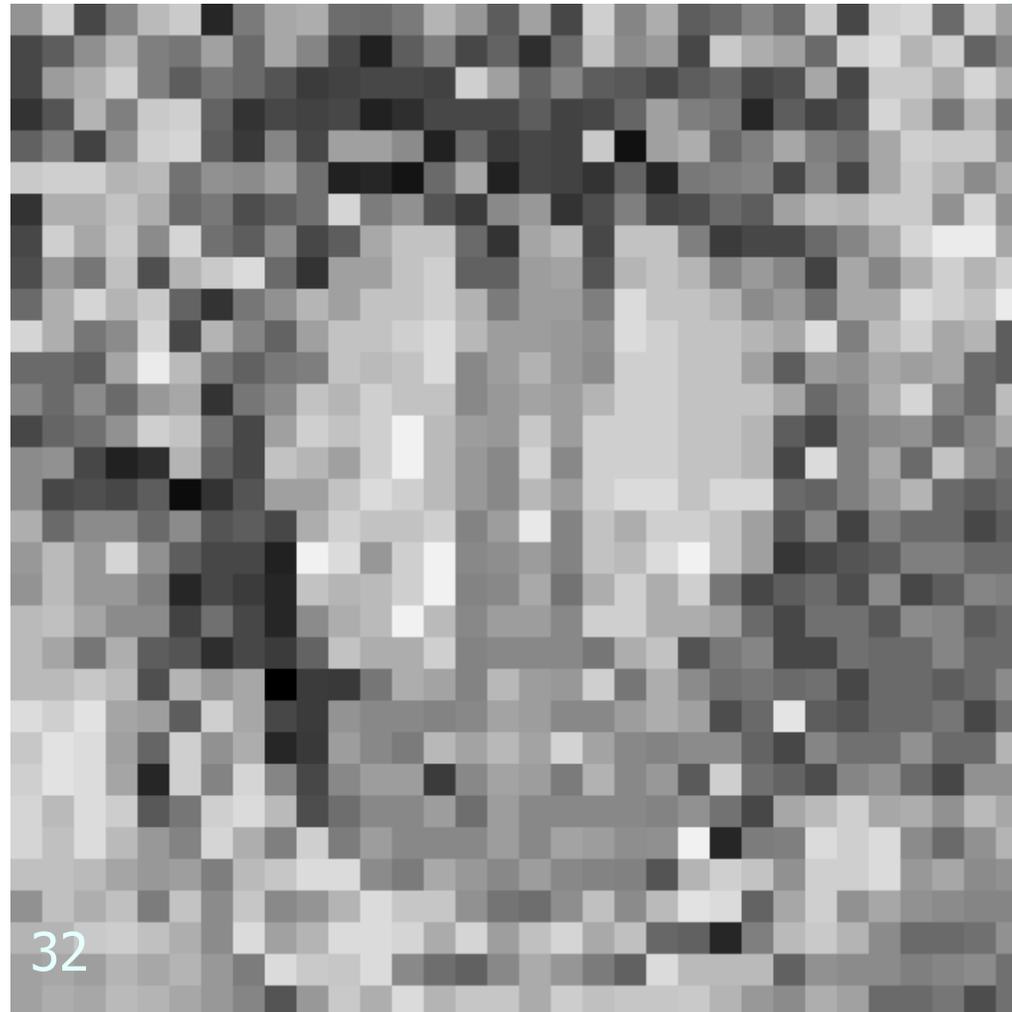
**Valores de intensidade luminosa (8 bits)
Níveis de Cinza**

Sobre Imagem Digital

Resolução da Imagem

- ❑ **DPI – “dots per inch”**
 - Scanners (variável)
- **Número de pixels**
 - Vídeo (fixo)
- **Exemplo simples**
 - Foto de 5x5 cm – 2x2 in.
 - Resolução: 300 dpi
 - Tamanho: 600x600 pixels
 - **Filme Fotográfico: 5000x5000 dpi**

Unidade de comprimento



Importa Bibliotecas

Leitura das Imagens

Normalização das Imagens

Definição da RNA

Compila o Modelo

Treina (FIT) a RNA

Print Precisão da Rede

Reconhecimento

Treinamento (60000)
Validação/Teste (10000)

Níveis de Cinza [0, 1.0]

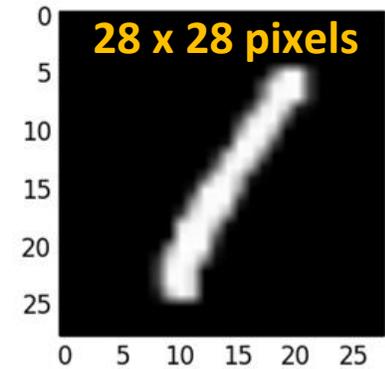
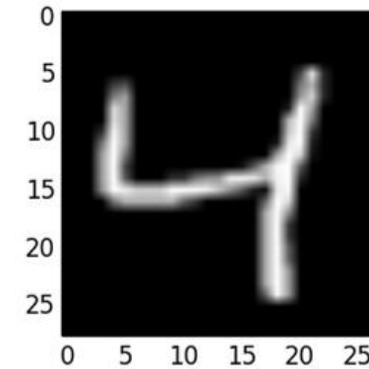
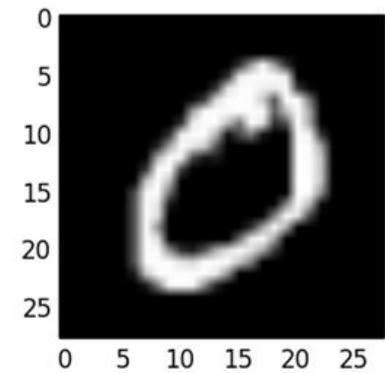
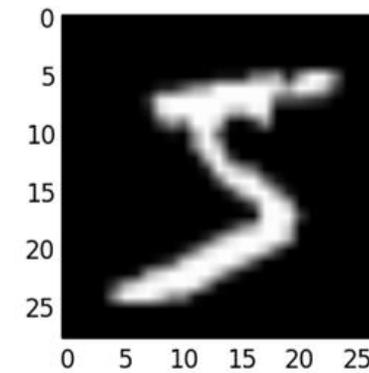
Define as propriedades de cada camada

Apresenta o resumo do Modelo

Epoch, Batch, Dados de
Treinamento e
Validação

DEFINIÇÃO DA RNA

- 1ª Camada: 784 neurônios
- 2ª Camada: 392 neurônios
- 3ª Camada: 196 neurônios
- Saída: 10 neurônios

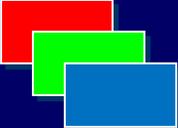


```
model = Sequential()  
model.add(Flatten(input_shape=(28,28)))  
model.add(Dense(392, activation='relu'))  
model.add(Dense(196, activation = 'relu'))  
model.add(Dense(10, activation='softmax'))
```

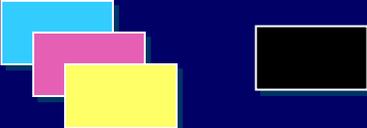
Sobre Imagem Digital (CORES)

- A cor é definida como uma “**sensação**” na percepção humana.
- Do ponto de vista da Física, a cor é o resultado da **incidência de uma onda eletromagnética na retina**. Esta tem um comprimento de onda entre **400 a 700nm**.

SISTEMA DE CORES

✓ RGB (Red Green Blue) 

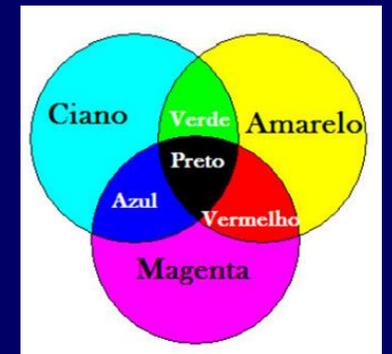
É um Sistema **Aditivo/Emissão**. A proporção de cada uma das cores primárias (*Red, Green and Blue*) são a base para todas as outras cores, quando somadas. A implementação é feita por meio de circuitos eletrônicos (e.g. em televisão, câmeras, sistemas de computação gráfica, etc.).

✓ CMY(K) (Cyan Magenta Yellow (Black)) 

É um Sistema de cores **Subtrativo/Absorção**. Utilizado normalmente por dispositivos de impressão e/ou fotográficos. Estes sistemas incluem normalmente uma 4a. cor (preto), para reduzir “*custos*” para produzir todas as cores.



Cores primárias de emissão



Cores primárias de absorção

Sobre Imagem Digital (CORES)

Escala de 0 a 255

R = 234

G = 212

B = 20

Amarelo

R = 83

G = 12

B = 64

ROXO

R = 20

G = 202

B = 114

Verde Aqua

Escala em %

C = 10%

M = 11%

Y = 94%

K=1%

C = 57%

M = 98%

Y = 22%

K=32%

C = 77%

M = 0%

Y = 71%

K=0%

HSL → OUTRO MODELO: Hue (Matiz), Saturação, Luminosidade



Redes Neurais profundas e aplicações Deep Learning

Clécio Roque De Bom – debom@cbpf.br

clearnightsrthebest.com

