
Transferência de Estilo Neural

— Prof. Vinícius de Oliveira —

Brasília, 10 de Dezembro de 2019

Transferência de Estilo Neural

- Uma das aplicações da visão computacional moderna (*Deep Learning*);
- Um aspecto impressionante desta técnica é que nenhum novo treinamento de rede é necessário - pesos pré-treinados, como os do ImageNet, funcionam muito bem [2].



<https://towardsdatascience.com/neural-style-transfer-on-real-time-video-with-full-implementation-code-ac2dbc0e9822>

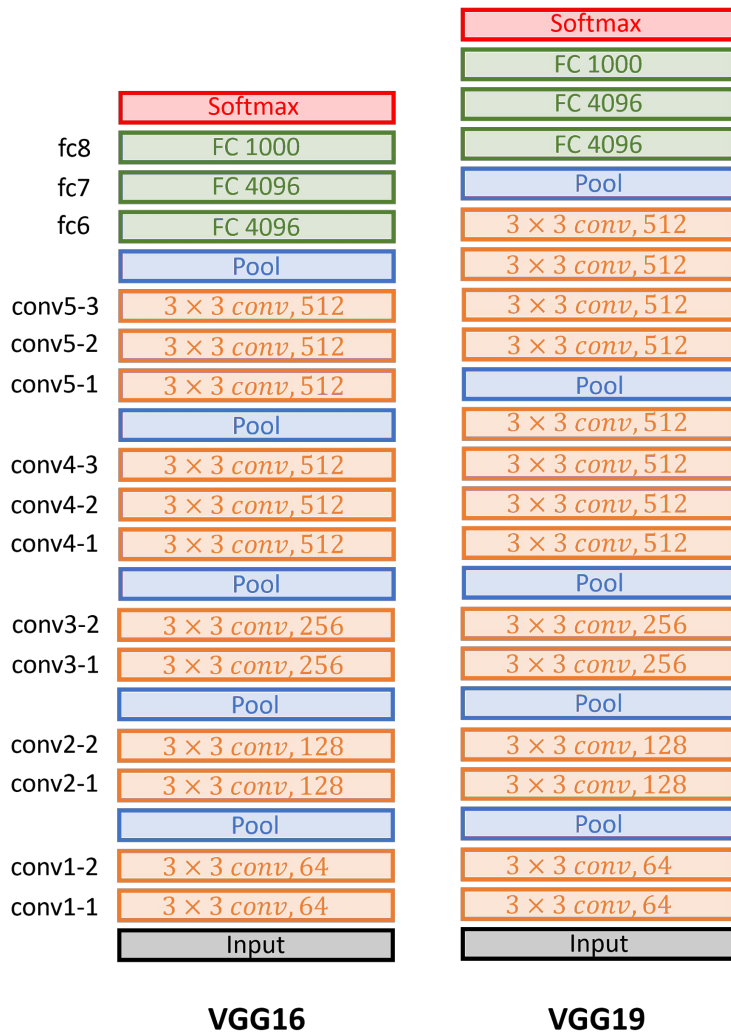
Transferência de Estilo Neural



Transferência de Aprendizado:

Redes pré-treinadas famosas:

- VGG16;
- VGG19;
- Resnet;
- AlexNet, etc;



Transferência de Estilo Neural

- Imagem de conteúdo: chamaremos de p ;
- Imagem de estilo: chamaremos de a ;
- Imagem de saída (gerada): Inicializaremos com valores RGB aleatórios e chamaremos de x ;



<https://medium.com/mlreview/making-ai-art-with-style-transfer-using-keras-8bb5fa44b216>



Loss de conteúdo (*Content loss*)

- Basicamente é a função do erro médio quadrático (mse) entre as representações de features da imagem de conteúdo p e a gerada x em uma dada camada da rede neural l .

$$\mathcal{L}_c(p, x, l) = \frac{1}{2} \sum_{i,j} (F_{ij}^l - P_{ij}^l)^2$$

Loss de estilo (*Style loss*)

- Gram matrix: $G^l = F^l (F^l)^T$

- Contribuição da *loss* pela camada l : $E_l = \frac{1}{4N_l^2 M_l^2} \sum_{i,j} (G_{ij}^l - A_{ij}^l)^2$

- À medida em que a rede neural convolucional vai aprofundando, os campos receptivos ficam cada vez maiores. Com o crescimento do campo receptivo, mais características de grande escala da imagem de entrada são preservadas. Por conta disso, várias camadas devem ser selecionadas para “estilo” para incorporar qualidades estilísticas locais e globais.
- Assim, nós podemos atribuir um peso w para cada camada e definir a *loss* de estilo total como:

$$\mathcal{L}_s(a, x, l) = \sum_l^L w_l E_l$$

Loss de Variância total

- Adicionar uma perda de variância total pode ajudar a aliviar ruídos na imagem final gerada.
- **Loss de Variância total:**

$$V(y) = \sum_{i,j} \sqrt{|y_{i+1,j} - y_{i,j}|^2 + |y_{i,j+1} - y_{i,j}|^2}$$

$$E(x, y) = \frac{1}{n} \sum_n (x_n - y_n)^2$$

$$\min_y [E(x, y) + \lambda V(y)]$$

Loss total

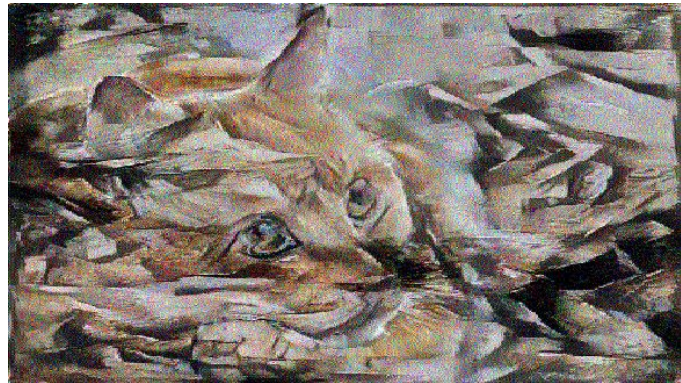
$$\mathcal{L}(p, a, x, l) = \alpha \mathcal{L}_c(p, x, l) + \beta \mathcal{L}_s(a, x, l) + \min_y [\mathbf{E}(x, y) + \lambda V(y)]$$



+



=



Exemplo Notebook!

Fim!

Referências

- [1] GATYS, Leon A.; ECKER, Alexander S.; BETHGE, Matthias. A neural algorithm of artistic style. arXiv preprint arXiv:1508.06576, 2015..
- [2]<https://medium.com/mlreview/making-ai-art-with-style-transfer-using-keras-8bb5fa44b216>
- [3] https://en.wikipedia.org/wiki/Total_variation_denoising