

Processamento Digital de Imagem

Face Detection - Referencial Teórico parte 2

Rodolfo Labiapari Mansur Guimarães

rodolfolabiapari@decom.ufop.br

Lattes: <http://goo.gl/MZv4Dc>

Departamento de Computação – Universidade Federal de Ouro Preto
Ouro Preto - MG – Brasil

Última Atualização: 2 de março de 2017.

Sumário

1

Introdução

- Apresentação
- Justificativa
- Referencial Teórico

2

Estudo

- Procedimentos de Operação de uma Convolutional Neural Network
- Data Set

Sumário

1

Introdução

- Apresentação
- Justificativa
- Referencial Teórico

2

Estudo

- Procedimentos de Operação de uma Convolutional Neural Network
- Data Set

Apresentação

- Pesquisas recentemente buscam procedimentos que focam em **detecção de face** em ambientes onde existe uma **maior complexidade**, sem perder sua **eficiência**.
- As maiores dificuldades atuais são
 - Larga variações de visualização de faces humanas em fundos não-padronizados; e também
 - A procura espacial onde cada face pode estar posicionada em diferentes posições e tamanhos [Haoxiang and Lin 2015].

Sumário

1

Introdução

- Apresentação
- **Justificativa**
- Referencial Teórico

2

Estudo

- Procedimentos de Operação de uma Convolutional Neural Network
- Data Set

- Sistemas computacionais **anteriores à redes neurais** possuíam resultados bastante **ineficientes** para imagens que tinham como propriedade fundos com complexidade elevada.
- Sucesso de algoritmos que utilizam técnicas como a *convolutional neural network* (CNN) [Haoxiang and Lin 2015].

Sumário

1

Introdução

- Apresentação
- Justificativa
- Referencial Teórico

2

Estudo

- Procedimentos de Operação de uma Convolutional Neural Network
- Data Set

Reconhecimento Utilizando Neural Networks - I

- Redes neurais comuns proposta inicialmente por McCulloch e Pitts [McCulloch and Pitts [Bengio 2009].

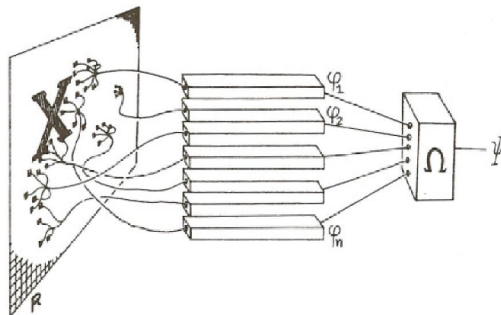


Figura 1: Rede neural de arquitetura tipo *feed-forward neural network*.

Reconhecimento Utilizando Neural Networks - II

- Inicialmente utilizava algoritmos de *backpropagation*

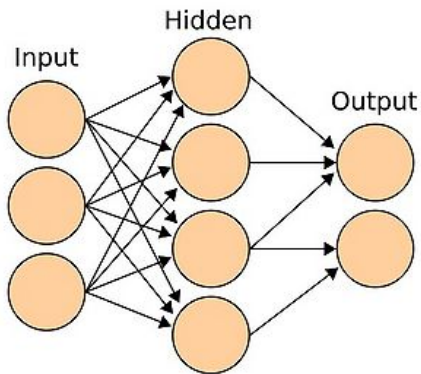


Figura 2: Rede neural FFNN simples.

Reconhecimento Utilizando Neural Networks - III

- A ativação de determinado neurônio dar-se pelo **processo de somatório de pesos**
 - Os números de neurônios e seus cálculos **podem crescer exponencialmente** com facilidade em relação à sua entrada.
- A *feed-forward neural network* (FFNN) **não é prática** para vários tipos de problemas reais da computação [Glorot and Bengio 2010].

Proposta da Arquitetura Convolutional Neural Network - I

- Explora a correlação espacial reforçando:
 - Um padrão de conectividade local entre neurônios nas camadas adjacentes.
- As entradas da camada m são de um conjunto da camada anterior $m-1$ relacionados de uma forma contígua [LeCun et al. 1998].

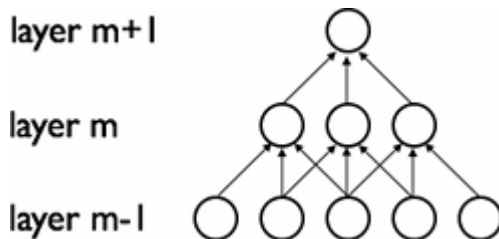


Figura 3: Exemplo das camadas de uma rede *convolutional neural network*.

Proposta da Arquitetura Convolutional Neural Network - II

- O algoritmo baseia-se em vários pequenos processos. São eles a
 - *Convolution*;
 - *Subsampling*; e a
 - Mescla dos dois processos.
- O processo de **Convolution** trata-se da prática de aplicar repetidas vezes a saída de determinada função como entrada de outra.
- **Subsampling** utiliza o algoritmo de *max_pooling*
 - Reduz o tamanho de amostras a ser processada [Giusti et al. 2013].

Sumário

1

Introdução

- Apresentação
- Justificativa
- Referencial Teórico

2

Estudo

- Procedimentos de Operação de uma Convolutional Neural Network
- Data Set

Sumário

1

Introdução

- Apresentação
- Justificativa
- Referencial Teórico

2

Estudo

- Procedimentos de Operação de uma Convolutional Neural Network
- Data Set

Enquadramento da Imagem - I

- **Busca utilizando Janela Deslizante:** Uma máscara que percorre toda a imagem.
- **Utilização de dados mais variantes:** Como a imagem pode estar com uma posição diferente, permite-se então a criação de outra técnica que *procura mais dados com posições variantes*.
- **Convolução:**
 - 1 Quebra-se a imagem em vários quadros.
 - 2 Utiliza-se cada quadro em uma **pequena rede neural**. Os resultados serão salvos numa matriz que segue a indexação da imagem original.
 - 3 A matriz de resultados final será avaliada com algoritmo de `max_pooling` e este processo chama-se *Redução de Amostragem*.

Enquadramento da Imagem - II

- Com esse processo, elimina-se os itens irrelevantes para o processamento.

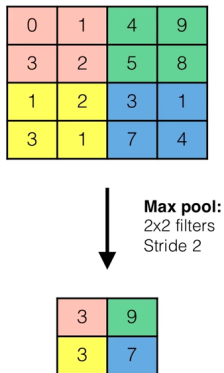


Figura 4: O processo de seleção de melhores resultados. Procedimento executado pela função `max_pooling`.

Enquadramento da Imagem - III

- Os itens resultantes serão entrada para outra rede neural
- Fará de fato a decisão final.

Enquadramento da Imagem - IV

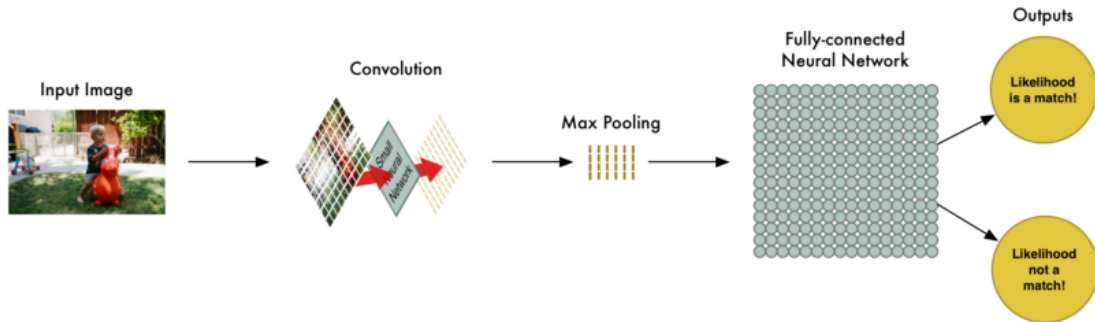


Figura 5: O processo simples de uma arquitetura de reconhecimento de padrão *convolutional neural network* final após todos os processos.

Sumário

1

Introdução

- Apresentação
- Justificativa
- Referencial Teórico

2

Estudo

- Procedimentos de Operação de uma Convolutional Neural Network
- Data Set

Data Set

- *Benchmark* disponibilizado gratuitamente pela Universidade de Massachusetts Amherst [Jain and Learned-Miller 2010].



Figura 6: Exemplo de identificação de rosto especificado pelo *data-set* disponibilizado pela Universidade de Massachusetts Amherst.

Processamento Digital de Imagem

Face Detection - Referencial Teórico parte 2

Rodolfo Labiapari Mansur Guimarães

rodolfolabiapari@decom.ufop.br

Lattes: <http://goo.gl/MZv4Dc>

Departamento de Computação – Universidade Federal de Ouro Preto
Ouro Preto - MG – Brasil

Última Atualização: 2 de março de 2017.



[[Bengio 2009]

]Bengio, Y. (2009).

Learning deep architectures for AI.

Foundations and Trends in Machine Learning, 2(1):1–127.

Also published as a book. Now Publishers, 2009.



[[Giusti et al. 2013]

]Giusti, A., Cireşan, D. C., Masci, J., Gambardella, L. M., and

Schmidhuber, J. (2013).

Fast image scanning with deep max-pooling convolutional neural networks.

In *2013 IEEE International Conference on Image Processing, ICIP 2013 - Proceedings*, pages 4034–4038.



[[Glorot and Bengio 2010]

]Glorot, X. and Bengio, Y. (2010).

Understanding the difficulty of training deep feedforward neural networks.

Proceedings of the 13th International Conference on Artificial Intelligence and Statistics (AISTATS), 9:249–256.



[[Haoxiang and Lin 2015]

]Haoxiang, L. and Lin (2015).

A Convolutional Neural Network Approach for Face Identification.

IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition, pages 5325–5334.



[[Jain and Learned-Miller 2010]

]Jain, V. and Learned-Miller, E. (2010).

Fddb: A benchmark for face detection in unconstrained settings.

Technical Report UM-CS-2010-009, University of Massachusetts, Amherst.



[[LeCun et al. 1998]

]LeCun, Y., Bottou, L., Bengio, Y., and Haffner, P. (1998).

Gradient-based learning applied to document recognition.

Proceedings of the IEEE, 86(11):2278–2323.



[[McCulloch and Pitts 1943]

]McCulloch, W. S. and Pitts, W. (1943).

A logical calculus of the ideas immanent in nervous activity.

The Bulletin of Mathematical Biophysics, 5(4):115–133.

Processamento Digital de Imagem

Face Detection - Referencial Teórico parte 2

Rodolfo Labiapari Mansur Guimarães

rodolfolabiapari@decom.ufop.br

Lattes: <http://goo.gl/MZv4Dc>

Departamento de Computação – Universidade Federal de Ouro Preto
Ouro Preto - MG – Brasil

Última Atualização: 2 de março de 2017.