

---

---

# T.E.C.C. - Visão Computacional

— Alexandre Pessoa  
— Thalles Alencar

---

---

2016.1

# Libras:

- Linguagem Brasileira de Sinais
- Utilizada pela maioria dos surdos no Brasil
- Reconhecida por lei (2002)
- Língua a parte da língua Portuguesa (LGP x Libras)
- Linguagem natural:
  - Fonologia, morfologia, sintaxe e semântica
- **Alfabeto.**

# Proposta

## Reconhecimento de Gestos Manuais para Identificação de Letras do Alfabeto da Língua Brasileira de Sinais (Libras)

1. Hand Tracking
  - Câmera
  - Movimento
2. Identificar Letra
  - Verificar gesto
  - Matching
  - Retornar equivalência

# Proposta

## Reconhecimento de Gestos Manuais para Identificação de Letras do Alfabeto da Língua Brasileira de Sinais (Libras)

1. Hand Tracking
  - Câmera
  - Movimento
2. **Identificar Letra**
  - **Verificar gesto**
  - **Matching**
  - **Retornar equivalência**

---

---

# Recognition of Static Gestures applied to Brazilian Sign Language (Libras)

- Igor L. O. Bastos - Math Institute Federal University of Bahia (UFBA)
- Michele F. Angelo, Angelo C. Loula - Department of Technology, Department of Exact Sciences, State University of Feira de Santana (UEFS)

# Proposta

- Segmentação da pele:
  - Combinação de 3 trabalhos, levando-se em consideração os espaços de cores:
    - RGB (Red, Green, Blue)
    - HSV (Hue, Saturation, Value)
    - YIQ (Luminance, In-phase, Quadrature)
  - Multilayer Perceptron Neural Network
- Descritores:
  - HOG (Histogram of Oriented Gradients)
  - ZIM (Zernike Invariant Moments) - descartado
- Neural Network:
  - Multilayer Perceptron

# Descritores e parâmetros:

- Histogram of Oriented Gradients (HOG):
  - Associado com as “edges” (gradientes) da imagem;
  - Parâmetros:
    - Bins: 9
    - Dimensão de Célula: 8x8
    - Dimensão de Bloco: 16x16
- Zernike Invariant Moments (ZIM):
  - Associado às formas
  - Necessita de máscaras binárias
  - Parâmetros:
    - Ordem e repetição

# Histogram of Oriented Gradients:

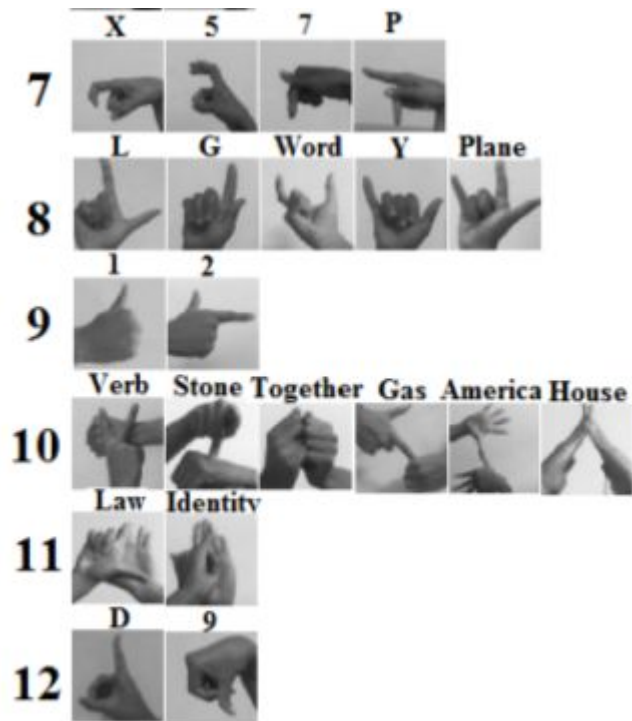
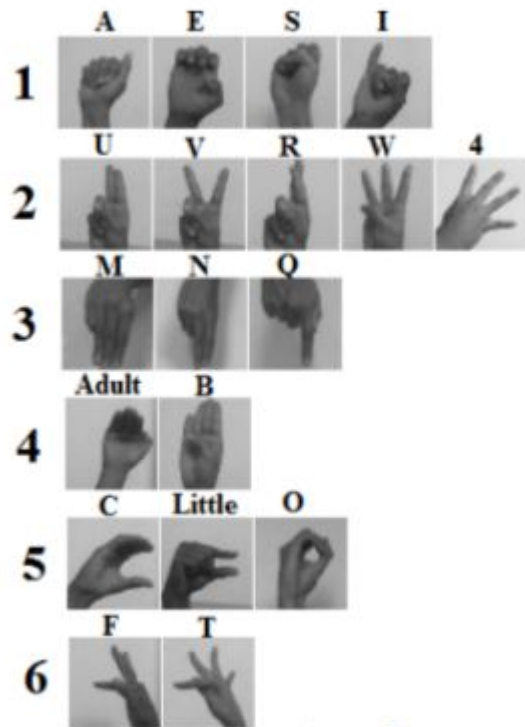
- Um objeto, bem como sua forma, podem ser descritos pela distribuição de intensidade de gradientes e a direção de suas bordas.
- Funcionamento:
  1. Divisão da imagem em regiões menores (células);
  2. Computa-se um histograma de gradientes para cada célula;
  3. Discretiza cada célula em bins, de acordo com a orientação dos gradientes;
  4. A normalização dos histogramas levam em consideração células próximas (bloco);
  5. Este grupo de histogramas normalizados representam o bloco e estes blocos representam o descritor.



# Classificação:

- Imagens foram separadas em 12 grupos
  - Reduz problemas de crescimento excessivo da NN
  - Reduz overfitting
  - Os grupos foram separados manualmente por semelhança visual
  
- Dividida em 2 etapas:
  - Reconhecimento do grupo
  - Reconhecimento de qual sinal no grupo

# Classificação:

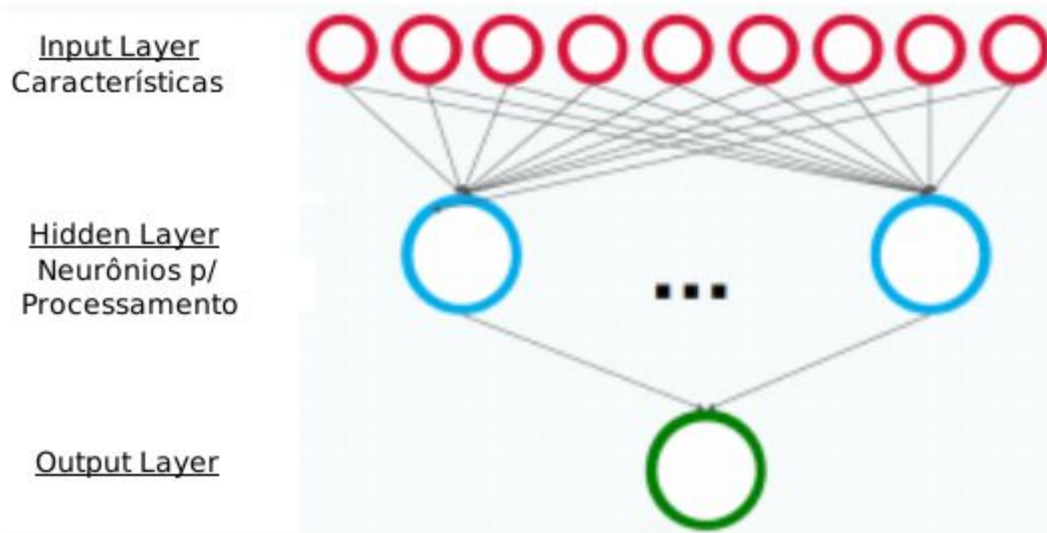


# Arquitetura do Classificador:

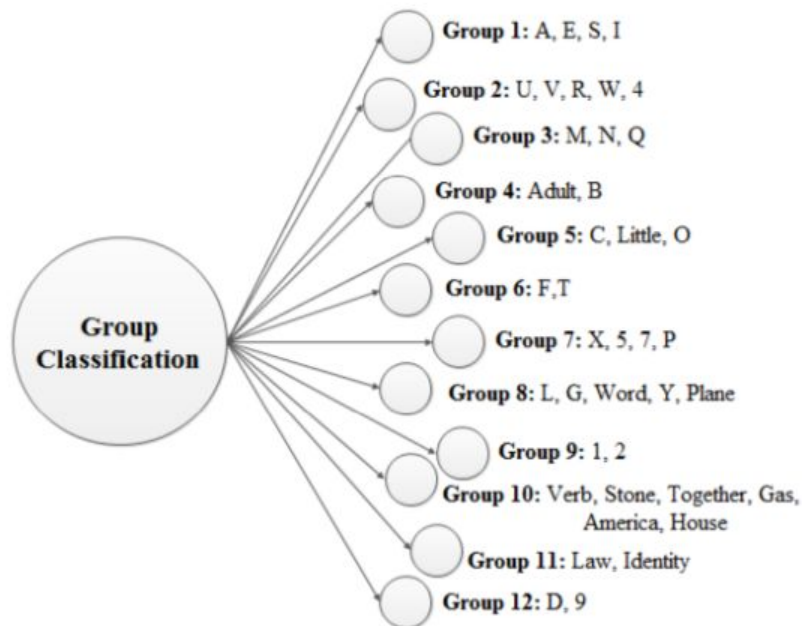
- Cada grupo será representado por uma Multilayer Perceptron Network
- Cada uma treinada com algoritmo de Backpropagation
  - *"Sigmoid Transfer Function"*
- Critério de parada (treinamento):
  - Mean Squared Error (MSE): variação < 1%
- Assim:
  1. Grupo é selecionado
  2. Símbolo é identificado

Nota: se houver um erro na primeira etapa (seleção do grupo), a classificação é dada como errada.

# Arquitetura do Classificador:



# Arquitetura do Classificador:



Network (Group)	Number of hidden neurons
1	20
2	23
3	16
4	15
5	16
6	16
7	22
8	23
9	16
10	22
11	16
12	13
General	44

# Resultados:

<b>Test</b>	<b>Recognition rates (%)</b>
Result of the approach	96.77
Using single classifier (1)	91.02
Using only HOG (2)	94.33
Using only Zernike (2)	86.62

# Bibliografia:

<http://www.institutosantateresinha.org.br/alfabeto-e-fontes-de-libras>

[https://pt.wikipedia.org/wiki/L%C3%ADngua\\_brasileira\\_de\\_sinais](https://pt.wikipedia.org/wiki/L%C3%ADngua_brasileira_de_sinais)

<http://www.ebah.com.br/content/ABAAA9skAJ/libras-alfabeto-numeros>

<https://software.intel.com/en-us/node/529070>