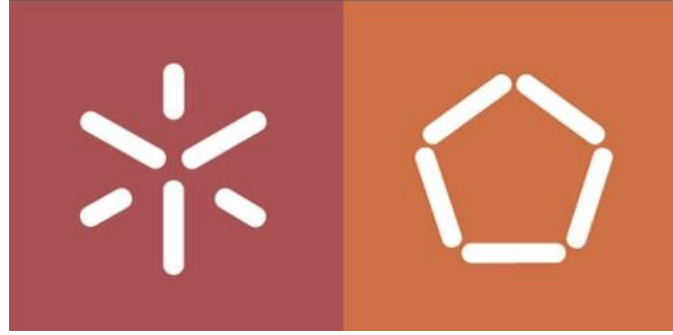


# Visão por Computador e Processamento de Imagem

Grupo 20



Tomás Cardoso Francisco, PG54263  
Ana Filipa da Cunha Rebelo, PG53624

# Extração e Conversão das Imagens

## Script de Extração:

- Organização dos ficheiros em pastas extensivas.
- Função `extract_ppm_files`.
- Criação das diretorias de treino e de teste.

## Script de Conversão:

- Os ficheiros estavam em formato PPM.
- Formato PNG melhor para os nossos objetivos: compressão eficiente e qualidade de imagem mantida.
- Conversão de todas as imagens.
- Funções `convert_ppm_to_png` e `convert_and_cleanup_folder`.

# Ferramentas Utilizadas

- **Biblioteca PyTorch.**
- **Modelo constituído por 4 camadas convolucionais, 4 camadas de normalização, 4 funções de ativação ReLU, 2 camadas de pooling máximo e 1 camada totalmente conectada.**
- **Definição da função de treino, e da função de avaliação.**
- **Definição do Early Stopping.**
- **Definição da função SubsetImageFolder.**
- **Uso da biblioteca vcpi\_util, usada nas aulas para demonstrações visuais.**

# Modelo Base

- Criação do Dataset de Teste.
- Reformatar as imagens para o formato de 32 x 32.
- Criação do primeiro conjunto de datasets de treino:
  - Split de 20-80 para Validação e Treino.
  - Dois Loaders para iterar para cada um destes datasets.
- Criação de outros parâmetros necessários: otimizador com taxa de aprendizagem, função de perda, um early\_stopper e um agendador da taxa de aprendizagem.
- Criação do loop de treino.
- Treino e Avaliação do modelo.

# Data Augmentation

- **Composição 1: Basic Data Augmentation**
  - Aplicar um simples desfoque gaussiano para cada imagem.
- **Composição 2: Moderate Data Augmentation**
  - Adição da aplicação de uma probabilidade para uma viragem horizontal, rotação aleatória e aplicação de probabilidades para mudanças de parâmetros da imagem como brilho, contraste, saturação e tonalidade com probabilidades aleatórias para cada imagem.
- **Composição 3: Advanced Data Augmentation**
  - Adição da aplicação de uma transformação afim aleatória e apagar aleatoriamente uma região para cada imagem.

# Ensembles

- Criação da função `find_files_matching_regex`.
- Carregamento dos modelos para comparação de desempenho.
- Criação das funções `get_labels_logits_and_preds`, `get_class_from_sum_of_logits` e `get_stats`.
- Usar as funções para obter labels, logits e previsões.
- Usar as variáveis para calcular estatísticas de desempenho.
- Imprimir as estatísticas de Majority Voting.

# Modelo Base

✓ 9m 47.8s

```
/home/tomas/.local/lib/python3.10/site-packages/torch/optim/lr_scheduler.py:156: UserWarning: The epoch parameter of LRScheduler is a non-integer. This behavior is deprecated and will be removed in a future version of PyTorch.
warnings.warn(EPOCH_DEPRECATION_WARNING, UserWarning)
```

Epoch: 000; Loss: 0.009696; Accuracy: 92.2116; Val Loss: 0.001594; Val Acc: 98.5973; Elapsed time: 36.9568

Epoch: 001; Loss: 0.000943; Accuracy: 99.3018; Val Loss: 0.001828; Val Acc: 98.3550; Elapsed time: 69.9393

Epoch: 002; Loss: 0.000580; Accuracy: 99.4835; Val Loss: 0.001945; Val Acc: 98.3295; Elapsed time: 155.3066

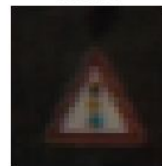
Epoch: 003; Loss: 0.000698; Accuracy: 99.3369; Val Loss: 0.000649; Val Acc: 99.4644; Elapsed time: 136.4816

Epoch: 004; Loss: 0.000244; Accuracy: 99.7896; Val Loss: 0.001089; Val Acc: 99.1456; Elapsed time: 141.4327

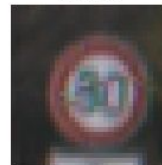
Finished Training

0.9594615697860718

00026



00005



00035



00024



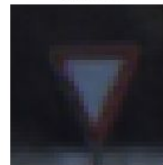
00010



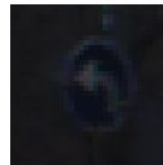
00028



00013



00034



00010



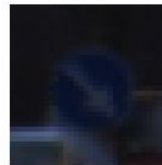
00004



00033



00038



# Data Augmentation (Basic)

✓ 6m15.1s

Epoch: 000; Loss: 0.010492; Accuracy: 91.3922; Val Loss: 0.002393; Val Acc: 97.9725; Elapsed time: 87.6088  
Epoch: 001; Loss: 0.001239; Accuracy: 99.0213; Val Loss: 0.001557; Val Acc: 98.5718; Elapsed time: 82.8862  
Epoch: 002; Loss: 0.000858; Accuracy: 99.2189; Val Loss: 0.001158; Val Acc: 99.0946; Elapsed time: 64.4295  
Epoch: 003; Loss: 0.000545; Accuracy: 99.5027; Val Loss: 0.002647; Val Acc: 98.2275; Elapsed time: 49.1224  
Epoch: 004; Loss: 0.000643; Accuracy: 99.4261; Val Loss: 0.000904; Val Acc: 99.3497; Elapsed time: 48.7146  
Finished Training

0.9505938291549683





# Data Augmentation (Moderate)

✓ 9m7.0s

Epoch: 000; Loss: 0.019154; Accuracy: 82.8387; Val Loss: 0.006516; Val Acc: 93.7898; Elapsed time: 114.7476

Epoch: 001; Loss: 0.004740; Accuracy: 95.4028; Val Loss: 0.004773; Val Acc: 94.9885; Elapsed time: 100.5879

Epoch: 002; Loss: 0.003338; Accuracy: 96.7131; Val Loss: 0.002826; Val Acc: 97.3859; Elapsed time: 110.3887

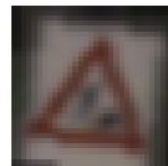
Epoch: 003; Loss: 0.002836; Accuracy: 97.1276; Val Loss: 0.004250; Val Acc: 95.5879; Elapsed time: 103.1849

Epoch: 004; Loss: 0.002375; Accuracy: 97.6313; Val Loss: 0.002311; Val Acc: 98.0362; Elapsed time: 99.4368

Finished Training

0.9494061470031738

00025



00002



00013



00013



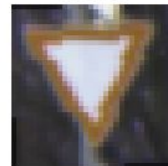
00039



00002



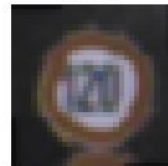
00013



00001



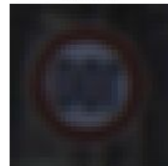
00008



00013



00007



00033



# Data Augmentation (Advanced)

✓ 10m 7.9s

Epoch: 000; Loss: 0.053928; Accuracy: 48.5893; Val Loss: 0.033429; Val Acc: 67.1512; Elapsed time: 115.3739

Epoch: 001; Loss: 0.025217; Accuracy: 73.8898; Val Loss: 0.023122; Val Acc: 77.0977; Elapsed time: 116.2136

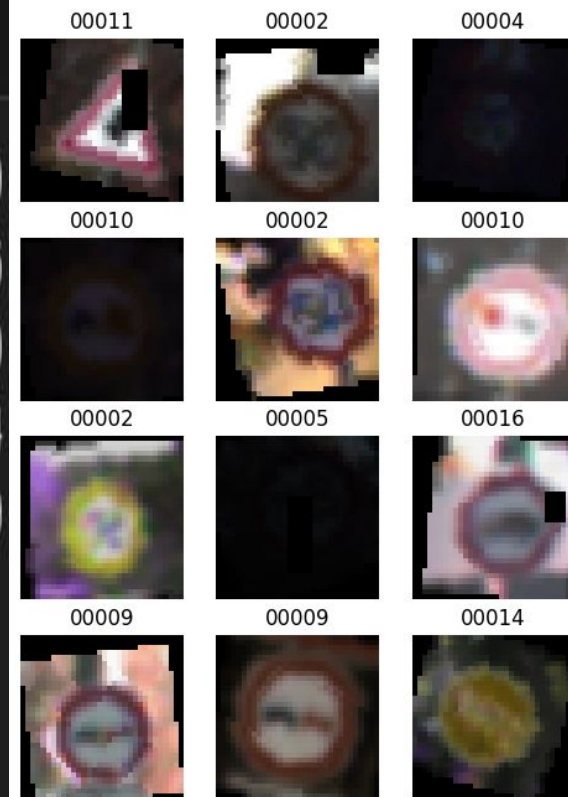
Epoch: 002; Loss: 0.018625; Accuracy: 80.9322; Val Loss: 0.016928; Val Acc: 82.8360; Elapsed time: 118.0880

Epoch: 003; Loss: 0.014955; Accuracy: 84.4773; Val Loss: 0.015975; Val Acc: 83.6394; Elapsed time: 118.2154

Epoch: 004; Loss: 0.012826; Accuracy: 86.7727; Val Loss: 0.012531; Val Acc: 86.8018; Elapsed time: 122.0289

Finished Training

0.9095803499221802



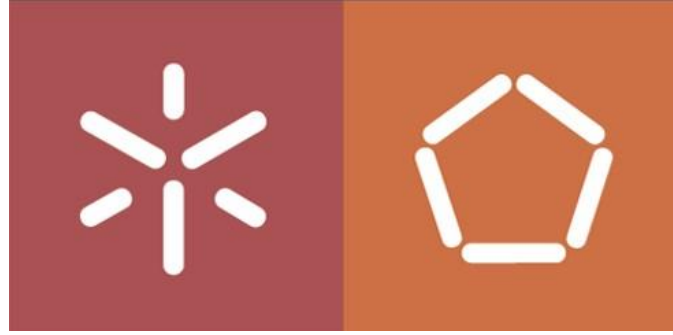
# Ensembles

```
total: 12630
All correct: 10192
All incorrect: 3
Majority correct: 2142
Tie Vote: 103
Majority Wrong: 190
Percentage right: 0.9765637371338084
```

- **Observações:**
  - **Modelo Base com o melhor desempenho.**
  - **Data Augmentation não traduz em benefícios com as transformações aplicadas às imagens.**
  - **Maior parte dos modelos concordaram previram corretamente a classe.**

# Visão por Computador e Processamento de Imagem

Grupo 20



Tomás Cardoso Francisco, PG54263  
Ana Filipa da Cunha Rebelo, PG53624