

Redes Neurais Profundas para Análise e Síntese de Imagens e Vídeos

Lista Final

PROF. GILSON A. GIRALDI¹

¹ Pós-Graduação em Modelagem Computacional
LNCC, RJ, Brazil
{gilson}@lncc.br

Abstract. Ano 2024.

Deve ser feita INDIVIDUALMENTE

DEADLINE: 12 Setembro, 2024

Cuidado: Perde 2,0 por cada dia de atraso

Não serão aceitos listas/trabalhos após a entrega da correção

OBS:Justifique todas as suas respostas!!.

1 IMPORTANTE

- **Nao serao aceitos** codigos como explicacao de solucao de exercicios.
- **Nao serao aceitos** trabalhos escritos manualmente. Somente serao aceitos trabalhos em pdf gerados usando Word, Latex, ou equivalentes
- Fornecer detalhes de implementacao: linguagem, operadores, otimizador, inicializacao dos pesos e bias, valores dos hyperparametros da funcao de perda, bibliotecas usadas, TODOS os parametros necessarios para executar o programa, etc. O leitor tem que ser capaz de reproduzir sua implementacao a partir da descricao da implementacao.
- Os codigos podem ser enviados em um arquivo ZIP ou RAR ou via links.
- Usar corretamente os editores de formulas matematicas de cada sistema de edicao
- Justificar sua afirmacoes e conclusoes
- Discutir os resultados apresentados nos graficos e figuras. **Nunca** colocar um grafico ou figura sem alguma explicacao acompanhando.

2 ITENS PARA CONSIDERAR NOS EXERCICIOS 3

- Preparacao dos dados,
 - Normalizacao: especificar a normalizacao sendo usada
 - Verificar desbalanceamento de classes no conjunto de dados e discutir
 - Foi usado aumento de dados? Especificar.
- Escolher uma estrategias para treinamento, validacao e teste: K-fold, etc. See [1, 2]. Especificar a estrategia usada
- Qual estrategia para inicializacao foi usada?
- Considere as medidas de desempenho para classificacao descritas em [2].
 - Escolher uma medida para avaliar o modelo
 - Usar Matriz de confusao
 - Exclarecer se os resultados/matriz apresentados foram obtidos sobre o conjunto de treinamento, validacao ou teste.
- Qual funcao de ativacao foi usada?
- Qual funcao de perda foi usada? Escrever a formula correspondente. Justificar a escolha?
- Qual otimizador esta sendo usado? Especificar seus hiperparametros.
- Valor do batch size?
- Usou Batch normalization?
- valores dos demais hiperparametros: da funcao de perda, da arquitetura da rede, etc.
- Como especificou os hiperparametros? Tentativa e erro? Ou utilizou algum metodos para otimizacao dos hiperparametros disponiveis em bibliotecas como TensorFlow? Especificar!
- Estrategias de regularizacao
 - Dropout
 - Inclusao de novos termos na funcao de perda

3 Exercises

1. Consider an image database and a classification problem. Apply leave-one-out multi-fold cross-validation explained in section 8.5 of [2], with $K = 4$, and SVM as follows:
 - (a) Non-separable Linear SVM with feature space obtained through the KPCA
 - (b) Non-separable Kernel SVM with feature space obtained through the PCA
 - (c) Compare the results of items (a) and (b)
2. Consider a database and a classification problem. Apply leave-one-out multi-fold cross-validation explained in section 8.5 of [2], with $K = 5$, for a CNN model. Use the facilities available in libraries for neural network implementation, like Keras, Tensor flow, etc. [3].
 - (a) Show the graphical representation of the evolution of training and validation stages (see Figure 8.8 of the course monograph).
 - (b) Perform a statistical analysis of the performance (section 8.6) of the five models applied over the \mathbb{D}_{te} .
3. Consider an image database and a classification problem.
 - (a) Apply leave-one-out multi-fold cross-validation explained in section 8.5 of [2], with $K = 4$ with LDA in the reduced PCA space and perform classification over the test set. Analyze the results.
 - (b) Apply leave-one-out multi-fold cross-validation explained in section 8.5 of [2], with $K = 4$, and non-separable Kernel SVM with feature space obtained through the Discriminant Principal Component Analysis (DPCA).
 - (c) Compare the results obtained in items (a)-(b) above.

4 Bibliography

References

- [1] Thomas G. Dietterich. Approximate Statistical Tests for Comparing Supervised Classification Learning Algorithms. *Neural Computation*, 10(7):1895–1923, 10 1998.
- [2] Gilson A. Giraldi. *Fundamentals of Neural Networks and Statistical Learning*. <http://www.lncc.br/~gilson/book.pdf>, 2024.
- [3] Wikipedia. *Comparison of deep-learning software*. https://en.wikipedia.org/wiki/Comparison_of_deep-learning_software.