

Teoria da Informação

Trabalho Prático nº 2

CODEC não destrutivo para Imagens

Introdução

Período de execução: 6 Semanas

Prazo de Entrega: Sexta-feira, 18 de dezembro 2020

Formato de Entrega:

Relatório (em formato de artigo)
Código fonte
Instruções de instalação e execução

Objetivo: Pretende-se que o aluno desenvolva a sua capacidade de resolução de problemas e de integração de conhecimentos na área da Teoria da Informação.

Neste trabalho prático pretende-se que os alunos explorem os conceitos de teoria de informação, em particular no que respeita aos conceitos relativos à teoria da compressão, e proponham uma solução para a compressão eficiente não destrutiva de imagens monocromáticas (escala de cinza).

A cada grupo será proposto desenvolver uma solução de compressão para contexto de armazenamento de um conjunto de imagens monocromáticas.

Importa referir que o foco do trabalho está na proposta da solução, na sua fundamentação e validação, não na implementação propriamente dita. Nesse sentido, os alunos podem usar código existente (por exemplo, publicado na internet) não havendo quaisquer restrições ou penalizações relativas ao uso de componentes existentes, desde que devidamente identificadas. A linguagem de programação poderá ser qualquer. Contudo, têm que implementar uma solução integrada e com o código suficientemente estruturado e documentado por forma a permitir aos docentes executar a solução e confirmar os resultados.

No final do trabalho, os alunos deverão entregar um relatório em formato de artigo IEEE com um máximo de 8 páginas (*template* disponível em <https://www.ieee.org/conferences/publishing/templates.html>) contendo os seguintes elementos:

- 1 – Estado da arte do domínio específico
- 2 – Descrição do(s) algoritmo(s) e fundamentação das opções
- 3 – Análise e discussão de resultados no dataset fornecido (original), comparando com, pelo menos, a solução baseline fornecida (PNG)
- 4 – Conclusões e trabalho futuro sugerido

Para permitir acompanhar o trabalho e sugerir melhoramentos, a sequência de atividades deverá ser a seguinte:

Semana 1 a 2:

Explore o dataset “original” a comprimir com vista a caracterizar a sua distribuição estatística e potencial de compressão entrópica sem métodos adicionais (rever TP1).

Elabore um pequeno estado da arte (máximo 4 páginas no formato IEEE) de codecs lossless de imagem, identificando os principais passos e códigos usados.

Esse estado da arte deverá versar pelo menos os seguintes aspectos: principais módulos dos codecs e transformadas aplicáveis no domínio e principais códigos usados no domínio, bem como a suas combinações.

Como ponto de partida sugere-se a seguinte bibliografia:

- Gupta, A. Bansal, V. Khanduja, Modern Lossless Compression Techniques: Review, Comparison and Analysis, Second International Conference on Electrical, Computer and Communication Technologies (ICECCT 2017)
- Ms. Ijmulwar, D. Kapgate, A Review on - Lossless Image Compression Techniques and Algorithms, International Journal of Computing and Technology, Volume 1, Issue 9, October 2014
- Lina J., K. (2009). Lossless Image Compression. In The Essential Guide to Image Processing (1st ed.). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-374457-9.00016-0>

✎ Escreva um documento com a descrição e caracterização do problema e do estado da arte (formato artigo IEEE, máximo 4 páginas, ver anexo).

■ Submeta o documento no inforestudante até 29/11.

Semana 3 a 4: Explore mecanismos de transformação não destrutiva da sua fonte por forma a aumentar a redundância estatística da mesma. Analise os resultados em termos de entropia.

Semana 5 e 6: Investigue os diversos tipos de códigos assumindo fontes independentes e não independentes (considere mecanismos que tirem partido da dependência estatística da fonte) e analise a eficiência de compressão obtida. Para o efeito deverá considerar o *overhead* em termos de armazenamento gerado pela utilização de cada código (por exemplo, a utilização de um código de Huffman poderá implicar o armazenamento da árvore binária). Compare os resultados de compressão do(s) seu(s) método(s) com o método PNG fornecido com o enunciado.

Entrega Final

✂ Entregue um documento com a descrição da solução proposta, fundamentando-a com as diversas experiências realizadas. Em particular, deverá entregar um relatório em formato de artigo IEEE com um máximo de 8 páginas (vide *template* em anexo) contendo os seguintes elementos:

- 1 – Descrição e caracterização do problema abordado
- 2 – Estado da arte do domínio específico
- 3 – Descrição do algoritmo e fundamentação das opções
- 4 – Análise de resultados no dataset fornecido e discussão
- 5 – Conclusões e trabalho futuro sugerido

✂ Entregue um documento com as instruções para instalar e correr a solução.

📊 Prepare uma apresentação PowerPoint com duração máxima de 10 minutos.

📄 Submeta o seu artigo e a apresentação na inforestudante. Inscreva-se para realizar a apresentação e defendê-la perante a turma.