



### TRABALHO 3

INF-0611 – RECUPERAÇÃO DE INFORMAÇÃO

Neste trabalho, usaremos o mesmo conjunto de imagens *plantas* do Trabalho 2. Esse conjunto é composto por 50 imagens de 5 espécies diferentes, sendo 10 delas de cada espécie. O objetivo deste trabalho é exercitar os modelos de Agregação de *Rankings*, além de utilizar também conceitos da aula de Recuperação de Imagem baseada em Conteúdo.

## Preparação do ambiente

Antes de começar o desenvolvimento do trabalho, leia este documento com atenção. Revise os códigos das Aulas 1, 3 e 4, pois eles servirão de referência para realizar as tarefas deste trabalho.

Todos os arquivos necessários estão disponíveis na página da disciplina (Moodle). Sugerimos que baixe-os e organize-os em uma mesma pasta de seu computador. Abaixo listamos todos os arquivos disponibilizados e uma breve descrição sobre eles.

**inf0611\_trabalho3.R:** Neste arquivo temos um esboço das tarefas de implementação a serem desenvolvidas. Você *deve* fazer o seu trabalho seguindo esse esboço. Algumas tarefas requerem implementações que devem usar as funções contidas e especificadas nesse arquivo. Outras tarefas precisam de uma resposta discursiva, que também deverão estar neste arquivo em formato de comentário da linguagem R e no local indicado neste arquivo.

**trabalho3\_base.R:** Neste arquivo disponibilizamos algumas implementações que facilitarão o desenvolvimento do trabalho.

**ranking\_metrics.R:** Implementação das funções de avaliação de *ranking*.

**plantas.zip:** Arquivo compactado contendo o conjunto de 50 imagens. Você deve descompactá-lo no mesmo diretório dos arquivos anteriores, criando um subdiretório com o nome *plantas*.

## Sobre a Submissão do Trabalho

**Prazo de entrega:** 21 de Agosto de 2022 (domingo), até às 23h55.

**Forma de entrega:** envie o `inf0611_trabalho3.R` via sistema [Moodle](#). Apenas um integrante do grupo deve fazer a submissão do trabalho. Lembrem-se de incluir os nomes completos de todos os integrantes do grupo no começo do arquivo submetido.

**Pontuação:** Este trabalho será pontuado de 0 a 10, e corresponderá a 40% da nota final.

## Parte 1 – Calculando *Rankings*

### Questão 1

Siga os mesmos passos utilizados no Trabalho 2 para a extração das características. Você pode inclusive utilizar as mesmas funções já implementadas no trabalho anterior.

- (a) Use as funções `read_images` e `get_classes` disponibilizadas no arquivo `trabalho3_base.R` para fazer a leitura das imagens e definição das classes das imagens.
- (b) Gere o vetor `ground_truth` utilizando a função `get_ground_truth` disponibilizada no arquivo `trabalho3_base.R`.
- (c) Para cada imagem da coleção, calcule os seguintes descritores de imagem, utilizando a assinatura das funções disponibilizadas no arquivo `inf0611_trabalho3.R`:
  - (i) histograma de cor;
  - (ii) *Local Binary Pattern* (LBP) na versão uniforme; e
  - (iii) Momentos de forma;

Observações:

- Para o descritor de textura e de forma, converta as imagens para escala de cinza utilizando a função *grayscale*.
- Note que os descritores de cor, textura e forma utilizam os valores de pixels entre 0 e 255 (veja exemplo na atividade final da aula 3).
- Para o descritor de forma, utilize as funções *momentos* e *centroide*.
- Salve as características obtidas para cada descritor (cor, textura e forma) em matrizes diferentes (evitando sobrescrita dos valores).

### Questão 2

Nessa questão vamos criar um ranking com base em concatenação de diferentes descritores. Escolha 2 das 5 consultas definidas no arquivo `inf0611_trabalho3.R`. Para cada uma dessas consultas:

- (a) Crie o ranking utilizando a concatenação dos descritores de cor, textura e forma. Use a distância *euclidiana* e a função `get_ranking_by_distance`.
- (b) Compute a precisão, a revocação, a taxa F1 e a precisão média de cada ranking nos tops 5, 10, 15 e 20.

## Parte 2 – Agregando Rankings por Valor e por Posição

### Questão 3

Nesta questão usaremos os métodos para agregação de rankings por valor (métodos Comb\*) e por posição (BORDA) para criar rankings. Use **as mesmas 2 consultas escolhidas na questão anterior** para executar os passos a seguir.

- (a) Calcule as distâncias euclidianas das consultas para as demais amostras usando o descritor de histograma de cor, utilizando a função `get_distance_vector`.

- (b) Calcule as distâncias euclidianas das consultas para as demais amostras usando o descritor de textura LBP uniforme, utilizando a função `get_distance_vector`.
- (c) Calcule as distâncias euclidianas das consultas para as demais amostras usando o descritor de momentos de forma, utilizando a função `get_distance_vector`.
- (d) Crie um ranking agregado com o método CombMAX agregando os rankings<sup>1</sup> de todos os descritores para uma dada consulta.
- (e) Crie um ranking agregado com o método CombMIN agregando os rankings de todos os descritores para uma dada consulta.
- (f) Crie um ranking agregado com o método CombSUM agregando os rankings de todos os descritores para uma dada consulta.
- (g) Crie um ranking agregado com o método BORDA agregando os rankings de todos os descritores para uma dada consulta.
- (h) Compute a precisão, a revocação, a taxa F1 e a precisão média de cada ranking agregado nos tops 5, 10, 15 e 20.

### Análises

- (i) Escolha uma das 2 consultas usadas anteriormente para analisar mais detalhadamente e responda: Para essa consulta, qual método de agregação retornou o melhor ranking? Lembre-se também de analisar visualmente as imagens da classe, contextualizando o que foi extraído em cada descritor.
- (j) Considerando as 2 consultas e os rankings obtidos pelas técnicas de agregação, calcule a média das precisões médias com tops 5, 10, 15 e 20. Avaliando por essa medida, qual ranking agregado obteve melhores resultados? Justifique. Lembre-se que para justificar sua resposta, você pode usar quaisquer medidas de avaliação de ranking adicionais vistas na Aula 1.

## Parte 3 – Contextualizando as Medidas e Intuições

### Questão 4

- (i) Compare os rankings gerados com a concatenação dos descritores (Questão 2, item (a)) com os rankings agregados com o método CombSUM. Use as métricas computadas nas questões anteriores como base para a sua comparação. O que aconteceu? Justifique sua resposta.
- (ii) Considerando a consulta escolhida na Questão 3, apresente as 6 imagens do topo do ranking concatenado (criado na Questão 2). Apresente também as 6 imagens do topo do melhor rankings agregado (escolhido no último item da Questão 3). Analisando os dois conjuntos de imagens, qual parece ser mais interessante na sua opinião? Destaque aspectos visuais das imagens que podem ter sido ignorados pelos métodos.
- (iii) O ranking mais interessante visualmente é o que tem os melhores valores nas métricas analisadas nas questões anteriores? Se não, porque você acha que isso ocorreu?
- (iv) Para cada descritor individual, descritor concatenado e o método de melhor agregação de ranking escolhido, calcule a média das precisões médias de todas as consultas definidas (5 consultas) em top 10. Avaliando por essa medida, qual método obteve melhores resultados? Faça uma análise e justique.

---

<sup>1</sup>Dica: na implementação, usaremos as distâncias para obter um ranking, então podemos usar as distâncias diretamente para fazer a agregação de ranking.