

# TP555 - AI/ML

## Lista de Exercícios #8

### Aprendizagem em conjunto e florestas aleatórias

1. Digamos que você treinou cinco modelos diferentes com exatamente os mesmos dados de treinamento e todos alcançam 95% de precisão, existe alguma chance de você poder combinar esses modelos para obter melhores resultados? Se sim, como? Se não, por quê?
2. Qual é a diferença entre classificadores de votação rígida e suave?
3. É possível acelerar o treinamento de um *bagging ensemble* distribuindo-o por vários servidores? E quanto ao *pasting ensemble* ou floresta aleatória?
4. Qual é o benefício da avaliação *out-of-bag*?
5. O que torna as *árvores-extras* (*extra-trees*) mais aleatórias do que as florestas aleatórias comuns? Como essa aleatoriedade extra pode ajudar? As *árvores-extras* são mais lentas ou mais rápidas que as florestas aleatórias comuns?
6. Neste exercício você irá comparar a performance de árvores de decisão com e sem o uso de *bagging ensemble* utilizando o conjunto de dados das luas (*moons dataset*).
  - a. Gere um conjunto de dados das luas usando: `make_moons(n_samples=500, noise=0.30, random_state=42)`.
  - b. Divida-o em um conjunto de treinamento e um conjunto de testes usando: `train_test_split(X, y, test_size=0.2, random_state=42)`.
  - c. Plote os dados do conjunto de treinamento em relação às classes a que pertencem. Ou seja, defina marcadores diferentes para identificar cada uma das classes na figura. Por exemplo, use círculos para denotar exemplos que pertencem à classe 0 e quadrados para denotar exemplos que pertencem à classe 1.
  - d. Instancie, treine e realize a predição com o conjunto de testes utilizando uma árvore de decisão: `DecisionTreeClassifier(random_state=42)`.
  - e. Qual a precisão desta classificação?
  - f. Instancie, treine e realize a predição com o conjunto de testes utilizando *bagging ensemble* com árvores de decisão:

```
BaggingClassifier(DecisionTreeClassifier(random_state=42),  
                  n_estimators=500,  
                  max_samples=100, bootstrap=True, n_jobs=-1, random_state=42)
```

- g. Qual a precisão desta classificação?
- h. Para cada um dos 2 classificadores plote as seguintes informações:
  - A matriz de confusão.
  - A fronteira de decisão.

- A curva **ROC**.
- i. Analisando-se as figuras da fronteira de decisão dos 2 classificadores, qual deles irá generalizar melhor? Por quê?