Pontifícia Universidade Católica
do Rio de Janeiro

INF 1771 – Inteligência Artificial

Aula 18 – Bibliotecas e Ferramentas para Aprendizado de Máquina

Edirlei Soares de Lima
<elima@inf.puc-rio.br>

visionlab
visualization laboratory

LibSVM

- Biblioteca com implementação atual e bem otimizada de **Support Vector Machine** (SVM).
- É escrita originalmente em C e Java, mas possui versões em C#, Python, Ruby, Perl, Haskell, Lisp, PHP, CUDA...
- Versão atual 3.12.

LibSVM

- **LibSVM:**
  - http://www.csie.ntu.edu.tw/~cjlin/libsvm/
- **GNUPlot:**
  - http://sourceforge.net/projects/gnuplot/files/gnuplot/4.4.3/gp443win32.zip/download
- **Python:**
  - http://python.org/download/releases/2.7.2/
- **Exemplos de Datasets:**
  - http://www.csie.ntu.edu.tw/~cjlin/libsvmtools/datasets/

LibSVM

- **Instalação:**
  - **Descompacte:** libsvm-3.11.zip e gp443win32.zip
  - **Instale:** python-2.7.2.msi
  - **Obs:** É necessário usar a versão 2.7 do Python.

LibSVM

- **Configuração:**
  - **Edite o arquivo:** libsvm-3.11\tools\easy.py

Substitua a linha 25:

gnuplot_exe = r"c:\tmp\gnuplot\binary\pgnuplot.exe“

Pelo caminho do GNUPlot. Exemplo:

gnuplot_exe = r" C:\gp443win32\gnuplot\binary\ gnuplot.exe“

LibSVM

- **Execução:**

  – Considerando os arquivos **train.txt** e **test.txt** como bases de treinamento e teste, o processo de treinamento e teste é executado pela seguinte linha de comando:

C:\Python27\python.exe easy.py train.txt test.txt

LibSVM

- **Formato do arquivo de treinamento/testes:**

(Classe) ($Atrib_1$ID):($Atrib_1$) ($Atrib_2$ID):($Atrib_2$) ... ($Atrib_N$ID):($Atrib_N$)

Exemplo:

8 1:47 2:100 3:27 4:81 5:57 6:37 7:26
6 1:100 2:100 3:88 4:99 5:49 6:74 7:17
3 1:50 2:84 3:66 4:100 5:75 6:75 7:51
8 1:48 2:96 3:62 4:65 5:88 6:27 7:21
3 2:83 3:29 4:100 5:88 6:95 7:64

LibSVM

- **Avaliação dos Resultados:**
  - **Precisão geral:** Valor do accuracy exibido no console.
  - **Arquivos Gerados:**

Train.txt.scale e Test.txt.scale – Contém os dados normalizados.

Train.txt.range e Test.txt.range – Valor mínimo e máximo dos atributos.

Train.txt.scale.out – Contém os resultados parciais obtidos com diferentes parâmetros durante o treinamento.

Train.txt.scale.png – Gráfico com a variação dos resultados obtidos com diferentes parâmetros durante o treinamento.

Test.txt.predict – Resultado da classificação dos exemplos de teste.

Train.txt.model – Modelo do classificador treinado.

Weka

- Ferramenta e biblioteca completa para tarefas de aprendizado de máquina.
- Possui uma grande quantidade de algoritmos de aprendizado de máquina.
- Implementado na linguagem Java.
- Versão atual: 3.6

WEKA
The University of Waikato

visionlab
visualization laboratory

Weka

- **Weka:**
  - http://www.cs.waikato.ac.nz/ml/weka/

- **Exemplos de Datasets:**
  - "C:\Program Files\Weka-3-6\data\"
  - http://www.cs.waikato.ac.nz/ml/weka/index_datasets.html

Weka

- **Formato do arquivo de treinamento/testes:**

Cabeçalho do arquivo:

@relation (DatasetName)
@attribute (AtribName$_1$) (AtribType$_1$)
@attribute (AtribName$_2$) (AtribType$_2$)
.
.
@attribute (AtribName$_N$) (AtribType$_N$)
@attribute (Class) {(Class$_1$, Class$_2$, … Class$_N$)}
@data
(Atrib$_1$), (Atrib$_2$), … , (Atrib$_N$),(Class)
.
.

Weka

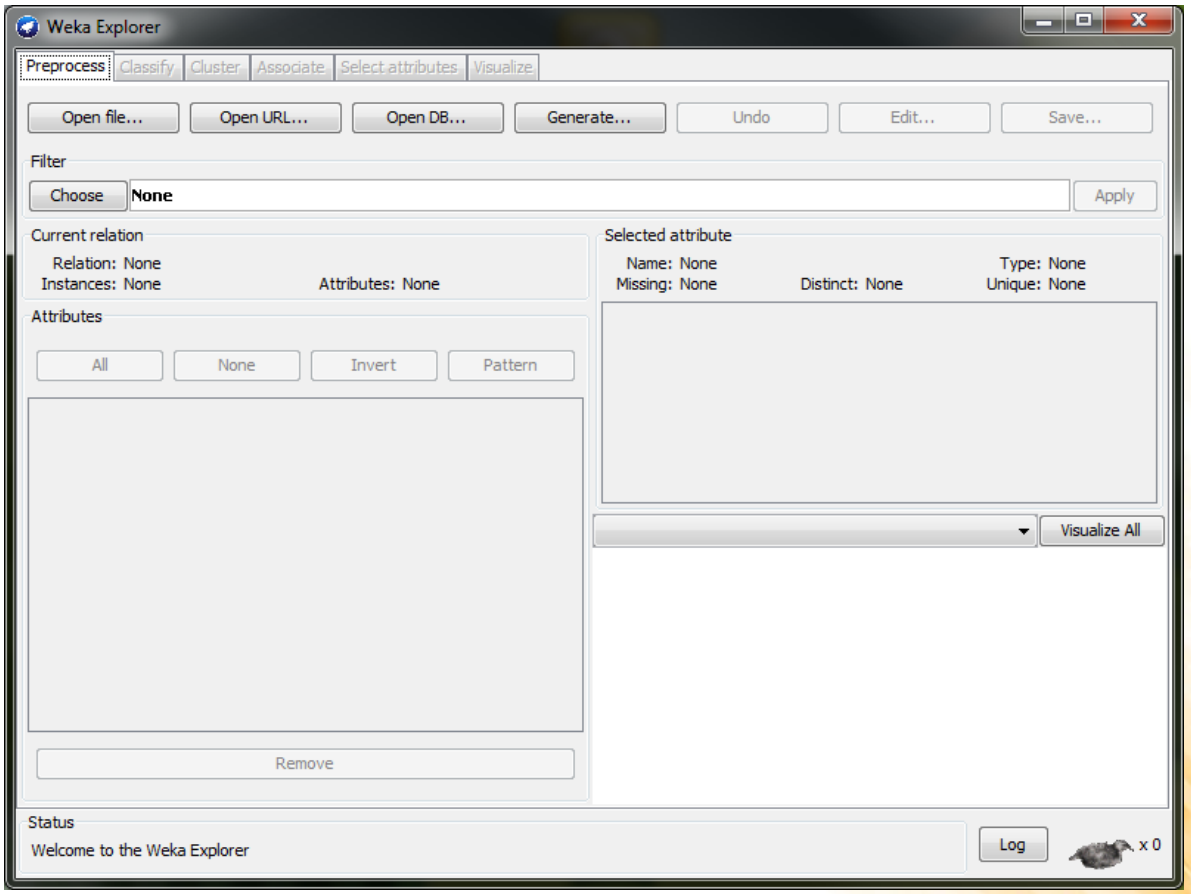
- **Formato do arquivo de treinamento/testes:**

Exemplo:

```
@relation Activity_Recognition
@attribute 'valor1' real
@attribute 'valor2' real
@attribute 'valor3' real
@attribute 'class' {0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,10}
@data
0.24679,0.210083,0.0873606,0
0.546452,0.811992,0.0163704,1
0.745887,0.114372,0.0957822,3
0.245887,0.214372,0.0857822,0
```

Weka

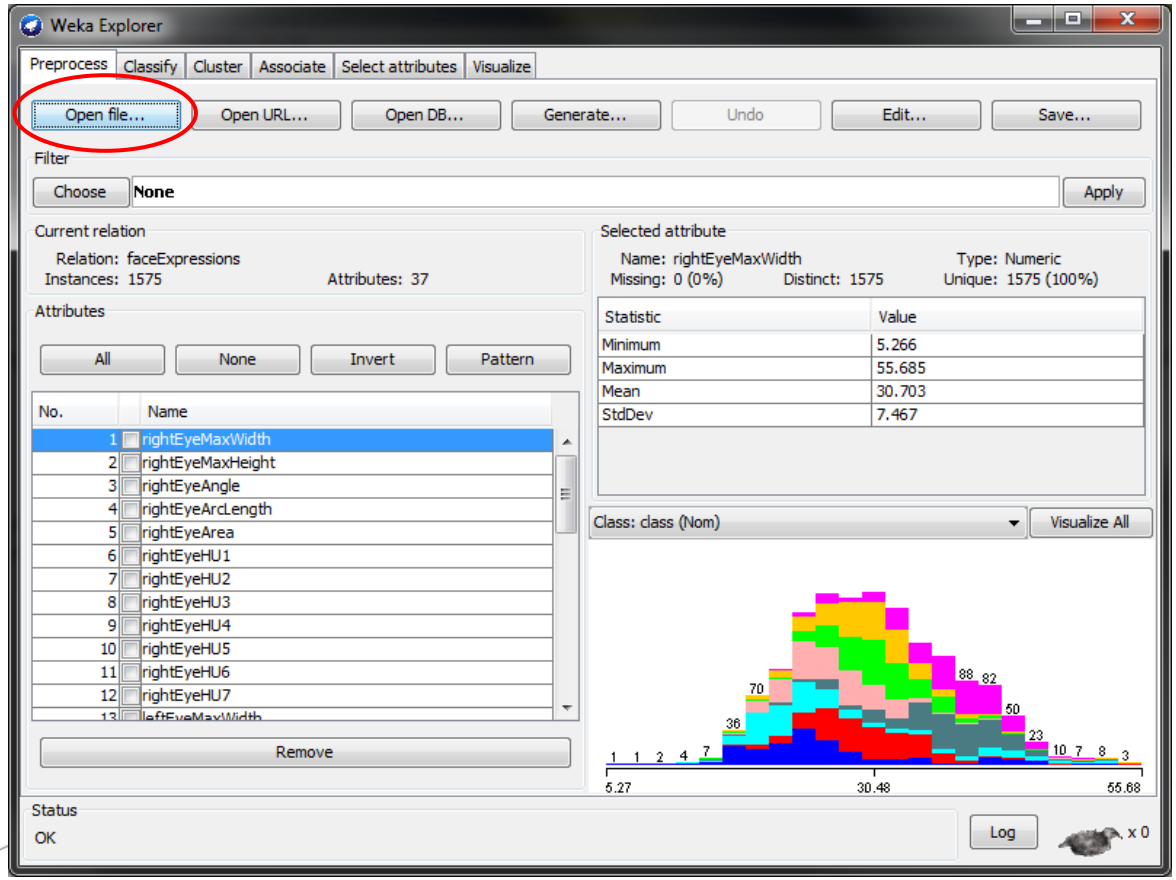
- **Interface para Testes:**



visionlab
visualization laboratory

Weka

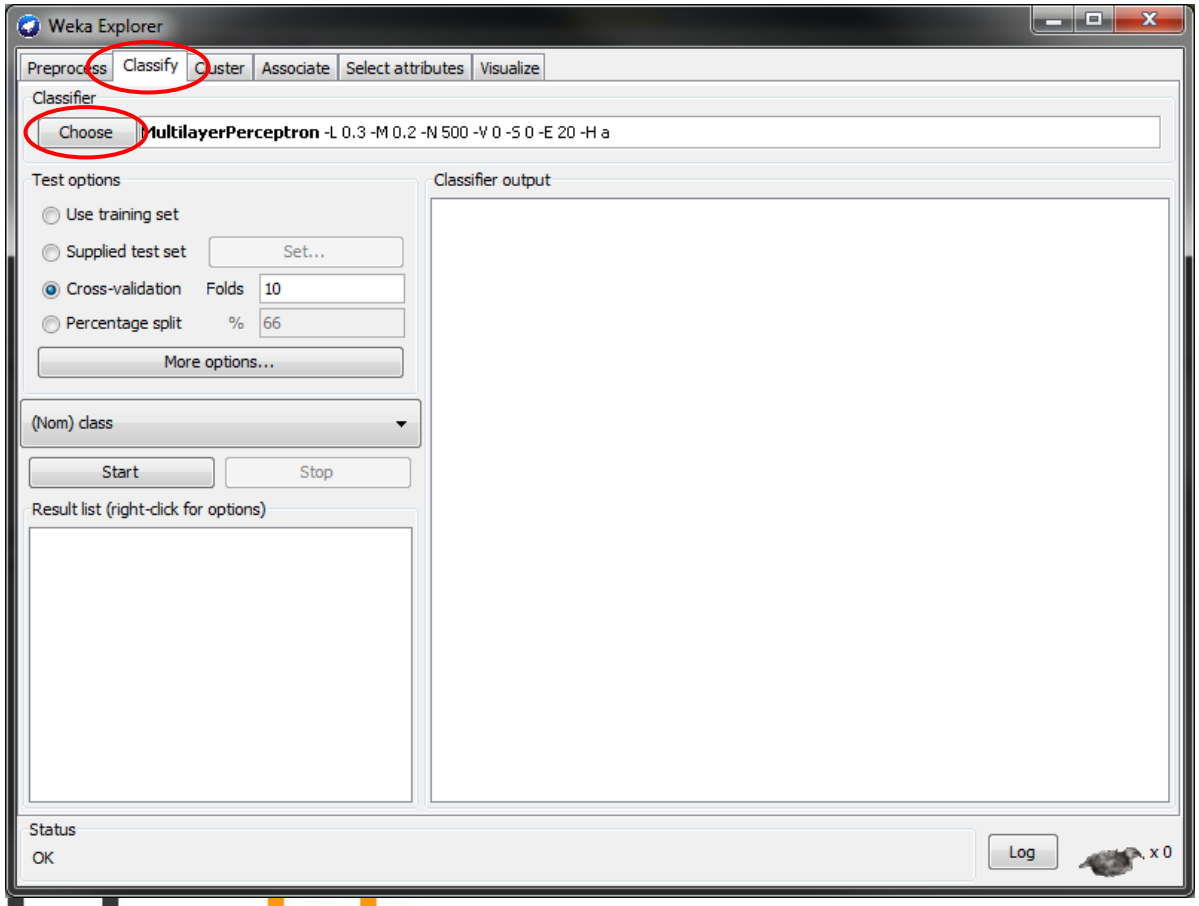
- **Selecionando uma Base de Treinamento:**

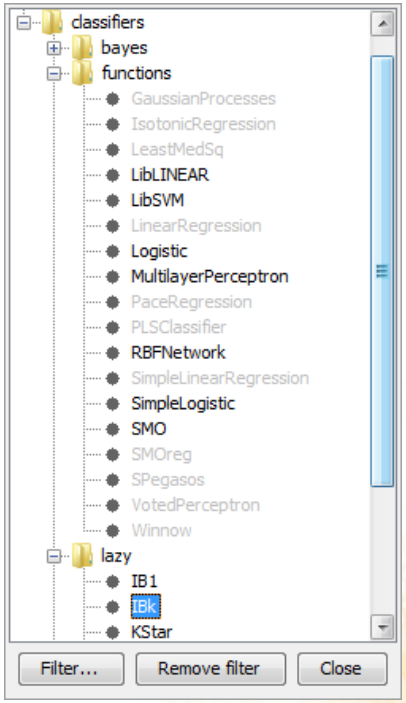


visionlab
visualization laboratory

Weka

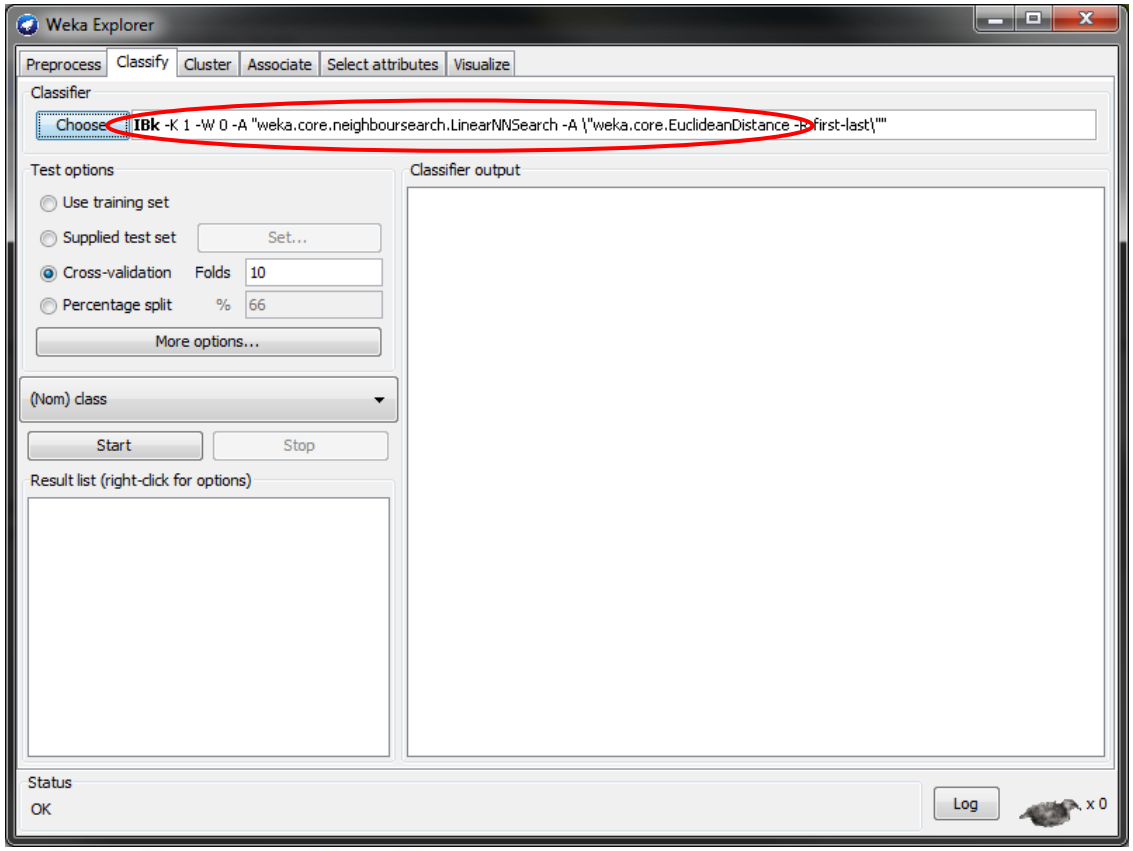
- **Selecionando um Algoritmo:**

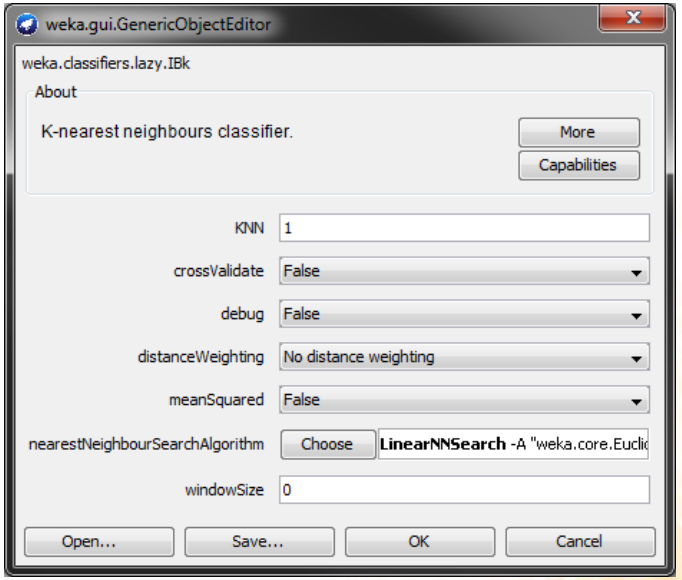




Weka

- **Alterando Parâmetros do Algoritmo:**

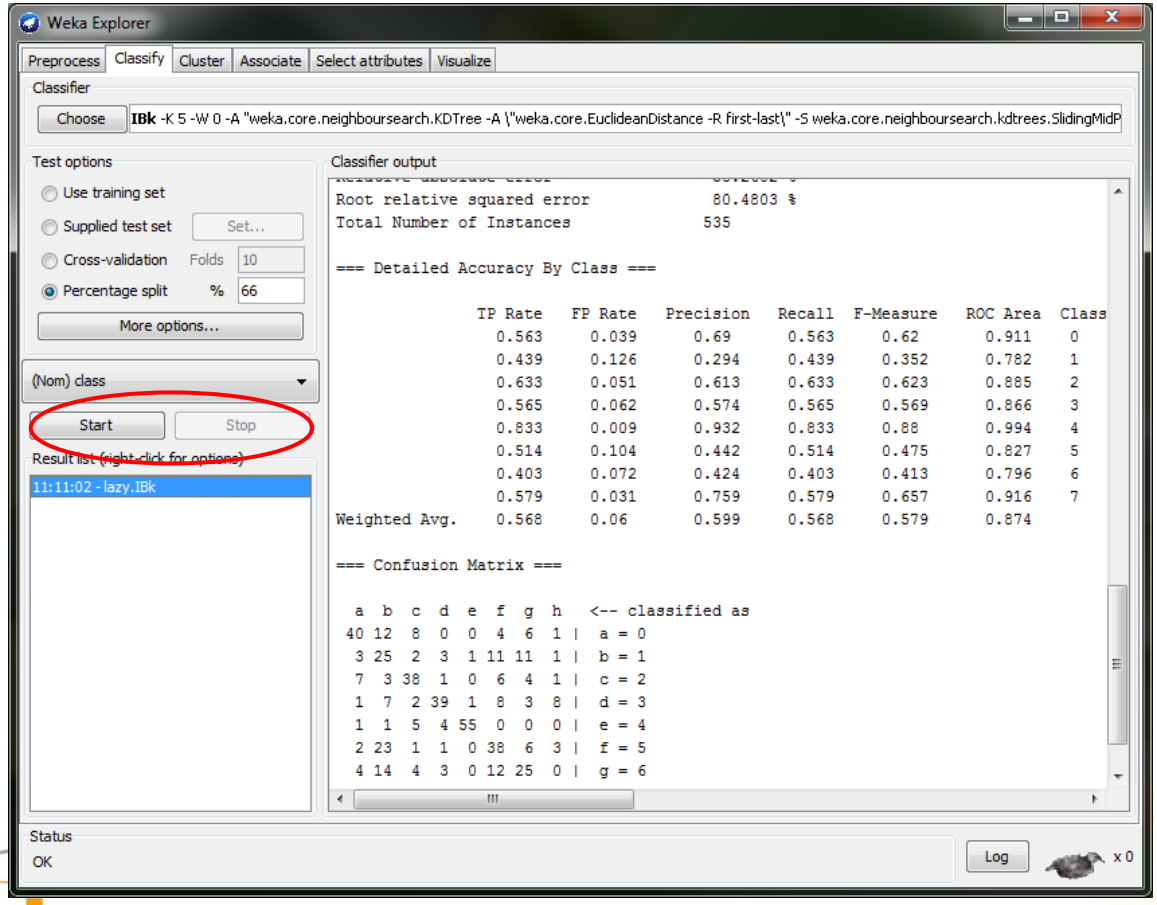




visionlab
visualization laboratory

Weka

- **Realizando Testes:**



Weka

- **Analisando os Resultados:**

```
Time taken to build model: 0.07 seconds

=== Evaluation on test split ===
=== Summary ===

Correctly Classified Instances         304               56.8224 %
Incorrectly Classified Instances       231               43.1776 %
Kappa statistic                          0.5067
Mean absolute error                      0.1275
Root mean squared error                  0.2664
Relative absolute error                 58.2602 %
Root relative squared error             80.4803 %
Total Number of Instances              535
```

```
=== Confusion Matrix ===

  a  b  c  d  e  f  g  h   <-- classified as
 40 12  8  0  0  4  6  1 |  a = 0
  3 25  2  3  1 11 11  1 |  b = 1
  7  3 38  1  0  6  4  1 |  c = 2
  1  7  2 39  1  8  3  8 |  d = 3
  1  1  5  4 55  0  0  0 |  e = 4
  2 23  1  1  0 38  6  3 |  f = 5
  4 14  4  3  0 12 25  0 |  g = 6
  0  0  2 17  2  7  4 44 |  h = 7
```

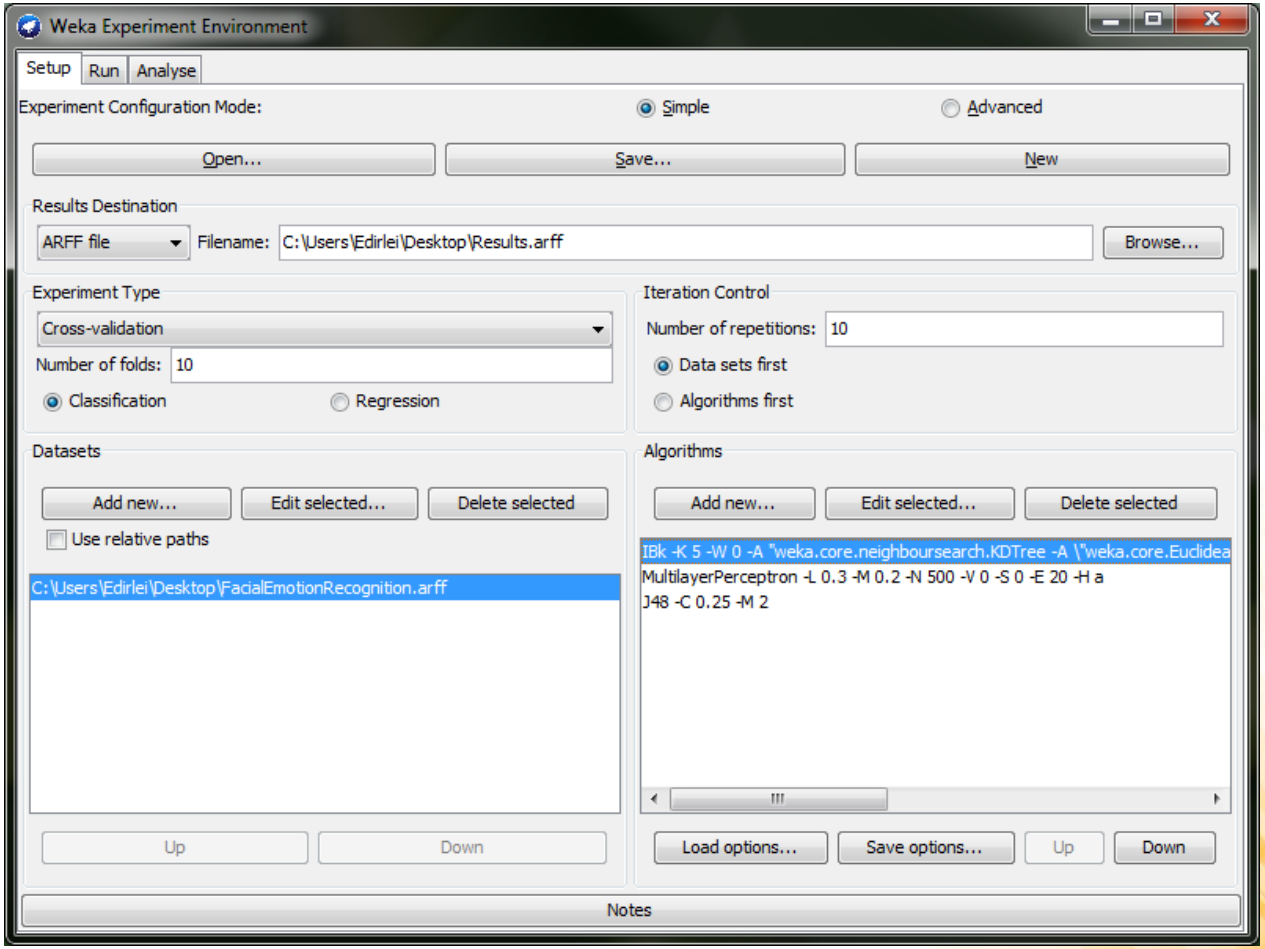
```
=== Detailed Accuracy By Class ===

               TP Rate   FP Rate   Precision   Recall  F-Measure   ROC Area  Class
                 0.563     0.039      0.69      0.563     0.62       0.911    0
                 0.439     0.126      0.294     0.439     0.352      0.782    1
                 0.633     0.051      0.613     0.633     0.623      0.885    2
                 0.565     0.062      0.574     0.565     0.569      0.866    3
                 0.833     0.009      0.932     0.833     0.88       0.994    4
                 0.514     0.104      0.442     0.514     0.475      0.827    5
                 0.403     0.072      0.424     0.403     0.413      0.796    6
                 0.579     0.031      0.759     0.579     0.657      0.916    7
Weighted Avg.    0.568     0.06       0.599     0.568     0.579      0.874
```

visionlab
visualization laboratory

Weka

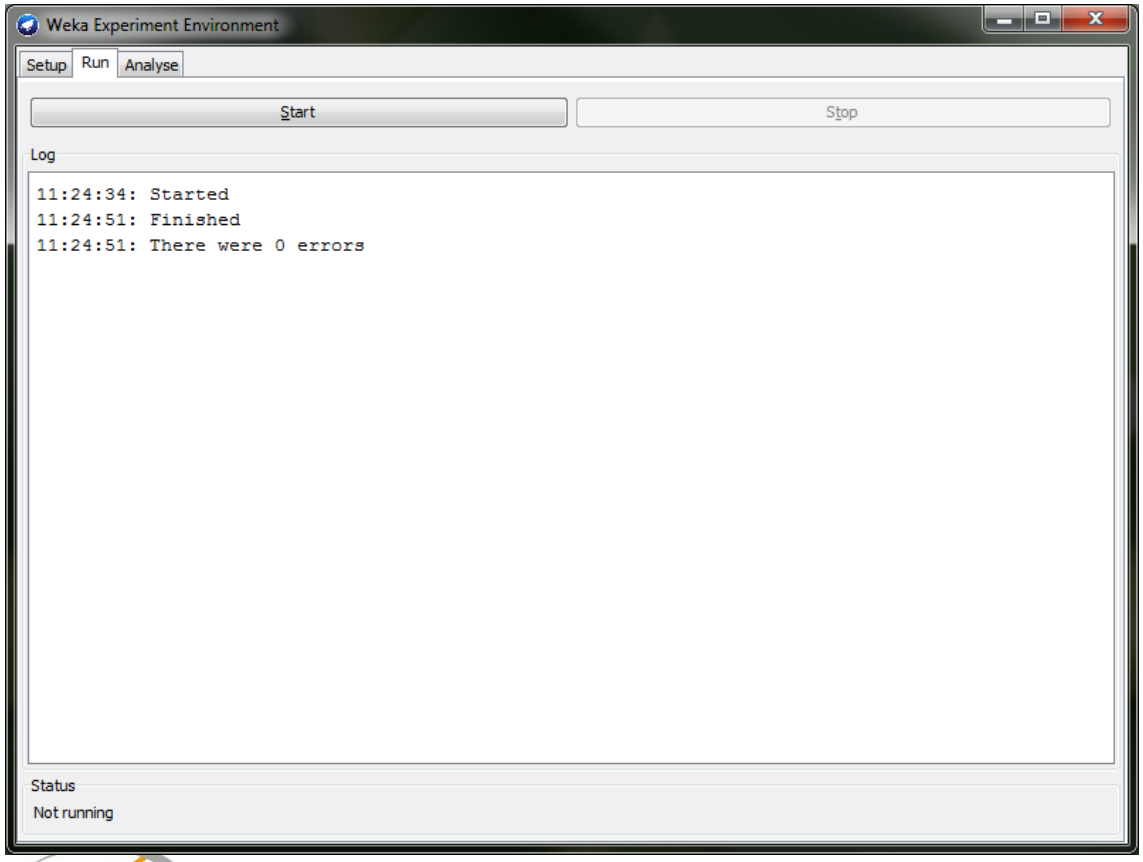
- **Realizando Experimentos:**



visionlab
visualization laboratory

Weka

- **Realizando Experimentos:**



Weka

- **Comparando os Resultados dos Experimentos:**