Prediction Assignment Writeup

Mashael Alonaizan

11/7/2020

Executive summary

The goal of this project is to predict the manner in which they did the exercise. This is the "classe" variable in the training set. we will build prediction model to predict this.

Analysis

First, we need to laod the library needed in prediction:

```
## Loading required package: lattice
## Loading required package: ggplot2
```

then, we start to explore and clean the data and remove null values.

here we build a random forest model by train the data

```
## Random Forest
##
## 14718 samples
##    53 predictor
##     5 classes: 'A', 'B', 'C', 'D', 'E'
##
## No pre-processing
## Resampling: Cross-Validated (3 fold)
## Summary of sample sizes: 9813, 9811, 9812
## Resampling results across tuning parameters:
##
##   mtry  Accuracy   Kappa
##    2    0.9925939  0.9906312
##   27    0.9958552  0.9947573
##   53    0.9920498  0.9899440
##
## Accuracy was used to select the optimal model using the largest value.
## The final value used for the model was mtry = 27.
```

then, we predict a new sample

```
##    [1] A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A
##   [38] A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A
##   [75] A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A
```

```
##  [112] A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A
##  [149] A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A
##  [186] A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A
##  [223] A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A
##  [260] A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A
##  [297] A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A
##  [334] A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A
##  [371] A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A
##  [408] A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A
##  [445] A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A
##  [482] A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A
##  [519] A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A
##  [556] A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A
##  [593] A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A
##  [630] A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A
##  [667] A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A
##  [704] A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A
##  [741] A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A
##  [778] A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A
##  [815] A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A
##  [852] A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A
##  [889] A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A
##  [926] A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A
##  [963] A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A
## [1000] A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A
## [1037] A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A
## [1074] A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A
## [1111] A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A
## [1148] A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A
## [1185] A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A
## [1222] A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A
## [1259] A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A
## [1296] A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A
## [1333] A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A
## [1370] A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A A B B B B B B B B B
## [1407] B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B
## [1444] B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B
## [1481] B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B
## [1518] B A B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B
## [1555] B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B
## [1592] B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B
## [1629] B B B B B B A A A B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B
## [1666] B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B
## [1703] B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B
## [1740] B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B A B B B B B
## [1777] B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B
## [1814] B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B
## [1851] B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B
## [1888] B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B
## [1925] B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B
## [1962] B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B
## [1999] B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B
## [2036] B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B
## [2073] B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B
```

```
## [2110] B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B
## [2147] B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B
## [2184] B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B
## [2221] B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B
## [2258] B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B
## [2295] B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B B
## [2332] B B B B B B B B B B B C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C
## [2369] C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C
## [2406] C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C
## [2443] C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C
## [2480] C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C
## [2517] C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C
## [2554] C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C
## [2591] C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C
## [2628] C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C
## [2665] C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C
## [2702] C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C
## [2739] C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C
## [2776] C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C
## [2813] C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C
## [2850] C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C
## [2887] C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C
## [2924] C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C
## [2961] C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C B C C C C C C C C C
## [2998] C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C
## [3035] C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C
## [3072] C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C
## [3109] C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C
## [3146] C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C C
## [3183] C C C C C C C C C C C C C C C C C D D D D D D D D D D D D D D D D D D
## [3220] D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D
## [3257] D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D
## [3294] D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D
## [3331] D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D
## [3368] D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D
## [3405] D D D D D D D E D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D
## [3442] D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D
## [3479] D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D
## [3516] D D D D D D D D D D D D C D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D
## [3553] D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D
## [3590] D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D
## [3627] D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D
## [3664] D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D
## [3701] D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D
## [3738] D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D
## [3775] D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D
## [3812] D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D C C D D D D D D D D D D D D
## [3849] D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D
## [3886] D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D
## [3923] D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D
## [3960] D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D D
## [3997] D D D D D D D E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E
## [4034] E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E
## [4071] E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E
```

```
## [4108] E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E
## [4145] E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E
## [4182] E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E
## [4219] E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E
## [4256] E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E
## [4293] E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E
## [4330] E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E
## [4367] E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E
## [4404] E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E
## [4441] E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E
## [4478] E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E
## [4515] E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E
## [4552] E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E
## [4589] E E E E E E E E E E E E E D E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E
## [4626] E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E
## [4663] E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E
## [4700] E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E
## [4737] E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E
## [4774] E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E
## [4811] E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E
## [4848] E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E E
## [4885] E E E E E E E E E E E E E E E E E E E
## Levels: A B C D E
```

then, we using confusion matrix to see the performance.

```
## Confusion Matrix and Statistics
##
##           Reference
## Prediction    A    B    C    D    E
##          A 1395    5    0    0    0
##          B    0  944    1    0    0
##          C    0    0  854    3    0
##          D    0    0    0  800    1
##          E    0    0    0    1  900
##
## Overall Statistics
##
##                Accuracy : 0.9978
##                  95% CI : (0.996, 0.9989)
##     No Information Rate : 0.2845
##     P-Value [Acc > NIR] : < 2.2e-16
##
##                   Kappa : 0.9972
##
##  Mcnemar's Test P-Value : NA
##
## Statistics by Class:
##
##                      Class: A Class: B Class: C Class: D Class: E
## Sensitivity            1.0000   0.9947   0.9988   0.9950   0.9989
## Specificity            0.9986   0.9997   0.9993   0.9998   0.9998
## Pos Pred Value         0.9964   0.9989   0.9965   0.9988   0.9989
## Neg Pred Value         1.0000   0.9987   0.9998   0.9990   0.9998
```

```
## Prevalence             0.2845   0.1935   0.1743   0.1639   0.1837
## Detection Rate         0.2845   0.1925   0.1741   0.1631   0.1835
## Detection Prevalence   0.2855   0.1927   0.1748   0.1633   0.1837
## Balanced Accuracy      0.9993   0.9972   0.9990   0.9974   0.9993
```

finally, we predict the classe output by using test sample data:

```
##  [1] B A B A A E D B A A B C B A E E A B B B
## Levels: A B C D E
```

Note that the `echo = FALSE` parameter was added to the code chunk to prevent printing of the R code that generated the plot.