

FINAL PROJECT

Thomas Imanol Rodriguez

2/7/2022

About the project

Using devices such as Jawbone Up, Nike FuelBand, and Fitbit it is now possible to collect a large amount of data about personal activity relatively inexpensively. These type of devices are part of the quantified self movement – a group of enthusiasts who take measurements about themselves regularly to improve their health, to find patterns in their behavior, or because they are tech geeks. One thing that people regularly do is quantify how much of a particular activity they do, but they rarely quantify how well they do it. In this project, your goal will be to use data from accelerometers on the belt, forearm, arm, and dumbbell of 6 participants. They were asked to perform barbell lifts correctly and incorrectly in 5 different ways. More information is available from the website here: <http://groupware.les.inf.puc-rio.br/har> (see the section on the Weight Lifting Exercise Dataset). In this projet we have to predict how the people do exersice. We use some indicators for the data set.

Packages

```
library(caret)
```

```
## Warning: package 'caret' was built under R version 4.1.2
```

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

```
## Warning: package 'ggplot2' was built under R version 4.1.2
```

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

```
## Warning: package 'lattice' was built under R version 4.1.2
```

```
library(lattice)
library(ggplot2)
library(randomForest)
```

```
## Warning: package 'randomForest' was built under R version 4.1.2
```

```
## randomForest 4.6-14
```

```
## Type rfNews() to see new features/changes/bug fixes.
```

```
##
## Attaching package: 'randomForest'

## The following object is masked from 'package:ggplot2':
##
##      margin

library(rpart)
library(gbm)

## Warning: package 'gbm' was built under R version 4.1.2

## Loaded gbm 2.1.8

pml.training

training <- read.csv("C:/Users/imano/Downloads/pml-training.csv")

testing<-read.csv("C:/Users/imano/Downloads/pml-testing.csv")
dim(training)

## [1] 19622    160

dim(testing)

## [1] 20 160
```

Cleaning data

If the variable contains some data that is defined as NA, so, i will remove.

```
datataining <- training[, colSums(is.na(training)) == 0]

dim(datataining)

## [1] 19622    93

datatesting <- testing[, colSums(is.na(testing)) == 0]

dim(datatesting)

## [1] 20 60
```

```
#Also i removed the variables that had zero variance
nzv<-nearZeroVar(datataining)
nzv1<-nearZeroVar(datatesting)

datataining1 <- datataining[, -nzv]

datatesting1 <- datatesting[, -nzv1]

dim(datataining1)
```

```
## [1] 19622    59
```

```
dim(datatesting1)
```

```
## [1] 20 59
```

```
# Moreover, i removed rows like raw time stamp, name, etc. Those variables dont keep relation with how  
# someone does some exercise
```

```
datatrain<-datataining1[, -c(1:6)]  
datatest<-datatesting1[, -c(1:6)]
```

Preparing data set

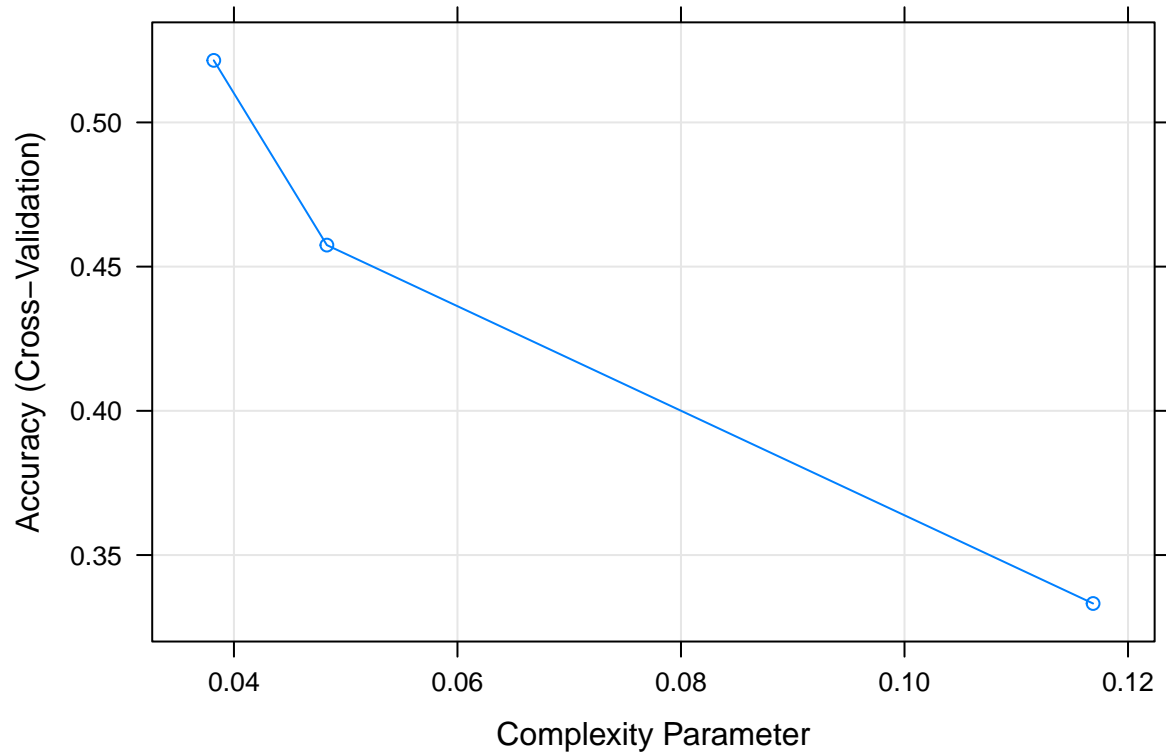
```
intrain <- createDataPartition(datatrain$classe,  
                               p=0.7, list = FALSE)  
  
train<-datatrain[intrain,]  
test <- datatrain[-intrain,]  
  
# cross validation  
  
crossval <- trainControl(method = "cv", number = 10, verboseIter = FALSE)
```

Build model

Decision Tree

```
mod<-train(classe~., method="rpart", data = train, trControl= crossval)  
  
pred<-predict(mod, test)  
dtree<-confusionMatrix(pred, factor(test$classe))  
dtree$overall["Accuracy"]#0.4868309
```

```
## Accuracy  
## 0.5050127
```



Gradient Boosted trees

```
mod2<-train(classe~., method="gbm", data = train, trControl= crossval)
```

## Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve
## 1	1.6094	nan	0.1000	0.1269
## 2	1.5227	nan	0.1000	0.0880
## 3	1.4646	nan	0.1000	0.0645
## 4	1.4212	nan	0.1000	0.0536
## 5	1.3852	nan	0.1000	0.0454
## 6	1.3548	nan	0.1000	0.0454
## 7	1.3252	nan	0.1000	0.0395
## 8	1.3002	nan	0.1000	0.0348
## 9	1.2780	nan	0.1000	0.0314
## 10	1.2576	nan	0.1000	0.0282
## 20	1.1007	nan	0.1000	0.0185
## 40	0.9294	nan	0.1000	0.0096
## 60	0.8226	nan	0.1000	0.0072
## 80	0.7412	nan	0.1000	0.0043
## 100	0.6795	nan	0.1000	0.0023
## 120	0.6274	nan	0.1000	0.0023
## 140	0.5847	nan	0.1000	0.0027
## 150	0.5650	nan	0.1000	0.0024

```

##
## Iter    TrainDeviance    ValidDeviance    StepSize    Improve
##      1         1.6094          nan        0.1000     0.1877
##      2         1.4887          nan        0.1000     0.1256
##      3         1.4076          nan        0.1000     0.1015
##      4         1.3428          nan        0.1000     0.0849
##      5         1.2879          nan        0.1000     0.0735
##      6         1.2411          nan        0.1000     0.0674
##      7         1.1976          nan        0.1000     0.0564
##      8         1.1616          nan        0.1000     0.0611
##      9         1.1247          nan        0.1000     0.0407
##     10         1.0982          nan        0.1000     0.0450
##     20         0.8896          nan        0.1000     0.0199
##     40         0.6713          nan        0.1000     0.0087
##     60         0.5493          nan        0.1000     0.0062
##     80         0.4618          nan        0.1000     0.0044
##    100         0.4001          nan        0.1000     0.0038
##    120         0.3479          nan        0.1000     0.0022
##    140         0.3071          nan        0.1000     0.0025
##    150         0.2886          nan        0.1000     0.0020
##
## Iter    TrainDeviance    ValidDeviance    StepSize    Improve
##      1         1.6094          nan        0.1000     0.2369
##      2         1.4591          nan        0.1000     0.1601
##      3         1.3578          nan        0.1000     0.1198
##      4         1.2830          nan        0.1000     0.1050
##      5         1.2156          nan        0.1000     0.0870
##      6         1.1607          nan        0.1000     0.0844
##      7         1.1076          nan        0.1000     0.0647
##      8         1.0656          nan        0.1000     0.0565
##      9         1.0291          nan        0.1000     0.0675
##     10         0.9886          nan        0.1000     0.0468
##     20         0.7562          nan        0.1000     0.0230
##     40         0.5272          nan        0.1000     0.0137
##     60         0.4063          nan        0.1000     0.0077
##     80         0.3235          nan        0.1000     0.0040
##    100         0.2637          nan        0.1000     0.0031
##    120         0.2189          nan        0.1000     0.0031
##    140         0.1845          nan        0.1000     0.0010
##    150         0.1706          nan        0.1000     0.0008
##
## Iter    TrainDeviance    ValidDeviance    StepSize    Improve
##      1         1.6094          nan        0.1000     0.1293
##      2         1.5233          nan        0.1000     0.0856
##      3         1.4658          nan        0.1000     0.0688
##      4         1.4200          nan        0.1000     0.0544
##      5         1.3845          nan        0.1000     0.0522
##      6         1.3512          nan        0.1000     0.0391
##      7         1.3253          nan        0.1000     0.0426
##      8         1.2992          nan        0.1000     0.0334
##      9         1.2779          nan        0.1000     0.0315
##     10         1.2580          nan        0.1000     0.0272
##     20         1.0998          nan        0.1000     0.0178
##     40         0.9299          nan        0.1000     0.0089

```

##	60	0.8247	nan	0.1000	0.0058
##	80	0.7423	nan	0.1000	0.0043
##	100	0.6802	nan	0.1000	0.0027
##	120	0.6276	nan	0.1000	0.0026
##	140	0.5825	nan	0.1000	0.0026
##	150	0.5633	nan	0.1000	0.0018
##					
##	Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve
##	1	1.6094	nan	0.1000	0.1856
##	2	1.4874	nan	0.1000	0.1288
##	3	1.4034	nan	0.1000	0.1011
##	4	1.3372	nan	0.1000	0.0841
##	5	1.2823	nan	0.1000	0.0665
##	6	1.2393	nan	0.1000	0.0716
##	7	1.1945	nan	0.1000	0.0489
##	8	1.1618	nan	0.1000	0.0619
##	9	1.1241	nan	0.1000	0.0425
##	10	1.0973	nan	0.1000	0.0432
##	20	0.8935	nan	0.1000	0.0223
##	40	0.6765	nan	0.1000	0.0106
##	60	0.5516	nan	0.1000	0.0075
##	80	0.4640	nan	0.1000	0.0057
##	100	0.3964	nan	0.1000	0.0045
##	120	0.3457	nan	0.1000	0.0035
##	140	0.3043	nan	0.1000	0.0020
##	150	0.2853	nan	0.1000	0.0012
##					
##	Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve
##	1	1.6094	nan	0.1000	0.2344
##	2	1.4614	nan	0.1000	0.1598
##	3	1.3595	nan	0.1000	0.1251
##	4	1.2805	nan	0.1000	0.1095
##	5	1.2123	nan	0.1000	0.0942
##	6	1.1532	nan	0.1000	0.0746
##	7	1.1053	nan	0.1000	0.0651
##	8	1.0632	nan	0.1000	0.0724
##	9	1.0178	nan	0.1000	0.0557
##	10	0.9833	nan	0.1000	0.0451
##	20	0.7530	nan	0.1000	0.0242
##	40	0.5318	nan	0.1000	0.0142
##	60	0.4027	nan	0.1000	0.0088
##	80	0.3176	nan	0.1000	0.0030
##	100	0.2602	nan	0.1000	0.0021
##	120	0.2177	nan	0.1000	0.0014
##	140	0.1840	nan	0.1000	0.0029
##	150	0.1695	nan	0.1000	0.0007
##					
##	Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve
##	1	1.6094	nan	0.1000	0.1289
##	2	1.5234	nan	0.1000	0.0872
##	3	1.4651	nan	0.1000	0.0652
##	4	1.4210	nan	0.1000	0.0553
##	5	1.3854	nan	0.1000	0.0488
##	6	1.3536	nan	0.1000	0.0452

##	7	1.3249	nan	0.1000	0.0374
##	8	1.3012	nan	0.1000	0.0303
##	9	1.2812	nan	0.1000	0.0365
##	10	1.2569	nan	0.1000	0.0291
##	20	1.1030	nan	0.1000	0.0160
##	40	0.9311	nan	0.1000	0.0088
##	60	0.8229	nan	0.1000	0.0057
##	80	0.7449	nan	0.1000	0.0051
##	100	0.6825	nan	0.1000	0.0034
##	120	0.6276	nan	0.1000	0.0031
##	140	0.5825	nan	0.1000	0.0028
##	150	0.5618	nan	0.1000	0.0015

##	Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve
##	1	1.6094	nan	0.1000	0.1866
##	2	1.4879	nan	0.1000	0.1308
##	3	1.4050	nan	0.1000	0.1013
##	4	1.3384	nan	0.1000	0.0837
##	5	1.2851	nan	0.1000	0.0694
##	6	1.2404	nan	0.1000	0.0686
##	7	1.1965	nan	0.1000	0.0573
##	8	1.1598	nan	0.1000	0.0492
##	9	1.1285	nan	0.1000	0.0501
##	10	1.0963	nan	0.1000	0.0414
##	20	0.8977	nan	0.1000	0.0275
##	40	0.6764	nan	0.1000	0.0094
##	60	0.5528	nan	0.1000	0.0067
##	80	0.4621	nan	0.1000	0.0042
##	100	0.3959	nan	0.1000	0.0029
##	120	0.3432	nan	0.1000	0.0039
##	140	0.3018	nan	0.1000	0.0025
##	150	0.2821	nan	0.1000	0.0018

##	Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve
##	1	1.6094	nan	0.1000	0.2248
##	2	1.4634	nan	0.1000	0.1622
##	3	1.3607	nan	0.1000	0.1211
##	4	1.2842	nan	0.1000	0.1142
##	5	1.2124	nan	0.1000	0.0895
##	6	1.1551	nan	0.1000	0.0700
##	7	1.1099	nan	0.1000	0.0619
##	8	1.0696	nan	0.1000	0.0720
##	9	1.0250	nan	0.1000	0.0608
##	10	0.9865	nan	0.1000	0.0514
##	20	0.7549	nan	0.1000	0.0208
##	40	0.5322	nan	0.1000	0.0139
##	60	0.4052	nan	0.1000	0.0056
##	80	0.3250	nan	0.1000	0.0062
##	100	0.2666	nan	0.1000	0.0022
##	120	0.2240	nan	0.1000	0.0024
##	140	0.1900	nan	0.1000	0.0012
##	150	0.1747	nan	0.1000	0.0022

##	Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve
----	------	---------------	---------------	----------	---------

##	1	1.6094	nan	0.1000	0.1272
##	2	1.5238	nan	0.1000	0.0864
##	3	1.4660	nan	0.1000	0.0676
##	4	1.4214	nan	0.1000	0.0531
##	5	1.3862	nan	0.1000	0.0439
##	6	1.3570	nan	0.1000	0.0460
##	7	1.3281	nan	0.1000	0.0361
##	8	1.3046	nan	0.1000	0.0397
##	9	1.2800	nan	0.1000	0.0319
##	10	1.2592	nan	0.1000	0.0278
##	20	1.1071	nan	0.1000	0.0172
##	40	0.9367	nan	0.1000	0.0100
##	60	0.8298	nan	0.1000	0.0074
##	80	0.7499	nan	0.1000	0.0040
##	100	0.6859	nan	0.1000	0.0034
##	120	0.6338	nan	0.1000	0.0032
##	140	0.5911	nan	0.1000	0.0031
##	150	0.5701	nan	0.1000	0.0031

##	Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve
##	1	1.6094	nan	0.1000	0.1827
##	2	1.4912	nan	0.1000	0.1250
##	3	1.4081	nan	0.1000	0.1035
##	4	1.3412	nan	0.1000	0.0798
##	5	1.2893	nan	0.1000	0.0721
##	6	1.2433	nan	0.1000	0.0759
##	7	1.1959	nan	0.1000	0.0526
##	8	1.1611	nan	0.1000	0.0565
##	9	1.1250	nan	0.1000	0.0444
##	10	1.0972	nan	0.1000	0.0424
##	20	0.8885	nan	0.1000	0.0170
##	40	0.6831	nan	0.1000	0.0148
##	60	0.5594	nan	0.1000	0.0093
##	80	0.4677	nan	0.1000	0.0046
##	100	0.3991	nan	0.1000	0.0023
##	120	0.3474	nan	0.1000	0.0029
##	140	0.3041	nan	0.1000	0.0026
##	150	0.2856	nan	0.1000	0.0016

##	Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve
##	1	1.6094	nan	0.1000	0.2370
##	2	1.4621	nan	0.1000	0.1581
##	3	1.3616	nan	0.1000	0.1206
##	4	1.2853	nan	0.1000	0.0921
##	5	1.2250	nan	0.1000	0.0875
##	6	1.1690	nan	0.1000	0.0856
##	7	1.1158	nan	0.1000	0.0663
##	8	1.0742	nan	0.1000	0.0655
##	9	1.0332	nan	0.1000	0.0567
##	10	0.9964	nan	0.1000	0.0530
##	20	0.7597	nan	0.1000	0.0294
##	40	0.5319	nan	0.1000	0.0137
##	60	0.4073	nan	0.1000	0.0061
##	80	0.3275	nan	0.1000	0.0046

##	100	0.2657	nan	0.1000	0.0037
##	120	0.2204	nan	0.1000	0.0017
##	140	0.1858	nan	0.1000	0.0027
##	150	0.1715	nan	0.1000	0.0012
##					
##	Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve
##	1	1.6094	nan	0.1000	0.1278
##	2	1.5232	nan	0.1000	0.0883
##	3	1.4650	nan	0.1000	0.0666
##	4	1.4210	nan	0.1000	0.0543
##	5	1.3852	nan	0.1000	0.0485
##	6	1.3527	nan	0.1000	0.0430
##	7	1.3248	nan	0.1000	0.0381
##	8	1.3005	nan	0.1000	0.0328
##	9	1.2788	nan	0.1000	0.0324
##	10	1.2575	nan	0.1000	0.0305
##	20	1.1051	nan	0.1000	0.0176
##	40	0.9321	nan	0.1000	0.0086
##	60	0.8230	nan	0.1000	0.0089
##	80	0.7460	nan	0.1000	0.0044
##	100	0.6831	nan	0.1000	0.0042
##	120	0.6303	nan	0.1000	0.0035
##	140	0.5850	nan	0.1000	0.0025
##	150	0.5671	nan	0.1000	0.0025
##					
##	Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve
##	1	1.6094	nan	0.1000	0.1852
##	2	1.4892	nan	0.1000	0.1252
##	3	1.4064	nan	0.1000	0.1056
##	4	1.3385	nan	0.1000	0.0877
##	5	1.2841	nan	0.1000	0.0722
##	6	1.2382	nan	0.1000	0.0647
##	7	1.1986	nan	0.1000	0.0681
##	8	1.1564	nan	0.1000	0.0508
##	9	1.1240	nan	0.1000	0.0471
##	10	1.0928	nan	0.1000	0.0352
##	20	0.8962	nan	0.1000	0.0265
##	40	0.6852	nan	0.1000	0.0110
##	60	0.5567	nan	0.1000	0.0081
##	80	0.4710	nan	0.1000	0.0066
##	100	0.3980	nan	0.1000	0.0039
##	120	0.3454	nan	0.1000	0.0028
##	140	0.3058	nan	0.1000	0.0036
##	150	0.2872	nan	0.1000	0.0021
##					
##	Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve
##	1	1.6094	nan	0.1000	0.2344
##	2	1.4592	nan	0.1000	0.1564
##	3	1.3582	nan	0.1000	0.1311
##	4	1.2751	nan	0.1000	0.1062
##	5	1.2090	nan	0.1000	0.0822
##	6	1.1559	nan	0.1000	0.0792
##	7	1.1044	nan	0.1000	0.0608
##	8	1.0652	nan	0.1000	0.0691

##	9	1.0215	nan	0.1000	0.0551
##	10	0.9863	nan	0.1000	0.0511
##	20	0.7545	nan	0.1000	0.0289
##	40	0.5271	nan	0.1000	0.0110
##	60	0.4023	nan	0.1000	0.0041
##	80	0.3227	nan	0.1000	0.0042
##	100	0.2644	nan	0.1000	0.0014
##	120	0.2235	nan	0.1000	0.0013
##	140	0.1895	nan	0.1000	0.0024
##	150	0.1748	nan	0.1000	0.0014
##					
##	Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve
##	1	1.6094	nan	0.1000	0.1256
##	2	1.5260	nan	0.1000	0.0905
##	3	1.4668	nan	0.1000	0.0679
##	4	1.4226	nan	0.1000	0.0507
##	5	1.3878	nan	0.1000	0.0531
##	6	1.3543	nan	0.1000	0.0445
##	7	1.3261	nan	0.1000	0.0341
##	8	1.3037	nan	0.1000	0.0328
##	9	1.2826	nan	0.1000	0.0368
##	10	1.2589	nan	0.1000	0.0290
##	20	1.1058	nan	0.1000	0.0186
##	40	0.9339	nan	0.1000	0.0094
##	60	0.8246	nan	0.1000	0.0045
##	80	0.7476	nan	0.1000	0.0050
##	100	0.6819	nan	0.1000	0.0031
##	120	0.6305	nan	0.1000	0.0033
##	140	0.5859	nan	0.1000	0.0027
##	150	0.5679	nan	0.1000	0.0024
##					
##	Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve
##	1	1.6094	nan	0.1000	0.1883
##	2	1.4891	nan	0.1000	0.1301
##	3	1.4063	nan	0.1000	0.0997
##	4	1.3425	nan	0.1000	0.0825
##	5	1.2904	nan	0.1000	0.0816
##	6	1.2402	nan	0.1000	0.0687
##	7	1.1967	nan	0.1000	0.0506
##	8	1.1639	nan	0.1000	0.0538
##	9	1.1305	nan	0.1000	0.0464
##	10	1.1005	nan	0.1000	0.0391
##	20	0.8987	nan	0.1000	0.0207
##	40	0.6833	nan	0.1000	0.0108
##	60	0.5539	nan	0.1000	0.0066
##	80	0.4643	nan	0.1000	0.0053
##	100	0.3972	nan	0.1000	0.0050
##	120	0.3446	nan	0.1000	0.0029
##	140	0.3019	nan	0.1000	0.0017
##	150	0.2844	nan	0.1000	0.0024
##					
##	Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve
##	1	1.6094	nan	0.1000	0.2328
##	2	1.4627	nan	0.1000	0.1588

##	3	1.3615	nan	0.1000	0.1272
##	4	1.2814	nan	0.1000	0.1015
##	5	1.2165	nan	0.1000	0.0980
##	6	1.1562	nan	0.1000	0.0780
##	7	1.1067	nan	0.1000	0.0633
##	8	1.0656	nan	0.1000	0.0555
##	9	1.0301	nan	0.1000	0.0599
##	10	0.9926	nan	0.1000	0.0416
##	20	0.7593	nan	0.1000	0.0272
##	40	0.5306	nan	0.1000	0.0123
##	60	0.4079	nan	0.1000	0.0094
##	80	0.3252	nan	0.1000	0.0037
##	100	0.2676	nan	0.1000	0.0032
##	120	0.2250	nan	0.1000	0.0032
##	140	0.1899	nan	0.1000	0.0015
##	150	0.1757	nan	0.1000	0.0018
##					
##	Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve
##	1	1.6094	nan	0.1000	0.1267
##	2	1.5223	nan	0.1000	0.0899
##	3	1.4634	nan	0.1000	0.0651
##	4	1.4197	nan	0.1000	0.0574
##	5	1.3819	nan	0.1000	0.0454
##	6	1.3523	nan	0.1000	0.0439
##	7	1.3237	nan	0.1000	0.0414
##	8	1.2977	nan	0.1000	0.0318
##	9	1.2773	nan	0.1000	0.0327
##	10	1.2568	nan	0.1000	0.0286
##	20	1.1024	nan	0.1000	0.0196
##	40	0.9308	nan	0.1000	0.0086
##	60	0.8240	nan	0.1000	0.0062
##	80	0.7438	nan	0.1000	0.0046
##	100	0.6802	nan	0.1000	0.0031
##	120	0.6289	nan	0.1000	0.0031
##	140	0.5851	nan	0.1000	0.0026
##	150	0.5655	nan	0.1000	0.0035
##					
##	Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve
##	1	1.6094	nan	0.1000	0.1863
##	2	1.4871	nan	0.1000	0.1289
##	3	1.4041	nan	0.1000	0.1066
##	4	1.3364	nan	0.1000	0.0828
##	5	1.2822	nan	0.1000	0.0726
##	6	1.2359	nan	0.1000	0.0620
##	7	1.1957	nan	0.1000	0.0521
##	8	1.1621	nan	0.1000	0.0535
##	9	1.1281	nan	0.1000	0.0451
##	10	1.0986	nan	0.1000	0.0379
##	20	0.8989	nan	0.1000	0.0267
##	40	0.6803	nan	0.1000	0.0157
##	60	0.5507	nan	0.1000	0.0105
##	80	0.4645	nan	0.1000	0.0055
##	100	0.3977	nan	0.1000	0.0028
##	120	0.3425	nan	0.1000	0.0033

##	140	0.2987	nan	0.1000	0.0022
##	150	0.2832	nan	0.1000	0.0011
##					
##	Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve
##	1	1.6094	nan	0.1000	0.2392
##	2	1.4584	nan	0.1000	0.1634
##	3	1.3545	nan	0.1000	0.1259
##	4	1.2755	nan	0.1000	0.1014
##	5	1.2110	nan	0.1000	0.0986
##	6	1.1514	nan	0.1000	0.0701
##	7	1.1059	nan	0.1000	0.0725
##	8	1.0598	nan	0.1000	0.0615
##	9	1.0202	nan	0.1000	0.0601
##	10	0.9823	nan	0.1000	0.0520
##	20	0.7546	nan	0.1000	0.0296
##	40	0.5224	nan	0.1000	0.0103
##	60	0.3977	nan	0.1000	0.0076
##	80	0.3163	nan	0.1000	0.0048
##	100	0.2584	nan	0.1000	0.0022
##	120	0.2166	nan	0.1000	0.0026
##	140	0.1834	nan	0.1000	0.0012
##	150	0.1699	nan	0.1000	0.0012
##					
##	Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve
##	1	1.6094	nan	0.1000	0.1277
##	2	1.5231	nan	0.1000	0.0864
##	3	1.4662	nan	0.1000	0.0666
##	4	1.4220	nan	0.1000	0.0531
##	5	1.3861	nan	0.1000	0.0509
##	6	1.3538	nan	0.1000	0.0420
##	7	1.3264	nan	0.1000	0.0371
##	8	1.3020	nan	0.1000	0.0338
##	9	1.2802	nan	0.1000	0.0330
##	10	1.2591	nan	0.1000	0.0317
##	20	1.1046	nan	0.1000	0.0188
##	40	0.9313	nan	0.1000	0.0068
##	60	0.8230	nan	0.1000	0.0055
##	80	0.7426	nan	0.1000	0.0041
##	100	0.6823	nan	0.1000	0.0031
##	120	0.6335	nan	0.1000	0.0026
##	140	0.5872	nan	0.1000	0.0046
##	150	0.5666	nan	0.1000	0.0013
##					
##	Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve
##	1	1.6094	nan	0.1000	0.1821
##	2	1.4898	nan	0.1000	0.1337
##	3	1.4030	nan	0.1000	0.1035
##	4	1.3372	nan	0.1000	0.0848
##	5	1.2831	nan	0.1000	0.0700
##	6	1.2377	nan	0.1000	0.0720
##	7	1.1927	nan	0.1000	0.0524
##	8	1.1596	nan	0.1000	0.0535
##	9	1.1252	nan	0.1000	0.0426
##	10	1.0968	nan	0.1000	0.0400

##	20	0.8969	nan	0.1000	0.0233
##	40	0.6761	nan	0.1000	0.0131
##	60	0.5534	nan	0.1000	0.0072
##	80	0.4631	nan	0.1000	0.0058
##	100	0.3971	nan	0.1000	0.0033
##	120	0.3442	nan	0.1000	0.0036
##	140	0.3042	nan	0.1000	0.0029
##	150	0.2853	nan	0.1000	0.0022
##					
##	Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve
##	1	1.6094	nan	0.1000	0.2320
##	2	1.4608	nan	0.1000	0.1582
##	3	1.3609	nan	0.1000	0.1317
##	4	1.2786	nan	0.1000	0.1066
##	5	1.2124	nan	0.1000	0.0898
##	6	1.1561	nan	0.1000	0.0771
##	7	1.1078	nan	0.1000	0.0609
##	8	1.0689	nan	0.1000	0.0663
##	9	1.0276	nan	0.1000	0.0520
##	10	0.9938	nan	0.1000	0.0564
##	20	0.7596	nan	0.1000	0.0241
##	40	0.5271	nan	0.1000	0.0130
##	60	0.4041	nan	0.1000	0.0053
##	80	0.3222	nan	0.1000	0.0047
##	100	0.2617	nan	0.1000	0.0029
##	120	0.2205	nan	0.1000	0.0034
##	140	0.1885	nan	0.1000	0.0010
##	150	0.1743	nan	0.1000	0.0008
##					
##	Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve
##	1	1.6094	nan	0.1000	0.1253
##	2	1.5232	nan	0.1000	0.0870
##	3	1.4654	nan	0.1000	0.0652
##	4	1.4215	nan	0.1000	0.0552
##	5	1.3851	nan	0.1000	0.0502
##	6	1.3522	nan	0.1000	0.0398
##	7	1.3257	nan	0.1000	0.0405
##	8	1.3001	nan	0.1000	0.0336
##	9	1.2785	nan	0.1000	0.0274
##	10	1.2606	nan	0.1000	0.0330
##	20	1.1054	nan	0.1000	0.0167
##	40	0.9340	nan	0.1000	0.0102
##	60	0.8259	nan	0.1000	0.0072
##	80	0.7476	nan	0.1000	0.0037
##	100	0.6848	nan	0.1000	0.0045
##	120	0.6308	nan	0.1000	0.0040
##	140	0.5868	nan	0.1000	0.0030
##	150	0.5670	nan	0.1000	0.0028
##					
##	Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve
##	1	1.6094	nan	0.1000	0.1876
##	2	1.4892	nan	0.1000	0.1266
##	3	1.4074	nan	0.1000	0.0981
##	4	1.3438	nan	0.1000	0.0832

##	5	1.2898	nan	0.1000	0.0711
##	6	1.2448	nan	0.1000	0.0633
##	7	1.2044	nan	0.1000	0.0587
##	8	1.1662	nan	0.1000	0.0494
##	9	1.1345	nan	0.1000	0.0478
##	10	1.1045	nan	0.1000	0.0417
##	20	0.8986	nan	0.1000	0.0197
##	40	0.6798	nan	0.1000	0.0094
##	60	0.5535	nan	0.1000	0.0069
##	80	0.4659	nan	0.1000	0.0055
##	100	0.3991	nan	0.1000	0.0047
##	120	0.3466	nan	0.1000	0.0040
##	140	0.3071	nan	0.1000	0.0018
##	150	0.2881	nan	0.1000	0.0016

##	Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve
##	1	1.6094	nan	0.1000	0.2305
##	2	1.4628	nan	0.1000	0.1645
##	3	1.3607	nan	0.1000	0.1286
##	4	1.2799	nan	0.1000	0.1056
##	5	1.2131	nan	0.1000	0.0823
##	6	1.1592	nan	0.1000	0.0784
##	7	1.1097	nan	0.1000	0.0701
##	8	1.0652	nan	0.1000	0.0555
##	9	1.0298	nan	0.1000	0.0665
##	10	0.9889	nan	0.1000	0.0388
##	20	0.7547	nan	0.1000	0.0249
##	40	0.5239	nan	0.1000	0.0080
##	60	0.4023	nan	0.1000	0.0058
##	80	0.3206	nan	0.1000	0.0050
##	100	0.2644	nan	0.1000	0.0021
##	120	0.2210	nan	0.1000	0.0020
##	140	0.1889	nan	0.1000	0.0013
##	150	0.1731	nan	0.1000	0.0012

##	Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve
##	1	1.6094	nan	0.1000	0.1286
##	2	1.5229	nan	0.1000	0.0891
##	3	1.4643	nan	0.1000	0.0676
##	4	1.4199	nan	0.1000	0.0551
##	5	1.3835	nan	0.1000	0.0510
##	6	1.3503	nan	0.1000	0.0486
##	7	1.3204	nan	0.1000	0.0344
##	8	1.2973	nan	0.1000	0.0326
##	9	1.2761	nan	0.1000	0.0295
##	10	1.2565	nan	0.1000	0.0321
##	20	1.0998	nan	0.1000	0.0180
##	40	0.9288	nan	0.1000	0.0085
##	60	0.8208	nan	0.1000	0.0064
##	80	0.7415	nan	0.1000	0.0052
##	100	0.6782	nan	0.1000	0.0031
##	120	0.6259	nan	0.1000	0.0028
##	140	0.5823	nan	0.1000	0.0021
##	150	0.5625	nan	0.1000	0.0019

```

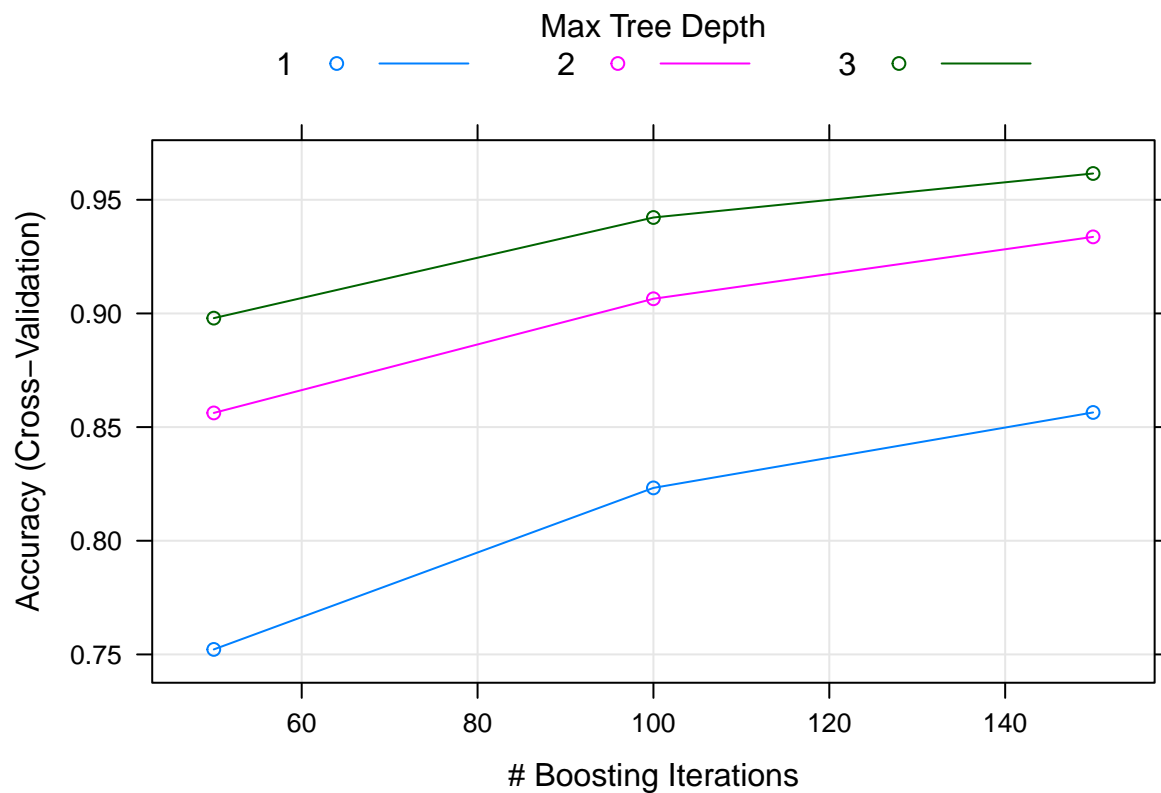
##
## Iter    TrainDeviance    ValidDeviance    StepSize    Improve
##      1         1.6094          nan        0.1000     0.1871
##      2         1.4867          nan        0.1000     0.1248
##      3         1.4041          nan        0.1000     0.0971
##      4         1.3401          nan        0.1000     0.0886
##      5         1.2847          nan        0.1000     0.0724
##      6         1.2376          nan        0.1000     0.0633
##      7         1.1972          nan        0.1000     0.0592
##      8         1.1600          nan        0.1000     0.0527
##      9         1.1254          nan        0.1000     0.0521
##     10         1.0925          nan        0.1000     0.0472
##     20         0.8896          nan        0.1000     0.0191
##     40         0.6789          nan        0.1000     0.0109
##     60         0.5543          nan        0.1000     0.0078
##     80         0.4652          nan        0.1000     0.0051
##    100         0.3985          nan        0.1000     0.0028
##    120         0.3453          nan        0.1000     0.0037
##    140         0.3040          nan        0.1000     0.0024
##    150         0.2858          nan        0.1000     0.0020
##
## Iter    TrainDeviance    ValidDeviance    StepSize    Improve
##      1         1.6094          nan        0.1000     0.2283
##      2         1.4611          nan        0.1000     0.1612
##      3         1.3590          nan        0.1000     0.1251
##      4         1.2804          nan        0.1000     0.1026
##      5         1.2164          nan        0.1000     0.0954
##      6         1.1565          nan        0.1000     0.0733
##      7         1.1096          nan        0.1000     0.0746
##      8         1.0615          nan        0.1000     0.0711
##      9         1.0173          nan        0.1000     0.0546
##     10         0.9826          nan        0.1000     0.0535
##     20         0.7519          nan        0.1000     0.0207
##     40         0.5276          nan        0.1000     0.0118
##     60         0.4024          nan        0.1000     0.0066
##     80         0.3175          nan        0.1000     0.0045
##    100         0.2639          nan        0.1000     0.0024
##    120         0.2203          nan        0.1000     0.0029
##    140         0.1868          nan        0.1000     0.0014
##    150         0.1731          nan        0.1000     0.0008
##
## Iter    TrainDeviance    ValidDeviance    StepSize    Improve
##      1         1.6094          nan        0.1000     0.2325
##      2         1.4598          nan        0.1000     0.1597
##      3         1.3581          nan        0.1000     0.1226
##      4         1.2809          nan        0.1000     0.0965
##      5         1.2191          nan        0.1000     0.0985
##      6         1.1590          nan        0.1000     0.0737
##      7         1.1107          nan        0.1000     0.0614
##      8         1.0713          nan        0.1000     0.0541
##      9         1.0344          nan        0.1000     0.0701
##     10         0.9917          nan        0.1000     0.0638
##     20         0.7507          nan        0.1000     0.0197
##     40         0.5266          nan        0.1000     0.0092

```

```
##      60      0.4056      nan    0.1000    0.0064
##      80      0.3249      nan    0.1000    0.0055
##     100      0.2636      nan    0.1000    0.0031
##     120      0.2195      nan    0.1000    0.0021
##     140      0.1883      nan    0.1000    0.0013
##     150      0.1745      nan    0.1000    0.0013
```

```
pred2<-predict(mod2, test)
gbm<-confusionMatrix(pred2,factor(test$classe))
gbm$overall["Accuracy"] # 0.9587086
```

```
## Accuracy
## 0.9602379
```



Support Vector Machine

```
mod3<-train(classe~.,method="svmLinear", data=train, trControl=crossval)
predict3<-predict(mod3, test)
svm<-confusionMatrix(predict3,factor(test$classe))
svm$overall["Accuracy"] #0.7753611
```

```
## Accuracy
## 0.7852167
```


Random Forest

```
set.seed(1234)
mod1<-train(classe~., method="rf", data = train, trControl= crossval)
pred1<-predict(mod1, test)
rf<-confusionMatrix(pred1,factor(test$classe))
rf$overall["Accuracy"]
```

```
## Accuracy
## 0.9928632
```

In this case the Random Forest has the best performance in relation with the other models. Also, it shows the most higher value of accuracy that is 0.9899745

I made my predictions

```
predic<-predict(mod1, datatest)
predic
```

```
## [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
```