

Machine Learning Project: Fitness Device Prediction Assignment

hapstermeister (Happy Hsin)

July 17, 2016

Introduction

Fitness devices such as Jawbone Up, Nike Fuelband, and Fitbit collect a large amount of personal activity data. While each particular activity is quantified in detail, how well the users do each activity is rarely quantified. This project will attempt to answer that question.

Exploratory Data Analysis

```
## Warning: package 'AppliedPredictiveModeling' was built under R version  
## 3.0.3
```

```
## Warning: package 'caret' was built under R version 3.0.3
```

```
## Warning: package 'lattice' was built under R version 3.0.3
```

```
## Warning: package 'ggplot2' was built under R version 3.0.3
```

```
## Warning: package 'randomForest' was built under R version 3.0.3
```

```
## Warning: package 'e1071' was built under R version 3.0.3
```

This project will use the data from accelerometers on the belt, forearm, arm, and dumbbell of 6 participants. Each participant was asked to perform barbell lifts correctly and incorrectly in 5 different ways (as represented by the variable 'classe'). As we can see there are 19622 data points and 160 fields.

Modeling and Predicting

First, we will clean the data by removing columns that are unnecessary (myTraining), removing columns that have more than 90% NA's (myTraining2), and removing data columns that have near zero variance (myTraining3). Finally, we partition the data set into two groups: a training set called 'myTraining4', and a test set called 'myTesting4'. All machine learning algorithms will be trained using the 'myTraining4' data set.

```

# Clean the Data set (training <- "pml-training.csv")
## Remove user_name and *timestamp* columns (first five columns) of the training set (these fields are unnecessary)
myTraining <- training[, -(1:5)]
## Remove columns that have more than 90% NA's
naCols <- lapply(myTraining, function(x) mean(is.na(x)) > 0.90)
myTraining2 <- myTraining[naCols == FALSE]
## Remove data with have near zero variance
nzv <- nearZeroVar(myTraining2, saveMetrics = TRUE)
myTraining3 <- myTraining2[!nzv$nzv]
## Partition the Data set further
inTrain <- createDataPartition(y = myTraining3$classe, p = 0.6, list = FALSE)
myTraining4 <- myTraining3[inTrain,]
myTesting4 <- myTraining3[-inTrain,]

```

In this project we will look at and compare the results of three different Machine Learning models: Random Forest (modrf), Generalized Boost (modgbm), and Recursive Partitioning (modrpart). Random Forest (RF) Models are very accurate, however they are very slow to compute due to multitudes of resulting trees, so we limit the number of trees to 10 for this project. Generalized Boosting (GBM) is also generally accurate since lots of predictors are weighted and added resulting in a stronger predictor. Recursive Partitioning (RPART) is the easiest or most straightforward method of the three but it is harder to estimate uncertainty especially since the method can lead to overfitting of the predictors.

```

# Create models
modrf <- train(classe ~ ., method = "rf", data = myTraining4, ntree = 10, trControl = trainControl(method = "cv"))
suppressMessages(modgbm <- train(classe ~ ., method = "gbm", data = myTraining4))

```

```
## Warning: package 'gbm' was built under R version 3.0.3
```

```
## Warning: package 'survival' was built under R version 3.0.3
```

```
## Warning: package 'plyr' was built under R version 3.0.3
```

##	Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve
##	1	1.6094	nan	0.1000	0.1283
##	2	1.5226	nan	0.1000	0.0936
##	3	1.4624	nan	0.1000	0.0703
##	4	1.4180	nan	0.1000	0.0548
##	5	1.3826	nan	0.1000	0.0514
##	6	1.3495	nan	0.1000	0.0419
##	7	1.3226	nan	0.1000	0.0425
##	8	1.2961	nan	0.1000	0.0351
##	9	1.2721	nan	0.1000	0.0372
##	10	1.2491	nan	0.1000	0.0297
##	20	1.0881	nan	0.1000	0.0201
##	40	0.9047	nan	0.1000	0.0084
##	60	0.7891	nan	0.1000	0.0072
##	80	0.7062	nan	0.1000	0.0048
##	100	0.6397	nan	0.1000	0.0041
##	120	0.5846	nan	0.1000	0.0031
##	140	0.5380	nan	0.1000	0.0030
##	150	0.5186	nan	0.1000	0.0027
##					
##	Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve
##	1	1.6094	nan	0.1000	0.1962
##	2	1.4831	nan	0.1000	0.1337
##	3	1.3953	nan	0.1000	0.1041
##	4	1.3260	nan	0.1000	0.0873
##	5	1.2698	nan	0.1000	0.0756
##	6	1.2215	nan	0.1000	0.0718
##	7	1.1758	nan	0.1000	0.0616
##	8	1.1370	nan	0.1000	0.0494
##	9	1.1057	nan	0.1000	0.0455
##	10	1.0757	nan	0.1000	0.0390
##	20	0.8463	nan	0.1000	0.0240
##	40	0.6175	nan	0.1000	0.0098
##	60	0.4756	nan	0.1000	0.0074
##	80	0.3840	nan	0.1000	0.0050
##	100	0.3196	nan	0.1000	0.0036
##	120	0.2681	nan	0.1000	0.0058
##	140	0.2271	nan	0.1000	0.0021
##	150	0.2100	nan	0.1000	0.0017
##					
##	Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve
##	1	1.6094	nan	0.1000	0.2426
##	2	1.4561	nan	0.1000	0.1663
##	3	1.3520	nan	0.1000	0.1407
##	4	1.2641	nan	0.1000	0.1153
##	5	1.1922	nan	0.1000	0.0885
##	6	1.1362	nan	0.1000	0.0845
##	7	1.0844	nan	0.1000	0.0700

##	8	1.0399	nan	0.1000	0.0696
##	9	0.9967	nan	0.1000	0.0673
##	10	0.9551	nan	0.1000	0.0605
##	20	0.6868	nan	0.1000	0.0201
##	40	0.4396	nan	0.1000	0.0108
##	60	0.3201	nan	0.1000	0.0069
##	80	0.2355	nan	0.1000	0.0039
##	100	0.1804	nan	0.1000	0.0029
##	120	0.1443	nan	0.1000	0.0016
##	140	0.1158	nan	0.1000	0.0016
##	150	0.1033	nan	0.1000	0.0014
##					
##	Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve
##	1	1.6094	nan	0.1000	0.1304
##	2	1.5215	nan	0.1000	0.0884
##	3	1.4623	nan	0.1000	0.0665
##	4	1.4181	nan	0.1000	0.0518
##	5	1.3838	nan	0.1000	0.0493
##	6	1.3502	nan	0.1000	0.0422
##	7	1.3231	nan	0.1000	0.0407
##	8	1.2968	nan	0.1000	0.0393
##	9	1.2697	nan	0.1000	0.0359
##	10	1.2478	nan	0.1000	0.0318
##	20	1.0846	nan	0.1000	0.0155
##	40	0.9002	nan	0.1000	0.0107
##	60	0.7895	nan	0.1000	0.0059
##	80	0.7057	nan	0.1000	0.0048
##	100	0.6389	nan	0.1000	0.0044
##	120	0.5842	nan	0.1000	0.0045
##	140	0.5394	nan	0.1000	0.0036
##	150	0.5174	nan	0.1000	0.0031
##					
##	Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve
##	1	1.6094	nan	0.1000	0.2008
##	2	1.4815	nan	0.1000	0.1300
##	3	1.3961	nan	0.1000	0.1100
##	4	1.3259	nan	0.1000	0.0812
##	5	1.2727	nan	0.1000	0.0783
##	6	1.2215	nan	0.1000	0.0643
##	7	1.1800	nan	0.1000	0.0559
##	8	1.1439	nan	0.1000	0.0596
##	9	1.1067	nan	0.1000	0.0552
##	10	1.0727	nan	0.1000	0.0489
##	20	0.8428	nan	0.1000	0.0227
##	40	0.6163	nan	0.1000	0.0126
##	60	0.4732	nan	0.1000	0.0066
##	80	0.3816	nan	0.1000	0.0040
##	100	0.3090	nan	0.1000	0.0034
##	120	0.2614	nan	0.1000	0.0042

```

##      140      0.2181      nan      0.1000      0.0033
##      150      0.2023      nan      0.1000      0.0024
##
## Iter    TrainDeviance    ValidDeviance    StepSize    Improve
##      1      1.6094      nan      0.1000      0.2500
##      2      1.4526      nan      0.1000      0.1674
##      3      1.3469      nan      0.1000      0.1271
##      4      1.2663      nan      0.1000      0.1096
##      5      1.1959      nan      0.1000      0.0932
##      6      1.1372      nan      0.1000      0.0794
##      7      1.0867      nan      0.1000      0.0768
##      8      1.0392      nan      0.1000      0.0703
##      9      0.9955      nan      0.1000      0.0585
##     10      0.9589      nan      0.1000      0.0579
##     20      0.6867      nan      0.1000      0.0292
##     40      0.4434      nan      0.1000      0.0130
##     60      0.3191      nan      0.1000      0.0087
##     80      0.2367      nan      0.1000      0.0040
##    100      0.1847      nan      0.1000      0.0042
##    120      0.1441      nan      0.1000      0.0021
##    140      0.1156      nan      0.1000      0.0024
##    150      0.1039      nan      0.1000      0.0018
##
## Iter    TrainDeviance    ValidDeviance    StepSize    Improve
##      1      1.6094      nan      0.1000      0.1246
##      2      1.5238      nan      0.1000      0.0865
##      3      1.4654      nan      0.1000      0.0673
##      4      1.4214      nan      0.1000      0.0556
##      5      1.3854      nan      0.1000      0.0470
##      6      1.3555      nan      0.1000      0.0437
##      7      1.3268      nan      0.1000      0.0395
##      8      1.3014      nan      0.1000      0.0377
##      9      1.2759      nan      0.1000      0.0332
##     10      1.2550      nan      0.1000      0.0252
##     20      1.0921      nan      0.1000      0.0188
##     40      0.9088      nan      0.1000      0.0095
##     60      0.7958      nan      0.1000      0.0069
##     80      0.7103      nan      0.1000      0.0057
##    100      0.6446      nan      0.1000      0.0041
##    120      0.5902      nan      0.1000      0.0030
##    140      0.5407      nan      0.1000      0.0017
##    150      0.5182      nan      0.1000      0.0020
##
## Iter    TrainDeviance    ValidDeviance    StepSize    Improve
##      1      1.6094      nan      0.1000      0.1905
##      2      1.4848      nan      0.1000      0.1319
##      3      1.3997      nan      0.1000      0.1100
##      4      1.3305      nan      0.1000      0.0867
##      5      1.2746      nan      0.1000      0.0767

```

##	6	1.2263	nan	0.1000	0.0684
##	7	1.1833	nan	0.1000	0.0604
##	8	1.1446	nan	0.1000	0.0512
##	9	1.1116	nan	0.1000	0.0465
##	10	1.0820	nan	0.1000	0.0435
##	20	0.8578	nan	0.1000	0.0240
##	40	0.6213	nan	0.1000	0.0142
##	60	0.4867	nan	0.1000	0.0064
##	80	0.3967	nan	0.1000	0.0079
##	100	0.3219	nan	0.1000	0.0027
##	120	0.2686	nan	0.1000	0.0026
##	140	0.2278	nan	0.1000	0.0027
##	150	0.2112	nan	0.1000	0.0032

##

##	Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve
##	1	1.6094	nan	0.1000	0.2360
##	2	1.4586	nan	0.1000	0.1686
##	3	1.3547	nan	0.1000	0.1282
##	4	1.2722	nan	0.1000	0.1035
##	5	1.2060	nan	0.1000	0.0988
##	6	1.1449	nan	0.1000	0.0831
##	7	1.0927	nan	0.1000	0.0678
##	8	1.0497	nan	0.1000	0.0663
##	9	1.0087	nan	0.1000	0.0663
##	10	0.9687	nan	0.1000	0.0792
##	20	0.6876	nan	0.1000	0.0251
##	40	0.4370	nan	0.1000	0.0099
##	60	0.3088	nan	0.1000	0.0054
##	80	0.2363	nan	0.1000	0.0050
##	100	0.1855	nan	0.1000	0.0017
##	120	0.1461	nan	0.1000	0.0024
##	140	0.1169	nan	0.1000	0.0022
##	150	0.1037	nan	0.1000	0.0012

##

##	Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve
##	1	1.6094	nan	0.1000	0.1306
##	2	1.5211	nan	0.1000	0.0936
##	3	1.4596	nan	0.1000	0.0687
##	4	1.4143	nan	0.1000	0.0559
##	5	1.3773	nan	0.1000	0.0511
##	6	1.3439	nan	0.1000	0.0427
##	7	1.3157	nan	0.1000	0.0415
##	8	1.2890	nan	0.1000	0.0343
##	9	1.2669	nan	0.1000	0.0379
##	10	1.2408	nan	0.1000	0.0347
##	20	1.0758	nan	0.1000	0.0192
##	40	0.8926	nan	0.1000	0.0086
##	60	0.7786	nan	0.1000	0.0072
##	80	0.6942	nan	0.1000	0.0040

```

##      100      0.6305      nan      0.1000      0.0037
##      120      0.5766      nan      0.1000      0.0027
##      140      0.5315      nan      0.1000      0.0033
##      150      0.5100      nan      0.1000      0.0021
##
## Iter    TrainDeviance    ValidDeviance    StepSize    Improve
##      1      1.6094      nan      0.1000      0.1932
##      2      1.4841      nan      0.1000      0.1379
##      3      1.3955      nan      0.1000      0.1099
##      4      1.3244      nan      0.1000      0.0885
##      5      1.2662      nan      0.1000      0.0761
##      6      1.2160      nan      0.1000      0.0707
##      7      1.1702      nan      0.1000      0.0566
##      8      1.1323      nan      0.1000      0.0621
##      9      1.0933      nan      0.1000      0.0580
##     10      1.0570      nan      0.1000      0.0460
##     20      0.8349      nan      0.1000      0.0193
##     40      0.6009      nan      0.1000      0.0141
##     60      0.4712      nan      0.1000      0.0080
##     80      0.3774      nan      0.1000      0.0042
##    100      0.3099      nan      0.1000      0.0035
##    120      0.2612      nan      0.1000      0.0032
##    140      0.2198      nan      0.1000      0.0015
##    150      0.2022      nan      0.1000      0.0025
##
## Iter    TrainDeviance    ValidDeviance    StepSize    Improve
##      1      1.6094      nan      0.1000      0.2443
##      2      1.4554      nan      0.1000      0.1748
##      3      1.3428      nan      0.1000      0.1297
##      4      1.2592      nan      0.1000      0.1151
##      5      1.1884      nan      0.1000      0.0885
##      6      1.1318      nan      0.1000      0.0770
##      7      1.0836      nan      0.1000      0.0811
##      8      1.0333      nan      0.1000      0.0628
##      9      0.9937      nan      0.1000      0.0774
##     10      0.9460      nan      0.1000      0.0534
##     20      0.6762      nan      0.1000      0.0230
##     40      0.4369      nan      0.1000      0.0109
##     60      0.3232      nan      0.1000      0.0093
##     80      0.2423      nan      0.1000      0.0069
##    100      0.1845      nan      0.1000      0.0050
##    120      0.1505      nan      0.1000      0.0028
##    140      0.1198      nan      0.1000      0.0020
##    150      0.1078      nan      0.1000      0.0009
##
## Iter    TrainDeviance    ValidDeviance    StepSize    Improve
##      1      1.6094      nan      0.1000      0.1366
##      2      1.5208      nan      0.1000      0.0895
##      3      1.4615      nan      0.1000      0.0676

```

```

##      4      1.4170      nan      0.1000      0.0543
##      5      1.3810      nan      0.1000      0.0468
##      6      1.3500      nan      0.1000      0.0464
##      7      1.3201      nan      0.1000      0.0416
##      8      1.2941      nan      0.1000      0.0371
##      9      1.2702      nan      0.1000      0.0349
##     10      1.2460      nan      0.1000      0.0326
##     20      1.0816      nan      0.1000      0.0188
##     40      0.8986      nan      0.1000      0.0100
##     60      0.7856      nan      0.1000      0.0054
##     80      0.7020      nan      0.1000      0.0051
##    100      0.6364      nan      0.1000      0.0045
##    120      0.5819      nan      0.1000      0.0042
##    140      0.5343      nan      0.1000      0.0022
##    150      0.5131      nan      0.1000      0.0025
##
## Iter   TrainDeviance   ValidDeviance   StepSize   Improve
##      1      1.6094      nan      0.1000      0.1912
##      2      1.4834      nan      0.1000      0.1355
##      3      1.3966      nan      0.1000      0.1094
##      4      1.3260      nan      0.1000      0.0853
##      5      1.2709      nan      0.1000      0.0750
##      6      1.2226      nan      0.1000      0.0644
##      7      1.1802      nan      0.1000      0.0642
##      8      1.1397      nan      0.1000      0.0565
##      9      1.1044      nan      0.1000      0.0432
##     10      1.0758      nan      0.1000      0.0501
##     20      0.8428      nan      0.1000      0.0262
##     40      0.6122      nan      0.1000      0.0181
##     60      0.4689      nan      0.1000      0.0062
##     80      0.3808      nan      0.1000      0.0076
##    100      0.3106      nan      0.1000      0.0035
##    120      0.2638      nan      0.1000      0.0021
##    140      0.2232      nan      0.1000      0.0020
##    150      0.2070      nan      0.1000      0.0014
##
## Iter   TrainDeviance   ValidDeviance   StepSize   Improve
##      1      1.6094      nan      0.1000      0.2444
##      2      1.4563      nan      0.1000      0.1727
##      3      1.3471      nan      0.1000      0.1427
##      4      1.2583      nan      0.1000      0.1111
##      5      1.1875      nan      0.1000      0.0908
##      6      1.1299      nan      0.1000      0.0713
##      7      1.0837      nan      0.1000      0.0788
##      8      1.0363      nan      0.1000      0.0771
##      9      0.9896      nan      0.1000      0.0688
##     10      0.9478      nan      0.1000      0.0570
##     20      0.6890      nan      0.1000      0.0273
##     40      0.4460      nan      0.1000      0.0119

```


##	60	0.3189	nan	0.1000	0.0059
##	80	0.2416	nan	0.1000	0.0048
##	100	0.1870	nan	0.1000	0.0032
##	120	0.1489	nan	0.1000	0.0023
##	140	0.1200	nan	0.1000	0.0021
##	150	0.1075	nan	0.1000	0.0013
##					
##	Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve
##	1	1.6094	nan	0.1000	0.1279
##	2	1.5211	nan	0.1000	0.0897
##	3	1.4619	nan	0.1000	0.0662
##	4	1.4181	nan	0.1000	0.0571
##	5	1.3815	nan	0.1000	0.0517
##	6	1.3481	nan	0.1000	0.0444
##	7	1.3198	nan	0.1000	0.0389
##	8	1.2951	nan	0.1000	0.0338
##	9	1.2736	nan	0.1000	0.0406
##	10	1.2465	nan	0.1000	0.0327
##	20	1.0824	nan	0.1000	0.0175
##	40	0.8996	nan	0.1000	0.0121
##	60	0.7872	nan	0.1000	0.0060
##	80	0.7039	nan	0.1000	0.0045
##	100	0.6379	nan	0.1000	0.0032
##	120	0.5836	nan	0.1000	0.0032
##	140	0.5352	nan	0.1000	0.0027
##	150	0.5139	nan	0.1000	0.0015
##					
##	Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve
##	1	1.6094	nan	0.1000	0.1976
##	2	1.4816	nan	0.1000	0.1323
##	3	1.3960	nan	0.1000	0.1015
##	4	1.3305	nan	0.1000	0.0889
##	5	1.2733	nan	0.1000	0.0753
##	6	1.2239	nan	0.1000	0.0662
##	7	1.1816	nan	0.1000	0.0634
##	8	1.1420	nan	0.1000	0.0578
##	9	1.1058	nan	0.1000	0.0575
##	10	1.0703	nan	0.1000	0.0460
##	20	0.8368	nan	0.1000	0.0195
##	40	0.6096	nan	0.1000	0.0142
##	60	0.4698	nan	0.1000	0.0108
##	80	0.3806	nan	0.1000	0.0058
##	100	0.3146	nan	0.1000	0.0035
##	120	0.2636	nan	0.1000	0.0032
##	140	0.2210	nan	0.1000	0.0012
##	150	0.2050	nan	0.1000	0.0015
##					
##	Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve
##	1	1.6094	nan	0.1000	0.2447

```

##      2      1.4547      nan      0.1000      0.1679
##      3      1.3488      nan      0.1000      0.1234
##      4      1.2701      nan      0.1000      0.1091
##      5      1.2011      nan      0.1000      0.0955
##      6      1.1415      nan      0.1000      0.0743
##      7      1.0935      nan      0.1000      0.0747
##      8      1.0476      nan      0.1000      0.0726
##      9      1.0014      nan      0.1000      0.0521
##     10      0.9678      nan      0.1000      0.0665
##     20      0.6809      nan      0.1000      0.0242
##     40      0.4343      nan      0.1000      0.0127
##     60      0.3117      nan      0.1000      0.0055
##     80      0.2325      nan      0.1000      0.0034
##    100      0.1795      nan      0.1000      0.0033
##    120      0.1426      nan      0.1000      0.0012
##    140      0.1139      nan      0.1000      0.0007
##    150      0.1024      nan      0.1000      0.0012
##
## Iter      TrainDeviance      ValidDeviance      StepSize      Improve
##      1      1.6094      nan      0.1000      0.1296
##      2      1.5226      nan      0.1000      0.0926
##      3      1.4632      nan      0.1000      0.0658
##      4      1.4195      nan      0.1000      0.0551
##      5      1.3834      nan      0.1000      0.0492
##      6      1.3507      nan      0.1000      0.0404
##      7      1.3250      nan      0.1000      0.0418
##      8      1.2986      nan      0.1000      0.0373
##      9      1.2754      nan      0.1000      0.0288
##     10      1.2568      nan      0.1000      0.0326
##     20      1.0925      nan      0.1000      0.0175
##     40      0.9094      nan      0.1000      0.0103
##     60      0.7979      nan      0.1000      0.0071
##     80      0.7148      nan      0.1000      0.0036
##    100      0.6518      nan      0.1000      0.0047
##    120      0.5975      nan      0.1000      0.0043
##    140      0.5509      nan      0.1000      0.0017
##    150      0.5305      nan      0.1000      0.0028
##
## Iter      TrainDeviance      ValidDeviance      StepSize      Improve
##      1      1.6094      nan      0.1000      0.1837
##      2      1.4895      nan      0.1000      0.1340
##      3      1.4032      nan      0.1000      0.1025
##      4      1.3361      nan      0.1000      0.0919
##      5      1.2778      nan      0.1000      0.0781
##      6      1.2286      nan      0.1000      0.0636
##      7      1.1879      nan      0.1000      0.0632
##      8      1.1486      nan      0.1000      0.0501
##      9      1.1170      nan      0.1000      0.0543
##     10      1.0832      nan      0.1000      0.0436

```

```

##      20      0.8547      nan      0.1000      0.0232
##      40      0.6219      nan      0.1000      0.0240
##      60      0.4818      nan      0.1000      0.0069
##      80      0.3913      nan      0.1000      0.0049
##     100      0.3256      nan      0.1000      0.0060
##     120      0.2736      nan      0.1000      0.0025
##     140      0.2280      nan      0.1000      0.0029
##     150      0.2089      nan      0.1000      0.0019
##
## Iter   TrainDeviance   ValidDeviance   StepSize   Improve
##      1      1.6094      nan      0.1000      0.2313
##      2      1.4634      nan      0.1000      0.1645
##      3      1.3588      nan      0.1000      0.1264
##      4      1.2801      nan      0.1000      0.1097
##      5      1.2106      nan      0.1000      0.0936
##      6      1.1518      nan      0.1000      0.0865
##      7      1.0980      nan      0.1000      0.0766
##      8      1.0496      nan      0.1000      0.0624
##      9      1.0099      nan      0.1000      0.0551
##     10      0.9748      nan      0.1000      0.0696
##     20      0.6983      nan      0.1000      0.0280
##     40      0.4579      nan      0.1000      0.0128
##     60      0.3280      nan      0.1000      0.0075
##     80      0.2481      nan      0.1000      0.0035
##    100      0.1919      nan      0.1000      0.0016
##    120      0.1526      nan      0.1000      0.0020
##    140      0.1217      nan      0.1000      0.0016
##    150      0.1102      nan      0.1000      0.0024
##
## Iter   TrainDeviance   ValidDeviance   StepSize   Improve
##      1      1.6094      nan      0.1000      0.1260
##      2      1.5212      nan      0.1000      0.0922
##      3      1.4611      nan      0.1000      0.0689
##      4      1.4157      nan      0.1000      0.0555
##      5      1.3789      nan      0.1000      0.0515
##      6      1.3455      nan      0.1000      0.0404
##      7      1.3184      nan      0.1000      0.0416
##      8      1.2919      nan      0.1000      0.0379
##      9      1.2677      nan      0.1000      0.0301
##     10      1.2467      nan      0.1000      0.0308
##     20      1.0829      nan      0.1000      0.0172
##     40      0.9018      nan      0.1000      0.0110
##     60      0.7876      nan      0.1000      0.0082
##     80      0.7041      nan      0.1000      0.0065
##    100      0.6348      nan      0.1000      0.0036
##    120      0.5822      nan      0.1000      0.0026
##    140      0.5374      nan      0.1000      0.0032
##    150      0.5151      nan      0.1000      0.0029
##

```

##	Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve
##	1	1.6094	nan	0.1000	0.1915
##	2	1.4843	nan	0.1000	0.1383
##	3	1.3952	nan	0.1000	0.1075
##	4	1.3248	nan	0.1000	0.0872
##	5	1.2691	nan	0.1000	0.0746
##	6	1.2218	nan	0.1000	0.0668
##	7	1.1783	nan	0.1000	0.0594
##	8	1.1408	nan	0.1000	0.0601
##	9	1.1039	nan	0.1000	0.0502
##	10	1.0721	nan	0.1000	0.0488
##	20	0.8431	nan	0.1000	0.0277
##	40	0.6091	nan	0.1000	0.0106
##	60	0.4730	nan	0.1000	0.0085
##	80	0.3849	nan	0.1000	0.0064
##	100	0.3160	nan	0.1000	0.0038
##	120	0.2650	nan	0.1000	0.0026
##	140	0.2262	nan	0.1000	0.0028
##	150	0.2059	nan	0.1000	0.0035
##					
##	Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve
##	1	1.6094	nan	0.1000	0.2419
##	2	1.4530	nan	0.1000	0.1689
##	3	1.3471	nan	0.1000	0.1318
##	4	1.2632	nan	0.1000	0.1040
##	5	1.1962	nan	0.1000	0.0973
##	6	1.1350	nan	0.1000	0.0756
##	7	1.0868	nan	0.1000	0.0660
##	8	1.0447	nan	0.1000	0.0660
##	9	1.0023	nan	0.1000	0.0606
##	10	0.9639	nan	0.1000	0.0650
##	20	0.6742	nan	0.1000	0.0268
##	40	0.4392	nan	0.1000	0.0085
##	60	0.3143	nan	0.1000	0.0065
##	80	0.2376	nan	0.1000	0.0029
##	100	0.1898	nan	0.1000	0.0044
##	120	0.1495	nan	0.1000	0.0034
##	140	0.1211	nan	0.1000	0.0021
##	150	0.1094	nan	0.1000	0.0017
##					
##	Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve
##	1	1.6094	nan	0.1000	0.1304
##	2	1.5232	nan	0.1000	0.0860
##	3	1.4661	nan	0.1000	0.0673
##	4	1.4212	nan	0.1000	0.0551
##	5	1.3854	nan	0.1000	0.0475
##	6	1.3534	nan	0.1000	0.0370
##	7	1.3286	nan	0.1000	0.0384
##	8	1.3035	nan	0.1000	0.0343

##	9	1.2819	nan	0.1000	0.0414
##	10	1.2555	nan	0.1000	0.0300
##	20	1.0918	nan	0.1000	0.0184
##	40	0.9092	nan	0.1000	0.0111
##	60	0.7948	nan	0.1000	0.0064
##	80	0.7125	nan	0.1000	0.0057
##	100	0.6436	nan	0.1000	0.0041
##	120	0.5895	nan	0.1000	0.0041
##	140	0.5403	nan	0.1000	0.0026
##	150	0.5194	nan	0.1000	0.0019
##					
##	Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve
##	1	1.6094	nan	0.1000	0.1902
##	2	1.4881	nan	0.1000	0.1368
##	3	1.4010	nan	0.1000	0.1103
##	4	1.3320	nan	0.1000	0.0843
##	5	1.2776	nan	0.1000	0.0794
##	6	1.2273	nan	0.1000	0.0668
##	7	1.1849	nan	0.1000	0.0597
##	8	1.1478	nan	0.1000	0.0594
##	9	1.1109	nan	0.1000	0.0482
##	10	1.0802	nan	0.1000	0.0587
##	20	0.8497	nan	0.1000	0.0232
##	40	0.6188	nan	0.1000	0.0116
##	60	0.4783	nan	0.1000	0.0085
##	80	0.3879	nan	0.1000	0.0063
##	100	0.3200	nan	0.1000	0.0053
##	120	0.2680	nan	0.1000	0.0035
##	140	0.2264	nan	0.1000	0.0040
##	150	0.2071	nan	0.1000	0.0024
##					
##	Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve
##	1	1.6094	nan	0.1000	0.2421
##	2	1.4579	nan	0.1000	0.1674
##	3	1.3528	nan	0.1000	0.1353
##	4	1.2678	nan	0.1000	0.1023
##	5	1.2024	nan	0.1000	0.0970
##	6	1.1422	nan	0.1000	0.0784
##	7	1.0940	nan	0.1000	0.0771
##	8	1.0461	nan	0.1000	0.0726
##	9	1.0018	nan	0.1000	0.0608
##	10	0.9637	nan	0.1000	0.0645
##	20	0.6774	nan	0.1000	0.0277
##	40	0.4426	nan	0.1000	0.0142
##	60	0.3209	nan	0.1000	0.0075
##	80	0.2408	nan	0.1000	0.0040
##	100	0.1887	nan	0.1000	0.0036
##	120	0.1478	nan	0.1000	0.0024
##	140	0.1204	nan	0.1000	0.0016

```

##      150      0.1088      nan      0.1000      0.0016
##
## Iter   TrainDeviance   ValidDeviance   StepSize   Improve
##      1      1.6094      nan      0.1000      0.1260
##      2      1.5229      nan      0.1000      0.0865
##      3      1.4642      nan      0.1000      0.0671
##      4      1.4202      nan      0.1000      0.0562
##      5      1.3835      nan      0.1000      0.0550
##      6      1.3495      nan      0.1000      0.0389
##      7      1.3234      nan      0.1000      0.0413
##      8      1.2978      nan      0.1000      0.0335
##      9      1.2763      nan      0.1000      0.0362
##     10      1.2519      nan      0.1000      0.0344
##     20      1.0841      nan      0.1000      0.0182
##     40      0.9004      nan      0.1000      0.0099
##     60      0.7861      nan      0.1000      0.0071
##     80      0.7031      nan      0.1000      0.0049
##    100      0.6380      nan      0.1000      0.0031
##    120      0.5830      nan      0.1000      0.0038
##    140      0.5376      nan      0.1000      0.0031
##    150      0.5156      nan      0.1000      0.0032
##
## Iter   TrainDeviance   ValidDeviance   StepSize   Improve
##      1      1.6094      nan      0.1000      0.1995
##      2      1.4805      nan      0.1000      0.1310
##      3      1.3952      nan      0.1000      0.0980
##      4      1.3321      nan      0.1000      0.0936
##      5      1.2725      nan      0.1000      0.0729
##      6      1.2247      nan      0.1000      0.0735
##      7      1.1791      nan      0.1000      0.0596
##      8      1.1411      nan      0.1000      0.0438
##      9      1.1119      nan      0.1000      0.0568
##     10      1.0776      nan      0.1000      0.0482
##     20      0.8419      nan      0.1000      0.0236
##     40      0.6152      nan      0.1000      0.0202
##     60      0.4715      nan      0.1000      0.0071
##     80      0.3841      nan      0.1000      0.0071
##    100      0.3158      nan      0.1000      0.0034
##    120      0.2622      nan      0.1000      0.0026
##    140      0.2251      nan      0.1000      0.0010
##    150      0.2083      nan      0.1000      0.0029
##
## Iter   TrainDeviance   ValidDeviance   StepSize   Improve
##      1      1.6094      nan      0.1000      0.2453
##      2      1.4525      nan      0.1000      0.1600
##      3      1.3501      nan      0.1000      0.1249
##      4      1.2696      nan      0.1000      0.1103
##      5      1.2009      nan      0.1000      0.0931
##      6      1.1419      nan      0.1000      0.0842

```

##	7	1.0883	nan	0.1000	0.0638
##	8	1.0476	nan	0.1000	0.0614
##	9	1.0084	nan	0.1000	0.0630
##	10	0.9695	nan	0.1000	0.0716
##	20	0.6899	nan	0.1000	0.0242
##	40	0.4536	nan	0.1000	0.0111
##	60	0.3232	nan	0.1000	0.0091
##	80	0.2401	nan	0.1000	0.0067
##	100	0.1903	nan	0.1000	0.0049
##	120	0.1508	nan	0.1000	0.0020
##	140	0.1217	nan	0.1000	0.0024
##	150	0.1092	nan	0.1000	0.0013

##

##	Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve
##	1	1.6094	nan	0.1000	0.1349
##	2	1.5203	nan	0.1000	0.0893
##	3	1.4606	nan	0.1000	0.0710
##	4	1.4136	nan	0.1000	0.0560
##	5	1.3770	nan	0.1000	0.0446
##	6	1.3474	nan	0.1000	0.0466
##	7	1.3181	nan	0.1000	0.0403
##	8	1.2925	nan	0.1000	0.0319
##	9	1.2717	nan	0.1000	0.0394
##	10	1.2461	nan	0.1000	0.0336
##	20	1.0810	nan	0.1000	0.0177
##	40	0.8954	nan	0.1000	0.0105
##	60	0.7829	nan	0.1000	0.0071
##	80	0.6995	nan	0.1000	0.0047
##	100	0.6344	nan	0.1000	0.0029
##	120	0.5819	nan	0.1000	0.0030
##	140	0.5341	nan	0.1000	0.0027
##	150	0.5138	nan	0.1000	0.0032

##

##	Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve
##	1	1.6094	nan	0.1000	0.1963
##	2	1.4839	nan	0.1000	0.1372
##	3	1.3966	nan	0.1000	0.1077
##	4	1.3271	nan	0.1000	0.0922
##	5	1.2680	nan	0.1000	0.0805
##	6	1.2178	nan	0.1000	0.0619
##	7	1.1779	nan	0.1000	0.0625
##	8	1.1385	nan	0.1000	0.0534
##	9	1.1050	nan	0.1000	0.0606
##	10	1.0680	nan	0.1000	0.0423
##	20	0.8456	nan	0.1000	0.0219
##	40	0.6212	nan	0.1000	0.0114
##	60	0.4786	nan	0.1000	0.0067
##	80	0.3821	nan	0.1000	0.0050
##	100	0.3179	nan	0.1000	0.0058

```

##      120      0.2674      nan      0.1000      0.0031
##      140      0.2246      nan      0.1000      0.0026
##      150      0.2052      nan      0.1000      0.0013
##
## Iter    TrainDeviance    ValidDeviance    StepSize    Improve
##      1      1.6094      nan      0.1000      0.2424
##      2      1.4557      nan      0.1000      0.1708
##      3      1.3473      nan      0.1000      0.1322
##      4      1.2642      nan      0.1000      0.0974
##      5      1.2014      nan      0.1000      0.0962
##      6      1.1412      nan      0.1000      0.0769
##      7      1.0911      nan      0.1000      0.0727
##      8      1.0447      nan      0.1000      0.0637
##      9      1.0046      nan      0.1000      0.0703
##     10      0.9610      nan      0.1000      0.0550
##     20      0.6908      nan      0.1000      0.0381
##     40      0.4427      nan      0.1000      0.0125
##     60      0.3186      nan      0.1000      0.0059
##     80      0.2412      nan      0.1000      0.0058
##    100      0.1890      nan      0.1000      0.0035
##    120      0.1501      nan      0.1000      0.0012
##    140      0.1196      nan      0.1000      0.0010
##    150      0.1076      nan      0.1000      0.0012
##
## Iter    TrainDeviance    ValidDeviance    StepSize    Improve
##      1      1.6094      nan      0.1000      0.1294
##      2      1.5223      nan      0.1000      0.0912
##      3      1.4634      nan      0.1000      0.0676
##      4      1.4186      nan      0.1000      0.0556
##      5      1.3825      nan      0.1000      0.0510
##      6      1.3487      nan      0.1000      0.0407
##      7      1.3221      nan      0.1000      0.0404
##      8      1.2969      nan      0.1000      0.0389
##      9      1.2704      nan      0.1000      0.0336
##     10      1.2489      nan      0.1000      0.0291
##     20      1.0882      nan      0.1000      0.0181
##     40      0.9055      nan      0.1000      0.0118
##     60      0.7945      nan      0.1000      0.0068
##     80      0.7101      nan      0.1000      0.0051
##    100      0.6429      nan      0.1000      0.0043
##    120      0.5894      nan      0.1000      0.0028
##    140      0.5437      nan      0.1000      0.0031
##    150      0.5236      nan      0.1000      0.0022
##
## Iter    TrainDeviance    ValidDeviance    StepSize    Improve
##      1      1.6094      nan      0.1000      0.1898
##      2      1.4860      nan      0.1000      0.1283
##      3      1.4010      nan      0.1000      0.1111
##      4      1.3297      nan      0.1000      0.0880

```


##	5	1.2726	nan	0.1000	0.0768
##	6	1.2226	nan	0.1000	0.0618
##	7	1.1826	nan	0.1000	0.0619
##	8	1.1444	nan	0.1000	0.0467
##	9	1.1144	nan	0.1000	0.0475
##	10	1.0846	nan	0.1000	0.0576
##	20	0.8497	nan	0.1000	0.0259
##	40	0.6175	nan	0.1000	0.0102
##	60	0.4856	nan	0.1000	0.0100
##	80	0.3938	nan	0.1000	0.0061
##	100	0.3278	nan	0.1000	0.0057
##	120	0.2746	nan	0.1000	0.0045
##	140	0.2280	nan	0.1000	0.0025
##	150	0.2099	nan	0.1000	0.0014

##

##	Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve
##	1	1.6094	nan	0.1000	0.2429
##	2	1.4582	nan	0.1000	0.1689
##	3	1.3528	nan	0.1000	0.1282
##	4	1.2723	nan	0.1000	0.1098
##	5	1.2025	nan	0.1000	0.0847
##	6	1.1479	nan	0.1000	0.0913
##	7	1.0914	nan	0.1000	0.0844
##	8	1.0387	nan	0.1000	0.0676
##	9	0.9966	nan	0.1000	0.0627
##	10	0.9573	nan	0.1000	0.0441
##	20	0.6903	nan	0.1000	0.0320
##	40	0.4419	nan	0.1000	0.0083
##	60	0.3187	nan	0.1000	0.0045
##	80	0.2406	nan	0.1000	0.0041
##	100	0.1889	nan	0.1000	0.0044
##	120	0.1498	nan	0.1000	0.0027
##	140	0.1190	nan	0.1000	0.0013
##	150	0.1080	nan	0.1000	0.0007

##

##	Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve
##	1	1.6094	nan	0.1000	0.1287
##	2	1.5248	nan	0.1000	0.0843
##	3	1.4683	nan	0.1000	0.0672
##	4	1.4248	nan	0.1000	0.0508
##	5	1.3908	nan	0.1000	0.0545
##	6	1.3571	nan	0.1000	0.0395
##	7	1.3310	nan	0.1000	0.0369
##	8	1.3068	nan	0.1000	0.0412
##	9	1.2808	nan	0.1000	0.0336
##	10	1.2590	nan	0.1000	0.0344
##	20	1.0984	nan	0.1000	0.0176
##	40	0.9115	nan	0.1000	0.0085
##	60	0.7966	nan	0.1000	0.0077

##	80	0.7121	nan	0.1000	0.0066
##	100	0.6456	nan	0.1000	0.0053
##	120	0.5918	nan	0.1000	0.0029
##	140	0.5435	nan	0.1000	0.0030
##	150	0.5234	nan	0.1000	0.0028
##					
##	Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve
##	1	1.6094	nan	0.1000	0.1856
##	2	1.4867	nan	0.1000	0.1328
##	3	1.4011	nan	0.1000	0.1052
##	4	1.3338	nan	0.1000	0.0817
##	5	1.2813	nan	0.1000	0.0808
##	6	1.2312	nan	0.1000	0.0734
##	7	1.1851	nan	0.1000	0.0626
##	8	1.1454	nan	0.1000	0.0549
##	9	1.1107	nan	0.1000	0.0463
##	10	1.0809	nan	0.1000	0.0432
##	20	0.8501	nan	0.1000	0.0252
##	40	0.6210	nan	0.1000	0.0143
##	60	0.4805	nan	0.1000	0.0067
##	80	0.3862	nan	0.1000	0.0058
##	100	0.3190	nan	0.1000	0.0042
##	120	0.2634	nan	0.1000	0.0051
##	140	0.2221	nan	0.1000	0.0013
##	150	0.2044	nan	0.1000	0.0036
##					
##	Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve
##	1	1.6094	nan	0.1000	0.2305
##	2	1.4610	nan	0.1000	0.1663
##	3	1.3543	nan	0.1000	0.1167
##	4	1.2791	nan	0.1000	0.1201
##	5	1.2045	nan	0.1000	0.0896
##	6	1.1484	nan	0.1000	0.0764
##	7	1.0999	nan	0.1000	0.0859
##	8	1.0477	nan	0.1000	0.0593
##	9	1.0110	nan	0.1000	0.0605
##	10	0.9731	nan	0.1000	0.0538
##	20	0.7031	nan	0.1000	0.0313
##	40	0.4577	nan	0.1000	0.0152
##	60	0.3206	nan	0.1000	0.0082
##	80	0.2359	nan	0.1000	0.0030
##	100	0.1864	nan	0.1000	0.0016
##	120	0.1496	nan	0.1000	0.0014
##	140	0.1200	nan	0.1000	0.0021
##	150	0.1079	nan	0.1000	0.0012
##					
##	Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve
##	1	1.6094	nan	0.1000	0.1325
##	2	1.5226	nan	0.1000	0.0915

```

##      3      1.4622      nan      0.1000      0.0664
##      4      1.4171      nan      0.1000      0.0547
##      5      1.3818      nan      0.1000      0.0477
##      6      1.3491      nan      0.1000      0.0369
##      7      1.3238      nan      0.1000      0.0398
##      8      1.2983      nan      0.1000      0.0408
##      9      1.2734      nan      0.1000      0.0324
##     10      1.2511      nan      0.1000      0.0360
##     20      1.0826      nan      0.1000      0.0207
##     40      0.8989      nan      0.1000      0.0078
##     60      0.7853      nan      0.1000      0.0084
##     80      0.7022      nan      0.1000      0.0041
##    100      0.6390      nan      0.1000      0.0050
##    120      0.5846      nan      0.1000      0.0037
##    140      0.5378      nan      0.1000      0.0033
##    150      0.5177      nan      0.1000      0.0038
##
## Iter   TrainDeviance   ValidDeviance   StepSize   Improve
##      1      1.6094      nan      0.1000      0.1994
##      2      1.4821      nan      0.1000      0.1282
##      3      1.3987      nan      0.1000      0.1149
##      4      1.3272      nan      0.1000      0.0859
##      5      1.2708      nan      0.1000      0.0755
##      6      1.2233      nan      0.1000      0.0600
##      7      1.1841      nan      0.1000      0.0672
##      8      1.1432      nan      0.1000      0.0668
##      9      1.1025      nan      0.1000      0.0533
##     10      1.0692      nan      0.1000      0.0390
##     20      0.8357      nan      0.1000      0.0239
##     40      0.6100      nan      0.1000      0.0106
##     60      0.4713      nan      0.1000      0.0096
##     80      0.3864      nan      0.1000      0.0072
##    100      0.3176      nan      0.1000      0.0048
##    120      0.2607      nan      0.1000      0.0021
##    140      0.2225      nan      0.1000      0.0009
##    150      0.2063      nan      0.1000      0.0028
##
## Iter   TrainDeviance   ValidDeviance   StepSize   Improve
##      1      1.6094      nan      0.1000      0.2497
##      2      1.4509      nan      0.1000      0.1712
##      3      1.3449      nan      0.1000      0.1292
##      4      1.2633      nan      0.1000      0.0955
##      5      1.2016      nan      0.1000      0.0927
##      6      1.1430      nan      0.1000      0.0819
##      7      1.0912      nan      0.1000      0.0787
##      8      1.0413      nan      0.1000      0.0804
##      9      0.9930      nan      0.1000      0.0721
##     10      0.9497      nan      0.1000      0.0632
##     20      0.6896      nan      0.1000      0.0344

```

```

##      40      0.4368      nan      0.1000      0.0124
##      60      0.3155      nan      0.1000      0.0050
##      80      0.2403      nan      0.1000      0.0047
##     100      0.1865      nan      0.1000      0.0031
##     120      0.1471      nan      0.1000      0.0022
##     140      0.1197      nan      0.1000      0.0008
##     150      0.1096      nan      0.1000      0.0015
##
## Iter   TrainDeviance   ValidDeviance   StepSize   Improve
##      1      1.6094      nan      0.1000      0.1294
##      2      1.5212      nan      0.1000      0.0941
##      3      1.4607      nan      0.1000      0.0699
##      4      1.4142      nan      0.1000      0.0529
##      5      1.3787      nan      0.1000      0.0468
##      6      1.3482      nan      0.1000      0.0456
##      7      1.3193      nan      0.1000      0.0342
##      8      1.2968      nan      0.1000      0.0389
##      9      1.2729      nan      0.1000      0.0383
##     10      1.2465      nan      0.1000      0.0330
##     20      1.0813      nan      0.1000      0.0208
##     40      0.9011      nan      0.1000      0.0127
##     60      0.7863      nan      0.1000      0.0061
##     80      0.7028      nan      0.1000      0.0053
##    100      0.6389      nan      0.1000      0.0036
##    120      0.5866      nan      0.1000      0.0032
##    140      0.5414      nan      0.1000      0.0028
##    150      0.5194      nan      0.1000      0.0020
##
## Iter   TrainDeviance   ValidDeviance   StepSize   Improve
##      1      1.6094      nan      0.1000      0.1961
##      2      1.4846      nan      0.1000      0.1344
##      3      1.3979      nan      0.1000      0.1062
##      4      1.3293      nan      0.1000      0.0851
##      5      1.2743      nan      0.1000      0.0773
##      6      1.2252      nan      0.1000      0.0717
##      7      1.1785      nan      0.1000      0.0614
##      8      1.1392      nan      0.1000      0.0567
##      9      1.1034      nan      0.1000      0.0502
##     10      1.0711      nan      0.1000      0.0499
##     20      0.8354      nan      0.1000      0.0257
##     40      0.6106      nan      0.1000      0.0098
##     60      0.4777      nan      0.1000      0.0080
##     80      0.3899      nan      0.1000      0.0082
##    100      0.3225      nan      0.1000      0.0038
##    120      0.2685      nan      0.1000      0.0033
##    140      0.2268      nan      0.1000      0.0053
##    150      0.2079      nan      0.1000      0.0037
##
## Iter   TrainDeviance   ValidDeviance   StepSize   Improve

```

##	1	1.6094	nan	0.1000	0.2410
##	2	1.4564	nan	0.1000	0.1680
##	3	1.3496	nan	0.1000	0.1286
##	4	1.2672	nan	0.1000	0.1084
##	5	1.2000	nan	0.1000	0.1010
##	6	1.1369	nan	0.1000	0.0823
##	7	1.0852	nan	0.1000	0.0714
##	8	1.0400	nan	0.1000	0.0665
##	9	0.9987	nan	0.1000	0.0585
##	10	0.9625	nan	0.1000	0.0628
##	20	0.7027	nan	0.1000	0.0380
##	40	0.4483	nan	0.1000	0.0106
##	60	0.3202	nan	0.1000	0.0072
##	80	0.2440	nan	0.1000	0.0053
##	100	0.1912	nan	0.1000	0.0039
##	120	0.1499	nan	0.1000	0.0022
##	140	0.1202	nan	0.1000	0.0008
##	150	0.1083	nan	0.1000	0.0016

##	Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve
##	1	1.6094	nan	0.1000	0.1354
##	2	1.5206	nan	0.1000	0.0876
##	3	1.4617	nan	0.1000	0.0697
##	4	1.4156	nan	0.1000	0.0556
##	5	1.3787	nan	0.1000	0.0442
##	6	1.3489	nan	0.1000	0.0451
##	7	1.3201	nan	0.1000	0.0348
##	8	1.2973	nan	0.1000	0.0426
##	9	1.2696	nan	0.1000	0.0304
##	10	1.2495	nan	0.1000	0.0317
##	20	1.0853	nan	0.1000	0.0208
##	40	0.8982	nan	0.1000	0.0082
##	60	0.7859	nan	0.1000	0.0061
##	80	0.7021	nan	0.1000	0.0037
##	100	0.6379	nan	0.1000	0.0040
##	120	0.5816	nan	0.1000	0.0036
##	140	0.5350	nan	0.1000	0.0032
##	150	0.5139	nan	0.1000	0.0029

##	Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve
##	1	1.6094	nan	0.1000	0.1962
##	2	1.4823	nan	0.1000	0.1305
##	3	1.3961	nan	0.1000	0.1046
##	4	1.3284	nan	0.1000	0.0872
##	5	1.2725	nan	0.1000	0.0773
##	6	1.2237	nan	0.1000	0.0670
##	7	1.1799	nan	0.1000	0.0647
##	8	1.1384	nan	0.1000	0.0601
##	9	1.1013	nan	0.1000	0.0475

##	10	1.0709	nan	0.1000	0.0404
##	20	0.8491	nan	0.1000	0.0316
##	40	0.6129	nan	0.1000	0.0121
##	60	0.4822	nan	0.1000	0.0067
##	80	0.3869	nan	0.1000	0.0040
##	100	0.3181	nan	0.1000	0.0052
##	120	0.2686	nan	0.1000	0.0028
##	140	0.2258	nan	0.1000	0.0016
##	150	0.2087	nan	0.1000	0.0027
##					
##	Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve
##	1	1.6094	nan	0.1000	0.2422
##	2	1.4554	nan	0.1000	0.1617
##	3	1.3525	nan	0.1000	0.1361
##	4	1.2682	nan	0.1000	0.1007
##	5	1.2031	nan	0.1000	0.0931
##	6	1.1446	nan	0.1000	0.0796
##	7	1.0939	nan	0.1000	0.0673
##	8	1.0503	nan	0.1000	0.0826
##	9	1.0006	nan	0.1000	0.0521
##	10	0.9661	nan	0.1000	0.0519
##	20	0.6915	nan	0.1000	0.0363
##	40	0.4307	nan	0.1000	0.0080
##	60	0.3158	nan	0.1000	0.0100
##	80	0.2388	nan	0.1000	0.0041
##	100	0.1903	nan	0.1000	0.0027
##	120	0.1523	nan	0.1000	0.0027
##	140	0.1226	nan	0.1000	0.0026
##	150	0.1107	nan	0.1000	0.0017
##					
##	Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve
##	1	1.6094	nan	0.1000	0.1253
##	2	1.5241	nan	0.1000	0.0853
##	3	1.4660	nan	0.1000	0.0671
##	4	1.4225	nan	0.1000	0.0550
##	5	1.3858	nan	0.1000	0.0487
##	6	1.3548	nan	0.1000	0.0483
##	7	1.3247	nan	0.1000	0.0405
##	8	1.2994	nan	0.1000	0.0316
##	9	1.2779	nan	0.1000	0.0327
##	10	1.2557	nan	0.1000	0.0373
##	20	1.0878	nan	0.1000	0.0200
##	40	0.9045	nan	0.1000	0.0104
##	60	0.7889	nan	0.1000	0.0070
##	80	0.7048	nan	0.1000	0.0057
##	100	0.6390	nan	0.1000	0.0034
##	120	0.5861	nan	0.1000	0.0028
##	140	0.5383	nan	0.1000	0.0028
##	150	0.5169	nan	0.1000	0.0024

```

##
## Iter    TrainDeviance    ValidDeviance    StepSize    Improve
##      1          1.6094          nan        0.1000        0.1912
##      2          1.4872          nan        0.1000        0.1322
##      3          1.4017          nan        0.1000        0.1116
##      4          1.3314          nan        0.1000        0.0846
##      5          1.2766          nan        0.1000        0.0761
##      6          1.2271          nan        0.1000        0.0647
##      7          1.1851          nan        0.1000        0.0575
##      8          1.1487          nan        0.1000        0.0549
##      9          1.1142          nan        0.1000        0.0530
##     10          1.0801          nan        0.1000        0.0443
##     20          0.8565          nan        0.1000        0.0233
##     40          0.6229          nan        0.1000        0.0152
##     60          0.4897          nan        0.1000        0.0118
##     80          0.3865          nan        0.1000        0.0038
##    100          0.3195          nan        0.1000        0.0035
##    120          0.2653          nan        0.1000        0.0023
##    140          0.2255          nan        0.1000        0.0038
##    150          0.2095          nan        0.1000        0.0022
##
## Iter    TrainDeviance    ValidDeviance    StepSize    Improve
##      1          1.6094          nan        0.1000        0.2377
##      2          1.4609          nan        0.1000        0.1763
##      3          1.3511          nan        0.1000        0.1274
##      4          1.2690          nan        0.1000        0.0941
##      5          1.2073          nan        0.1000        0.1011
##      6          1.1433          nan        0.1000        0.0743
##      7          1.0954          nan        0.1000        0.0835
##      8          1.0442          nan        0.1000        0.0730
##      9          0.9995          nan        0.1000        0.0595
##     10          0.9628          nan        0.1000        0.0556
##     20          0.6979          nan        0.1000        0.0421
##     40          0.4461          nan        0.1000        0.0103
##     60          0.3220          nan        0.1000        0.0068
##     80          0.2421          nan        0.1000        0.0057
##    100          0.1880          nan        0.1000        0.0040
##    120          0.1465          nan        0.1000        0.0021
##    140          0.1180          nan        0.1000        0.0017
##    150          0.1067          nan        0.1000        0.0016
##
## Iter    TrainDeviance    ValidDeviance    StepSize    Improve
##      1          1.6094          nan        0.1000        0.1285
##      2          1.5203          nan        0.1000        0.0890
##      3          1.4596          nan        0.1000        0.0709
##      4          1.4127          nan        0.1000        0.0501
##      5          1.3777          nan        0.1000        0.0490
##      6          1.3465          nan        0.1000        0.0434
##      7          1.3176          nan        0.1000        0.0412

```

##	8	1.2911	nan	0.1000	0.0338
##	9	1.2689	nan	0.1000	0.0347
##	10	1.2456	nan	0.1000	0.0308
##	20	1.0823	nan	0.1000	0.0179
##	40	0.8988	nan	0.1000	0.0099
##	60	0.7859	nan	0.1000	0.0066
##	80	0.7035	nan	0.1000	0.0047
##	100	0.6387	nan	0.1000	0.0043
##	120	0.5830	nan	0.1000	0.0040
##	140	0.5384	nan	0.1000	0.0027
##	150	0.5183	nan	0.1000	0.0037

##

##	Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve
##	1	1.6094	nan	0.1000	0.1850
##	2	1.4882	nan	0.1000	0.1360
##	3	1.3989	nan	0.1000	0.1080
##	4	1.3267	nan	0.1000	0.0859
##	5	1.2710	nan	0.1000	0.0743
##	6	1.2242	nan	0.1000	0.0696
##	7	1.1804	nan	0.1000	0.0664
##	8	1.1379	nan	0.1000	0.0468
##	9	1.1074	nan	0.1000	0.0523
##	10	1.0740	nan	0.1000	0.0445
##	20	0.8561	nan	0.1000	0.0284
##	40	0.6262	nan	0.1000	0.0209
##	60	0.4806	nan	0.1000	0.0074
##	80	0.3893	nan	0.1000	0.0045
##	100	0.3220	nan	0.1000	0.0056
##	120	0.2677	nan	0.1000	0.0027
##	140	0.2271	nan	0.1000	0.0039
##	150	0.2084	nan	0.1000	0.0013

##

##	Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve
##	1	1.6094	nan	0.1000	0.2372
##	2	1.4587	nan	0.1000	0.1639
##	3	1.3542	nan	0.1000	0.1264
##	4	1.2725	nan	0.1000	0.1059
##	5	1.2047	nan	0.1000	0.0949
##	6	1.1436	nan	0.1000	0.0803
##	7	1.0926	nan	0.1000	0.0794
##	8	1.0423	nan	0.1000	0.0546
##	9	1.0061	nan	0.1000	0.0643
##	10	0.9659	nan	0.1000	0.0546
##	20	0.6917	nan	0.1000	0.0323
##	40	0.4528	nan	0.1000	0.0100
##	60	0.3260	nan	0.1000	0.0070
##	80	0.2408	nan	0.1000	0.0042
##	100	0.1876	nan	0.1000	0.0029
##	120	0.1444	nan	0.1000	0.0010


```

##      140      0.1152      nan      0.1000      0.0009
##      150      0.1044      nan      0.1000      0.0029
##
## Iter    TrainDeviance    ValidDeviance    StepSize    Improve
##      1      1.6094      nan      0.1000      0.1272
##      2      1.5235      nan      0.1000      0.0914
##      3      1.4628      nan      0.1000      0.0659
##      4      1.4189      nan      0.1000      0.0548
##      5      1.3822      nan      0.1000      0.0491
##      6      1.3504      nan      0.1000      0.0446
##      7      1.3217      nan      0.1000      0.0374
##      8      1.2973      nan      0.1000      0.0319
##      9      1.2758      nan      0.1000      0.0309
##     10      1.2556      nan      0.1000      0.0374
##     20      1.0836      nan      0.1000      0.0181
##     40      0.8972      nan      0.1000      0.0094
##     60      0.7868      nan      0.1000      0.0064
##     80      0.7031      nan      0.1000      0.0039
##    100      0.6400      nan      0.1000      0.0038
##    120      0.5847      nan      0.1000      0.0028
##    140      0.5386      nan      0.1000      0.0028
##    150      0.5191      nan      0.1000      0.0021
##
## Iter    TrainDeviance    ValidDeviance    StepSize    Improve
##      1      1.6094      nan      0.1000      0.1891
##      2      1.4848      nan      0.1000      0.1347
##      3      1.3985      nan      0.1000      0.1056
##      4      1.3285      nan      0.1000      0.0889
##      5      1.2726      nan      0.1000      0.0739
##      6      1.2257      nan      0.1000      0.0699
##      7      1.1805      nan      0.1000      0.0560
##      8      1.1442      nan      0.1000      0.0475
##      9      1.1127      nan      0.1000      0.0581
##     10      1.0769      nan      0.1000      0.0483
##     20      0.8442      nan      0.1000      0.0331
##     40      0.6072      nan      0.1000      0.0110
##     60      0.4773      nan      0.1000      0.0069
##     80      0.3859      nan      0.1000      0.0049
##    100      0.3159      nan      0.1000      0.0030
##    120      0.2648      nan      0.1000      0.0039
##    140      0.2263      nan      0.1000      0.0020
##    150      0.2088      nan      0.1000      0.0035
##
## Iter    TrainDeviance    ValidDeviance    StepSize    Improve
##      1      1.6094      nan      0.1000      0.2344
##      2      1.4584      nan      0.1000      0.1734
##      3      1.3482      nan      0.1000      0.1380
##      4      1.2623      nan      0.1000      0.0987
##      5      1.2001      nan      0.1000      0.0955

```

##	6	1.1389	nan	0.1000	0.1007
##	7	1.0768	nan	0.1000	0.0713
##	8	1.0312	nan	0.1000	0.0746
##	9	0.9854	nan	0.1000	0.0555
##	10	0.9498	nan	0.1000	0.0603
##	20	0.6819	nan	0.1000	0.0236
##	40	0.4383	nan	0.1000	0.0137
##	60	0.3113	nan	0.1000	0.0060
##	80	0.2383	nan	0.1000	0.0048
##	100	0.1868	nan	0.1000	0.0035
##	120	0.1478	nan	0.1000	0.0018
##	140	0.1192	nan	0.1000	0.0018
##	150	0.1083	nan	0.1000	0.0021
##					
##	Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve
##	1	1.6094	nan	0.1000	0.1302
##	2	1.5220	nan	0.1000	0.0917
##	3	1.4620	nan	0.1000	0.0670
##	4	1.4176	nan	0.1000	0.0539
##	5	1.3818	nan	0.1000	0.0467
##	6	1.3509	nan	0.1000	0.0449
##	7	1.3222	nan	0.1000	0.0423
##	8	1.2956	nan	0.1000	0.0326
##	9	1.2747	nan	0.1000	0.0359
##	10	1.2496	nan	0.1000	0.0337
##	20	1.0867	nan	0.1000	0.0183
##	40	0.9012	nan	0.1000	0.0094
##	60	0.7907	nan	0.1000	0.0086
##	80	0.7076	nan	0.1000	0.0061
##	100	0.6413	nan	0.1000	0.0043
##	120	0.5883	nan	0.1000	0.0031
##	140	0.5413	nan	0.1000	0.0028
##	150	0.5190	nan	0.1000	0.0027
##					
##	Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve
##	1	1.6094	nan	0.1000	0.1965
##	2	1.4825	nan	0.1000	0.1263
##	3	1.3992	nan	0.1000	0.1138
##	4	1.3277	nan	0.1000	0.0905
##	5	1.2706	nan	0.1000	0.0773
##	6	1.2216	nan	0.1000	0.0660
##	7	1.1791	nan	0.1000	0.0674
##	8	1.1371	nan	0.1000	0.0615
##	9	1.0991	nan	0.1000	0.0483
##	10	1.0690	nan	0.1000	0.0441
##	20	0.8448	nan	0.1000	0.0208
##	40	0.6187	nan	0.1000	0.0137
##	60	0.4807	nan	0.1000	0.0110
##	80	0.3892	nan	0.1000	0.0055

```

##      100      0.3241      nan      0.1000      0.0061
##      120      0.2725      nan      0.1000      0.0033
##      140      0.2284      nan      0.1000      0.0037
##      150      0.2102      nan      0.1000      0.0025
##
## Iter    TrainDeviance    ValidDeviance    StepSize    Improve
##      1      1.6094      nan      0.1000      0.2455
##      2      1.4535      nan      0.1000      0.1641
##      3      1.3488      nan      0.1000      0.1316
##      4      1.2645      nan      0.1000      0.1025
##      5      1.1977      nan      0.1000      0.0916
##      6      1.1395      nan      0.1000      0.0881
##      7      1.0842      nan      0.1000      0.0614
##      8      1.0456      nan      0.1000      0.0615
##      9      1.0059      nan      0.1000      0.0727
##     10      0.9625      nan      0.1000      0.0502
##     20      0.6829      nan      0.1000      0.0235
##     40      0.4431      nan      0.1000      0.0109
##     60      0.3233      nan      0.1000      0.0045
##     80      0.2405      nan      0.1000      0.0057
##    100      0.1869      nan      0.1000      0.0022
##    120      0.1459      nan      0.1000      0.0031
##    140      0.1158      nan      0.1000      0.0019
##    150      0.1047      nan      0.1000      0.0017
##
## Iter    TrainDeviance    ValidDeviance    StepSize    Improve
##      1      1.6094      nan      0.1000      0.1272
##      2      1.5245      nan      0.1000      0.0893
##      3      1.4665      nan      0.1000      0.0660
##      4      1.4234      nan      0.1000      0.0546
##      5      1.3876      nan      0.1000      0.0427
##      6      1.3587      nan      0.1000      0.0450
##      7      1.3296      nan      0.1000      0.0418
##      8      1.3029      nan      0.1000      0.0372
##      9      1.2789      nan      0.1000      0.0372
##     10      1.2534      nan      0.1000      0.0291
##     20      1.0891      nan      0.1000      0.0191
##     40      0.9059      nan      0.1000      0.0118
##     60      0.7886      nan      0.1000      0.0073
##     80      0.7052      nan      0.1000      0.0052
##    100      0.6403      nan      0.1000      0.0035
##    120      0.5863      nan      0.1000      0.0023
##    140      0.5404      nan      0.1000      0.0029
##    150      0.5203      nan      0.1000      0.0021
##
## Iter    TrainDeviance    ValidDeviance    StepSize    Improve
##      1      1.6094      nan      0.1000      0.1881
##      2      1.4884      nan      0.1000      0.1315
##      3      1.4022      nan      0.1000      0.1124

```

```

##      4      1.3305      nan      0.1000      0.0798
##      5      1.2775      nan      0.1000      0.0782
##      6      1.2264      nan      0.1000      0.0709
##      7      1.1817      nan      0.1000      0.0550
##      8      1.1462      nan      0.1000      0.0611
##      9      1.1083      nan      0.1000      0.0540
##     10      1.0748      nan      0.1000      0.0514
##     20      0.8387      nan      0.1000      0.0279
##     40      0.6051      nan      0.1000      0.0118
##     60      0.4684      nan      0.1000      0.0093
##     80      0.3797      nan      0.1000      0.0042
##    100      0.3144      nan      0.1000      0.0066
##    120      0.2634      nan      0.1000      0.0021
##    140      0.2243      nan      0.1000      0.0026
##    150      0.2087      nan      0.1000      0.0029
##
## Iter   TrainDeviance   ValidDeviance   StepSize   Improve
##      1      1.6094      nan      0.1000      0.2364
##      2      1.4585      nan      0.1000      0.1630
##      3      1.3557      nan      0.1000      0.1351
##      4      1.2723      nan      0.1000      0.1111
##      5      1.2018      nan      0.1000      0.0864
##      6      1.1460      nan      0.1000      0.0811
##      7      1.0944      nan      0.1000      0.0717
##      8      1.0497      nan      0.1000      0.0776
##      9      1.0019      nan      0.1000      0.0588
##     10      0.9647      nan      0.1000      0.0467
##     20      0.6856      nan      0.1000      0.0227
##     40      0.4412      nan      0.1000      0.0134
##     60      0.3221      nan      0.1000      0.0052
##     80      0.2471      nan      0.1000      0.0043
##    100      0.1905      nan      0.1000      0.0028
##    120      0.1491      nan      0.1000      0.0034
##    140      0.1195      nan      0.1000      0.0029
##    150      0.1066      nan      0.1000      0.0014
##
## Iter   TrainDeviance   ValidDeviance   StepSize   Improve
##      1      1.6094      nan      0.1000      0.1325
##      2      1.5211      nan      0.1000      0.0930
##      3      1.4607      nan      0.1000      0.0718
##      4      1.4142      nan      0.1000      0.0544
##      5      1.3782      nan      0.1000      0.0477
##      6      1.3479      nan      0.1000      0.0448
##      7      1.3182      nan      0.1000      0.0392
##      8      1.2924      nan      0.1000      0.0342
##      9      1.2696      nan      0.1000      0.0366
##     10      1.2438      nan      0.1000      0.0310
##     20      1.0791      nan      0.1000      0.0202
##     40      0.8939      nan      0.1000      0.0092

```

```

##      60      0.7799      nan      0.1000      0.0074
##      80      0.6980      nan      0.1000      0.0045
##     100      0.6326      nan      0.1000      0.0032
##     120      0.5797      nan      0.1000      0.0034
##     140      0.5330      nan      0.1000      0.0021
##     150      0.5116      nan      0.1000      0.0022
##
## Iter   TrainDeviance   ValidDeviance   StepSize   Improve
##      1      1.6094      nan      0.1000      0.1980
##      2      1.4800      nan      0.1000      0.1356
##      3      1.3909      nan      0.1000      0.1080
##      4      1.3215      nan      0.1000      0.0867
##      5      1.2663      nan      0.1000      0.0779
##      6      1.2166      nan      0.1000      0.0710
##      7      1.1712      nan      0.1000      0.0608
##      8      1.1316      nan      0.1000      0.0577
##      9      1.0959      nan      0.1000      0.0561
##     10      1.0617      nan      0.1000      0.0414
##     20      0.8394      nan      0.1000      0.0223
##     40      0.6167      nan      0.1000      0.0115
##     60      0.4787      nan      0.1000      0.0085
##     80      0.3849      nan      0.1000      0.0047
##    100      0.3194      nan      0.1000      0.0037
##    120      0.2698      nan      0.1000      0.0030
##    140      0.2273      nan      0.1000      0.0032
##    150      0.2082      nan      0.1000      0.0022
##
## Iter   TrainDeviance   ValidDeviance   StepSize   Improve
##      1      1.6094      nan      0.1000      0.2475
##      2      1.4519      nan      0.1000      0.1712
##      3      1.3427      nan      0.1000      0.1237
##      4      1.2628      nan      0.1000      0.1030
##      5      1.1971      nan      0.1000      0.0961
##      6      1.1374      nan      0.1000      0.0860
##      7      1.0838      nan      0.1000      0.0743
##      8      1.0359      nan      0.1000      0.0560
##      9      0.9996      nan      0.1000      0.0579
##     10      0.9626      nan      0.1000      0.0670
##     20      0.6972      nan      0.1000      0.0391
##     40      0.4392      nan      0.1000      0.0119
##     60      0.3137      nan      0.1000      0.0075
##     80      0.2361      nan      0.1000      0.0027
##    100      0.1850      nan      0.1000      0.0030
##    120      0.1470      nan      0.1000      0.0026
##    140      0.1189      nan      0.1000      0.0033
##    150      0.1067      nan      0.1000      0.0009
##
## Iter   TrainDeviance   ValidDeviance   StepSize   Improve
##      1      1.6094      nan      0.1000      0.1313

```

##	2	1.5212	nan	0.1000	0.0892
##	3	1.4612	nan	0.1000	0.0693
##	4	1.4153	nan	0.1000	0.0574
##	5	1.3781	nan	0.1000	0.0515
##	6	1.3449	nan	0.1000	0.0385
##	7	1.3190	nan	0.1000	0.0411
##	8	1.2928	nan	0.1000	0.0377
##	9	1.2694	nan	0.1000	0.0339
##	10	1.2459	nan	0.1000	0.0308
##	20	1.0855	nan	0.1000	0.0194
##	40	0.9027	nan	0.1000	0.0110
##	60	0.7872	nan	0.1000	0.0068
##	80	0.7072	nan	0.1000	0.0053
##	100	0.6423	nan	0.1000	0.0044
##	120	0.5872	nan	0.1000	0.0031
##	140	0.5413	nan	0.1000	0.0024
##	150	0.5203	nan	0.1000	0.0021

##

##	Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve
##	1	1.6094	nan	0.1000	0.1946
##	2	1.4845	nan	0.1000	0.1361
##	3	1.3962	nan	0.1000	0.1077
##	4	1.3281	nan	0.1000	0.0857
##	5	1.2720	nan	0.1000	0.0779
##	6	1.2221	nan	0.1000	0.0689
##	7	1.1780	nan	0.1000	0.0631
##	8	1.1374	nan	0.1000	0.0452
##	9	1.1076	nan	0.1000	0.0430
##	10	1.0792	nan	0.1000	0.0491
##	20	0.8568	nan	0.1000	0.0222
##	40	0.6290	nan	0.1000	0.0107
##	60	0.4910	nan	0.1000	0.0046
##	80	0.3931	nan	0.1000	0.0053
##	100	0.3275	nan	0.1000	0.0037
##	120	0.2718	nan	0.1000	0.0044
##	140	0.2321	nan	0.1000	0.0034
##	150	0.2140	nan	0.1000	0.0029

##

##	Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve
##	1	1.6094	nan	0.1000	0.2405
##	2	1.4571	nan	0.1000	0.1654
##	3	1.3501	nan	0.1000	0.1311
##	4	1.2648	nan	0.1000	0.1010
##	5	1.1990	nan	0.1000	0.0917
##	6	1.1405	nan	0.1000	0.0799
##	7	1.0904	nan	0.1000	0.0753
##	8	1.0447	nan	0.1000	0.0723
##	9	0.9989	nan	0.1000	0.0806
##	10	0.9521	nan	0.1000	0.0575

##	20	0.6874	nan	0.1000	0.0519
##	40	0.4495	nan	0.1000	0.0142
##	60	0.3279	nan	0.1000	0.0068
##	80	0.2518	nan	0.1000	0.0034
##	100	0.1962	nan	0.1000	0.0040
##	120	0.1556	nan	0.1000	0.0029
##	140	0.1240	nan	0.1000	0.0014
##	150	0.1117	nan	0.1000	0.0012
##					
##	Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve
##	1	1.6094	nan	0.1000	0.1247
##	2	1.5231	nan	0.1000	0.0846
##	3	1.4660	nan	0.1000	0.0641
##	4	1.4227	nan	0.1000	0.0535
##	5	1.3875	nan	0.1000	0.0527
##	6	1.3540	nan	0.1000	0.0432
##	7	1.3250	nan	0.1000	0.0366
##	8	1.3010	nan	0.1000	0.0387
##	9	1.2770	nan	0.1000	0.0309
##	10	1.2552	nan	0.1000	0.0313
##	20	1.0919	nan	0.1000	0.0199
##	40	0.9055	nan	0.1000	0.0097
##	60	0.7882	nan	0.1000	0.0057
##	80	0.7059	nan	0.1000	0.0051
##	100	0.6414	nan	0.1000	0.0051
##	120	0.5840	nan	0.1000	0.0027
##	140	0.5389	nan	0.1000	0.0020
##	150	0.5184	nan	0.1000	0.0034
##					
##	Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve
##	1	1.6094	nan	0.1000	0.1927
##	2	1.4850	nan	0.1000	0.1286
##	3	1.4010	nan	0.1000	0.1096
##	4	1.3302	nan	0.1000	0.0890
##	5	1.2730	nan	0.1000	0.0739
##	6	1.2249	nan	0.1000	0.0672
##	7	1.1808	nan	0.1000	0.0626
##	8	1.1410	nan	0.1000	0.0444
##	9	1.1117	nan	0.1000	0.0452
##	10	1.0820	nan	0.1000	0.0433
##	20	0.8473	nan	0.1000	0.0262
##	40	0.6168	nan	0.1000	0.0099
##	60	0.4786	nan	0.1000	0.0139
##	80	0.3888	nan	0.1000	0.0058
##	100	0.3232	nan	0.1000	0.0033
##	120	0.2655	nan	0.1000	0.0035
##	140	0.2200	nan	0.1000	0.0025
##	150	0.1999	nan	0.1000	0.0014
##					

##	Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve
##	1	1.6094	nan	0.1000	0.2443
##	2	1.4545	nan	0.1000	0.1616
##	3	1.3487	nan	0.1000	0.1306
##	4	1.2661	nan	0.1000	0.1000
##	5	1.2030	nan	0.1000	0.0930
##	6	1.1441	nan	0.1000	0.0786
##	7	1.0949	nan	0.1000	0.0769
##	8	1.0472	nan	0.1000	0.0802
##	9	0.9980	nan	0.1000	0.0716
##	10	0.9543	nan	0.1000	0.0557
##	20	0.6912	nan	0.1000	0.0339
##	40	0.4457	nan	0.1000	0.0120
##	60	0.3240	nan	0.1000	0.0050
##	80	0.2392	nan	0.1000	0.0038
##	100	0.1855	nan	0.1000	0.0027
##	120	0.1458	nan	0.1000	0.0013
##	140	0.1171	nan	0.1000	0.0018
##	150	0.1047	nan	0.1000	0.0012
##					
##	Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve
##	1	1.6094	nan	0.1000	0.1330
##	2	1.5210	nan	0.1000	0.0882
##	3	1.4612	nan	0.1000	0.0699
##	4	1.4153	nan	0.1000	0.0518
##	5	1.3800	nan	0.1000	0.0551
##	6	1.3451	nan	0.1000	0.0382
##	7	1.3204	nan	0.1000	0.0416
##	8	1.2943	nan	0.1000	0.0378
##	9	1.2709	nan	0.1000	0.0298
##	10	1.2516	nan	0.1000	0.0340
##	20	1.0865	nan	0.1000	0.0205
##	40	0.9025	nan	0.1000	0.0096
##	60	0.7896	nan	0.1000	0.0059
##	80	0.7061	nan	0.1000	0.0045
##	100	0.6414	nan	0.1000	0.0040
##	120	0.5866	nan	0.1000	0.0025
##	140	0.5409	nan	0.1000	0.0027
##	150	0.5207	nan	0.1000	0.0020
##					
##	Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve
##	1	1.6094	nan	0.1000	0.1878
##	2	1.4866	nan	0.1000	0.1364
##	3	1.3996	nan	0.1000	0.1021
##	4	1.3323	nan	0.1000	0.0902
##	5	1.2748	nan	0.1000	0.0739
##	6	1.2267	nan	0.1000	0.0709
##	7	1.1832	nan	0.1000	0.0559
##	8	1.1471	nan	0.1000	0.0587

##	9	1.1110	nan	0.1000	0.0576
##	10	1.0756	nan	0.1000	0.0436
##	20	0.8416	nan	0.1000	0.0242
##	40	0.6123	nan	0.1000	0.0158
##	60	0.4707	nan	0.1000	0.0114
##	80	0.3752	nan	0.1000	0.0046
##	100	0.3121	nan	0.1000	0.0028
##	120	0.2621	nan	0.1000	0.0032
##	140	0.2221	nan	0.1000	0.0012
##	150	0.2059	nan	0.1000	0.0013

##

##	Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve
##	1	1.6094	nan	0.1000	0.2332
##	2	1.4581	nan	0.1000	0.1738
##	3	1.3501	nan	0.1000	0.1300
##	4	1.2678	nan	0.1000	0.1087
##	5	1.2001	nan	0.1000	0.0963
##	6	1.1395	nan	0.1000	0.0764
##	7	1.0916	nan	0.1000	0.0695
##	8	1.0474	nan	0.1000	0.0768
##	9	1.0004	nan	0.1000	0.0665
##	10	0.9583	nan	0.1000	0.0528
##	20	0.6763	nan	0.1000	0.0244
##	40	0.4396	nan	0.1000	0.0151
##	60	0.3155	nan	0.1000	0.0060
##	80	0.2417	nan	0.1000	0.0041
##	100	0.1871	nan	0.1000	0.0033
##	120	0.1476	nan	0.1000	0.0027
##	140	0.1192	nan	0.1000	0.0019
##	150	0.1074	nan	0.1000	0.0026

##

##	Iter	TrainDeviance	ValidDeviance	StepSize	Improve
##	1	1.6094	nan	0.1000	0.2394
##	2	1.4565	nan	0.1000	0.1643
##	3	1.3545	nan	0.1000	0.1302
##	4	1.2724	nan	0.1000	0.1118
##	5	1.2024	nan	0.1000	0.0970
##	6	1.1395	nan	0.1000	0.0820
##	7	1.0880	nan	0.1000	0.0759
##	8	1.0413	nan	0.1000	0.0684
##	9	0.9979	nan	0.1000	0.0705
##	10	0.9554	nan	0.1000	0.0633
##	20	0.6985	nan	0.1000	0.0352
##	40	0.4567	nan	0.1000	0.0096
##	60	0.3271	nan	0.1000	0.0083
##	80	0.2510	nan	0.1000	0.0066
##	100	0.1957	nan	0.1000	0.0044
##	120	0.1568	nan	0.1000	0.0040

```
##      140      0.1277      nan      0.1000      0.0014
##      150      0.1156      nan      0.1000      0.0032
```

```
modrpart <- train(classe ~ ., method = "rpart", data = myTraining4)
```

Based on these models we can create corresponding predictions:

```
predrfTRAIN <- predict(modrf, myTraining4)
predgbmTRAIN <- predict(modgbm, myTraining4)
predrpartTRAIN <- predict(modrpart, myTraining4)
```

The resulting accuracies for each of these approaches (RF, GBM, and RPART) on the training data set (myTraining4) are:

```
## Accuracy Accuracy Accuracy
## 0.9998302 0.9932065 0.5506963
```

As you can see, the RF method yields the highest accuracy (0.9998302) and the RPART method yields the lowest accuracy (0.5506963). The very low accuracy from the RPART method is possibly due to overfitting.

Testing the Algorithms

The algorithms were trained using the 'myTraining4' data set. To check the models, we can run the prediction algorithms on the 'myTesting4' test data set we created above.

```
predrfTEST <- predict(modrf, myTesting4)
predgbmTEST <- predict(modgbm, myTesting4)
predrpartTEST <- predict(modrpart, myTesting4)
```

Running the algorithms on the test set ('myTesting4') yields similar accuracies for RF, GBM, and RPART methods:

```
## Accuracy Accuracy Accuracy
## 0.9943920 0.9884017 0.5438440
```

Again, the RF method yields the highest accuracy and the RPART method has the lowest accuracy.

Conclusion

In this project we compared three different models for correctly predicting which method (out of 5 possible methods) a user used for particular activities. Results show that the prediction model based on the Random Forest method is the most accurate in correctly quantifying how a user performed an activity.