Iris Project

Abigail Loy

October 14, 2021

Machine Learning: Iris Dataset Classification! Steps: 1. Bring the dataset into the R environment. 2. Split the data into Training and Testing sets. 3. Explore the data. 4. Fit the training and testing sets to various models. 5. Summarize!

Packages Needed: tidyverse caret rpart rpart.plot randomForest gbm MASS

-Bringing in the Iris Dataset and Taking a Look!- I’ll be loading the dataset from directly within R, though you can also load it from an external source and it’s most likely a good idea for you to do both.

library(tidyverse)

## -- Attaching packages --------------------------------------- tidyverse 1.3.1 --

## v ggplot2 3.3.5 v purrr 0.3.4  
## v tibble 3.1.5 v dplyr 1.0.7  
## v tidyr 1.1.4 v stringr 1.4.0  
## v readr 2.0.2 v forcats 0.5.1

## -- Conflicts ------------------------------------------ tidyverse\_conflicts() --  
## x dplyr::filter() masks stats::filter()  
## x dplyr::lag() masks stats::lag()

library(caret)

## Loading required package: lattice

##   
## Attaching package: 'caret'

## The following object is masked from 'package:purrr':  
##   
## lift

library(rpart)  
library(rpart.plot)  
library(randomForest)

## randomForest 4.6-14

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

##   
## Attaching package: 'randomForest'

## The following object is masked from 'package:dplyr':  
##   
## combine

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

library(gbm)

## Loaded gbm 2.1.8

library(MASS)

##   
## Attaching package: 'MASS'

## The following object is masked from 'package:dplyr':  
##   
## select

#brings data into environment from within R  
data(iris)  
  
#gets help on dataset  
help(iris)

## starting httpd help server ...

## done

#renames dataset  
iris\_dataset<-iris  
  
#views dataset  
View(iris\_dataset)

#prints first couple of rows  
head(iris)

## Sepal.Length Sepal.Width Petal.Length Petal.Width Species  
## 1 5.1 3.5 1.4 0.2 setosa  
## 2 4.9 3.0 1.4 0.2 setosa  
## 3 4.7 3.2 1.3 0.2 setosa  
## 4 4.6 3.1 1.5 0.2 setosa  
## 5 5.0 3.6 1.4 0.2 setosa  
## 6 5.4 3.9 1.7 0.4 setosa

-Train - Test - Split!- Here we’ll be splitting the data into a training and testing set. The training data set is to help us understand the data, select the appropriate model and determine model parameters. For this classification problem, we’ll train the model using the classfication error rate, which is the percentage of incorrectly/correctly classified instances. The testing set is for testing our model’s performance when classifying new data. The model performance(error rate) on this new data will be a more realistic estimate of the model fit in the real world.

#creates a partition (80% training, 20% testing)  
index <- createDataPartition(iris\_dataset$Species, p=0.80, list=FALSE)  
  
#selects 20% of the data for testing  
testset <- iris\_dataset[-index,]  
  
#selects 80% of data to train models  
trainset <- iris\_dataset[index,]

-Exploratory Data Analysis- Exploring the data is to get us more familiar with the dataset and making sure we understand what the rows and columns are and what the dataset is supposed to be illustrating and how we can use it to build visuals.

#gets dimensions of the dataset  
dim(trainset)

## [1] 120 5

#gets structure of the dataset  
str(trainset)

## 'data.frame': 120 obs. of 5 variables:  
## $ Sepal.Length: num 5.1 4.9 4.6 5 5.4 4.6 4.4 4.9 5.4 4.8 ...  
## $ Sepal.Width : num 3.5 3 3.1 3.6 3.9 3.4 2.9 3.1 3.7 3.4 ...  
## $ Petal.Length: num 1.4 1.4 1.5 1.4 1.7 1.4 1.4 1.5 1.5 1.6 ...  
## $ Petal.Width : num 0.2 0.2 0.2 0.2 0.4 0.3 0.2 0.1 0.2 0.2 ...  
## $ Species : Factor w/ 3 levels "setosa","versicolor",..: 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 ...

#gets summary of the dataset  
summary(trainset)

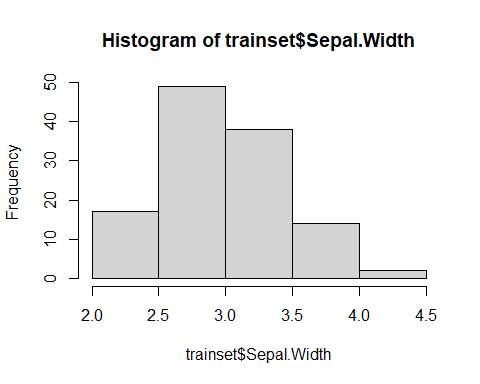
## Sepal.Length Sepal.Width Petal.Length Petal.Width   
## Min. :4.300 Min. :2.000 Min. :1.000 Min. :0.100   
## 1st Qu.:5.100 1st Qu.:2.775 1st Qu.:1.600 1st Qu.:0.300   
## Median :5.700 Median :3.000 Median :4.200 Median :1.300   
## Mean :5.794 Mean :3.047 Mean :3.719 Mean :1.195   
## 3rd Qu.:6.300 3rd Qu.:3.400 3rd Qu.:5.100 3rd Qu.:1.800   
## Max. :7.900 Max. :4.400 Max. :6.900 Max. :2.500   
## Species   
## setosa :40   
## versicolor:40   
## virginica :40   
##   
##   
##

#gets levels of the prediction column  
levels(trainset$Species)

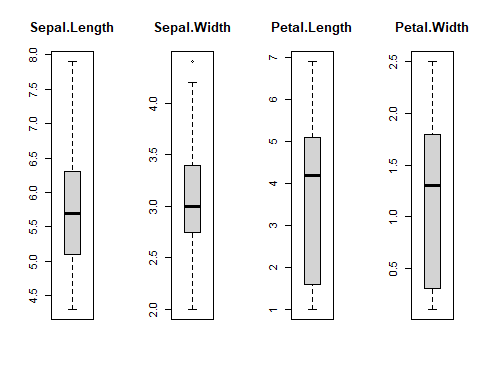
## [1] "setosa" "versicolor" "virginica"

-Visualizing!- Now we need to visualize the data! Visualizing the data helps with understanding it’s various attributes and how they relate to each other. For our plots, we’re going to be making some histograms, box plots, and scatter plots. We’ll start with simplistic plots and then add some flare. lastly, we’ll try faceting, making multiple charts in one plot.

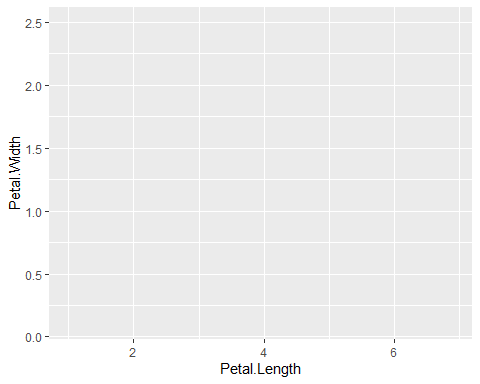
#histogram: frequency of Sepal Width  
hist(trainset$Sepal.Width)



#box plot: how distribution varies by class of flower  
par(mfrow=c(1,4))  
 for(i in 1:4) {  
 boxplot(trainset[,i], main=names(trainset)[i])  
}

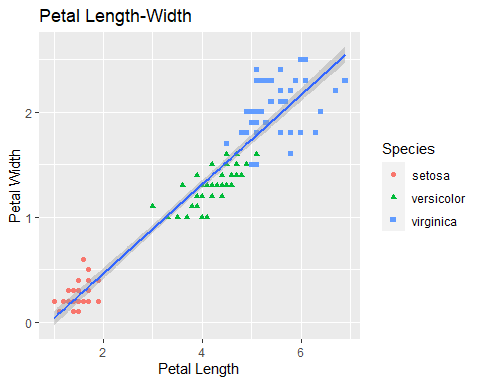
 Now we’ll be using the ggplot package to plot some more complicated and percise graphs and with colors!

#creates base scatter plot  
base <- ggplot(data=trainset, aes(x = Petal.Length, y = Petal.Width))  
print(base)



#scatter plot: distribution of species based on Petal Length and Width  
scatter <-base +   
 geom\_point(aes(color=Species, shape=Species)) +  
 xlab("Petal Length") +  
 ylab("Petal Width") +  
 ggtitle("Petal Length-Width")+  
 geom\_smooth(method="lm")  
print(scatter)

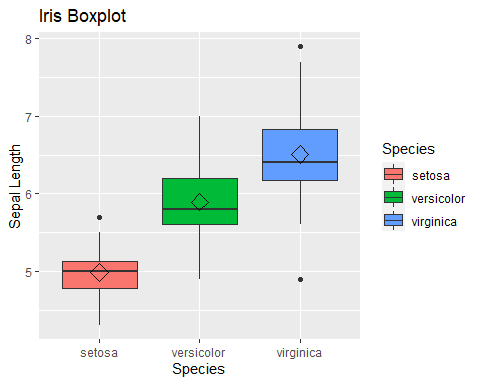
## `geom\_smooth()` using formula 'y ~ x'



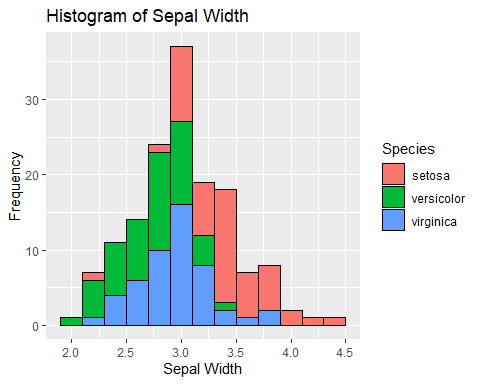
#box plot: distribution of Species based on Sepal Length  
box <- ggplot(data=trainset, aes(x=Species, y=Sepal.Length)) +  
 geom\_boxplot(aes(fill=Species)) +   
 ylab("Sepal Length") +  
 ggtitle("Iris Boxplot") +  
 stat\_summary(fun.y=mean, geom="point", shape=5, size=4)

## Warning: `fun.y` is deprecated. Use `fun` instead.

print(box)

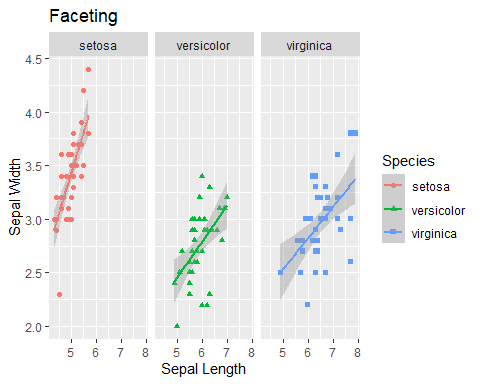


#histogram: frequency of species of flower based on Sepal Width  
histo <- ggplot(data=iris, aes(x=Sepal.Width)) +  
 geom\_histogram(binwidth=0.2, color="black", aes(fill=Species)) +   
 xlab("Sepal Width") +   
 ylab("Frequency") +   
 ggtitle("Histogram of Sepal Width")  
print(histo)



#faceting: distribution of all species' Sepal Lengths and Widths  
face <- ggplot(data=trainset, aes(Sepal.Length, y=Sepal.Width, color=Species))+  
 geom\_point(aes(shape=Species), size=1.5) +   
 geom\_smooth(method="lm") +  
 xlab("Sepal Length") +  
 ylab("Sepal Width") +  
 ggtitle("Faceting") +  
 facet\_grid(. ~ Species)  
print(face)

## `geom\_smooth()` using formula 'y ~ x'



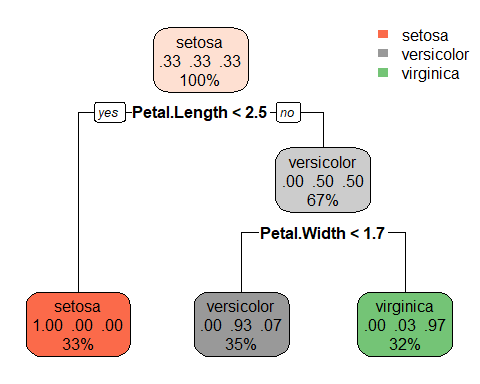
-Machine Learning Models!- Finally we’re ready to fit our dataset to some models! We’ll be building a few models and use the ‘trainset’ to try and narrow down which one is the best model for predicting the ‘testset,’ and then we’ll try to measure how it will preform in the real world.

Decision Tree Classifier This kind of model classifies observations by sorting them down the ‘tree’ from the root node to the leaf node, which provides the classification for the observation. Each node specifies a test on a particular attribute and each branch from that node represents one of the possible values for that test.

model.rpart <- rpart(Species~.,data=trainset,method = 'class')  
print(model.rpart)

## n= 120   
##   
## node), split, n, loss, yval, (yprob)  
## \* denotes terminal node  
##   
## 1) root 120 80 setosa (0.33333333 0.33333333 0.33333333)   
## 2) Petal.Length< 2.45 40 0 setosa (1.00000000 0.00000000 0.00000000) \*  
## 3) Petal.Length>=2.45 80 40 versicolor (0.00000000 0.50000000 0.50000000)   
## 6) Petal.Width< 1.65 42 3 versicolor (0.00000000 0.92857143 0.07142857) \*  
## 7) Petal.Width>=1.65 38 1 virginica (0.00000000 0.02631579 0.97368421) \*

rpart.plot(model.rpart)



#predictions on 'trainset'  
treePred <- predict(model.rpart,newdata=testset[-5],type = 'class')  
treePred

## 3 8 15 17 27 29 31   
## setosa setosa setosa setosa setosa setosa setosa   
## 33 46 50 52 55 72 73   
## setosa setosa setosa versicolor versicolor versicolor versicolor   
## 74 76 78 79 85 94 103   
## versicolor versicolor virginica versicolor versicolor versicolor virginica   
## 106 113 117 121 123 131 135   
## virginica virginica virginica virginica virginica virginica versicolor   
## 138 145   
## virginica virginica   
## Levels: setosa versicolor virginica

#checks accuracy using a confusion matrix by comparing predictions to actual classifications  
confusionMatrix(predict(object = model.rpart,newdata = trainset[,1:4],type="class"),trainset$Species)

## Confusion Matrix and Statistics  
##   
## Reference  
## Prediction setosa versicolor virginica  
## setosa 40 0 0  
## versicolor 0 39 3  
## virginica 0 1 37  
##   
## Overall Statistics  
##   
## Accuracy : 0.9667   
## 95% CI : (0.9169, 0.9908)  
## No Information Rate : 0.3333   
## P-Value [Acc > NIR] : < 2.2e-16   
##   
## Kappa : 0.95   
##   
## Mcnemar's Test P-Value : NA   
##   
## Statistics by Class:  
##   
## Class: setosa Class: versicolor Class: virginica  
## Sensitivity 1.0000 0.9750 0.9250  
## Specificity 1.0000 0.9625 0.9875  
## Pos Pred Value 1.0000 0.9286 0.9737  
## Neg Pred Value 1.0000 0.9872 0.9634  
## Prevalence 0.3333 0.3333 0.3333  
## Detection Rate 0.3333 0.3250 0.3083  
## Detection Prevalence 0.3333 0.3500 0.3167  
## Balanced Accuracy 1.0000 0.9688 0.9563

#checks accuracy on 'testset'  
pred\_test<-predict(object = model.rpart,  
 newdata = testset[,1:4],  
 type="class")  
confusionMatrix(pred\_test,testset$Species)

## Confusion Matrix and Statistics  
##   
## Reference  
## Prediction setosa versicolor virginica  
## setosa 10 0 0  
## versicolor 0 9 1  
## virginica 0 1 9  
##   
## Overall Statistics  
##   
## Accuracy : 0.9333   
## 95% CI : (0.7793, 0.9918)  
## No Information Rate : 0.3333   
## P-Value [Acc > NIR] : 8.747e-12   
##   
## Kappa : 0.9   
##   
## Mcnemar's Test P-Value : NA   
##   
## Statistics by Class:  
##   
## Class: setosa Class: versicolor Class: virginica  
## Sensitivity 1.0000 0.9000 0.9000  
## Specificity 1.0000 0.9500 0.9500  
## Pos Pred Value 1.0000 0.9000 0.9000  
## Neg Pred Value 1.0000 0.9500 0.9500  
## Prevalence 0.3333 0.3333 0.3333  
## Detection Rate 0.3333 0.3000 0.3000  
## Detection Prevalence 0.3333 0.3333 0.3333  
## Balanced Accuracy 1.0000 0.9250 0.9250

Linear Discriminant Analysis This classifier is most commonly used as a dimensionality reduction technique in the pre-processing step for pattern-classification and machine learning applications. The goal is to project a dataset onto a lower-dimensional space with good class-separability in order avoid overfitting and also reduce computational costs.

set.seed(1000)  
  
#fits model  
model.lda<-train(x = trainset[,1:4],y = trainset[,5], method = "lda",metric = "Accuracy")  
  
#prints model  
print(model.lda)

## Linear Discriminant Analysis   
##   
## 120 samples  
## 4 predictor  
## 3 classes: 'setosa', 'versicolor', 'virginica'   
##   
## No pre-processing  
## Resampling: Bootstrapped (25 reps)   
## Summary of sample sizes: 120, 120, 120, 120, 120, 120, ...   
## Resampling results:  
##   
## Accuracy Kappa   
## 0.966132 0.9484332

#verifies accuracy on 'trainset'  
pred<-predict(object = model.lda,newdata = trainset[,1:4])  
confusionMatrix(pred,trainset$Species)

## Confusion Matrix and Statistics  
##   
## Reference  
## Prediction setosa versicolor virginica  
## setosa 40 0 0  
## versicolor 0 38 1  
## virginica 0 2 39  
##   
## Overall Statistics  
##   
## Accuracy : 0.975   
## 95% CI : (0.9287, 0.9948)  
## No Information Rate : 0.3333   
## P-Value [Acc > NIR] : < 2.2e-16   
##   
## Kappa : 0.9625   
##   
## Mcnemar's Test P-Value : NA   
##   
## Statistics by Class:  
##   
## Class: setosa Class: versicolor Class: virginica  
## Sensitivity 1.0000 0.9500 0.9750  
## Specificity 1.0000 0.9875 0.9750  
## Pos Pred Value 1.0000 0.9744 0.9512  
## Neg Pred Value 1.0000 0.9753 0.9873  
## Prevalence 0.3333 0.3333 0.3333  
## Detection Rate 0.3333 0.3167 0.3250  
## Detection Prevalence 0.3333 0.3250 0.3417  
## Balanced Accuracy 1.0000 0.9688 0.9750

#verifies accuracy on 'testset'  
pred\_test<-predict(object = model.lda,newdata = testset[,1:4])  
confusionMatrix(pred\_test,testset$Species)

## Confusion Matrix and Statistics  
##   
## Reference  
## Prediction setosa versicolor virginica  
## setosa 10 0 0  
## versicolor 0 10 0  
## virginica 0 0 10  
##   
## Overall Statistics  
##   
## Accuracy : 1   
## 95% CI : (0.8843, 1)  
## No Information Rate : 0.3333   
## P-Value [Acc > NIR] : 4.857e-15   
##   
## Kappa : 1   
##   
## Mcnemar's Test P-Value : NA   
##   
## Statistics by Class:  
##   
## Class: setosa Class: versicolor Class: virginica  
## Sensitivity 1.0000 1.0000 1.0000  
## Specificity 1.0000 1.0000 1.0000  
## Pos Pred Value 1.0000 1.0000 1.0000  
## Neg Pred Value 1.0000 1.0000 1.0000  
## Prevalence 0.3333 0.3333 0.3333  
## Detection Rate 0.3333 0.3333 0.3333  
## Detection Prevalence 0.3333 0.3333 0.3333  
## Balanced Accuracy 1.0000 1.0000 1.0000

Random Forest Algorithm This kind of classifier creates a model that averages the predictions from many other such classification trees. This class of algorithims uses different attributes for growing each tree.

model.rf <- randomForest(Species~.,data=trainset,ntree=100,proximity=TRUE)  
print(model.rf)

##   
## Call:  
## randomForest(formula = Species ~ ., data = trainset, ntree = 100, proximity = TRUE)   
## Type of random forest: classification  
## Number of trees: 100  
## No. of variables tried at each split: 2  
##   
## OOB estimate of error rate: 5%  
## Confusion matrix:  
## setosa versicolor virginica class.error  
## setosa 40 0 0 0.000  
## versicolor 0 37 3 0.075  
## virginica 0 3 37 0.075

confusionMatrix(pred,trainset$Species)

## Confusion Matrix and Statistics  
##   
## Reference  
## Prediction setosa versicolor virginica  
## setosa 40 0 0  
## versicolor 0 38 1  
## virginica 0 2 39  
##   
## Overall Statistics  
##   
## Accuracy : 0.975   
## 95% CI : (0.9287, 0.9948)  
## No Information Rate : 0.3333   
## P-Value [Acc > NIR] : < 2.2e-16   
##   
## Kappa : 0.9625   
##   
## Mcnemar's Test P-Value : NA   
##   
## Statistics by Class:  
##   
## Class: setosa Class: versicolor Class: virginica  
## Sensitivity 1.0000 0.9500 0.9750  
## Specificity 1.0000 0.9875 0.9750  
## Pos Pred Value 1.0000 0.9744 0.9512  
## Neg Pred Value 1.0000 0.9753 0.9873  
## Prevalence 0.3333 0.3333 0.3333  
## Detection Rate 0.3333 0.3167 0.3250  
## Detection Prevalence 0.3333 0.3250 0.3417  
## Balanced Accuracy 1.0000 0.9688 0.9750

#verifies accuracy on 'testset'  
pred\_test<-predict(object = model.rf,newdata = testset[,1:4],type="class")  
confusionMatrix(pred\_test,testset$Species)

## Confusion Matrix and Statistics  
##   
## Reference  
## Prediction setosa versicolor virginica  
## setosa 10 0 0  
## versicolor 0 9 1  
## virginica 0 1 9  
##   
## Overall Statistics  
##   
## Accuracy : 0.9333   
## 95% CI : (0.7793, 0.9918)  
## No Information Rate : 0.3333   
## P-Value [Acc > NIR] : 8.747e-12   
##   
## Kappa : 0.9   
##   
## Mcnemar's Test P-Value : NA   
##   
## Statistics by Class:  
##   
## Class: setosa Class: versicolor Class: virginica  
## Sensitivity 1.0000 0.9000 0.9000  
## Specificity 1.0000 0.9500 0.9500  
## Pos Pred Value 1.0000 0.9000 0.9000  
## Neg Pred Value 1.0000 0.9500 0.9500  
## Prevalence 0.3333 0.3333 0.3333  
## Detection Rate 0.3333 0.3000 0.3000  
## Detection Prevalence 0.3333 0.3333 0.3333  
## Balanced Accuracy 1.0000 0.9250 0.9250

Gradient Boosting Method This classifier uses a technique called ‘boosting’ where we still grow decision classification trees, but each successive tree is grown with an intent to correctly classify the missclassified data from the previous tree.

set.seed(124)  
model.gbm <- train(Species~.,data = trainset,method = "gbm")

## Iter TrainDeviance ValidDeviance StepSize Improve  
## 1 1.0986 nan 0.1000 0.3007  
## 2 0.9005 nan 0.1000 0.2000  
## 3 0.7564 nan 0.1000 0.1592  
## 4 0.6462 nan 0.1000 0.1406  
## 5 0.5507 nan 0.1000 0.1081  
## 6 0.4747 nan 0.1000 0.0908  
## 7 0.4095 nan 0.1000 0.0721  
## 8 0.3581 nan 0.1000 0.0636  
## 9 0.3132 nan 0.1000 0.0479  
## 10 0.2763 nan 0.1000 0.0333  
## 20 0.1027 nan 0.1000 0.0123  
## 40 0.0410 nan 0.1000 -0.0027  
## 60 0.0263 nan 0.1000 0.0003  
## 80 0.0146 nan 0.1000 -0.0021  
## 100 0.0102 nan 0.1000 0.0003  
## 120 0.0080 nan 0.1000 0.0005  
## 140 0.0054 nan 0.1000 -0.0006  
## 150 0.0042 nan 0.1000 -0.0003  
##   
## Iter TrainDeviance ValidDeviance StepSize Improve  
## 1 1.0986 nan 0.1000 0.3839  
## 2 0.8462 nan 0.1000 0.1905  
## 3 0.7048 nan 0.1000 0.1391  
## 4 0.5938 nan 0.1000 0.1784  
## 5 0.4785 nan 0.1000 0.1353  
## 6 0.3909 nan 0.1000 0.0602  
## 7 0.3421 nan 0.1000 0.0822  
## 8 0.2859 nan 0.1000 0.0655  
## 9 0.2421 nan 0.1000 0.0449  
## 10 0.2059 nan 0.1000 0.0418  
## 20 0.0727 nan 0.1000 0.0007  
## 40 0.0228 nan 0.1000 -0.0028  
## 60 0.0105 nan 0.1000 -0.0022  
## 80 0.0052 nan 0.1000 -0.0002  
## 100 0.0025 nan 0.1000 -0.0008  
## 120 0.0019 nan 0.1000 -0.0004  
## 140 0.0009 nan 0.1000 -0.0001  
## 150 0.0005 nan 0.1000 -0.0000  
##   
## Iter TrainDeviance ValidDeviance StepSize Improve  
## 1 1.0986 nan 0.1000 0.3867  
## 2 0.8500 nan 0.1000 0.2822  
## 3 0.6738 nan 0.1000 0.1892  
## 4 0.5469 nan 0.1000 0.1265  
## 5 0.4594 nan 0.1000 0.1247  
## 6 0.3779 nan 0.1000 0.0780  
## 7 0.3214 nan 0.1000 0.0659  
## 8 0.2729 nan 0.1000 0.0650  
## 9 0.2311 nan 0.1000 0.0492  
## 10 0.1971 nan 0.1000 0.0382  
## 20 0.0637 nan 0.1000 0.0016  
## 40 0.0200 nan 0.1000 -0.0029  
## 60 0.0076 nan 0.1000 -0.0030  
## 80 0.0045 nan 0.1000 -0.0012  
## 100 0.0018 nan 0.1000 -0.0001  
## 120 0.0012 nan 0.1000 -0.0003  
## 140 0.0016 nan 0.1000 -0.0001  
## 150 0.0009 nan 0.1000 0.0001  
##   
## Iter TrainDeviance ValidDeviance StepSize Improve  
## 1 1.0986 nan 0.1000 0.2835  
## 2 0.9082 nan 0.1000 0.1914  
## 3 0.7690 nan 0.1000 0.1759  
## 4 0.6482 nan 0.1000 0.1318  
## 5 0.5605 nan 0.1000 0.1005  
## 6 0.4874 nan 0.1000 0.1018  
## 7 0.4250 nan 0.1000 0.0732  
## 8 0.3708 nan 0.1000 0.0548  
## 9 0.3303 nan 0.1000 0.0523  
## 10 0.2960 nan 0.1000 0.0408  
## 20 0.1237 nan 0.1000 0.0063  
## 40 0.0500 nan 0.1000 -0.0059  
## 60 0.0260 nan 0.1000 -0.0012  
## 80 0.0157 nan 0.1000 -0.0003  
## 100 0.0101 nan 0.1000 -0.0006  
## 120 0.0076 nan 0.1000 0.0001  
## 140 0.0042 nan 0.1000 -0.0004  
## 150 0.0038 nan 0.1000 -0.0002  
##   
## Iter TrainDeviance ValidDeviance StepSize Improve  
## 1 1.0986 nan 0.1000 0.3785  
## 2 0.8408 nan 0.1000 0.2542  
## 3 0.6706 nan 0.1000 0.1926  
## 4 0.5447 nan 0.1000 0.1441  
## 5 0.4485 nan 0.1000 0.1044  
## 6 0.3755 nan 0.1000 0.0846  
## 7 0.3156 nan 0.1000 0.0691  
## 8 0.2708 nan 0.1000 0.0513  
## 9 0.2352 nan 0.1000 0.0408  
## 10 0.2067 nan 0.1000 0.0217  
## 20 0.0829 nan 0.1000 -0.0007  
## 40 0.0345 nan 0.1000 0.0002  
## 60 0.0127 nan 0.1000 -0.0024  
## 80 0.0052 nan 0.1000 0.0003  
## 100 0.0035 nan 0.1000 0.0006  
## 120 0.0019 nan 0.1000 -0.0000  
## 140 0.0009 nan 0.1000 -0.0001  
## 150 0.0006 nan 0.1000 -0.0001  
##   
## Iter TrainDeviance ValidDeviance StepSize Improve  
## 1 1.0986 nan 0.1000 0.3098  
## 2 0.8774 nan 0.1000 0.2779  
## 3 0.6923 nan 0.1000 0.1704  
## 4 0.5717 nan 0.1000 0.1566  
## 5 0.4680 nan 0.1000 0.1217  
## 6 0.3891 nan 0.1000 0.0911  
## 7 0.3268 nan 0.1000 0.0673  
## 8 0.2771 nan 0.1000 0.0525  
## 9 0.2360 nan 0.1000 0.0481  
## 10 0.2054 nan 0.1000 0.0385  
## 20 0.0725 nan 0.1000 0.0047  
## 40 0.0192 nan 0.1000 -0.0010  
## 60 0.0087 nan 0.1000 -0.0020  
## 80 0.0030 nan 0.1000 -0.0001  
## 100 0.0013 nan 0.1000 -0.0002  
## 120 0.0006 nan 0.1000 -0.0001  
## 140 0.0003 nan 0.1000 -0.0000  
## 150 0.0002 nan 0.1000 -0.0000  
##   
## Iter TrainDeviance ValidDeviance StepSize Improve  
## 1 1.0986 nan 0.1000 0.3041  
## 2 0.8889 nan 0.1000 0.2157  
## 3 0.7417 nan 0.1000 0.1874  
## 4 0.6210 nan 0.1000 0.1392  
## 5 0.5268 nan 0.1000 0.1130  
## 6 0.4523 nan 0.1000 0.0911  
## 7 0.3895 nan 0.1000 0.0797  
## 8 0.3360 nan 0.1000 0.0648  
## 9 0.2905 nan 0.1000 0.0581  
## 10 0.2527 nan 0.1000 0.0442  
## 20 0.0827 nan 0.1000 0.0059  
## 40 0.0219 nan 0.1000 -0.0032  
## 60 0.0120 nan 0.1000 -0.0009  
## 80 0.0073 nan 0.1000 -0.0004  
## 100 0.0029 nan 0.1000 -0.0008  
## 120 0.0024 nan 0.1000 -0.0012  
## 140 0.0024 nan 0.1000 -0.0002  
## 150 0.0017 nan 0.1000 -0.0001  
##   
## Iter TrainDeviance ValidDeviance StepSize Improve  
## 1 1.0986 nan 0.1000 0.4310  
## 2 0.8316 nan 0.1000 0.2935  
## 3 0.6442 nan 0.1000 0.2152  
## 4 0.5121 nan 0.1000 0.1227  
## 5 0.4294 nan 0.1000 0.1275  
## 6 0.3498 nan 0.1000 0.1028  
## 7 0.2867 nan 0.1000 0.0755  
## 8 0.2383 nan 0.1000 0.0622  
## 9 0.1964 nan 0.1000 0.0349  
## 10 0.1720 nan 0.1000 0.0389  
## 20 0.0418 nan 0.1000 0.0019  
## 40 0.0070 nan 0.1000 -0.0014  
## 60 0.0047 nan 0.1000 -0.0009  
## 80 0.0037 nan 0.1000 -0.0008  
## 100 0.0065 nan 0.1000 -0.0029  
## 120 0.0020 nan 0.1000 -0.0002  
## 140 0.0006 nan 0.1000 -0.0002  
## 150 0.0003 nan 0.1000 -0.0002  
##   
## Iter TrainDeviance ValidDeviance StepSize Improve  
## 1 1.0986 nan 0.1000 0.4310  
## 2 0.8316 nan 0.1000 0.2926  
## 3 0.6442 nan 0.1000 0.1458  
## 4 0.5368 nan 0.1000 0.1608  
## 5 0.4298 nan 0.1000 0.0872  
## 6 0.3673 nan 0.1000 0.0905  
## 7 0.3021 nan 0.1000 0.0779  
## 8 0.2518 nan 0.1000 0.0625  
## 9 0.2116 nan 0.1000 0.0548  
## 10 0.1769 nan 0.1000 0.0415  
## 20 0.0429 nan 0.1000 0.0015  
## 40 0.0079 nan 0.1000 0.0001  
## 60 0.0058 nan 0.1000 0.0000  
## 80 0.0033 nan 0.1000 -0.0002  
## 100 0.0035 nan 0.1000 -0.0017  
## 120 0.0029 nan 0.1000 -0.0002  
## 140 0.0039 nan 0.1000 -0.0002  
## 150 0.0026 nan 0.1000 -0.0013  
##   
## Iter TrainDeviance ValidDeviance StepSize Improve  
## 1 1.0986 nan 0.1000 0.2603  
## 2 0.9085 nan 0.1000 0.2165  
## 3 0.7577 nan 0.1000 0.1594  
## 4 0.6454 nan 0.1000 0.1365  
## 5 0.5540 nan 0.1000 0.1034  
## 6 0.4790 nan 0.1000 0.0826  
## 7 0.4167 nan 0.1000 0.0566  
## 8 0.3708 nan 0.1000 0.0562  
## 9 0.3297 nan 0.1000 0.0544  
## 10 0.2913 nan 0.1000 0.0433  
## 20 0.1224 nan 0.1000 -0.0002  
## 40 0.0499 nan 0.1000 -0.0013  
## 60 0.0256 nan 0.1000 -0.0055  
## 80 0.0151 nan 0.1000 -0.0016  
## 100 0.0093 nan 0.1000 -0.0026  
## 120 0.0059 nan 0.1000 -0.0005  
## 140 0.0037 nan 0.1000 -0.0001  
## 150 0.0031 nan 0.1000 -0.0003  
##   
## Iter TrainDeviance ValidDeviance StepSize Improve  
## 1 1.0986 nan 0.1000 0.3237  
## 2 0.8680 nan 0.1000 0.2538  
## 3 0.6963 nan 0.1000 0.1970  
## 4 0.5695 nan 0.1000 0.1257  
## 5 0.4796 nan 0.1000 0.1202  
## 6 0.4005 nan 0.1000 0.0937  
## 7 0.3374 nan 0.1000 0.0693  
## 8 0.2878 nan 0.1000 0.0488  
## 9 0.2482 nan 0.1000 0.0539  
## 10 0.2135 nan 0.1000 0.0254  
## 20 0.0795 nan 0.1000 0.0050  
## 40 0.0246 nan 0.1000 -0.0031  
## 60 0.0135 nan 0.1000 -0.0022  
## 80 0.0078 nan 0.1000 -0.0010  
## 100 0.0033 nan 0.1000 0.0001  
## 120 0.0014 nan 0.1000 -0.0002  
## 140 0.0008 nan 0.1000 -0.0000  
## 150 0.0005 nan 0.1000 -0.0002  
##   
## Iter TrainDeviance ValidDeviance StepSize Improve  
## 1 1.0986 nan 0.1000 0.3674  
## 2 0.8545 nan 0.1000 0.2631  
## 3 0.6725 nan 0.1000 0.1800  
## 4 0.5446 nan 0.1000 0.1356  
## 5 0.4480 nan 0.1000 0.1050  
## 6 0.3790 nan 0.1000 0.0906  
## 7 0.3184 nan 0.1000 0.0538  
## 8 0.2734 nan 0.1000 0.0463  
## 9 0.2352 nan 0.1000 0.0370  
## 10 0.2057 nan 0.1000 0.0319  
## 20 0.0734 nan 0.1000 0.0053  
## 40 0.0210 nan 0.1000 0.0028  
## 60 0.0083 nan 0.1000 -0.0018  
## 80 0.0057 nan 0.1000 -0.0000  
## 100 0.0025 nan 0.1000 0.0000  
## 120 0.0010 nan 0.1000 0.0001  
## 140 0.0004 nan 0.1000 -0.0000  
## 150 0.0004 nan 0.1000 -0.0002  
##   
## Iter TrainDeviance ValidDeviance StepSize Improve  
## 1 1.0986 nan 0.1000 0.2859  
## 2 0.8955 nan 0.1000 0.1891  
## 3 0.7572 nan 0.1000 0.1713  
## 4 0.6455 nan 0.1000 0.1455  
## 5 0.5524 nan 0.1000 0.1060  
## 6 0.4780 nan 0.1000 0.0910  
## 7 0.4152 nan 0.1000 0.0742  
## 8 0.3613 nan 0.1000 0.0629  
## 9 0.3138 nan 0.1000 0.0513  
## 10 0.2765 nan 0.1000 0.0379  
## 20 0.0983 nan 0.1000 0.0136  
## 40 0.0238 nan 0.1000 -0.0010  
## 60 0.0077 nan 0.1000 0.0006  
## 80 0.0041 nan 0.1000 0.0003  
## 100 0.0013 nan 0.1000 -0.0003  
## 120 0.0005 nan 0.1000 -0.0001  
## 140 0.0002 nan 0.1000 -0.0000  
## 150 0.0001 nan 0.1000 0.0000  
##   
## Iter TrainDeviance ValidDeviance StepSize Improve  
## 1 1.0986 nan 0.1000 0.3949  
## 2 0.8475 nan 0.1000 0.2619  
## 3 0.6782 nan 0.1000 0.1946  
## 4 0.5523 nan 0.1000 0.1465  
## 5 0.4497 nan 0.1000 0.1187  
## 6 0.3682 nan 0.1000 0.0846  
## 7 0.3107 nan 0.1000 0.0723  
## 8 0.2619 nan 0.1000 0.0615  
## 9 0.2219 nan 0.1000 0.0439  
## 10 0.1858 nan 0.1000 0.0339  
## 20 0.0464 nan 0.1000 0.0026  
## 40 0.0057 nan 0.1000 0.0005  
## 60 0.0015 nan 0.1000 0.0001  
## 80 0.0003 nan 0.1000 -0.0000  
## 100 0.0001 nan 0.1000 0.0000  
## 120 0.0000 nan 0.1000 0.0000  
## 140 0.0000 nan 0.1000 -0.0000  
## 150 0.0000 nan 0.1000 0.0000  
##   
## Iter TrainDeviance ValidDeviance StepSize Improve  
## 1 1.0986 nan 0.1000 0.3569  
## 2 0.8594 nan 0.1000 0.2838  
## 3 0.6851 nan 0.1000 0.1812  
## 4 0.5558 nan 0.1000 0.1325  
## 5 0.4615 nan 0.1000 0.1308  
## 6 0.3786 nan 0.1000 0.1046  
## 7 0.3120 nan 0.1000 0.0797  
## 8 0.2590 nan 0.1000 0.0624  
## 9 0.2182 nan 0.1000 0.0419  
## 10 0.1869 nan 0.1000 0.0345  
## 20 0.0432 nan 0.1000 0.0075  
## 40 0.0051 nan 0.1000 0.0005  
## 60 0.0008 nan 0.1000 -0.0001  
## 80 0.0004 nan 0.1000 0.0000  
## 100 0.0001 nan 0.1000 -0.0000  
## 120 0.0000 nan 0.1000 0.0000  
## 140 0.0000 nan 0.1000 -0.0000  
## 150 0.0000 nan 0.1000 0.0000  
##   
## Iter TrainDeviance ValidDeviance StepSize Improve  
## 1 1.0986 nan 0.1000 0.3012  
## 2 0.9089 nan 0.1000 0.2228  
## 3 0.7570 nan 0.1000 0.1924  
## 4 0.6385 nan 0.1000 0.1156  
## 5 0.5531 nan 0.1000 0.1159  
## 6 0.4779 nan 0.1000 0.0922  
## 7 0.4152 nan 0.1000 0.0682  
## 8 0.3652 nan 0.1000 0.0553  
## 9 0.3261 nan 0.1000 0.0561  
## 10 0.2888 nan 0.1000 0.0499  
## 20 0.1014 nan 0.1000 0.0024  
## 40 0.0391 nan 0.1000 -0.0051  
## 60 0.0183 nan 0.1000 -0.0010  
## 80 0.0110 nan 0.1000 -0.0014  
## 100 0.0065 nan 0.1000 0.0004  
## 120 0.0037 nan 0.1000 0.0000  
## 140 0.0021 nan 0.1000 -0.0005  
## 150 0.0018 nan 0.1000 0.0001  
##   
## Iter TrainDeviance ValidDeviance StepSize Improve  
## 1 1.0986 nan 0.1000 0.4014  
## 2 0.8395 nan 0.1000 0.2613  
## 3 0.6725 nan 0.1000 0.1887  
## 4 0.5492 nan 0.1000 0.1528  
## 5 0.4484 nan 0.1000 0.1131  
## 6 0.3716 nan 0.1000 0.0665  
## 7 0.3237 nan 0.1000 0.0553  
## 8 0.2834 nan 0.1000 0.0576  
## 9 0.2444 nan 0.1000 0.0475  
## 10 0.2110 nan 0.1000 0.0349  
## 20 0.0630 nan 0.1000 -0.0018  
## 40 0.0195 nan 0.1000 -0.0022  
## 60 0.0087 nan 0.1000 -0.0017  
## 80 0.0062 nan 0.1000 -0.0016  
## 100 0.0031 nan 0.1000 -0.0003  
## 120 0.0011 nan 0.1000 -0.0002  
## 140 0.0005 nan 0.1000 -0.0001  
## 150 0.0004 nan 0.1000 -0.0000  
##   
## Iter TrainDeviance ValidDeviance StepSize Improve  
## 1 1.0986 nan 0.1000 0.3594  
## 2 0.8668 nan 0.1000 0.2287  
## 3 0.6956 nan 0.1000 0.2043  
## 4 0.5590 nan 0.1000 0.1594  
## 5 0.4539 nan 0.1000 0.1204  
## 6 0.3741 nan 0.1000 0.0934  
## 7 0.3117 nan 0.1000 0.0678  
## 8 0.2634 nan 0.1000 0.0629  
## 9 0.2230 nan 0.1000 0.0457  
## 10 0.1921 nan 0.1000 0.0335  
## 20 0.0633 nan 0.1000 0.0062  
## 40 0.0169 nan 0.1000 -0.0004  
## 60 0.0087 nan 0.1000 0.0010  
## 80 0.0024 nan 0.1000 0.0001  
## 100 0.0010 nan 0.1000 -0.0001  
## 120 0.0004 nan 0.1000 -0.0000  
## 140 0.0002 nan 0.1000 -0.0000  
## 150 0.0001 nan 0.1000 -0.0000  
##   
## Iter TrainDeviance ValidDeviance StepSize Improve  
## 1 1.0986 nan 0.1000 0.2726  
## 2 0.9277 nan 0.1000 0.2031  
## 3 0.7734 nan 0.1000 0.1585  
## 4 0.6592 nan 0.1000 0.1304  
## 5 0.5712 nan 0.1000 0.0920  
## 6 0.5020 nan 0.1000 0.0742  
## 7 0.4443 nan 0.1000 0.0631  
## 8 0.3996 nan 0.1000 0.0628  
## 9 0.3549 nan 0.1000 0.0559  
## 10 0.3176 nan 0.1000 0.0354  
## 20 0.1486 nan 0.1000 0.0097  
## 40 0.0745 nan 0.1000 -0.0032  
## 60 0.0380 nan 0.1000 -0.0012  
## 80 0.0258 nan 0.1000 -0.0029  
## 100 0.0142 nan 0.1000 -0.0005  
## 120 0.0084 nan 0.1000 -0.0001  
## 140 0.0049 nan 0.1000 -0.0003  
## 150 0.0042 nan 0.1000 -0.0003  
##   
## Iter TrainDeviance ValidDeviance StepSize Improve  
## 1 1.0986 nan 0.1000 0.3779  
## 2 0.8567 nan 0.1000 0.2677  
## 3 0.6840 nan 0.1000 0.1961  
## 4 0.5617 nan 0.1000 0.1385  
## 5 0.4697 nan 0.1000 0.1075  
## 6 0.3936 nan 0.1000 0.0608  
## 7 0.3464 nan 0.1000 0.0623  
## 8 0.2966 nan 0.1000 0.0299  
## 9 0.2687 nan 0.1000 0.0401  
## 10 0.2372 nan 0.1000 0.0348  
## 20 0.0982 nan 0.1000 -0.0096  
## 40 0.0338 nan 0.1000 -0.0018  
## 60 0.0153 nan 0.1000 -0.0005  
## 80 0.0063 nan 0.1000 -0.0001  
## 100 0.0029 nan 0.1000 -0.0001  
## 120 0.0014 nan 0.1000 -0.0001  
## 140 0.0007 nan 0.1000 0.0000  
## 150 0.0006 nan 0.1000 0.0000  
##   
## Iter TrainDeviance ValidDeviance StepSize Improve  
## 1 1.0986 nan 0.1000 0.3857  
## 2 0.8489 nan 0.1000 0.1980  
## 3 0.7055 nan 0.1000 0.1540  
## 4 0.5880 nan 0.1000 0.1402  
## 5 0.4865 nan 0.1000 0.1217  
## 6 0.4076 nan 0.1000 0.0834  
## 7 0.3479 nan 0.1000 0.0733  
## 8 0.2991 nan 0.1000 0.0569  
## 9 0.2595 nan 0.1000 0.0384  
## 10 0.2301 nan 0.1000 0.0362  
## 20 0.0990 nan 0.1000 -0.0046  
## 40 0.0231 nan 0.1000 0.0001  
## 60 0.0081 nan 0.1000 0.0001  
## 80 0.0029 nan 0.1000 -0.0005  
## 100 0.0011 nan 0.1000 0.0000  
## 120 0.0004 nan 0.1000 -0.0000  
## 140 0.0002 nan 0.1000 0.0000  
## 150 0.0001 nan 0.1000 0.0000  
##   
## Iter TrainDeviance ValidDeviance StepSize Improve  
## 1 1.0986 nan 0.1000 0.2986  
## 2 0.8968 nan 0.1000 0.1840  
## 3 0.7526 nan 0.1000 0.1530  
## 4 0.6435 nan 0.1000 0.1305  
## 5 0.5507 nan 0.1000 0.0961  
## 6 0.4858 nan 0.1000 0.0957  
## 7 0.4214 nan 0.1000 0.0682  
## 8 0.3723 nan 0.1000 0.0665  
## 9 0.3283 nan 0.1000 0.0483  
## 10 0.2873 nan 0.1000 0.0417  
## 20 0.1146 nan 0.1000 0.0102  
## 40 0.0500 nan 0.1000 -0.0102  
## 60 0.0227 nan 0.1000 -0.0007  
## 80 0.0129 nan 0.1000 -0.0007  
## 100 0.0080 nan 0.1000 -0.0007  
## 120 0.0044 nan 0.1000 -0.0008  
## 140 0.0027 nan 0.1000 -0.0003  
## 150 0.0021 nan 0.1000 -0.0007  
##   
## Iter TrainDeviance ValidDeviance StepSize Improve  
## 1 1.0986 nan 0.1000 0.3501  
## 2 0.8743 nan 0.1000 0.2915  
## 3 0.6936 nan 0.1000 0.2053  
## 4 0.5586 nan 0.1000 0.1439  
## 5 0.4569 nan 0.1000 0.1082  
## 6 0.3838 nan 0.1000 0.0669  
## 7 0.3377 nan 0.1000 0.0843  
## 8 0.2831 nan 0.1000 0.0495  
## 9 0.2444 nan 0.1000 0.0532  
## 10 0.2061 nan 0.1000 0.0367  
## 20 0.0691 nan 0.1000 -0.0001  
## 40 0.0233 nan 0.1000 -0.0018  
## 60 0.0070 nan 0.1000 -0.0005  
## 80 0.0028 nan 0.1000 -0.0002  
## 100 0.0010 nan 0.1000 -0.0002  
## 120 0.0006 nan 0.1000 -0.0000  
## 140 0.0002 nan 0.1000 -0.0000  
## 150 0.0001 nan 0.1000 -0.0000  
##   
## Iter TrainDeviance ValidDeviance StepSize Improve  
## 1 1.0986 nan 0.1000 0.3263  
## 2 0.8746 nan 0.1000 0.2811  
## 3 0.6852 nan 0.1000 0.1698  
## 4 0.5709 nan 0.1000 0.1562  
## 5 0.4692 nan 0.1000 0.1018  
## 6 0.3999 nan 0.1000 0.0941  
## 7 0.3366 nan 0.1000 0.0653  
## 8 0.2894 nan 0.1000 0.0632  
## 9 0.2429 nan 0.1000 0.0466  
## 10 0.2084 nan 0.1000 0.0475  
## 20 0.0654 nan 0.1000 0.0049  
## 40 0.0189 nan 0.1000 -0.0024  
## 60 0.0053 nan 0.1000 -0.0013  
## 80 0.0022 nan 0.1000 0.0005  
## 100 0.0007 nan 0.1000 -0.0002  
## 120 0.0005 nan 0.1000 -0.0002  
## 140 0.0004 nan 0.1000 -0.0000  
## 150 0.0003 nan 0.1000 -0.0002  
##   
## Iter TrainDeviance ValidDeviance StepSize Improve  
## 1 1.0986 nan 0.1000 0.3108  
## 2 0.8889 nan 0.1000 0.2098  
## 3 0.7390 nan 0.1000 0.1659  
## 4 0.6256 nan 0.1000 0.1381  
## 5 0.5303 nan 0.1000 0.1101  
## 6 0.4556 nan 0.1000 0.0789  
## 7 0.3968 nan 0.1000 0.0748  
## 8 0.3418 nan 0.1000 0.0605  
## 9 0.2981 nan 0.1000 0.0570  
## 10 0.2581 nan 0.1000 0.0482  
## 20 0.0810 nan 0.1000 0.0071  
## 40 0.0220 nan 0.1000 0.0010  
## 60 0.0114 nan 0.1000 -0.0019  
## 80 0.0088 nan 0.1000 -0.0028  
## 100 0.0072 nan 0.1000 -0.0032  
## 120 0.0059 nan 0.1000 0.0000  
## 140 0.0024 nan 0.1000 -0.0004  
## 150 0.0018 nan 0.1000 -0.0007  
##   
## Iter TrainDeviance ValidDeviance StepSize Improve  
## 1 1.0986 nan 0.1000 0.2712  
## 2 0.8948 nan 0.1000 0.2612  
## 3 0.7109 nan 0.1000 0.2257  
## 4 0.5619 nan 0.1000 0.1638  
## 5 0.4562 nan 0.1000 0.1259  
## 6 0.3712 nan 0.1000 0.0937  
## 7 0.3033 nan 0.1000 0.0529  
## 8 0.2640 nan 0.1000 0.0621  
## 9 0.2228 nan 0.1000 0.0451  
## 10 0.1863 nan 0.1000 0.0420  
## 20 0.0505 nan 0.1000 -0.0016  
## 40 0.0130 nan 0.1000 0.0001  
## 60 0.0042 nan 0.1000 -0.0008  
## 80 0.0029 nan 0.1000 -0.0010  
## 100 0.0059 nan 0.1000 -0.0001  
## 120 0.0029 nan 0.1000 -0.0013  
## 140 0.0061 nan 0.1000 -0.0028  
## 150 0.0059 nan 0.1000 -0.0015  
##   
## Iter TrainDeviance ValidDeviance StepSize Improve  
## 1 1.0986 nan 0.1000 0.4025  
## 2 0.8296 nan 0.1000 0.2334  
## 3 0.6664 nan 0.1000 0.2061  
## 4 0.5320 nan 0.1000 0.1591  
## 5 0.4295 nan 0.1000 0.1156  
## 6 0.3495 nan 0.1000 0.0850  
## 7 0.2881 nan 0.1000 0.0620  
## 8 0.2453 nan 0.1000 0.0482  
## 9 0.2092 nan 0.1000 0.0423  
## 10 0.1745 nan 0.1000 0.0373  
## 20 0.0474 nan 0.1000 0.0042  
## 40 0.0108 nan 0.1000 -0.0004  
## 60 0.0090 nan 0.1000 -0.0003  
## 80 0.0031 nan 0.1000 -0.0014  
## 100 0.0012 nan 0.1000 -0.0001  
## 120 0.0007 nan 0.1000 -0.0000  
## 140 0.0003 nan 0.1000 -0.0001  
## 150 0.0003 nan 0.1000 -0.0000  
##   
## Iter TrainDeviance ValidDeviance StepSize Improve  
## 1 1.0986 nan 0.1000 0.2921  
## 2 0.8938 nan 0.1000 0.2237  
## 3 0.7371 nan 0.1000 0.1735  
## 4 0.6163 nan 0.1000 0.1363  
## 5 0.5223 nan 0.1000 0.1125  
## 6 0.4448 nan 0.1000 0.0912  
## 7 0.3848 nan 0.1000 0.0675  
## 8 0.3292 nan 0.1000 0.0614  
## 9 0.2845 nan 0.1000 0.0494  
## 10 0.2480 nan 0.1000 0.0450  
## 20 0.0734 nan 0.1000 0.0067  
## 40 0.0145 nan 0.1000 -0.0002  
## 60 0.0076 nan 0.1000 -0.0002  
## 80 0.0053 nan 0.1000 -0.0000  
## 100 0.0025 nan 0.1000 -0.0006  
## 120 0.0012 nan 0.1000 -0.0004  
## 140 0.0009 nan 0.1000 0.0000  
## 150 0.0007 nan 0.1000 0.0003  
##   
## Iter TrainDeviance ValidDeviance StepSize Improve  
## 1 1.0986 nan 0.1000 0.4105  
## 2 0.8326 nan 0.1000 0.2790  
## 3 0.6475 nan 0.1000 0.2073  
## 4 0.5137 nan 0.1000 0.1520  
## 5 0.4129 nan 0.1000 0.1206  
## 6 0.3319 nan 0.1000 0.0882  
## 7 0.2723 nan 0.1000 0.0701  
## 8 0.2246 nan 0.1000 0.0598  
## 9 0.1838 nan 0.1000 0.0433  
## 10 0.1523 nan 0.1000 0.0315  
## 20 0.0319 nan 0.1000 0.0058  
## 40 0.0037 nan 0.1000 0.0000  
## 60 0.0007 nan 0.1000 -0.0000  
## 80 0.0003 nan 0.1000 0.0000  
## 100 0.0001 nan 0.1000 -0.0000  
## 120 0.0000 nan 0.1000 0.0000  
## 140 0.0000 nan 0.1000 -0.0000  
## 150 0.0000 nan 0.1000 -0.0000  
##   
## Iter TrainDeviance ValidDeviance StepSize Improve  
## 1 1.0986 nan 0.1000 0.2748  
## 2 0.8841 nan 0.1000 0.2916  
## 3 0.6817 nan 0.1000 0.1386  
## 4 0.5714 nan 0.1000 0.1780  
## 5 0.4509 nan 0.1000 0.1346  
## 6 0.3604 nan 0.1000 0.0824  
## 7 0.3018 nan 0.1000 0.0790  
## 8 0.2470 nan 0.1000 0.0629  
## 9 0.2037 nan 0.1000 0.0456  
## 10 0.1690 nan 0.1000 0.0369  
## 20 0.0293 nan 0.1000 0.0031  
## 40 0.0044 nan 0.1000 -0.0018  
## 60 0.0020 nan 0.1000 0.0004  
## 80 0.0008 nan 0.1000 -0.0000  
## 100 0.0003 nan 0.1000 0.0000  
## 120 0.0004 nan 0.1000 -0.0002  
## 140 0.0001 nan 0.1000 -0.0000  
## 150 0.0001 nan 0.1000 -0.0001  
##   
## Iter TrainDeviance ValidDeviance StepSize Improve  
## 1 1.0986 nan 0.1000 0.2965  
## 2 0.9003 nan 0.1000 0.2254  
## 3 0.7486 nan 0.1000 0.1864  
## 4 0.6294 nan 0.1000 0.1274  
## 5 0.5390 nan 0.1000 0.1133  
## 6 0.4625 nan 0.1000 0.0880  
## 7 0.3990 nan 0.1000 0.0772  
## 8 0.3482 nan 0.1000 0.0595  
## 9 0.3061 nan 0.1000 0.0494  
## 10 0.2652 nan 0.1000 0.0477  
## 20 0.0963 nan 0.1000 0.0073  
## 40 0.0311 nan 0.1000 -0.0031  
## 60 0.0146 nan 0.1000 -0.0007  
## 80 0.0080 nan 0.1000 -0.0017  
## 100 0.0053 nan 0.1000 -0.0005  
## 120 0.0020 nan 0.1000 -0.0001  
## 140 0.0013 nan 0.1000 -0.0001  
## 150 0.0009 nan 0.1000 -0.0001  
##   
## Iter TrainDeviance ValidDeviance StepSize Improve  
## 1 1.0986 nan 0.1000 0.3353  
## 2 0.8628 nan 0.1000 0.2840  
## 3 0.6814 nan 0.1000 0.2139  
## 4 0.5486 nan 0.1000 0.1610  
## 5 0.4478 nan 0.1000 0.1188  
## 6 0.3685 nan 0.1000 0.1005  
## 7 0.3042 nan 0.1000 0.0756  
## 8 0.2536 nan 0.1000 0.0448  
## 9 0.2202 nan 0.1000 0.0438  
## 10 0.1886 nan 0.1000 0.0384  
## 20 0.0530 nan 0.1000 0.0024  
## 40 0.0144 nan 0.1000 -0.0001  
## 60 0.0060 nan 0.1000 -0.0008  
## 80 0.0055 nan 0.1000 0.0007  
## 100 0.0053 nan 0.1000 -0.0002  
## 120 0.0017 nan 0.1000 -0.0001  
## 140 0.0025 nan 0.1000 -0.0014  
## 150 0.0034 nan 0.1000 -0.0019  
##   
## Iter TrainDeviance ValidDeviance StepSize Improve  
## 1 1.0986 nan 0.1000 0.4035  
## 2 0.8333 nan 0.1000 0.1949  
## 3 0.6920 nan 0.1000 0.1573  
## 4 0.5781 nan 0.1000 0.1566  
## 5 0.4716 nan 0.1000 0.1327  
## 6 0.3859 nan 0.1000 0.0980  
## 7 0.3167 nan 0.1000 0.0809  
## 8 0.2638 nan 0.1000 0.0601  
## 9 0.2220 nan 0.1000 0.0495  
## 10 0.1899 nan 0.1000 0.0424  
## 20 0.0466 nan 0.1000 -0.0019  
## 40 0.0104 nan 0.1000 -0.0016  
## 60 0.0044 nan 0.1000 0.0000  
## 80 0.0017 nan 0.1000 -0.0002  
## 100 0.0017 nan 0.1000 -0.0008  
## 120 0.0008 nan 0.1000 -0.0002  
## 140 0.0004 nan 0.1000 -0.0001  
## 150 0.0005 nan 0.1000 -0.0002  
##   
## Iter TrainDeviance ValidDeviance StepSize Improve  
## 1 1.0986 nan 0.1000 0.3051  
## 2 0.8912 nan 0.1000 0.2246  
## 3 0.7468 nan 0.1000 0.1720  
## 4 0.6252 nan 0.1000 0.1218  
## 5 0.5390 nan 0.1000 0.1138  
## 6 0.4612 nan 0.1000 0.0902  
## 7 0.3974 nan 0.1000 0.0783  
## 8 0.3457 nan 0.1000 0.0543  
## 9 0.3079 nan 0.1000 0.0398  
## 10 0.2756 nan 0.1000 0.0415  
## 20 0.1043 nan 0.1000 0.0105  
## 40 0.0373 nan 0.1000 0.0018  
## 60 0.0217 nan 0.1000 -0.0036  
## 80 0.0127 nan 0.1000 -0.0035  
## 100 0.0092 nan 0.1000 -0.0035  
## 120 0.0045 nan 0.1000 -0.0004  
## 140 0.0023 nan 0.1000 -0.0003  
## 150 0.0027 nan 0.1000 -0.0002  
##   
## Iter TrainDeviance ValidDeviance StepSize Improve  
## 1 1.0986 nan 0.1000 0.3310  
## 2 0.8786 nan 0.1000 0.3019  
## 3 0.6903 nan 0.1000 0.2180  
## 4 0.5460 nan 0.1000 0.1243  
## 5 0.4615 nan 0.1000 0.1338  
## 6 0.3762 nan 0.1000 0.0819  
## 7 0.3196 nan 0.1000 0.0553  
## 8 0.2793 nan 0.1000 0.0633  
## 9 0.2358 nan 0.1000 0.0492  
## 10 0.2022 nan 0.1000 0.0303  
## 20 0.0681 nan 0.1000 0.0046  
## 40 0.0162 nan 0.1000 -0.0033  
## 60 0.0096 nan 0.1000 -0.0001  
## 80 0.0051 nan 0.1000 -0.0017  
## 100 0.0025 nan 0.1000 -0.0002  
## 120 0.0011 nan 0.1000 -0.0001  
## 140 0.0008 nan 0.1000 -0.0004  
## 150 0.0011 nan 0.1000 -0.0002  
##   
## Iter TrainDeviance ValidDeviance StepSize Improve  
## 1 1.0986 nan 0.1000 0.3817  
## 2 0.8565 nan 0.1000 0.3009  
## 3 0.6673 nan 0.1000 0.1672  
## 4 0.5511 nan 0.1000 0.1590  
## 5 0.4508 nan 0.1000 0.1174  
## 6 0.3735 nan 0.1000 0.0735  
## 7 0.3190 nan 0.1000 0.0717  
## 8 0.2669 nan 0.1000 0.0563  
## 9 0.2285 nan 0.1000 0.0522  
## 10 0.1916 nan 0.1000 0.0378  
## 20 0.0537 nan 0.1000 0.0023  
## 40 0.0165 nan 0.1000 -0.0007  
## 60 0.0069 nan 0.1000 0.0001  
## 80 0.0022 nan 0.1000 -0.0001  
## 100 0.0016 nan 0.1000 -0.0008  
## 120 0.0046 nan 0.1000 -0.0000  
## 140 0.0014 nan 0.1000 -0.0008  
## 150 0.0017 nan 0.1000 -0.0010  
##   
## Iter TrainDeviance ValidDeviance StepSize Improve  
## 1 1.0986 nan 0.1000 0.3021  
## 2 0.8874 nan 0.1000 0.2287  
## 3 0.7378 nan 0.1000 0.1753  
## 4 0.6145 nan 0.1000 0.1381  
## 5 0.5187 nan 0.1000 0.1088  
## 6 0.4447 nan 0.1000 0.0929  
## 7 0.3829 nan 0.1000 0.0749  
## 8 0.3332 nan 0.1000 0.0660  
## 9 0.2875 nan 0.1000 0.0565  
## 10 0.2495 nan 0.1000 0.0409  
## 20 0.0753 nan 0.1000 0.0089  
## 40 0.0118 nan 0.1000 -0.0006  
## 60 0.0036 nan 0.1000 -0.0008  
## 80 0.0013 nan 0.1000 -0.0001  
## 100 0.0007 nan 0.1000 -0.0002  
## 120 0.0002 nan 0.1000 -0.0000  
## 140 0.0001 nan 0.1000 -0.0000  
## 150 0.0001 nan 0.1000 -0.0000  
##   
## Iter TrainDeviance ValidDeviance StepSize Improve  
## 1 1.0986 nan 0.1000 0.3127  
## 2 0.8800 nan 0.1000 0.3194  
## 3 0.6813 nan 0.1000 0.2267  
## 4 0.5403 nan 0.1000 0.1496  
## 5 0.4365 nan 0.1000 0.1224  
## 6 0.3526 nan 0.1000 0.0771  
## 7 0.3008 nan 0.1000 0.0793  
## 8 0.2477 nan 0.1000 0.0671  
## 9 0.2029 nan 0.1000 0.0446  
## 10 0.1707 nan 0.1000 0.0351  
## 20 0.0515 nan 0.1000 -0.0018  
## 40 0.0057 nan 0.1000 -0.0012  
## 60 0.0016 nan 0.1000 -0.0003  
## 80 0.0006 nan 0.1000 0.0000  
## 100 0.0007 nan 0.1000 -0.0000  
## 120 0.0002 nan 0.1000 -0.0000  
## 140 0.0002 nan 0.1000 -0.0001  
## 150 0.0001 nan 0.1000 -0.0000  
##   
## Iter TrainDeviance ValidDeviance StepSize Improve  
## 1 1.0986 nan 0.1000 0.4266  
## 2 0.8306 nan 0.1000 0.2112  
## 3 0.6824 nan 0.1000 0.2294  
## 4 0.5405 nan 0.1000 0.1700  
## 5 0.4308 nan 0.1000 0.1295  
## 6 0.3500 nan 0.1000 0.0950  
## 7 0.2857 nan 0.1000 0.0680  
## 8 0.2388 nan 0.1000 0.0617  
## 9 0.1969 nan 0.1000 0.0495  
## 10 0.1639 nan 0.1000 0.0381  
## 20 0.0335 nan 0.1000 0.0031  
## 40 0.0063 nan 0.1000 -0.0004  
## 60 0.0021 nan 0.1000 -0.0000  
## 80 0.0006 nan 0.1000 0.0001  
## 100 0.0002 nan 0.1000 0.0001  
## 120 0.0000 nan 0.1000 -0.0000  
## 140 0.0000 nan 0.1000 0.0000  
## 150 0.0000 nan 0.1000 -0.0000  
##   
## Iter TrainDeviance ValidDeviance StepSize Improve  
## 1 1.0986 nan 0.1000 0.3082  
## 2 0.8978 nan 0.1000 0.1877  
## 3 0.7660 nan 0.1000 0.1643  
## 4 0.6503 nan 0.1000 0.1462  
## 5 0.5528 nan 0.1000 0.0901  
## 6 0.4801 nan 0.1000 0.0654  
## 7 0.4251 nan 0.1000 0.0786  
## 8 0.3714 nan 0.1000 0.0628  
## 9 0.3290 nan 0.1000 0.0479  
## 10 0.2905 nan 0.1000 0.0386  
## 20 0.1191 nan 0.1000 0.0051  
## 40 0.0498 nan 0.1000 -0.0076  
## 60 0.0283 nan 0.1000 -0.0022  
## 80 0.0205 nan 0.1000 0.0014  
## 100 0.0165 nan 0.1000 -0.0044  
## 120 0.0104 nan 0.1000 -0.0024  
## 140 0.0063 nan 0.1000 -0.0014  
## 150 0.0050 nan 0.1000 -0.0004  
##   
## Iter TrainDeviance ValidDeviance StepSize Improve  
## 1 1.0986 nan 0.1000 0.3441  
## 2 0.8669 nan 0.1000 0.2755  
## 3 0.6898 nan 0.1000 0.2015  
## 4 0.5576 nan 0.1000 0.1437  
## 5 0.4594 nan 0.1000 0.1174  
## 6 0.3802 nan 0.1000 0.0865  
## 7 0.3211 nan 0.1000 0.0681  
## 8 0.2765 nan 0.1000 0.0488  
## 9 0.2381 nan 0.1000 0.0314  
## 10 0.2077 nan 0.1000 0.0326  
## 20 0.0749 nan 0.1000 -0.0021  
## 40 0.0288 nan 0.1000 -0.0048  
## 60 0.0135 nan 0.1000 -0.0015  
## 80 0.0074 nan 0.1000 -0.0016  
## 100 0.0044 nan 0.1000 -0.0006  
## 120 0.0033 nan 0.1000 0.0002  
## 140 0.0024 nan 0.1000 -0.0003  
## 150 0.0022 nan 0.1000 -0.0003  
##   
## Iter TrainDeviance ValidDeviance StepSize Improve  
## 1 1.0986 nan 0.1000 0.3720  
## 2 0.8515 nan 0.1000 0.2778  
## 3 0.6820 nan 0.1000 0.2036  
## 4 0.5602 nan 0.1000 0.1531  
## 5 0.4569 nan 0.1000 0.1170  
## 6 0.3794 nan 0.1000 0.0896  
## 7 0.3169 nan 0.1000 0.0662  
## 8 0.2658 nan 0.1000 0.0509  
## 9 0.2288 nan 0.1000 0.0439  
## 10 0.1957 nan 0.1000 0.0229  
## 20 0.0725 nan 0.1000 0.0012  
## 40 0.0241 nan 0.1000 -0.0034  
## 60 0.0115 nan 0.1000 -0.0010  
## 80 0.0068 nan 0.1000 -0.0015  
## 100 0.0028 nan 0.1000 -0.0000  
## 120 0.0028 nan 0.1000 -0.0002  
## 140 0.0016 nan 0.1000 0.0005  
## 150 0.0015 nan 0.1000 -0.0000  
##   
## Iter TrainDeviance ValidDeviance StepSize Improve  
## 1 1.0986 nan 0.1000 0.2854  
## 2 0.8934 nan 0.1000 0.2141  
## 3 0.7561 nan 0.1000 0.1776  
## 4 0.6404 nan 0.1000 0.1340  
## 5 0.5510 nan 0.1000 0.1040  
## 6 0.4786 nan 0.1000 0.0773  
## 7 0.4200 nan 0.1000 0.0626  
## 8 0.3689 nan 0.1000 0.0581  
## 9 0.3252 nan 0.1000 0.0515  
## 10 0.2916 nan 0.1000 0.0438  
## 20 0.1231 nan 0.1000 0.0021  
## 40 0.0533 nan 0.1000 -0.0041  
## 60 0.0351 nan 0.1000 -0.0016  
## 80 0.0207 nan 0.1000 0.0001  
## 100 0.0133 nan 0.1000 0.0002  
## 120 0.0097 nan 0.1000 -0.0022  
## 140 0.0058 nan 0.1000 -0.0010  
## 150 0.0047 nan 0.1000 -0.0007  
##   
## Iter TrainDeviance ValidDeviance StepSize Improve  
## 1 1.0986 nan 0.1000 0.3377  
## 2 0.8692 nan 0.1000 0.2196  
## 3 0.7184 nan 0.1000 0.1947  
## 4 0.5800 nan 0.1000 0.1526  
## 5 0.4803 nan 0.1000 0.1088  
## 6 0.4055 nan 0.1000 0.0564  
## 7 0.3580 nan 0.1000 0.0848  
## 8 0.3023 nan 0.1000 0.0532  
## 9 0.2621 nan 0.1000 0.0509  
## 10 0.2169 nan 0.1000 0.0334  
## 20 0.0735 nan 0.1000 0.0040  
## 40 0.0263 nan 0.1000 -0.0050  
## 60 0.0119 nan 0.1000 -0.0006  
## 80 0.0066 nan 0.1000 -0.0011  
## 100 0.0028 nan 0.1000 -0.0000  
## 120 0.0015 nan 0.1000 -0.0000  
## 140 0.0007 nan 0.1000 -0.0000  
## 150 0.0005 nan 0.1000 -0.0001  
##   
## Iter TrainDeviance ValidDeviance StepSize Improve  
## 1 1.0986 nan 0.1000 0.2884  
## 2 0.8829 nan 0.1000 0.2228  
## 3 0.7287 nan 0.1000 0.1715  
## 4 0.6077 nan 0.1000 0.1702  
## 5 0.4992 nan 0.1000 0.1087  
## 6 0.4137 nan 0.1000 0.0964  
## 7 0.3437 nan 0.1000 0.0736  
## 8 0.2929 nan 0.1000 0.0611  
## 9 0.2515 nan 0.1000 0.0479  
## 10 0.2158 nan 0.1000 0.0399  
## 20 0.0777 nan 0.1000 -0.0004  
## 40 0.0256 nan 0.1000 -0.0010  
## 60 0.0114 nan 0.1000 0.0000  
## 80 0.0071 nan 0.1000 -0.0003  
## 100 0.0029 nan 0.1000 -0.0008  
## 120 0.0019 nan 0.1000 0.0001  
## 140 0.0009 nan 0.1000 -0.0000  
## 150 0.0006 nan 0.1000 -0.0002  
##   
## Iter TrainDeviance ValidDeviance StepSize Improve  
## 1 1.0986 nan 0.1000 0.2691  
## 2 0.9035 nan 0.1000 0.2126  
## 3 0.7645 nan 0.1000 0.1689  
## 4 0.6533 nan 0.1000 0.1357  
## 5 0.5636 nan 0.1000 0.1059  
## 6 0.4915 nan 0.1000 0.0869  
## 7 0.4324 nan 0.1000 0.0744  
## 8 0.3810 nan 0.1000 0.0632  
## 9 0.3380 nan 0.1000 0.0464  
## 10 0.3036 nan 0.1000 0.0426  
## 20 0.1253 nan 0.1000 0.0097  
## 40 0.0511 nan 0.1000 -0.0007  
## 60 0.0311 nan 0.1000 -0.0062  
## 80 0.0203 nan 0.1000 -0.0018  
## 100 0.0142 nan 0.1000 -0.0033  
## 120 0.0091 nan 0.1000 -0.0009  
## 140 0.0064 nan 0.1000 -0.0011  
## 150 0.0059 nan 0.1000 0.0008  
##   
## Iter TrainDeviance ValidDeviance StepSize Improve  
## 1 1.0986 nan 0.1000 0.3628  
## 2 0.8670 nan 0.1000 0.2415  
## 3 0.7008 nan 0.1000 0.1892  
## 4 0.5728 nan 0.1000 0.1584  
## 5 0.4702 nan 0.1000 0.0793  
## 6 0.3997 nan 0.1000 0.0848  
## 7 0.3413 nan 0.1000 0.0421  
## 8 0.3021 nan 0.1000 0.0682  
## 9 0.2567 nan 0.1000 0.0454  
## 10 0.2225 nan 0.1000 0.0415  
## 20 0.0765 nan 0.1000 0.0048  
## 40 0.0292 nan 0.1000 -0.0042  
## 60 0.0126 nan 0.1000 -0.0019  
## 80 0.0081 nan 0.1000 -0.0003  
## 100 0.0056 nan 0.1000 0.0007  
## 120 0.0039 nan 0.1000 -0.0017  
## 140 0.0018 nan 0.1000 -0.0001  
## 150 0.0012 nan 0.1000 -0.0003  
##   
## Iter TrainDeviance ValidDeviance StepSize Improve  
## 1 1.0986 nan 0.1000 0.3702  
## 2 0.8529 nan 0.1000 0.2558  
## 3 0.6835 nan 0.1000 0.1992  
## 4 0.5562 nan 0.1000 0.1488  
## 5 0.4582 nan 0.1000 0.1126  
## 6 0.3843 nan 0.1000 0.0821  
## 7 0.3259 nan 0.1000 0.0617  
## 8 0.2780 nan 0.1000 0.0583  
## 9 0.2348 nan 0.1000 0.0403  
## 10 0.2042 nan 0.1000 0.0298  
## 20 0.0725 nan 0.1000 0.0053  
## 40 0.0216 nan 0.1000 0.0016  
## 60 0.0083 nan 0.1000 -0.0002  
## 80 0.0043 nan 0.1000 -0.0011  
## 100 0.0023 nan 0.1000 -0.0003  
## 120 0.0010 nan 0.1000 -0.0001  
## 140 0.0008 nan 0.1000 -0.0003  
## 150 0.0008 nan 0.1000 -0.0001  
##   
## Iter TrainDeviance ValidDeviance StepSize Improve  
## 1 1.0986 nan 0.1000 0.2970  
## 2 0.8874 nan 0.1000 0.2087  
## 3 0.7409 nan 0.1000 0.1783  
## 4 0.6157 nan 0.1000 0.1205  
## 5 0.5203 nan 0.1000 0.1159  
## 6 0.4453 nan 0.1000 0.0940  
## 7 0.3840 nan 0.1000 0.0814  
## 8 0.3318 nan 0.1000 0.0655  
## 9 0.2873 nan 0.1000 0.0536  
## 10 0.2496 nan 0.1000 0.0464  
## 20 0.0814 nan 0.1000 0.0076  
## 40 0.0257 nan 0.1000 -0.0002  
## 60 0.0123 nan 0.1000 -0.0019  
## 80 0.0071 nan 0.1000 -0.0003  
## 100 0.0047 nan 0.1000 -0.0016  
## 120 0.0047 nan 0.1000 -0.0003  
## 140 0.0030 nan 0.1000 -0.0003  
## 150 0.0023 nan 0.1000 -0.0006  
##   
## Iter TrainDeviance ValidDeviance StepSize Improve  
## 1 1.0986 nan 0.1000 0.4157  
## 2 0.8258 nan 0.1000 0.1975  
## 3 0.6843 nan 0.1000 0.2293  
## 4 0.5374 nan 0.1000 0.1342  
## 5 0.4479 nan 0.1000 0.1338  
## 6 0.3639 nan 0.1000 0.1024  
## 7 0.2953 nan 0.1000 0.0811  
## 8 0.2422 nan 0.1000 0.0637  
## 9 0.2003 nan 0.1000 0.0483  
## 10 0.1673 nan 0.1000 0.0362  
## 20 0.0491 nan 0.1000 0.0001  
## 40 0.0131 nan 0.1000 -0.0007  
## 60 0.0059 nan 0.1000 -0.0014  
## 80 0.0045 nan 0.1000 -0.0011  
## 100 0.0037 nan 0.1000 -0.0000  
## 120 0.0027 nan 0.1000 -0.0012  
## 140 0.0031 nan 0.1000 -0.0016  
## 150 0.0030 nan 0.1000 -0.0002  
##   
## Iter TrainDeviance ValidDeviance StepSize Improve  
## 1 1.0986 nan 0.1000 0.4249  
## 2 0.8258 nan 0.1000 0.2884  
## 3 0.6402 nan 0.1000 0.2121  
## 4 0.5088 nan 0.1000 0.1399  
## 5 0.4151 nan 0.1000 0.1223  
## 6 0.3352 nan 0.1000 0.0757  
## 7 0.2839 nan 0.1000 0.0770  
## 8 0.2359 nan 0.1000 0.0609  
## 9 0.1951 nan 0.1000 0.0512  
## 10 0.1636 nan 0.1000 0.0282  
## 20 0.0398 nan 0.1000 0.0043  
## 40 0.0104 nan 0.1000 -0.0017  
## 60 0.0044 nan 0.1000 -0.0011  
## 80 0.0069 nan 0.1000 0.0000  
## 100 0.0049 nan 0.1000 -0.0001  
## 120 0.0021 nan 0.1000 -0.0011  
## 140 0.0009 nan 0.1000 -0.0001  
## 150 0.0004 nan 0.1000 -0.0000  
##   
## Iter TrainDeviance ValidDeviance StepSize Improve  
## 1 1.0986 nan 0.1000 0.3071  
## 2 0.8928 nan 0.1000 0.2132  
## 3 0.7429 nan 0.1000 0.1792  
## 4 0.6238 nan 0.1000 0.1475  
## 5 0.5267 nan 0.1000 0.1145  
## 6 0.4490 nan 0.1000 0.0921  
## 7 0.3862 nan 0.1000 0.0770  
## 8 0.3356 nan 0.1000 0.0630  
## 9 0.2923 nan 0.1000 0.0432  
## 10 0.2589 nan 0.1000 0.0513  
## 20 0.0824 nan 0.1000 0.0099  
## 40 0.0240 nan 0.1000 -0.0046  
## 60 0.0093 nan 0.1000 -0.0021  
## 80 0.0113 nan 0.1000 -0.0009  
## 100 0.0035 nan 0.1000 0.0001  
## 120 0.0039 nan 0.1000 -0.0001  
## 140 0.0009 nan 0.1000 -0.0000  
## 150 0.0006 nan 0.1000 -0.0001  
##   
## Iter TrainDeviance ValidDeviance StepSize Improve  
## 1 1.0986 nan 0.1000 0.3118  
## 2 0.8822 nan 0.1000 0.3060  
## 3 0.6897 nan 0.1000 0.2283  
## 4 0.5397 nan 0.1000 0.1207  
## 5 0.4547 nan 0.1000 0.1265  
## 6 0.3697 nan 0.1000 0.1063  
## 7 0.2988 nan 0.1000 0.0786  
## 8 0.2465 nan 0.1000 0.0615  
## 9 0.2060 nan 0.1000 0.0514  
## 10 0.1722 nan 0.1000 0.0406  
## 20 0.0414 nan 0.1000 -0.0004  
## 40 0.0108 nan 0.1000 -0.0009  
## 60 0.0042 nan 0.1000 -0.0008  
## 80 0.0011 nan 0.1000 -0.0001  
## 100 0.0004 nan 0.1000 -0.0000  
## 120 0.0006 nan 0.1000 -0.0004  
## 140 0.0033 nan 0.1000 0.0000  
## 150 0.0016 nan 0.1000 -0.0010  
##   
## Iter TrainDeviance ValidDeviance StepSize Improve  
## 1 1.0986 nan 0.1000 0.4259  
## 2 0.8322 nan 0.1000 0.2765  
## 3 0.6481 nan 0.1000 0.2221  
## 4 0.5118 nan 0.1000 0.1594  
## 5 0.4121 nan 0.1000 0.1244  
## 6 0.3339 nan 0.1000 0.0949  
## 7 0.2739 nan 0.1000 0.0749  
## 8 0.2263 nan 0.1000 0.0550  
## 9 0.1884 nan 0.1000 0.0417  
## 10 0.1574 nan 0.1000 0.0316  
## 20 0.0392 nan 0.1000 0.0002  
## 40 0.0123 nan 0.1000 -0.0033  
## 60 0.0059 nan 0.1000 -0.0003  
## 80 0.0049 nan 0.1000 -0.0027  
## 100 0.0050 nan 0.1000 -0.0027  
## 120 0.0031 nan 0.1000 -0.0013  
## 140 0.0024 nan 0.1000 -0.0007  
## 150 0.0019 nan 0.1000 -0.0007  
##   
## Iter TrainDeviance ValidDeviance StepSize Improve  
## 1 1.0986 nan 0.1000 0.3059  
## 2 0.8913 nan 0.1000 0.2320  
## 3 0.7366 nan 0.1000 0.1642  
## 4 0.6218 nan 0.1000 0.1400  
## 5 0.5238 nan 0.1000 0.1092  
## 6 0.4473 nan 0.1000 0.0802  
## 7 0.3848 nan 0.1000 0.0750  
## 8 0.3310 nan 0.1000 0.0688  
## 9 0.2848 nan 0.1000 0.0548  
## 10 0.2458 nan 0.1000 0.0455  
## 20 0.0722 nan 0.1000 0.0087  
## 40 0.0106 nan 0.1000 -0.0003  
## 60 0.0032 nan 0.1000 0.0001  
## 80 0.0010 nan 0.1000 0.0001  
## 100 0.0006 nan 0.1000 -0.0003  
## 120 0.0006 nan 0.1000 0.0000  
## 140 0.0004 nan 0.1000 -0.0000  
## 150 0.0002 nan 0.1000 0.0000  
##   
## Iter TrainDeviance ValidDeviance StepSize Improve  
## 1 1.0986 nan 0.1000 0.3481  
## 2 0.8725 nan 0.1000 0.3088  
## 3 0.6766 nan 0.1000 0.1626  
## 4 0.5631 nan 0.1000 0.1658  
## 5 0.4537 nan 0.1000 0.1353  
## 6 0.3638 nan 0.1000 0.0943  
## 7 0.2968 nan 0.1000 0.0564  
## 8 0.2552 nan 0.1000 0.0668  
## 9 0.2103 nan 0.1000 0.0449  
## 10 0.1764 nan 0.1000 0.0460  
## 20 0.0329 nan 0.1000 0.0045  
## 40 0.0081 nan 0.1000 -0.0005  
## 60 0.0019 nan 0.1000 -0.0002  
## 80 0.0007 nan 0.1000 -0.0000  
## 100 0.0004 nan 0.1000 -0.0000  
## 120 0.0003 nan 0.1000 -0.0002  
## 140 0.0004 nan 0.1000 -0.0002  
## 150 0.0004 nan 0.1000 -0.0002  
##   
## Iter TrainDeviance ValidDeviance StepSize Improve  
## 1 1.0986 nan 0.1000 0.3694  
## 2 0.8577 nan 0.1000 0.2346  
## 3 0.6985 nan 0.1000 0.1587  
## 4 0.5800 nan 0.1000 0.1686  
## 5 0.4632 nan 0.1000 0.1285  
## 6 0.3746 nan 0.1000 0.1088  
## 7 0.3029 nan 0.1000 0.0793  
## 8 0.2501 nan 0.1000 0.0641  
## 9 0.2069 nan 0.1000 0.0540  
## 10 0.1695 nan 0.1000 0.0420  
## 20 0.0344 nan 0.1000 0.0017  
## 40 0.0048 nan 0.1000 -0.0008  
## 60 0.0033 nan 0.1000 -0.0014  
## 80 0.0021 nan 0.1000 -0.0000  
## 100 0.0009 nan 0.1000 -0.0001  
## 120 0.0006 nan 0.1000 -0.0001  
## 140 0.0002 nan 0.1000 -0.0000  
## 150 0.0001 nan 0.1000 -0.0001  
##   
## Iter TrainDeviance ValidDeviance StepSize Improve  
## 1 1.0986 nan 0.1000 0.2959  
## 2 0.8944 nan 0.1000 0.2253  
## 3 0.7437 nan 0.1000 0.1737  
## 4 0.6256 nan 0.1000 0.1348  
## 5 0.5325 nan 0.1000 0.1083  
## 6 0.4544 nan 0.1000 0.0926  
## 7 0.3902 nan 0.1000 0.0773  
## 8 0.3387 nan 0.1000 0.0546  
## 9 0.2970 nan 0.1000 0.0526  
## 10 0.2598 nan 0.1000 0.0463  
## 20 0.0837 nan 0.1000 0.0056  
## 40 0.0193 nan 0.1000 -0.0011  
## 60 0.0081 nan 0.1000 -0.0020  
## 80 0.0048 nan 0.1000 -0.0008  
## 100 0.0020 nan 0.1000 -0.0001  
## 120 0.0011 nan 0.1000 -0.0000  
## 140 0.0004 nan 0.1000 -0.0000  
## 150 0.0003 nan 0.1000 -0.0000  
##   
## Iter TrainDeviance ValidDeviance StepSize Improve  
## 1 1.0986 nan 0.1000 0.3814  
## 2 0.8371 nan 0.1000 0.2659  
## 3 0.6651 nan 0.1000 0.2082  
## 4 0.5321 nan 0.1000 0.1480  
## 5 0.4339 nan 0.1000 0.1143  
## 6 0.3566 nan 0.1000 0.0928  
## 7 0.2926 nan 0.1000 0.0742  
## 8 0.2425 nan 0.1000 0.0510  
## 9 0.2043 nan 0.1000 0.0340  
## 10 0.1761 nan 0.1000 0.0383  
## 20 0.0476 nan 0.1000 0.0023  
## 40 0.0091 nan 0.1000 -0.0003  
## 60 0.0029 nan 0.1000 -0.0000  
## 80 0.0006 nan 0.1000 -0.0000  
## 100 0.0003 nan 0.1000 -0.0000  
## 120 0.0001 nan 0.1000 -0.0000  
## 140 0.0001 nan 0.1000 0.0000  
## 150 0.0000 nan 0.1000 -0.0000  
##   
## Iter TrainDeviance ValidDeviance StepSize Improve  
## 1 1.0986 nan 0.1000 0.3757  
## 2 0.8441 nan 0.1000 0.2709  
## 3 0.6653 nan 0.1000 0.1956  
## 4 0.5271 nan 0.1000 0.1408  
## 5 0.4280 nan 0.1000 0.1072  
## 6 0.3549 nan 0.1000 0.0829  
## 7 0.2958 nan 0.1000 0.0583  
## 8 0.2513 nan 0.1000 0.0628  
## 9 0.2101 nan 0.1000 0.0490  
## 10 0.1739 nan 0.1000 0.0328  
## 20 0.0439 nan 0.1000 0.0014  
## 40 0.0068 nan 0.1000 -0.0000  
## 60 0.0032 nan 0.1000 -0.0000  
## 80 0.0015 nan 0.1000 0.0000  
## 100 0.0003 nan 0.1000 -0.0000  
## 120 0.0001 nan 0.1000 -0.0000  
## 140 0.0000 nan 0.1000 -0.0000  
## 150 0.0000 nan 0.1000 0.0000  
##   
## Iter TrainDeviance ValidDeviance StepSize Improve  
## 1 1.0986 nan 0.1000 0.2825  
## 2 0.8920 nan 0.1000 0.2281  
## 3 0.7361 nan 0.1000 0.1587  
## 4 0.6212 nan 0.1000 0.1299  
## 5 0.5327 nan 0.1000 0.1069  
## 6 0.4541 nan 0.1000 0.0801  
## 7 0.3944 nan 0.1000 0.0641  
## 8 0.3440 nan 0.1000 0.0670  
## 9 0.2979 nan 0.1000 0.0509  
## 10 0.2604 nan 0.1000 0.0460  
## 20 0.0837 nan 0.1000 0.0062  
## 40 0.0299 nan 0.1000 -0.0069  
## 60 0.0235 nan 0.1000 -0.0018  
## 80 0.0105 nan 0.1000 -0.0031  
## 100 0.0066 nan 0.1000 -0.0012  
## 120 0.0046 nan 0.1000 -0.0001  
## 140 0.0031 nan 0.1000 -0.0000  
## 150 0.0025 nan 0.1000 -0.0001  
##   
## Iter TrainDeviance ValidDeviance StepSize Improve  
## 1 1.0986 nan 0.1000 0.3909  
## 2 0.8387 nan 0.1000 0.2042  
## 3 0.6960 nan 0.1000 0.2271  
## 4 0.5491 nan 0.1000 0.1620  
## 5 0.4428 nan 0.1000 0.1158  
## 6 0.3647 nan 0.1000 0.1002  
## 7 0.2954 nan 0.1000 0.0741  
## 8 0.2419 nan 0.1000 0.0557  
## 9 0.2037 nan 0.1000 0.0435  
## 10 0.1717 nan 0.1000 0.0320  
## 20 0.0539 nan 0.1000 0.0003  
## 40 0.0177 nan 0.1000 -0.0004  
## 60 0.0060 nan 0.1000 -0.0005  
## 80 0.0046 nan 0.1000 -0.0015  
## 100 0.0032 nan 0.1000 -0.0011  
## 120 0.0018 nan 0.1000 -0.0009  
## 140 0.0014 nan 0.1000 -0.0001  
## 150 0.0012 nan 0.1000 -0.0004  
##   
## Iter TrainDeviance ValidDeviance StepSize Improve  
## 1 1.0986 nan 0.1000 0.4075  
## 2 0.8349 nan 0.1000 0.2187  
## 3 0.6814 nan 0.1000 0.1449  
## 4 0.5736 nan 0.1000 0.1161  
## 5 0.4860 nan 0.1000 0.0790  
## 6 0.4207 nan 0.1000 0.1098  
## 7 0.3435 nan 0.1000 0.0682  
## 8 0.2937 nan 0.1000 0.0755  
## 9 0.2441 nan 0.1000 0.0521  
## 10 0.2057 nan 0.1000 0.0420  
## 20 0.0549 nan 0.1000 0.0035  
## 40 0.0141 nan 0.1000 -0.0038  
## 60 0.0064 nan 0.1000 -0.0019  
## 80 0.0036 nan 0.1000 -0.0009  
## 100 0.0023 nan 0.1000 -0.0008  
## 120 0.0010 nan 0.1000 -0.0001  
## 140 0.0009 nan 0.1000 -0.0000  
## 150 0.0007 nan 0.1000 -0.0000  
##   
## Iter TrainDeviance ValidDeviance StepSize Improve  
## 1 1.0986 nan 0.1000 0.2842  
## 2 0.8981 nan 0.1000 0.2296  
## 3 0.7410 nan 0.1000 0.1747  
## 4 0.6251 nan 0.1000 0.1447  
## 5 0.5296 nan 0.1000 0.1152  
## 6 0.4528 nan 0.1000 0.0869  
## 7 0.3893 nan 0.1000 0.0732  
## 8 0.3381 nan 0.1000 0.0583  
## 9 0.2972 nan 0.1000 0.0563  
## 10 0.2603 nan 0.1000 0.0378  
## 20 0.0879 nan 0.1000 0.0024  
## 40 0.0199 nan 0.1000 -0.0000  
## 60 0.0096 nan 0.1000 -0.0006  
## 80 0.0072 nan 0.1000 -0.0008  
## 100 0.0038 nan 0.1000 -0.0006  
## 120 0.0018 nan 0.1000 -0.0006  
## 140 0.0013 nan 0.1000 -0.0002  
## 150 0.0013 nan 0.1000 -0.0002  
##   
## Iter TrainDeviance ValidDeviance StepSize Improve  
## 1 1.0986 nan 0.1000 0.4260  
## 2 0.8309 nan 0.1000 0.2940  
## 3 0.6488 nan 0.1000 0.2074  
## 4 0.5170 nan 0.1000 0.1591  
## 5 0.4131 nan 0.1000 0.1202  
## 6 0.3337 nan 0.1000 0.0942  
## 7 0.2723 nan 0.1000 0.0687  
## 8 0.2253 nan 0.1000 0.0538  
## 9 0.1846 nan 0.1000 0.0455  
## 10 0.1539 nan 0.1000 0.0332  
## 20 0.0387 nan 0.1000 0.0047  
## 40 0.0069 nan 0.1000 -0.0011  
## 60 0.0040 nan 0.1000 -0.0001  
## 80 0.0013 nan 0.1000 -0.0001  
## 100 0.0003 nan 0.1000 -0.0001  
## 120 0.0002 nan 0.1000 -0.0001  
## 140 0.0001 nan 0.1000 0.0000  
## 150 0.0001 nan 0.1000 -0.0000  
##   
## Iter TrainDeviance ValidDeviance StepSize Improve  
## 1 1.0986 nan 0.1000 0.4068  
## 2 0.8391 nan 0.1000 0.2888  
## 3 0.6481 nan 0.1000 0.1897  
## 4 0.5200 nan 0.1000 0.1610  
## 5 0.4132 nan 0.1000 0.1047  
## 6 0.3410 nan 0.1000 0.0927  
## 7 0.2786 nan 0.1000 0.0737  
## 8 0.2273 nan 0.1000 0.0527  
## 9 0.1895 nan 0.1000 0.0334  
## 10 0.1652 nan 0.1000 0.0346  
## 20 0.0420 nan 0.1000 -0.0002  
## 40 0.0084 nan 0.1000 -0.0017  
## 60 0.0026 nan 0.1000 -0.0006  
## 80 0.0010 nan 0.1000 -0.0000  
## 100 0.0003 nan 0.1000 -0.0001  
## 120 0.0003 nan 0.1000 -0.0000  
## 140 0.0001 nan 0.1000 -0.0000  
## 150 0.0001 nan 0.1000 -0.0000  
##   
## Iter TrainDeviance ValidDeviance StepSize Improve  
## 1 1.0986 nan 0.1000 0.2620  
## 2 0.9128 nan 0.1000 0.2122  
## 3 0.7636 nan 0.1000 0.1835  
## 4 0.6347 nan 0.1000 0.1274  
## 5 0.5405 nan 0.1000 0.1150  
## 6 0.4615 nan 0.1000 0.0783  
## 7 0.3987 nan 0.1000 0.0815  
## 8 0.3439 nan 0.1000 0.0678  
## 9 0.2986 nan 0.1000 0.0599  
## 10 0.2592 nan 0.1000 0.0374  
## 20 0.0842 nan 0.1000 0.0037  
## 40 0.0217 nan 0.1000 0.0005  
## 60 0.0057 nan 0.1000 -0.0000  
## 80 0.0024 nan 0.1000 -0.0001  
## 100 0.0008 nan 0.1000 -0.0000  
## 120 0.0004 nan 0.1000 0.0000  
## 140 0.0003 nan 0.1000 -0.0000  
## 150 0.0001 nan 0.1000 -0.0000  
##   
## Iter TrainDeviance ValidDeviance StepSize Improve  
## 1 1.0986 nan 0.1000 0.4171  
## 2 0.8348 nan 0.1000 0.2873  
## 3 0.6563 nan 0.1000 0.1999  
## 4 0.5233 nan 0.1000 0.1551  
## 5 0.4250 nan 0.1000 0.1217  
## 6 0.3492 nan 0.1000 0.0953  
## 7 0.2882 nan 0.1000 0.0732  
## 8 0.2392 nan 0.1000 0.0568  
## 9 0.1991 nan 0.1000 0.0441  
## 10 0.1678 nan 0.1000 0.0352  
## 20 0.0468 nan 0.1000 -0.0011  
## 40 0.0095 nan 0.1000 0.0007  
## 60 0.0032 nan 0.1000 0.0001  
## 80 0.0015 nan 0.1000 -0.0007  
## 100 0.0006 nan 0.1000 -0.0003  
## 120 0.0002 nan 0.1000 -0.0000  
## 140 0.0000 nan 0.1000 0.0000  
## 150 0.0000 nan 0.1000 0.0000  
##   
## Iter TrainDeviance ValidDeviance StepSize Improve  
## 1 1.0986 nan 0.1000 0.4031  
## 2 0.8392 nan 0.1000 0.2888  
## 3 0.6543 nan 0.1000 0.1681  
## 4 0.5312 nan 0.1000 0.1419  
## 5 0.4325 nan 0.1000 0.1299  
## 6 0.3496 nan 0.1000 0.0812  
## 7 0.2917 nan 0.1000 0.0778  
## 8 0.2384 nan 0.1000 0.0629  
## 9 0.1958 nan 0.1000 0.0517  
## 10 0.1629 nan 0.1000 0.0385  
## 20 0.0402 nan 0.1000 0.0047  
## 40 0.0035 nan 0.1000 0.0001  
## 60 0.0009 nan 0.1000 -0.0002  
## 80 0.0002 nan 0.1000 0.0000  
## 100 0.0001 nan 0.1000 -0.0000  
## 120 0.0001 nan 0.1000 0.0000  
## 140 0.0000 nan 0.1000 -0.0000  
## 150 0.0000 nan 0.1000 -0.0000  
##   
## Iter TrainDeviance ValidDeviance StepSize Improve  
## 1 1.0986 nan 0.1000 0.3001  
## 2 0.8965 nan 0.1000 0.2096  
## 3 0.7451 nan 0.1000 0.1574  
## 4 0.6355 nan 0.1000 0.1326  
## 5 0.5432 nan 0.1000 0.1110  
## 6 0.4660 nan 0.1000 0.0809  
## 7 0.4048 nan 0.1000 0.0647  
## 8 0.3546 nan 0.1000 0.0643  
## 9 0.3093 nan 0.1000 0.0439  
## 10 0.2768 nan 0.1000 0.0419  
## 20 0.1067 nan 0.1000 0.0045  
## 40 0.0322 nan 0.1000 -0.0009  
## 60 0.0225 nan 0.1000 -0.0062  
## 80 0.0123 nan 0.1000 0.0007  
## 100 0.0092 nan 0.1000 -0.0003  
## 120 0.0077 nan 0.1000 -0.0002  
## 140 0.0063 nan 0.1000 -0.0002  
## 150 0.0059 nan 0.1000 -0.0000  
##   
## Iter TrainDeviance ValidDeviance StepSize Improve  
## 1 1.0986 nan 0.1000 0.3957  
## 2 0.8530 nan 0.1000 0.2632  
## 3 0.6748 nan 0.1000 0.2037  
## 4 0.5418 nan 0.1000 0.1302  
## 5 0.4486 nan 0.1000 0.1239  
## 6 0.3679 nan 0.1000 0.0906  
## 7 0.3045 nan 0.1000 0.0699  
## 8 0.2580 nan 0.1000 0.0481  
## 9 0.2203 nan 0.1000 0.0411  
## 10 0.1877 nan 0.1000 0.0407  
## 20 0.0552 nan 0.1000 0.0010  
## 40 0.0165 nan 0.1000 -0.0053  
## 60 0.0072 nan 0.1000 -0.0008  
## 80 0.0029 nan 0.1000 -0.0005  
## 100 0.0017 nan 0.1000 0.0003  
## 120 0.0013 nan 0.1000 -0.0001  
## 140 0.0017 nan 0.1000 -0.0009  
## 150 0.0009 nan 0.1000 -0.0004  
##   
## Iter TrainDeviance ValidDeviance StepSize Improve  
## 1 1.0986 nan 0.1000 0.4024  
## 2 0.8372 nan 0.1000 0.2497  
## 3 0.6746 nan 0.1000 0.1945  
## 4 0.5462 nan 0.1000 0.1392  
## 5 0.4457 nan 0.1000 0.1070  
## 6 0.3649 nan 0.1000 0.0931  
## 7 0.3025 nan 0.1000 0.0506  
## 8 0.2634 nan 0.1000 0.0444  
## 9 0.2296 nan 0.1000 0.0362  
## 10 0.1994 nan 0.1000 0.0426  
## 20 0.0553 nan 0.1000 -0.0012  
## 40 0.0148 nan 0.1000 -0.0025  
## 60 0.0073 nan 0.1000 -0.0018  
## 80 0.0059 nan 0.1000 -0.0026  
## 100 0.0049 nan 0.1000 -0.0002  
## 120 0.0015 nan 0.1000 -0.0001  
## 140 0.0006 nan 0.1000 -0.0003  
## 150 0.0005 nan 0.1000 -0.0000  
##   
## Iter TrainDeviance ValidDeviance StepSize Improve  
## 1 1.0986 nan 0.1000 0.3003  
## 2 0.8963 nan 0.1000 0.2187  
## 3 0.7453 nan 0.1000 0.1719  
## 4 0.6273 nan 0.1000 0.1283  
## 5 0.5393 nan 0.1000 0.1132  
## 6 0.4575 nan 0.1000 0.0898  
## 7 0.3938 nan 0.1000 0.0817  
## 8 0.3409 nan 0.1000 0.0536  
## 9 0.2989 nan 0.1000 0.0498  
## 10 0.2646 nan 0.1000 0.0424  
## 20 0.0893 nan 0.1000 0.0043  
## 40 0.0227 nan 0.1000 -0.0008  
## 60 0.0109 nan 0.1000 -0.0008  
## 80 0.0071 nan 0.1000 -0.0011  
## 100 0.0019 nan 0.1000 -0.0002  
## 120 0.0010 nan 0.1000 -0.0001  
## 140 0.0004 nan 0.1000 -0.0001  
## 150 0.0003 nan 0.1000 -0.0000  
##   
## Iter TrainDeviance ValidDeviance StepSize Improve  
## 1 1.0986 nan 0.1000 0.3962  
## 2 0.8333 nan 0.1000 0.2811  
## 3 0.6504 nan 0.1000 0.1884  
## 4 0.5193 nan 0.1000 0.1474  
## 5 0.4216 nan 0.1000 0.1157  
## 6 0.3473 nan 0.1000 0.0881  
## 7 0.2894 nan 0.1000 0.0693  
## 8 0.2415 nan 0.1000 0.0573  
## 9 0.2013 nan 0.1000 0.0476  
## 10 0.1696 nan 0.1000 0.0368  
## 20 0.0461 nan 0.1000 0.0028  
## 40 0.0105 nan 0.1000 0.0005  
## 60 0.0039 nan 0.1000 -0.0007  
## 80 0.0012 nan 0.1000 -0.0003  
## 100 0.0007 nan 0.1000 -0.0001  
## 120 0.0006 nan 0.1000 -0.0001  
## 140 0.0004 nan 0.1000 -0.0002  
## 150 0.0002 nan 0.1000 -0.0001  
##   
## Iter TrainDeviance ValidDeviance StepSize Improve  
## 1 1.0986 nan 0.1000 0.4034  
## 2 0.8397 nan 0.1000 0.2759  
## 3 0.6549 nan 0.1000 0.2006  
## 4 0.5187 nan 0.1000 0.1565  
## 5 0.4225 nan 0.1000 0.1158  
## 6 0.3468 nan 0.1000 0.0890  
## 7 0.2872 nan 0.1000 0.0713  
## 8 0.2377 nan 0.1000 0.0586  
## 9 0.1972 nan 0.1000 0.0451  
## 10 0.1657 nan 0.1000 0.0340  
## 20 0.0387 nan 0.1000 0.0026  
## 40 0.0068 nan 0.1000 -0.0011  
## 60 0.0052 nan 0.1000 -0.0015  
## 80 0.0026 nan 0.1000 -0.0003  
## 100 0.0011 nan 0.1000 -0.0002  
## 120 0.0005 nan 0.1000 0.0000  
## 140 0.0005 nan 0.1000 0.0000  
## 150 0.0003 nan 0.1000 -0.0001  
##   
## Iter TrainDeviance ValidDeviance StepSize Improve  
## 1 1.0986 nan 0.1000 0.2851  
## 2 0.8895 nan 0.1000 0.2754  
## 3 0.7000 nan 0.1000 0.2192  
## 4 0.5598 nan 0.1000 0.1631  
## 5 0.4555 nan 0.1000 0.0898  
## 6 0.3958 nan 0.1000 0.0965  
## 7 0.3317 nan 0.1000 0.0802  
## 8 0.2767 nan 0.1000 0.0618  
## 9 0.2348 nan 0.1000 0.0488  
## 10 0.1989 nan 0.1000 0.0375  
## 20 0.0648 nan 0.1000 0.0019  
## 40 0.0250 nan 0.1000 -0.0076  
## 60 0.0110 nan 0.1000 -0.0004  
## 80 0.0056 nan 0.1000 -0.0005  
## 100 0.0043 nan 0.1000 -0.0003  
## 120 0.0021 nan 0.1000 -0.0002  
## 140 0.0012 nan 0.1000 -0.0001  
## 150 0.0012 nan 0.1000 0.0002

print(model.gbm)

## Stochastic Gradient Boosting   
##   
## 120 samples  
## 4 predictor  
## 3 classes: 'setosa', 'versicolor', 'virginica'   
##   
## No pre-processing  
## Resampling: Bootstrapped (25 reps)   
## Summary of sample sizes: 120, 120, 120, 120, 120, 120, ...   
## Resampling results across tuning parameters:  
##   
## interaction.depth n.trees Accuracy Kappa   
## 1 50 0.9562641 0.9333730  
## 1 100 0.9542641 0.9302432  
## 1 150 0.9542934 0.9302027  
## 2 50 0.9563286 0.9333411  
## 2 100 0.9553631 0.9318612  
## 2 150 0.9583790 0.9365410  
## 3 50 0.9544521 0.9304923  
## 3 100 0.9536682 0.9294202  
## 3 150 0.9517856 0.9265936  
##   
## Tuning parameter 'shrinkage' was held constant at a value of 0.1  
##   
## Tuning parameter 'n.minobsinnode' was held constant at a value of 10  
## Accuracy was used to select the optimal model using the largest value.  
## The final values used for the model were n.trees = 150, interaction.depth =  
## 2, shrinkage = 0.1 and n.minobsinnode = 10.

#verifies accuracy on 'trainset'  
pred<-predict(object = model.gbm,newdata = trainset[,1:4])  
confusionMatrix(pred,trainset$Species)

## Confusion Matrix and Statistics  
##   
## Reference  
## Prediction setosa versicolor virginica  
## setosa 40 0 0  
## versicolor 0 40 0  
## virginica 0 0 40  
##   
## Overall Statistics  
##   
## Accuracy : 1   
## 95% CI : (0.9697, 1)  
## No Information Rate : 0.3333   
## P-Value [Acc > NIR] : < 2.2e-16   
##   
## Kappa : 1   
##   
## Mcnemar's Test P-Value : NA   
##   
## Statistics by Class:  
##   
## Class: setosa Class: versicolor Class: virginica  
## Sensitivity 1.0000 1.0000 1.0000  
## Specificity 1.0000 1.0000 1.0000  
## Pos Pred Value 1.0000 1.0000 1.0000  
## Neg Pred Value 1.0000 1.0000 1.0000  
## Prevalence 0.3333 0.3333 0.3333  
## Detection Rate 0.3333 0.3333 0.3333  
## Detection Prevalence 0.3333 0.3333 0.3333  
## Balanced Accuracy 1.0000 1.0000 1.0000

confusionMatrix(pred\_test,testset$Species)

## Confusion Matrix and Statistics  
##   
## Reference  
## Prediction setosa versicolor virginica  
## setosa 10 0 0  
## versicolor 0 9 1  
## virginica 0 1 9  
##   
## Overall Statistics  
##   
## Accuracy : 0.9333   
## 95% CI : (0.7793, 0.9918)  
## No Information Rate : 0.3333   
## P-Value [Acc > NIR] : 8.747e-12   
##   
## Kappa : 0.9   
##   
## Mcnemar's Test P-Value : NA   
##   
## Statistics by Class:  
##   
## Class: setosa Class: versicolor Class: virginica  
## Sensitivity 1.0000 0.9000 0.9000  
## Specificity 1.0000 0.9500 0.9500  
## Pos Pred Value 1.0000 0.9000 0.9000  
## Neg Pred Value 1.0000 0.9500 0.9500  
## Prevalence 0.3333 0.3333 0.3333  
## Detection Rate 0.3333 0.3000 0.3000  
## Detection Prevalence 0.3333 0.3333 0.3333  
## Balanced Accuracy 1.0000 0.9250 0.9250

K Means Clustering Model This model is a type of unsurpervised learning that uses clustering. It’s an exploratory data analysis technique used for identifying groups in the data, wih aach group containing observations with similar profiles according to specific criteria. Similarity between observations is defined using some inter-observation distance measures including Euclidean and correlation-based distance measures.

#sets seed to ensure reproduceability  
set.seed(20)  
irisCluster <- kmeans(iris[, 1:4], centers = 3, nstart = 20)  
irisCluster

## K-means clustering with 3 clusters of sizes 50, 62, 38  
##   
## Cluster means:  
## Sepal.Length Sepal.Width Petal.Length Petal.Width  
## 1 5.006000 3.428000 1.462000 0.246000  
## 2 5.901613 2.748387 4.393548 1.433871  
## 3 6.850000 3.073684 5.742105 2.071053  
##   
## Clustering vector:  
## [1] 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1  
## [38] 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 2 2 3 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2  
## [75] 2 2 2 3 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 3 2 3 3 3 3 2 3 3 3 3  
## [112] 3 3 2 2 3 3 3 3 2 3 2 3 2 3 3 2 2 3 3 3 3 3 2 3 3 3 3 2 3 3 3 2 3 3 3 2 3  
## [149] 3 2  
##   
## Within cluster sum of squares by cluster:  
## [1] 15.15100 39.82097 23.87947  
## (between\_SS / total\_SS = 88.4 %)  
##   
## Available components:  
##   
## [1] "cluster" "centers" "totss" "withinss" "tot.withinss"  
## [6] "betweenss" "size" "iter" "ifault"

#checks classification accuracy  
table(irisCluster$cluster, iris$Species)

##   
## setosa versicolor virginica  
## 1 50 0 0  
## 2 0 48 14  
## 3 0 2 36

plot(iris[c("Sepal.Length", "Sepal.Width")], col=irisCluster$cluster)  
points(irisCluster$centers[,c("Sepal.Length", "Sepal.Width")], col=1:3, pch=8, cex=2)

