Iris Project

Abigail Loy

October 14, 2021

**Machine Learning: *Iris Dataset Classification!***

*Steps:*

1. Bringing the dataset into the R environment.
2. Splitting the data into Training and Testing sets.
3. Exploratory Data Analysis!
4. Fitting the training and testing sets to various models.

*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.

# Packages!  
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)  
  
#help for 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 dataset 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 classification 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 models performance 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 5.4 4.6 5 4.4 4.9 5.4 4.8 ...  
## $ Sepal.Width : num 3.5 3 3.1 3.9 3.4 3.4 2.9 3.1 3.7 3.4 ...  
## $ Petal.Length: num 1.4 1.4 1.5 1.7 1.4 1.5 1.4 1.5 1.5 1.6 ...  
## $ Petal.Width : num 0.2 0.2 0.2 0.4 0.3 0.2 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.:2.800 1st Qu.:1.600 1st Qu.:0.300   
## Median :5.700 Median :3.000 Median :4.300 Median :1.300   
## Mean :5.809 Mean :3.025 Mean :3.748 Mean :1.198   
## 3rd Qu.:6.400 3rd Qu.:3.300 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   
##   
##   
##

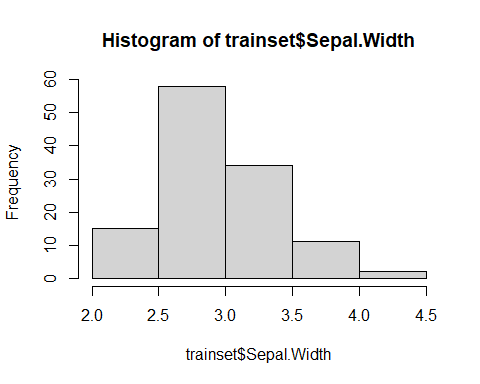
#gets levels of the prediction column  
levels(trainset$Species)

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

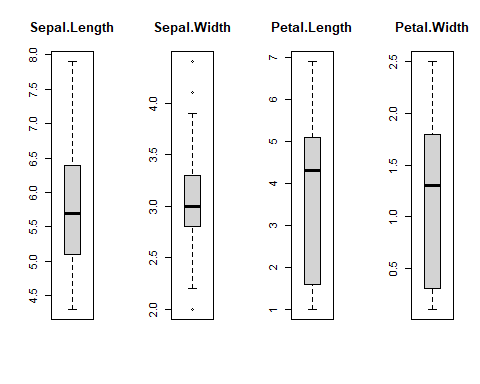
**-Visualizing!-**

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, Which is making multiple charts in one plot.

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

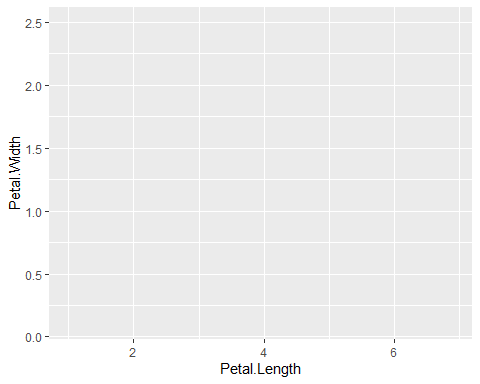


#box plot: how distribution varies by class of flower  
par(mfrow=c(1,4))  
 for(i in 1:4) {  
 boxplot(trainset[,i], main=names(trainset)[i])  
}



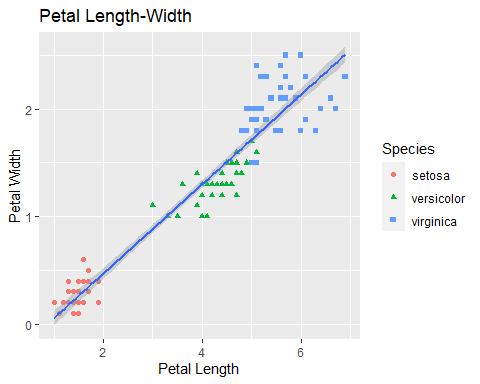
Now we’ll be using the ggplot package to plot some more complicated and precise graphs and with colors!

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

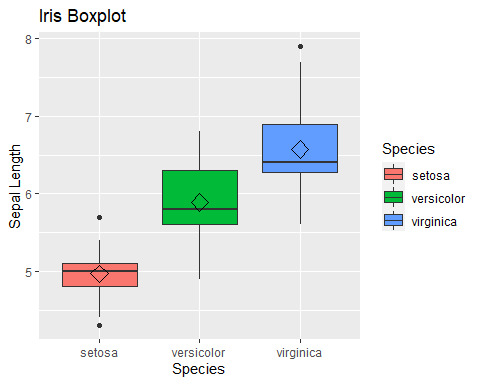


#scatter plot: distribution of species based on Petal Length and Width  
scatter <-base +   
 geom\_point(aes(color=Species, shape=Species)) +  
 xlab("Petal Length") +  
 ylab("Petal Width") +  
 ggtitle("Petal Length-Width")+  
 geom\_smooth(method="lm")  
print(scatter)

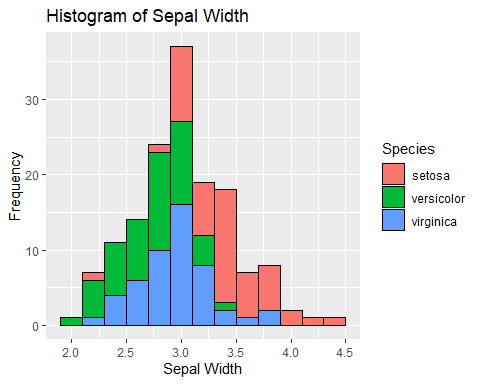
## `geom\_smooth()` using formula 'y ~ x'



#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=mean, geom="point", shape=5, size=4)   
print(box)

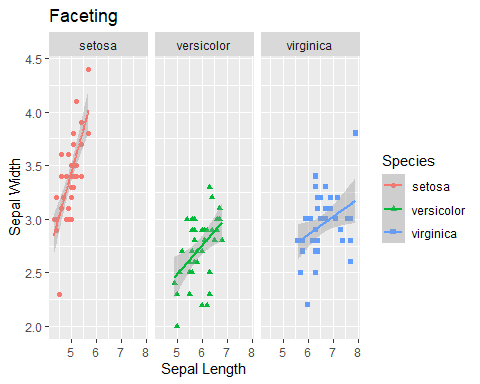


#histogram: frequency of species of flower based on Sepal Width  
histo <- ggplot(data=iris, aes(x=Sepal.Width)) +  
 geom\_histogram(binwidth=0.2, color="black", aes(fill=Species)) +   
 xlab("Sepal Width") +   
 ylab("Frequency") +   
 ggtitle("Histogram of Sepal Width")  
print(histo)



#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.

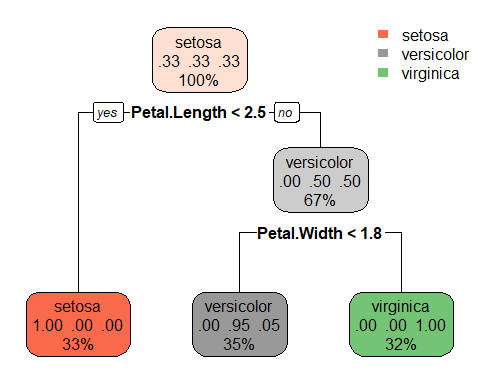
*~Decision Tree Classifier~*

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.

#fits model  
model.rpart <- rpart(Species~.,data=trainset,method = 'class')  
  
#prints model  
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< 1.75 42 2 versicolor (0.00000000 0.95238095 0.04761905) \*  
## 7) Petal.Width>=1.75 38 0 virginica (0.00000000 0.00000000 1.00000000) \*

#plots model  
rpart.plot(model.rpart)



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

## 3 5 15 21 31 34 37   
## setosa setosa setosa setosa setosa setosa setosa   
## 41 48 49 51 53 62 66   
## setosa setosa setosa versicolor versicolor versicolor versicolor   
## 71 81 82 83 86 92 107   
## virginica versicolor versicolor versicolor versicolor versicolor versicolor   
## 109 110 113 118 130 135 142   
## virginica virginica virginica virginica versicolor versicolor virginica   
## 144 149   
## virginica virginica   
## Levels: setosa versicolor virginica

#verifies accuracy on 'trainset'  
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 40 2  
## virginica 0 0 38  
##   
## Overall Statistics  
##   
## Accuracy : 0.9833   
## 95% CI : (0.9411, 0.998)  
## No Information Rate : 0.3333   
## P-Value [Acc > NIR] : < 2.2e-16   
##   
## Kappa : 0.975   
##   
## Mcnemar's Test P-Value : NA   
##   
## Statistics by Class:  
##   
## Class: setosa Class: versicolor Class: virginica  
## Sensitivity 1.0000 1.0000 0.9500  
## Specificity 1.0000 0.9750 1.0000  
## Pos Pred Value 1.0000 0.9524 1.0000  
## Neg Pred Value 1.0000 1.0000 0.9756  
## Prevalence 0.3333 0.3333 0.3333  
## Detection Rate 0.3333 0.3333 0.3167  
## Detection Prevalence 0.3333 0.3500 0.3167  
## Balanced Accuracy 1.0000 0.9875 0.9750

#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 3  
## virginica 0 1 7  
##   
## Overall Statistics  
##   
## Accuracy : 0.8667   
## 95% CI : (0.6928, 0.9624)  
## No Information Rate : 0.3333   
## P-Value [Acc > NIR] : 2.296e-09   
##   
## Kappa : 0.8   
##   
## Mcnemar's Test P-Value : NA   
##   
## Statistics by Class:  
##   
## Class: setosa Class: versicolor Class: virginica  
## Sensitivity 1.0000 0.9000 0.7000  
## Specificity 1.0000 0.8500 0.9500  
## Pos Pred Value 1.0000 0.7500 0.8750  
## Neg Pred Value 1.0000 0.9444 0.8636  
## Prevalence 0.3333 0.3333 0.3333  
## Detection Rate 0.3333 0.3000 0.2333  
## Detection Prevalence 0.3333 0.4000 0.2667  
## Balanced Accuracy 1.0000 0.8750 0.8250

*~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 over fitting and also reduce computational costs.

#set seed for reproduceability  
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   
## 0.98045 0.9702875

#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 39 1  
## virginica 0 1 39  
##   
## Overall Statistics  
##   
## Accuracy : 0.9833   
## 95% CI : (0.9411, 0.998)  
## No Information Rate : 0.3333   
## P-Value [Acc > NIR] : < 2.2e-16   
##   
## Kappa : 0.975   
##   
## Mcnemar's Test P-Value : NA   
##   
## Statistics by Class:  
##   
## Class: setosa Class: versicolor Class: virginica  
## Sensitivity 1.0000 0.9750 0.9750  
## Specificity 1.0000 0.9875 0.9875  
## Pos Pred Value 1.0000 0.9750 0.9750  
## Neg Pred Value 1.0000 0.9875 0.9875  
## Prevalence 0.3333 0.3333 0.3333  
## Detection Rate 0.3333 0.3250 0.3250  
## Detection Prevalence 0.3333 0.3333 0.3333  
## Balanced Accuracy 1.0000 0.9812 0.9812

#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 9 0  
## virginica 0 1 10  
##   
## Overall Statistics  
##   
## Accuracy : 0.9667   
## 95% CI : (0.8278, 0.9992)  
## No Information Rate : 0.3333   
## P-Value [Acc > NIR] : 2.963e-13   
##   
## Kappa : 0.95   
##   
## Mcnemar's Test P-Value : NA   
##   
## Statistics by Class:  
##   
## Class: setosa Class: versicolor Class: virginica  
## Sensitivity 1.0000 0.9000 1.0000  
## Specificity 1.0000 1.0000 0.9500  
## Pos Pred Value 1.0000 1.0000 0.9091  
## Neg Pred Value 1.0000 0.9524 1.0000  
## Prevalence 0.3333 0.3333 0.3333  
## Detection Rate 0.3333 0.3000 0.3333  
## Detection Prevalence 0.3333 0.3000 0.3667  
## Balanced Accuracy 1.0000 0.9500 0.9750

*~Random Forest Algorithm~*

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

#fits model  
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: 4.17%  
## Confusion matrix:  
## setosa versicolor virginica class.error  
## setosa 40 0 0 0.000  
## versicolor 0 37 3 0.075  
## virginica 0 2 38 0.050

#verifies accuracy on 'trainset'  
confusionMatrix(pred,trainset$Species)

## Confusion Matrix and Statistics  
##   
## Reference  
## Prediction setosa versicolor virginica  
## setosa 40 0 0  
## versicolor 0 39 1  
## virginica 0 1 39  
##   
## Overall Statistics  
##   
## Accuracy : 0.9833   
## 95% CI : (0.9411, 0.998)  
## No Information Rate : 0.3333   
## P-Value [Acc > NIR] : < 2.2e-16   
##   
## Kappa : 0.975   
##   
## Mcnemar's Test P-Value : NA   
##   
## Statistics by Class:  
##   
## Class: setosa Class: versicolor Class: virginica  
## Sensitivity 1.0000 0.9750 0.9750  
## Specificity 1.0000 0.9875 0.9875  
## Pos Pred Value 1.0000 0.9750 0.9750  
## Neg Pred Value 1.0000 0.9875 0.9875  
## Prevalence 0.3333 0.3333 0.3333  
## Detection Rate 0.3333 0.3250 0.3250  
## Detection Prevalence 0.3333 0.3333 0.3333  
## Balanced Accuracy 1.0000 0.9812 0.9812

#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 3  
## virginica 0 1 7  
##   
## Overall Statistics  
##   
## Accuracy : 0.8667   
## 95% CI : (0.6928, 0.9624)  
## No Information Rate : 0.3333   
## P-Value [Acc > NIR] : 2.296e-09   
##   
## Kappa : 0.8   
##   
## Mcnemar's Test P-Value : NA   
##   
## Statistics by Class:  
##   
## Class: setosa Class: versicolor Class: virginica  
## Sensitivity 1.0000 0.9000 0.7000  
## Specificity 1.0000 0.8500 0.9500  
## Pos Pred Value 1.0000 0.7500 0.8750  
## Neg Pred Value 1.0000 0.9444 0.8636  
## Prevalence 0.3333 0.3333 0.3333  
## Detection Rate 0.3333 0.3000 0.2333  
## Detection Prevalence 0.3333 0.4000 0.2667  
## Balanced Accuracy 1.0000 0.8750 0.8250

*~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 for reproduceability  
set.seed(124)  
  
#fits model  
model.gbm <- train(Species~.,data = trainset,method = "gbm")

## Iter TrainDeviance ValidDeviance StepSize Improve  
## 1 1.0986 nan 0.1000 0.3144  
## 2 0.8878 nan 0.1000 0.2081  
## 3 0.7378 nan 0.1000 0.1364  
## 4 0.6288 nan 0.1000 0.1302  
## 5 0.5368 nan 0.1000 0.1242  
## 6 0.4486 nan 0.1000 0.0984  
## 7 0.3795 nan 0.1000 0.0873  
## 8 0.3224 nan 0.1000 0.0663  
## 9 0.2742 nan 0.1000 0.0493  
## 10 0.2383 nan 0.1000 0.0517  
## 20 0.0566 nan 0.1000 0.0108  
## 40 0.0039 nan 0.1000 0.0007  
## 60 0.0003 nan 0.1000 0.0000  
## 80 0.0000 nan 0.1000 0.0000  
## 100 0.0000 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 0.4349  
## 2 0.8221 nan 0.1000 0.2654  
## 3 0.6484 nan 0.1000 0.1554  
## 4 0.5326 nan 0.1000 0.1766  
## 5 0.4210 nan 0.1000 0.1162  
## 6 0.3436 nan 0.1000 0.0913  
## 7 0.2833 nan 0.1000 0.0846  
## 8 0.2270 nan 0.1000 0.0686  
## 9 0.1830 nan 0.1000 0.0540  
## 10 0.1479 nan 0.1000 0.0447  
## 20 0.0200 nan 0.1000 0.0057  
## 40 0.0004 nan 0.1000 0.0001  
## 60 0.0000 nan 0.1000 0.0000  
## 80 0.0000 nan 0.1000 0.0000  
## 100 0.0000 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 0.3374  
## 2 0.8663 nan 0.1000 0.3201  
## 3 0.6655 nan 0.1000 0.2257  
## 4 0.5198 nan 0.1000 0.1719  
## 5 0.4108 nan 0.1000 0.0958  
## 6 0.3418 nan 0.1000 0.1076  
## 7 0.2738 nan 0.1000 0.0848  
## 8 0.2203 nan 0.1000 0.0669  
## 9 0.1777 nan 0.1000 0.0530  
## 10 0.1439 nan 0.1000 0.0433  
## 20 0.0187 nan 0.1000 0.0052  
## 40 0.0004 nan 0.1000 0.0001  
## 60 0.0000 nan 0.1000 0.0000  
## 80 0.0000 nan 0.1000 0.0000  
## 100 0.0000 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 0.3205  
## 2 0.8864 nan 0.1000 0.2230  
## 3 0.7320 nan 0.1000 0.1703  
## 4 0.6140 nan 0.1000 0.1271  
## 5 0.5214 nan 0.1000 0.1149  
## 6 0.4427 nan 0.1000 0.0933  
## 7 0.3764 nan 0.1000 0.0778  
## 8 0.3220 nan 0.1000 0.0636  
## 9 0.2771 nan 0.1000 0.0554  
## 10 0.2400 nan 0.1000 0.0427  
## 20 0.0755 nan 0.1000 0.0119  
## 40 0.0178 nan 0.1000 -0.0019  
## 60 0.0083 nan 0.1000 0.0001  
## 80 0.0036 nan 0.1000 -0.0009  
## 100 0.0020 nan 0.1000 -0.0001  
## 120 0.0008 nan 0.1000 -0.0001  
## 140 0.0003 nan 0.1000 -0.0000  
## 150 0.0003 nan 0.1000 -0.0000  
##   
## Iter TrainDeviance ValidDeviance StepSize Improve  
## 1 1.0986 nan 0.1000 0.3402  
## 2 0.8674 nan 0.1000 0.2396  
## 3 0.7079 nan 0.1000 0.2336  
## 4 0.5540 nan 0.1000 0.1366  
## 5 0.4601 nan 0.1000 0.1062  
## 6 0.3879 nan 0.1000 0.1088  
## 7 0.3166 nan 0.1000 0.0870  
## 8 0.2600 nan 0.1000 0.0732  
## 9 0.2127 nan 0.1000 0.0573  
## 10 0.1750 nan 0.1000 0.0260  
## 20 0.0428 nan 0.1000 0.0038  
## 40 0.0067 nan 0.1000 -0.0016  
## 60 0.0020 nan 0.1000 0.0001  
## 80 0.0007 nan 0.1000 -0.0001  
## 100 0.0003 nan 0.1000 -0.0000  
## 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 0.3044  
## 2 0.8853 nan 0.1000 0.3127  
## 3 0.6846 nan 0.1000 0.1752  
## 4 0.5651 nan 0.1000 0.1784  
## 5 0.4484 nan 0.1000 0.1359  
## 6 0.3634 nan 0.1000 0.1033  
## 7 0.2974 nan 0.1000 0.0806  
## 8 0.2448 nan 0.1000 0.0667  
## 9 0.2012 nan 0.1000 0.0487  
## 10 0.1685 nan 0.1000 0.0424  
## 20 0.0381 nan 0.1000 0.0038  
## 40 0.0066 nan 0.1000 0.0004  
## 60 0.0023 nan 0.1000 -0.0009  
## 80 0.0010 nan 0.1000 -0.0003  
## 100 0.0008 nan 0.1000 -0.0000  
## 120 0.0003 nan 0.1000 -0.0000  
## 140 0.0002 nan 0.1000 -0.0001  
## 150 0.0002 nan 0.1000 -0.0001  
##   
## Iter TrainDeviance ValidDeviance StepSize Improve  
## 1 1.0986 nan 0.1000 0.3069  
## 2 0.8876 nan 0.1000 0.2417  
## 3 0.7282 nan 0.1000 0.1810  
## 4 0.6072 nan 0.1000 0.1462  
## 5 0.5086 nan 0.1000 0.1172  
## 6 0.4307 nan 0.1000 0.0850  
## 7 0.3682 nan 0.1000 0.0668  
## 8 0.3181 nan 0.1000 0.0695  
## 9 0.2713 nan 0.1000 0.0457  
## 10 0.2369 nan 0.1000 0.0510  
## 20 0.0546 nan 0.1000 0.0112  
## 40 0.0035 nan 0.1000 0.0007  
## 60 0.0002 nan 0.1000 0.0000  
## 80 0.0000 nan 0.1000 0.0000  
## 100 0.0000 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 0.4385  
## 2 0.8221 nan 0.1000 0.2162  
## 3 0.6714 nan 0.1000 0.2375  
## 4 0.5235 nan 0.1000 0.1767  
## 5 0.4135 nan 0.1000 0.1319  
## 6 0.3296 nan 0.1000 0.1035  
## 7 0.2641 nan 0.1000 0.0813  
## 8 0.2127 nan 0.1000 0.0643  
## 9 0.1718 nan 0.1000 0.0522  
## 10 0.1392 nan 0.1000 0.0298  
## 20 0.0189 nan 0.1000 0.0055  
## 40 0.0004 nan 0.1000 0.0001  
## 60 0.0000 nan 0.1000 0.0000  
## 80 0.0000 nan 0.1000 0.0000  
## 100 0.0000 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 0.3485  
## 2 0.8446 nan 0.1000 0.3117  
## 3 0.6472 nan 0.1000 0.2210  
## 4 0.5064 nan 0.1000 0.1669  
## 5 0.4004 nan 0.1000 0.0882  
## 6 0.3363 nan 0.1000 0.0785  
## 7 0.2816 nan 0.1000 0.0882  
## 8 0.2266 nan 0.1000 0.0703  
## 9 0.1829 nan 0.1000 0.0555  
## 10 0.1482 nan 0.1000 0.0449  
## 20 0.0192 nan 0.1000 0.0054  
## 40 0.0004 nan 0.1000 0.0001  
## 60 0.0000 nan 0.1000 0.0000  
## 80 0.0000 nan 0.1000 0.0000  
## 100 0.0000 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 0.2438  
## 2 0.9013 nan 0.1000 0.2232  
## 3 0.7472 nan 0.1000 0.1763  
## 4 0.6299 nan 0.1000 0.1404  
## 5 0.5381 nan 0.1000 0.1049  
## 6 0.4632 nan 0.1000 0.0813  
## 7 0.4006 nan 0.1000 0.0802  
## 8 0.3487 nan 0.1000 0.0611  
## 9 0.3032 nan 0.1000 0.0463  
## 10 0.2629 nan 0.1000 0.0395  
## 20 0.0957 nan 0.1000 0.0096  
## 40 0.0347 nan 0.1000 0.0016  
## 60 0.0156 nan 0.1000 -0.0005  
## 80 0.0084 nan 0.1000 -0.0008  
## 100 0.0049 nan 0.1000 -0.0006  
## 120 0.0030 nan 0.1000 -0.0004  
## 140 0.0020 nan 0.1000 0.0001  
## 150 0.0014 nan 0.1000 -0.0001  
##   
## Iter TrainDeviance ValidDeviance StepSize Improve  
## 1 1.0986 nan 0.1000 0.3920  
## 2 0.8407 nan 0.1000 0.2138  
## 3 0.6786 nan 0.1000 0.2072  
## 4 0.5451 nan 0.1000 0.1206  
## 5 0.4530 nan 0.1000 0.1191  
## 6 0.3707 nan 0.1000 0.0941  
## 7 0.3084 nan 0.1000 0.0710  
## 8 0.2586 nan 0.1000 0.0617  
## 9 0.2159 nan 0.1000 0.0436  
## 10 0.1849 nan 0.1000 0.0392  
## 20 0.0619 nan 0.1000 0.0063  
## 40 0.0171 nan 0.1000 0.0010  
## 60 0.0060 nan 0.1000 -0.0002  
## 80 0.0021 nan 0.1000 -0.0002  
## 100 0.0010 nan 0.1000 0.0001  
## 120 0.0004 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 0.3982  
## 2 0.8375 nan 0.1000 0.2263  
## 3 0.6735 nan 0.1000 0.1608  
## 4 0.5535 nan 0.1000 0.1574  
## 5 0.4507 nan 0.1000 0.1240  
## 6 0.3698 nan 0.1000 0.0897  
## 7 0.3039 nan 0.1000 0.0592  
## 8 0.2596 nan 0.1000 0.0482  
## 9 0.2230 nan 0.1000 0.0399  
## 10 0.1913 nan 0.1000 0.0442  
## 20 0.0618 nan 0.1000 -0.0010  
## 40 0.0132 nan 0.1000 0.0005  
## 60 0.0050 nan 0.1000 0.0006  
## 80 0.0015 nan 0.1000 0.0001  
## 100 0.0006 nan 0.1000 -0.0000  
## 120 0.0004 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 0.2865  
## 2 0.8886 nan 0.1000 0.2132  
## 3 0.7313 nan 0.1000 0.1719  
## 4 0.6104 nan 0.1000 0.1270  
## 5 0.5187 nan 0.1000 0.1058  
## 6 0.4454 nan 0.1000 0.0897  
## 7 0.3829 nan 0.1000 0.0716  
## 8 0.3306 nan 0.1000 0.0529  
## 9 0.2903 nan 0.1000 0.0543  
## 10 0.2554 nan 0.1000 0.0359  
## 20 0.0874 nan 0.1000 0.0080  
## 40 0.0208 nan 0.1000 -0.0019  
## 60 0.0100 nan 0.1000 0.0007  
## 80 0.0060 nan 0.1000 -0.0002  
## 100 0.0026 nan 0.1000 -0.0010  
## 120 0.0019 nan 0.1000 -0.0008  
## 140 0.0015 nan 0.1000 -0.0006  
## 150 0.0025 nan 0.1000 -0.0000  
##   
## Iter TrainDeviance ValidDeviance StepSize Improve  
## 1 1.0986 nan 0.1000 0.3325  
## 2 0.8758 nan 0.1000 0.2983  
## 3 0.6826 nan 0.1000 0.1582  
## 4 0.5703 nan 0.1000 0.1716  
## 5 0.4542 nan 0.1000 0.0913  
## 6 0.3840 nan 0.1000 0.1062  
## 7 0.3146 nan 0.1000 0.0847  
## 8 0.2589 nan 0.1000 0.0673  
## 9 0.2158 nan 0.1000 0.0507  
## 10 0.1818 nan 0.1000 0.0294  
## 20 0.0483 nan 0.1000 0.0017  
## 40 0.0092 nan 0.1000 -0.0011  
## 60 0.0035 nan 0.1000 0.0005  
## 80 0.0013 nan 0.1000 -0.0005  
## 100 0.0008 nan 0.1000 -0.0002  
## 120 0.0006 nan 0.1000 0.0001  
## 140 0.0007 nan 0.1000 -0.0004  
## 150 0.0004 nan 0.1000 -0.0000  
##   
## Iter TrainDeviance ValidDeviance StepSize Improve  
## 1 1.0986 nan 0.1000 0.3791  
## 2 0.8540 nan 0.1000 0.2614  
## 3 0.6811 nan 0.1000 0.2114  
## 4 0.5367 nan 0.1000 0.1453  
## 5 0.4421 nan 0.1000 0.1278  
## 6 0.3602 nan 0.1000 0.0827  
## 7 0.3016 nan 0.1000 0.0794  
## 8 0.2501 nan 0.1000 0.0631  
## 9 0.2088 nan 0.1000 0.0468  
## 10 0.1742 nan 0.1000 0.0353  
## 20 0.0435 nan 0.1000 0.0051  
## 40 0.0114 nan 0.1000 0.0009  
## 60 0.0041 nan 0.1000 -0.0008  
## 80 0.0020 nan 0.1000 -0.0007  
## 100 0.0011 nan 0.1000 -0.0004  
## 120 0.0008 nan 0.1000 0.0001  
## 140 0.0012 nan 0.1000 -0.0007  
## 150 0.0005 nan 0.1000 -0.0002  
##   
## Iter TrainDeviance ValidDeviance StepSize Improve  
## 1 1.0986 nan 0.1000 0.3175  
## 2 0.8873 nan 0.1000 0.2468  
## 3 0.7275 nan 0.1000 0.1857  
## 4 0.6052 nan 0.1000 0.1354  
## 5 0.5095 nan 0.1000 0.1216  
## 6 0.4295 nan 0.1000 0.0983  
## 7 0.3615 nan 0.1000 0.0755  
## 8 0.3087 nan 0.1000 0.0675  
## 9 0.2634 nan 0.1000 0.0546  
## 10 0.2263 nan 0.1000 0.0514  
## 20 0.0507 nan 0.1000 0.0099  
## 40 0.0033 nan 0.1000 0.0007  
## 60 0.0002 nan 0.1000 0.0000  
## 80 0.0000 nan 0.1000 0.0000  
## 100 0.0000 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 0.4312  
## 2 0.8221 nan 0.1000 0.2979  
## 3 0.6334 nan 0.1000 0.1636  
## 4 0.5215 nan 0.1000 0.1696  
## 5 0.4123 nan 0.1000 0.0915  
## 6 0.3425 nan 0.1000 0.0737  
## 7 0.2897 nan 0.1000 0.0895  
## 8 0.2328 nan 0.1000 0.0726  
## 9 0.1879 nan 0.1000 0.0502  
## 10 0.1552 nan 0.1000 0.0472  
## 20 0.0221 nan 0.1000 0.0063  
## 40 0.0004 nan 0.1000 0.0001  
## 60 0.0000 nan 0.1000 0.0000  
## 80 0.0000 nan 0.1000 0.0000  
## 100 0.0000 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 0.3229  
## 2 0.8753 nan 0.1000 0.2320  
## 3 0.7123 nan 0.1000 0.1575  
## 4 0.5940 nan 0.1000 0.1973  
## 5 0.4656 nan 0.1000 0.1494  
## 6 0.3691 nan 0.1000 0.1163  
## 7 0.2950 nan 0.1000 0.0916  
## 8 0.2368 nan 0.1000 0.0713  
## 9 0.1909 nan 0.1000 0.0586  
## 10 0.1544 nan 0.1000 0.0354  
## 20 0.0212 nan 0.1000 0.0062  
## 40 0.0004 nan 0.1000 0.0001  
## 60 0.0000 nan 0.1000 0.0000  
## 80 0.0000 nan 0.1000 0.0000  
## 100 0.0000 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 0.3193  
## 2 0.8827 nan 0.1000 0.2132  
## 3 0.7293 nan 0.1000 0.1705  
## 4 0.6123 nan 0.1000 0.1355  
## 5 0.5201 nan 0.1000 0.1001  
## 6 0.4481 nan 0.1000 0.0857  
## 7 0.3858 nan 0.1000 0.0812  
## 8 0.3322 nan 0.1000 0.0648  
## 9 0.2889 nan 0.1000 0.0527  
## 10 0.2508 nan 0.1000 0.0506  
## 20 0.0772 nan 0.1000 0.0084  
## 40 0.0279 nan 0.1000 -0.0009  
## 60 0.0160 nan 0.1000 -0.0006  
## 80 0.0132 nan 0.1000 -0.0007  
## 100 0.0099 nan 0.1000 -0.0010  
## 120 0.0079 nan 0.1000 -0.0013  
## 140 0.0048 nan 0.1000 -0.0002  
## 150 0.0048 nan 0.1000 -0.0016  
##   
## Iter TrainDeviance ValidDeviance StepSize Improve  
## 1 1.0986 nan 0.1000 0.4243  
## 2 0.8343 nan 0.1000 0.2962  
## 3 0.6507 nan 0.1000 0.2122  
## 4 0.5132 nan 0.1000 0.1593  
## 5 0.4133 nan 0.1000 0.1208  
## 6 0.3340 nan 0.1000 0.0908  
## 7 0.2725 nan 0.1000 0.0635  
## 8 0.2288 nan 0.1000 0.0549  
## 9 0.1928 nan 0.1000 0.0482  
## 10 0.1628 nan 0.1000 0.0387  
## 20 0.0485 nan 0.1000 0.0003  
## 40 0.0196 nan 0.1000 -0.0032  
## 60 0.0102 nan 0.1000 -0.0008  
## 80 0.0065 nan 0.1000 -0.0020  
## 100 0.0084 nan 0.1000 0.0001  
## 120 0.0039 nan 0.1000 -0.0011  
## 140 0.0020 nan 0.1000 -0.0002  
## 150 0.0015 nan 0.1000 -0.0003  
##   
## Iter TrainDeviance ValidDeviance StepSize Improve  
## 1 1.0986 nan 0.1000 0.4205  
## 2 0.8258 nan 0.1000 0.2845  
## 3 0.6434 nan 0.1000 0.2003  
## 4 0.5079 nan 0.1000 0.1508  
## 5 0.4065 nan 0.1000 0.1214  
## 6 0.3313 nan 0.1000 0.0824  
## 7 0.2749 nan 0.1000 0.0741  
## 8 0.2281 nan 0.1000 0.0606  
## 9 0.1907 nan 0.1000 0.0468  
## 10 0.1612 nan 0.1000 0.0299  
## 20 0.0462 nan 0.1000 0.0028  
## 40 0.0141 nan 0.1000 0.0008  
## 60 0.0083 nan 0.1000 -0.0023  
## 80 0.0053 nan 0.1000 -0.0003  
## 100 0.0030 nan 0.1000 -0.0006  
## 120 0.0021 nan 0.1000 -0.0007  
## 140 0.0017 nan 0.1000 -0.0001  
## 150 0.0023 nan 0.1000 -0.0001  
##   
## Iter TrainDeviance ValidDeviance StepSize Improve  
## 1 1.0986 nan 0.1000 0.3149  
## 2 0.8896 nan 0.1000 0.2400  
## 3 0.7336 nan 0.1000 0.1740  
## 4 0.6100 nan 0.1000 0.1383  
## 5 0.5141 nan 0.1000 0.1066  
## 6 0.4382 nan 0.1000 0.0945  
## 7 0.3729 nan 0.1000 0.0658  
## 8 0.3255 nan 0.1000 0.0680  
## 9 0.2830 nan 0.1000 0.0555  
## 10 0.2457 nan 0.1000 0.0473  
## 20 0.0779 nan 0.1000 0.0087  
## 40 0.0199 nan 0.1000 -0.0013  
## 60 0.0091 nan 0.1000 -0.0020  
## 80 0.0052 nan 0.1000 -0.0015  
## 100 0.0028 nan 0.1000 -0.0005  
## 120 0.0018 nan 0.1000 -0.0004  
## 140 0.0021 nan 0.1000 -0.0000  
## 150 0.0015 nan 0.1000 -0.0004  
##   
## Iter TrainDeviance ValidDeviance StepSize Improve  
## 1 1.0986 nan 0.1000 0.3695  
## 2 0.8513 nan 0.1000 0.2967  
## 3 0.6579 nan 0.1000 0.1941  
## 4 0.5273 nan 0.1000 0.1381  
## 5 0.4343 nan 0.1000 0.1281  
## 6 0.3489 nan 0.1000 0.1006  
## 7 0.2831 nan 0.1000 0.0573  
## 8 0.2436 nan 0.1000 0.0531  
## 9 0.2055 nan 0.1000 0.0536  
## 10 0.1697 nan 0.1000 0.0288  
## 20 0.0447 nan 0.1000 0.0009  
## 40 0.0083 nan 0.1000 -0.0013  
## 60 0.0038 nan 0.1000 0.0001  
## 80 0.0013 nan 0.1000 -0.0003  
## 100 0.0012 nan 0.1000 -0.0000  
## 120 0.0024 nan 0.1000 -0.0000  
## 140 0.0026 nan 0.1000 -0.0014  
## 150 0.0015 nan 0.1000 -0.0000  
##   
## Iter TrainDeviance ValidDeviance StepSize Improve  
## 1 1.0986 nan 0.1000 0.3446  
## 2 0.8622 nan 0.1000 0.2093  
## 3 0.7091 nan 0.1000 0.1856  
## 4 0.5820 nan 0.1000 0.1770  
## 5 0.4603 nan 0.1000 0.1409  
## 6 0.3704 nan 0.1000 0.1060  
## 7 0.2989 nan 0.1000 0.0736  
## 8 0.2488 nan 0.1000 0.0670  
## 9 0.2042 nan 0.1000 0.0516  
## 10 0.1714 nan 0.1000 0.0429  
## 20 0.0439 nan 0.1000 0.0013  
## 40 0.0095 nan 0.1000 -0.0015  
## 60 0.0037 nan 0.1000 -0.0002  
## 80 0.0023 nan 0.1000 -0.0011  
## 100 0.0017 nan 0.1000 -0.0001  
## 120 0.0011 nan 0.1000 -0.0001  
## 140 0.0016 nan 0.1000 -0.0000  
## 150 0.0014 nan 0.1000 -0.0000  
##   
## Iter TrainDeviance ValidDeviance StepSize Improve  
## 1 1.0986 nan 0.1000 0.2629  
## 2 0.8986 nan 0.1000 0.2247  
## 3 0.7473 nan 0.1000 0.1412  
## 4 0.6381 nan 0.1000 0.1296  
## 5 0.5469 nan 0.1000 0.1118  
## 6 0.4711 nan 0.1000 0.0991  
## 7 0.4061 nan 0.1000 0.0729  
## 8 0.3553 nan 0.1000 0.0564  
## 9 0.3134 nan 0.1000 0.0615  
## 10 0.2700 nan 0.1000 0.0492  
## 20 0.0910 nan 0.1000 0.0111  
## 40 0.0348 nan 0.1000 -0.0016  
## 60 0.0174 nan 0.1000 0.0003  
## 80 0.0085 nan 0.1000 -0.0017  
## 100 0.0066 nan 0.1000 -0.0019  
## 120 0.0035 nan 0.1000 -0.0001  
## 140 0.0030 nan 0.1000 -0.0001  
## 150 0.0020 nan 0.1000 -0.0003  
##   
## Iter TrainDeviance ValidDeviance StepSize Improve  
## 1 1.0986 nan 0.1000 0.4126  
## 2 0.8399 nan 0.1000 0.1908  
## 3 0.7005 nan 0.1000 0.1945  
## 4 0.5598 nan 0.1000 0.1723  
## 5 0.4488 nan 0.1000 0.1286  
## 6 0.3677 nan 0.1000 0.0987  
## 7 0.2991 nan 0.1000 0.0747  
## 8 0.2459 nan 0.1000 0.0601  
## 9 0.2062 nan 0.1000 0.0497  
## 10 0.1726 nan 0.1000 0.0359  
## 20 0.0500 nan 0.1000 -0.0006  
## 40 0.0155 nan 0.1000 -0.0029  
## 60 0.0053 nan 0.1000 -0.0004  
## 80 0.0063 nan 0.1000 0.0001  
## 100 0.0048 nan 0.1000 -0.0003  
## 120 0.0014 nan 0.1000 -0.0005  
## 140 0.0011 nan 0.1000 -0.0001  
## 150 0.0014 nan 0.1000 -0.0001  
##   
## Iter TrainDeviance ValidDeviance StepSize Improve  
## 1 1.0986 nan 0.1000 0.3779  
## 2 0.8496 nan 0.1000 0.2907  
## 3 0.6589 nan 0.1000 0.1641  
## 4 0.5396 nan 0.1000 0.1446  
## 5 0.4403 nan 0.1000 0.1282  
## 6 0.3577 nan 0.1000 0.0956  
## 7 0.2903 nan 0.1000 0.0645  
## 8 0.2432 nan 0.1000 0.0648  
## 9 0.2005 nan 0.1000 0.0380  
## 10 0.1732 nan 0.1000 0.0395  
## 20 0.0475 nan 0.1000 0.0042  
## 40 0.0098 nan 0.1000 -0.0013  
## 60 0.0059 nan 0.1000 0.0001  
## 80 0.0020 nan 0.1000 -0.0008  
## 100 0.0007 nan 0.1000 -0.0001  
## 120 0.0008 nan 0.1000 -0.0001  
## 140 0.0008 nan 0.1000 -0.0000  
## 150 0.0007 nan 0.1000 -0.0000  
##   
## Iter TrainDeviance ValidDeviance StepSize Improve  
## 1 1.0986 nan 0.1000 0.3188  
## 2 0.8789 nan 0.1000 0.2237  
## 3 0.7155 nan 0.1000 0.1751  
## 4 0.5941 nan 0.1000 0.1358  
## 5 0.5020 nan 0.1000 0.1102  
## 6 0.4280 nan 0.1000 0.0915  
## 7 0.3672 nan 0.1000 0.0680  
## 8 0.3135 nan 0.1000 0.0543  
## 9 0.2717 nan 0.1000 0.0523  
## 10 0.2344 nan 0.1000 0.0431  
## 20 0.0739 nan 0.1000 0.0064  
## 40 0.0159 nan 0.1000 -0.0007  
## 60 0.0065 nan 0.1000 -0.0022  
## 80 0.0033 nan 0.1000 -0.0001  
## 100 0.0021 nan 0.1000 -0.0002  
## 120 0.0017 nan 0.1000 -0.0008  
## 140 0.0017 nan 0.1000 -0.0003  
## 150 0.0018 nan 0.1000 -0.0005  
##   
## Iter TrainDeviance ValidDeviance StepSize Improve  
## 1 1.0986 nan 0.1000 0.3122  
## 2 0.8756 nan 0.1000 0.3067  
## 3 0.6803 nan 0.1000 0.1467  
## 4 0.5699 nan 0.1000 0.1772  
## 5 0.4520 nan 0.1000 0.0982  
## 6 0.3817 nan 0.1000 0.0805  
## 7 0.3243 nan 0.1000 0.0909  
## 8 0.2646 nan 0.1000 0.0633  
## 9 0.2194 nan 0.1000 0.0527  
## 10 0.1817 nan 0.1000 0.0377  
## 20 0.0359 nan 0.1000 0.0028  
## 40 0.0058 nan 0.1000 -0.0001  
## 60 0.0021 nan 0.1000 -0.0002  
## 80 0.0006 nan 0.1000 0.0001  
## 100 0.0003 nan 0.1000 -0.0000  
## 120 0.0002 nan 0.1000 -0.0000  
## 140 0.0002 nan 0.1000 -0.0000  
## 150 0.0004 nan 0.1000 -0.0002  
##   
## Iter TrainDeviance ValidDeviance StepSize Improve  
## 1 1.0986 nan 0.1000 0.3714  
## 2 0.8515 nan 0.1000 0.2389  
## 3 0.6868 nan 0.1000 0.1827  
## 4 0.5614 nan 0.1000 0.1317  
## 5 0.4650 nan 0.1000 0.1403  
## 6 0.3715 nan 0.1000 0.0865  
## 7 0.3111 nan 0.1000 0.0834  
## 8 0.2550 nan 0.1000 0.0711  
## 9 0.2078 nan 0.1000 0.0552  
## 10 0.1709 nan 0.1000 0.0386  
## 20 0.0383 nan 0.1000 0.0014  
## 40 0.0074 nan 0.1000 -0.0016  
## 60 0.0025 nan 0.1000 0.0002  
## 80 0.0012 nan 0.1000 -0.0004  
## 100 0.0006 nan 0.1000 -0.0001  
## 120 0.0003 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 0.3171  
## 2 0.8910 nan 0.1000 0.2307  
## 3 0.7402 nan 0.1000 0.1858  
## 4 0.6193 nan 0.1000 0.1322  
## 5 0.5274 nan 0.1000 0.1113  
## 6 0.4497 nan 0.1000 0.0952  
## 7 0.3854 nan 0.1000 0.0783  
## 8 0.3324 nan 0.1000 0.0592  
## 9 0.2888 nan 0.1000 0.0525  
## 10 0.2508 nan 0.1000 0.0490  
## 20 0.0808 nan 0.1000 0.0094  
## 40 0.0292 nan 0.1000 -0.0040  
## 60 0.0168 nan 0.1000 -0.0019  
## 80 0.0077 nan 0.1000 -0.0002  
## 100 0.0052 nan 0.1000 -0.0013  
## 120 0.0027 nan 0.1000 -0.0007  
## 140 0.0021 nan 0.1000 -0.0002  
## 150 0.0013 nan 0.1000 -0.0002  
##   
## Iter TrainDeviance ValidDeviance StepSize Improve  
## 1 1.0986 nan 0.1000 0.4135  
## 2 0.8296 nan 0.1000 0.2803  
## 3 0.6510 nan 0.1000 0.2027  
## 4 0.5179 nan 0.1000 0.1562  
## 5 0.4150 nan 0.1000 0.1168  
## 6 0.3362 nan 0.1000 0.0903  
## 7 0.2756 nan 0.1000 0.0732  
## 8 0.2289 nan 0.1000 0.0546  
## 9 0.1915 nan 0.1000 0.0390  
## 10 0.1620 nan 0.1000 0.0397  
## 20 0.0527 nan 0.1000 0.0016  
## 40 0.0119 nan 0.1000 -0.0029  
## 60 0.0039 nan 0.1000 -0.0003  
## 80 0.0018 nan 0.1000 -0.0005  
## 100 0.0011 nan 0.1000 -0.0004  
## 120 0.0008 nan 0.1000 -0.0003  
## 140 0.0005 nan 0.1000 -0.0002  
## 150 0.0004 nan 0.1000 -0.0000  
##   
## Iter TrainDeviance ValidDeviance StepSize Improve  
## 1 1.0986 nan 0.1000 0.4268  
## 2 0.8373 nan 0.1000 0.2858  
## 3 0.6580 nan 0.1000 0.1812  
## 4 0.5334 nan 0.1000 0.1552  
## 5 0.4283 nan 0.1000 0.1162  
## 6 0.3509 nan 0.1000 0.0947  
## 7 0.2853 nan 0.1000 0.0714  
## 8 0.2370 nan 0.1000 0.0617  
## 9 0.1982 nan 0.1000 0.0471  
## 10 0.1645 nan 0.1000 0.0368  
## 20 0.0472 nan 0.1000 0.0042  
## 40 0.0089 nan 0.1000 -0.0010  
## 60 0.0040 nan 0.1000 -0.0001  
## 80 0.0016 nan 0.1000 -0.0005  
## 100 0.0008 nan 0.1000 -0.0004  
## 120 0.0006 nan 0.1000 -0.0000  
## 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 0.3047  
## 2 0.8898 nan 0.1000 0.2214  
## 3 0.7422 nan 0.1000 0.1679  
## 4 0.6235 nan 0.1000 0.1282  
## 5 0.5353 nan 0.1000 0.1015  
## 6 0.4635 nan 0.1000 0.0940  
## 7 0.4024 nan 0.1000 0.0664  
## 8 0.3555 nan 0.1000 0.0569  
## 9 0.3118 nan 0.1000 0.0515  
## 10 0.2735 nan 0.1000 0.0432  
## 20 0.1055 nan 0.1000 0.0018  
## 40 0.0449 nan 0.1000 -0.0003  
## 60 0.0237 nan 0.1000 -0.0008  
## 80 0.0146 nan 0.1000 -0.0019  
## 100 0.0098 nan 0.1000 -0.0022  
## 120 0.0058 nan 0.1000 -0.0008  
## 140 0.0056 nan 0.1000 -0.0007  
## 150 0.0039 nan 0.1000 0.0000  
##   
## Iter TrainDeviance ValidDeviance StepSize Improve  
## 1 1.0986 nan 0.1000 0.3816  
## 2 0.8582 nan 0.1000 0.2850  
## 3 0.6736 nan 0.1000 0.1827  
## 4 0.5533 nan 0.1000 0.1549  
## 5 0.4474 nan 0.1000 0.1225  
## 6 0.3702 nan 0.1000 0.0735  
## 7 0.3178 nan 0.1000 0.0648  
## 8 0.2733 nan 0.1000 0.0630  
## 9 0.2294 nan 0.1000 0.0434  
## 10 0.1925 nan 0.1000 0.0288  
## 20 0.0645 nan 0.1000 -0.0009  
## 40 0.0230 nan 0.1000 -0.0030  
## 60 0.0104 nan 0.1000 -0.0017  
## 80 0.0054 nan 0.1000 -0.0004  
## 100 0.0022 nan 0.1000 -0.0000  
## 120 0.0011 nan 0.1000 -0.0000  
## 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 0.3672  
## 2 0.8601 nan 0.1000 0.3011  
## 3 0.6753 nan 0.1000 0.1723  
## 4 0.5589 nan 0.1000 0.1627  
## 5 0.4550 nan 0.1000 0.1132  
## 6 0.3793 nan 0.1000 0.0996  
## 7 0.3146 nan 0.1000 0.0721  
## 8 0.2651 nan 0.1000 0.0616  
## 9 0.2234 nan 0.1000 0.0425  
## 10 0.1908 nan 0.1000 0.0336  
## 20 0.0633 nan 0.1000 0.0048  
## 40 0.0192 nan 0.1000 0.0007  
## 60 0.0112 nan 0.1000 0.0001  
## 80 0.0041 nan 0.1000 -0.0001  
## 100 0.0027 nan 0.1000 -0.0006  
## 120 0.0050 nan 0.1000 0.0001  
## 140 0.0019 nan 0.1000 -0.0009  
## 150 0.0027 nan 0.1000 0.0012  
##   
## Iter TrainDeviance ValidDeviance StepSize Improve  
## 1 1.0986 nan 0.1000 0.3095  
## 2 0.8825 nan 0.1000 0.2204  
## 3 0.7377 nan 0.1000 0.1788  
## 4 0.6160 nan 0.1000 0.1345  
## 5 0.5242 nan 0.1000 0.1072  
## 6 0.4494 nan 0.1000 0.0919  
## 7 0.3891 nan 0.1000 0.0707  
## 8 0.3393 nan 0.1000 0.0648  
## 9 0.2967 nan 0.1000 0.0479  
## 10 0.2595 nan 0.1000 0.0448  
## 20 0.0922 nan 0.1000 0.0070  
## 40 0.0469 nan 0.1000 0.0023  
## 60 0.0266 nan 0.1000 0.0022  
## 80 0.0146 nan 0.1000 -0.0011  
## 100 0.0097 nan 0.1000 -0.0016  
## 120 0.0091 nan 0.1000 0.0013  
## 140 0.0068 nan 0.1000 -0.0005  
## 150 0.0058 nan 0.1000 0.0000  
##   
## Iter TrainDeviance ValidDeviance StepSize Improve  
## 1 1.0986 nan 0.1000 0.3098  
## 2 0.8898 nan 0.1000 0.3130  
## 3 0.6877 nan 0.1000 0.1594  
## 4 0.5743 nan 0.1000 0.1624  
## 5 0.4655 nan 0.1000 0.1353  
## 6 0.3810 nan 0.1000 0.0762  
## 7 0.3261 nan 0.1000 0.0794  
## 8 0.2729 nan 0.1000 0.0648  
## 9 0.2304 nan 0.1000 0.0376  
## 10 0.2023 nan 0.1000 0.0469  
## 20 0.0654 nan 0.1000 0.0074  
## 40 0.0203 nan 0.1000 -0.0019  
## 60 0.0079 nan 0.1000 -0.0003  
## 80 0.0037 nan 0.1000 -0.0003  
## 100 0.0020 nan 0.1000 -0.0002  
## 120 0.0019 nan 0.1000 -0.0001  
## 140 0.0010 nan 0.1000 -0.0001  
## 150 0.0013 nan 0.1000 -0.0001  
##   
## Iter TrainDeviance ValidDeviance StepSize Improve  
## 1 1.0986 nan 0.1000 0.4117  
## 2 0.8296 nan 0.1000 0.2166  
## 3 0.6822 nan 0.1000 0.2168  
## 4 0.5489 nan 0.1000 0.1501  
## 5 0.4489 nan 0.1000 0.1260  
## 6 0.3651 nan 0.1000 0.0988  
## 7 0.3003 nan 0.1000 0.0569  
## 8 0.2602 nan 0.1000 0.0619  
## 9 0.2163 nan 0.1000 0.0366  
## 10 0.1876 nan 0.1000 0.0381  
## 20 0.0574 nan 0.1000 0.0064  
## 40 0.0139 nan 0.1000 0.0008  
## 60 0.0056 nan 0.1000 0.0007  
## 80 0.0025 nan 0.1000 -0.0002  
## 100 0.0009 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 0.3193  
## 2 0.8860 nan 0.1000 0.2038  
## 3 0.7336 nan 0.1000 0.1566  
## 4 0.6181 nan 0.1000 0.1476  
## 5 0.5204 nan 0.1000 0.1167  
## 6 0.4386 nan 0.1000 0.0937  
## 7 0.3723 nan 0.1000 0.0774  
## 8 0.3174 nan 0.1000 0.0601  
## 9 0.2731 nan 0.1000 0.0588  
## 10 0.2309 nan 0.1000 0.0472  
## 20 0.0549 nan 0.1000 0.0096  
## 40 0.0055 nan 0.1000 0.0004  
## 60 0.0008 nan 0.1000 0.0000  
## 80 0.0003 nan 0.1000 -0.0002  
## 100 0.0002 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 0.4149  
## 2 0.8296 nan 0.1000 0.3001  
## 3 0.6388 nan 0.1000 0.1681  
## 4 0.5202 nan 0.1000 0.1220  
## 5 0.4348 nan 0.1000 0.1309  
## 6 0.3494 nan 0.1000 0.1099  
## 7 0.2794 nan 0.1000 0.0859  
## 8 0.2243 nan 0.1000 0.0618  
## 9 0.1835 nan 0.1000 0.0347  
## 10 0.1584 nan 0.1000 0.0462  
## 20 0.0232 nan 0.1000 0.0050  
## 40 0.0010 nan 0.1000 0.0001  
## 60 0.0001 nan 0.1000 -0.0000  
## 80 0.0000 nan 0.1000 -0.0000  
## 100 0.0000 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 0.4385  
## 2 0.8221 nan 0.1000 0.2379  
## 3 0.6594 nan 0.1000 0.1761  
## 4 0.5399 nan 0.1000 0.1196  
## 5 0.4515 nan 0.1000 0.1386  
## 6 0.3607 nan 0.1000 0.1065  
## 7 0.2915 nan 0.1000 0.0815  
## 8 0.2376 nan 0.1000 0.0699  
## 9 0.1915 nan 0.1000 0.0408  
## 10 0.1638 nan 0.1000 0.0426  
## 20 0.0267 nan 0.1000 0.0077  
## 40 0.0009 nan 0.1000 -0.0001  
## 60 0.0002 nan 0.1000 0.0000  
## 80 0.0001 nan 0.1000 -0.0001  
## 100 0.0000 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 0.3083  
## 2 0.8776 nan 0.1000 0.2287  
## 3 0.7230 nan 0.1000 0.1701  
## 4 0.5941 nan 0.1000 0.1309  
## 5 0.4989 nan 0.1000 0.1083  
## 6 0.4234 nan 0.1000 0.0915  
## 7 0.3590 nan 0.1000 0.0806  
## 8 0.3058 nan 0.1000 0.0616  
## 9 0.2607 nan 0.1000 0.0564  
## 10 0.2223 nan 0.1000 0.0443  
## 20 0.0516 nan 0.1000 0.0102  
## 40 0.0036 nan 0.1000 0.0007  
## 60 0.0002 nan 0.1000 0.0000  
## 80 0.0000 nan 0.1000 0.0000  
## 100 0.0000 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 0.3415  
## 2 0.8612 nan 0.1000 0.2717  
## 3 0.6794 nan 0.1000 0.1739  
## 4 0.5615 nan 0.1000 0.1593  
## 5 0.4545 nan 0.1000 0.1478  
## 6 0.3609 nan 0.1000 0.0923  
## 7 0.2979 nan 0.1000 0.0921  
## 8 0.2386 nan 0.1000 0.0709  
## 9 0.1923 nan 0.1000 0.0545  
## 10 0.1574 nan 0.1000 0.0417  
## 20 0.0247 nan 0.1000 0.0071  
## 40 0.0009 nan 0.1000 0.0002  
## 60 0.0001 nan 0.1000 0.0000  
## 80 0.0000 nan 0.1000 -0.0000  
## 100 0.0000 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 0.4220  
## 2 0.8221 nan 0.1000 0.2296  
## 3 0.6590 nan 0.1000 0.1858  
## 4 0.5365 nan 0.1000 0.1345  
## 5 0.4438 nan 0.1000 0.1342  
## 6 0.3521 nan 0.1000 0.1103  
## 7 0.2815 nan 0.1000 0.0868  
## 8 0.2264 nan 0.1000 0.0687  
## 9 0.1827 nan 0.1000 0.0537  
## 10 0.1477 nan 0.1000 0.0346  
## 20 0.0239 nan 0.1000 0.0071  
## 40 0.0005 nan 0.1000 0.0001  
## 60 0.0000 nan 0.1000 0.0000  
## 80 0.0000 nan 0.1000 0.0000  
## 100 0.0000 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 0.2854  
## 2 0.8952 nan 0.1000 0.2220  
## 3 0.7381 nan 0.1000 0.1739  
## 4 0.6236 nan 0.1000 0.1429  
## 5 0.5283 nan 0.1000 0.0915  
## 6 0.4582 nan 0.1000 0.0939  
## 7 0.3955 nan 0.1000 0.0710  
## 8 0.3453 nan 0.1000 0.0556  
## 9 0.3035 nan 0.1000 0.0579  
## 10 0.2633 nan 0.1000 0.0470  
## 20 0.0796 nan 0.1000 0.0114  
## 40 0.0161 nan 0.1000 -0.0007  
## 60 0.0111 nan 0.1000 -0.0034  
## 80 0.0048 nan 0.1000 -0.0002  
## 100 0.0033 nan 0.1000 -0.0014  
## 120 0.0019 nan 0.1000 -0.0008  
## 140 0.0015 nan 0.1000 -0.0007  
## 150 0.0015 nan 0.1000 -0.0007  
##   
## Iter TrainDeviance ValidDeviance StepSize Improve  
## 1 1.0986 nan 0.1000 0.3997  
## 2 0.8408 nan 0.1000 0.2849  
## 3 0.6530 nan 0.1000 0.1987  
## 4 0.5195 nan 0.1000 0.1240  
## 5 0.4296 nan 0.1000 0.1265  
## 6 0.3482 nan 0.1000 0.0934  
## 7 0.2832 nan 0.1000 0.0613  
## 8 0.2403 nan 0.1000 0.0648  
## 9 0.1981 nan 0.1000 0.0451  
## 10 0.1665 nan 0.1000 0.0413  
## 20 0.0408 nan 0.1000 0.0037  
## 40 0.0081 nan 0.1000 -0.0003  
## 60 0.0041 nan 0.1000 -0.0013  
## 80 0.0016 nan 0.1000 -0.0005  
## 100 0.0015 nan 0.1000 -0.0001  
## 120 0.0015 nan 0.1000 -0.0009  
## 140 0.0006 nan 0.1000 -0.0003  
## 150 0.0005 nan 0.1000 -0.0002  
##   
## Iter TrainDeviance ValidDeviance StepSize Improve  
## 1 1.0986 nan 0.1000 0.3833  
## 2 0.8489 nan 0.1000 0.2860  
## 3 0.6628 nan 0.1000 0.2110  
## 4 0.5279 nan 0.1000 0.1583  
## 5 0.4216 nan 0.1000 0.1183  
## 6 0.3432 nan 0.1000 0.0960  
## 7 0.2810 nan 0.1000 0.0737  
## 8 0.2307 nan 0.1000 0.0602  
## 9 0.1914 nan 0.1000 0.0472  
## 10 0.1600 nan 0.1000 0.0375  
## 20 0.0359 nan 0.1000 0.0007  
## 40 0.0075 nan 0.1000 -0.0015  
## 60 0.0047 nan 0.1000 0.0002  
## 80 0.0025 nan 0.1000 -0.0010  
## 100 0.0011 nan 0.1000 0.0001  
## 120 0.0006 nan 0.1000 0.0002  
## 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 0.2997  
## 2 0.8861 nan 0.1000 0.2096  
## 3 0.7343 nan 0.1000 0.1777  
## 4 0.6111 nan 0.1000 0.1205  
## 5 0.5195 nan 0.1000 0.1216  
## 6 0.4386 nan 0.1000 0.1006  
## 7 0.3734 nan 0.1000 0.0847  
## 8 0.3181 nan 0.1000 0.0700  
## 9 0.2728 nan 0.1000 0.0577  
## 10 0.2327 nan 0.1000 0.0473  
## 20 0.0548 nan 0.1000 0.0106  
## 40 0.0036 nan 0.1000 0.0006  
## 60 0.0004 nan 0.1000 0.0000  
## 80 0.0001 nan 0.1000 0.0000  
## 100 0.0000 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 0.3719  
## 2 0.8408 nan 0.1000 0.2482  
## 3 0.6672 nan 0.1000 0.2188  
## 4 0.5263 nan 0.1000 0.1756  
## 5 0.4140 nan 0.1000 0.1278  
## 6 0.3285 nan 0.1000 0.1003  
## 7 0.2629 nan 0.1000 0.0756  
## 8 0.2140 nan 0.1000 0.0644  
## 9 0.1723 nan 0.1000 0.0468  
## 10 0.1417 nan 0.1000 0.0401  
## 20 0.0205 nan 0.1000 0.0063  
## 40 0.0012 nan 0.1000 0.0001  
## 60 0.0002 nan 0.1000 0.0000  
## 80 0.0001 nan 0.1000 -0.0000  
## 100 0.0000 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 0.4367  
## 2 0.8221 nan 0.1000 0.2736  
## 3 0.6410 nan 0.1000 0.2198  
## 4 0.5022 nan 0.1000 0.1638  
## 5 0.3973 nan 0.1000 0.1257  
## 6 0.3171 nan 0.1000 0.0882  
## 7 0.2586 nan 0.1000 0.0786  
## 8 0.2083 nan 0.1000 0.0618  
## 9 0.1684 nan 0.1000 0.0503  
## 10 0.1364 nan 0.1000 0.0398  
## 20 0.0184 nan 0.1000 0.0049  
## 40 0.0004 nan 0.1000 0.0001  
## 60 0.0000 nan 0.1000 0.0000  
## 80 0.0000 nan 0.1000 -0.0000  
## 100 0.0000 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 0.3077  
## 2 0.8900 nan 0.1000 0.2163  
## 3 0.7419 nan 0.1000 0.1917  
## 4 0.6162 nan 0.1000 0.1525  
## 5 0.5169 nan 0.1000 0.1173  
## 6 0.4363 nan 0.1000 0.0951  
## 7 0.3701 nan 0.1000 0.0786  
## 8 0.3173 nan 0.1000 0.0635  
## 9 0.2729 nan 0.1000 0.0554  
## 10 0.2358 nan 0.1000 0.0448  
## 20 0.0605 nan 0.1000 0.0056  
## 40 0.0098 nan 0.1000 0.0007  
## 60 0.0023 nan 0.1000 -0.0000  
## 80 0.0014 nan 0.1000 -0.0001  
## 100 0.0010 nan 0.1000 -0.0000  
## 120 0.0007 nan 0.1000 -0.0000  
## 140 0.0009 nan 0.1000 -0.0000  
## 150 0.0016 nan 0.1000 -0.0010  
##   
## Iter TrainDeviance ValidDeviance StepSize Improve  
## 1 1.0986 nan 0.1000 0.3282  
## 2 0.8784 nan 0.1000 0.3281  
## 3 0.6724 nan 0.1000 0.2240  
## 4 0.5269 nan 0.1000 0.1212  
## 5 0.4427 nan 0.1000 0.0971  
## 6 0.3751 nan 0.1000 0.1199  
## 7 0.2989 nan 0.1000 0.0845  
## 8 0.2425 nan 0.1000 0.0750  
## 9 0.1954 nan 0.1000 0.0536  
## 10 0.1599 nan 0.1000 0.0403  
## 20 0.0319 nan 0.1000 0.0040  
## 40 0.0081 nan 0.1000 -0.0007  
## 60 0.0037 nan 0.1000 -0.0010  
## 80 0.0016 nan 0.1000 -0.0001  
## 100 0.0006 nan 0.1000 -0.0003  
## 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 0.4112  
## 2 0.8296 nan 0.1000 0.2980  
## 3 0.6388 nan 0.1000 0.2140  
## 4 0.5030 nan 0.1000 0.1676  
## 5 0.3978 nan 0.1000 0.1261  
## 6 0.3166 nan 0.1000 0.0704  
## 7 0.2673 nan 0.1000 0.0755  
## 8 0.2175 nan 0.1000 0.0558  
## 9 0.1794 nan 0.1000 0.0518  
## 10 0.1448 nan 0.1000 0.0421  
## 20 0.0236 nan 0.1000 0.0027  
## 40 0.0051 nan 0.1000 -0.0004  
## 60 0.0027 nan 0.1000 -0.0001  
## 80 0.0009 nan 0.1000 -0.0001  
## 100 0.0005 nan 0.1000 0.0000  
## 120 0.0002 nan 0.1000 -0.0001  
## 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 0.3044  
## 2 0.8936 nan 0.1000 0.2252  
## 3 0.7412 nan 0.1000 0.1490  
## 4 0.6297 nan 0.1000 0.1370  
## 5 0.5355 nan 0.1000 0.1167  
## 6 0.4588 nan 0.1000 0.0795  
## 7 0.3954 nan 0.1000 0.0693  
## 8 0.3450 nan 0.1000 0.0606  
## 9 0.3033 nan 0.1000 0.0572  
## 10 0.2637 nan 0.1000 0.0438  
## 20 0.0864 nan 0.1000 0.0097  
## 40 0.0205 nan 0.1000 0.0004  
## 60 0.0088 nan 0.1000 -0.0007  
## 80 0.0038 nan 0.1000 -0.0009  
## 100 0.0019 nan 0.1000 -0.0000  
## 120 0.0012 nan 0.1000 -0.0001  
## 140 0.0006 nan 0.1000 -0.0000  
## 150 0.0003 nan 0.1000 -0.0001  
##   
## Iter TrainDeviance ValidDeviance StepSize Improve  
## 1 1.0986 nan 0.1000 0.3140  
## 2 0.8800 nan 0.1000 0.2299  
## 3 0.7229 nan 0.1000 0.2044  
## 4 0.5847 nan 0.1000 0.1706  
## 5 0.4712 nan 0.1000 0.1251  
## 6 0.3857 nan 0.1000 0.0901  
## 7 0.3205 nan 0.1000 0.0809  
## 8 0.2664 nan 0.1000 0.0684  
## 9 0.2216 nan 0.1000 0.0464  
## 10 0.1907 nan 0.1000 0.0378  
## 20 0.0476 nan 0.1000 0.0043  
## 40 0.0079 nan 0.1000 0.0001  
## 60 0.0033 nan 0.1000 -0.0009  
## 80 0.0012 nan 0.1000 0.0001  
## 100 0.0006 nan 0.1000 -0.0001  
## 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 0.3702  
## 2 0.8408 nan 0.1000 0.2164  
## 3 0.6896 nan 0.1000 0.1590  
## 4 0.5726 nan 0.1000 0.1774  
## 5 0.4579 nan 0.1000 0.1332  
## 6 0.3695 nan 0.1000 0.1038  
## 7 0.3016 nan 0.1000 0.0815  
## 8 0.2483 nan 0.1000 0.0582  
## 9 0.2061 nan 0.1000 0.0474  
## 10 0.1721 nan 0.1000 0.0361  
## 20 0.0455 nan 0.1000 0.0027  
## 40 0.0085 nan 0.1000 -0.0006  
## 60 0.0028 nan 0.1000 0.0004  
## 80 0.0014 nan 0.1000 -0.0005  
## 100 0.0007 nan 0.1000 -0.0001  
## 120 0.0003 nan 0.1000 -0.0001  
## 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 0.2849  
## 2 0.8962 nan 0.1000 0.2061  
## 3 0.7543 nan 0.1000 0.1539  
## 4 0.6466 nan 0.1000 0.1389  
## 5 0.5488 nan 0.1000 0.1042  
## 6 0.4728 nan 0.1000 0.0918  
## 7 0.4097 nan 0.1000 0.0740  
## 8 0.3606 nan 0.1000 0.0639  
## 9 0.3159 nan 0.1000 0.0483  
## 10 0.2786 nan 0.1000 0.0413  
## 20 0.1023 nan 0.1000 0.0111  
## 40 0.0281 nan 0.1000 -0.0014  
## 60 0.0109 nan 0.1000 -0.0004  
## 80 0.0052 nan 0.1000 0.0002  
## 100 0.0026 nan 0.1000 -0.0002  
## 120 0.0014 nan 0.1000 0.0001  
## 140 0.0008 nan 0.1000 -0.0001  
## 150 0.0006 nan 0.1000 -0.0001  
##   
## Iter TrainDeviance ValidDeviance StepSize Improve  
## 1 1.0986 nan 0.1000 0.3881  
## 2 0.8414 nan 0.1000 0.2686  
## 3 0.6635 nan 0.1000 0.1893  
## 4 0.5365 nan 0.1000 0.1322  
## 5 0.4434 nan 0.1000 0.1145  
## 6 0.3642 nan 0.1000 0.0892  
## 7 0.3037 nan 0.1000 0.0717  
## 8 0.2548 nan 0.1000 0.0537  
## 9 0.2157 nan 0.1000 0.0455  
## 10 0.1844 nan 0.1000 0.0339  
## 20 0.0553 nan 0.1000 0.0068  
## 40 0.0118 nan 0.1000 0.0012  
## 60 0.0042 nan 0.1000 -0.0011  
## 80 0.0022 nan 0.1000 -0.0004  
## 100 0.0011 nan 0.1000 -0.0003  
## 120 0.0006 nan 0.1000 -0.0003  
## 140 0.0011 nan 0.1000 -0.0006  
## 150 0.0008 nan 0.1000 0.0002  
##   
## Iter TrainDeviance ValidDeviance StepSize Improve  
## 1 1.0986 nan 0.1000 0.3733  
## 2 0.8439 nan 0.1000 0.2705  
## 3 0.6679 nan 0.1000 0.2023  
## 4 0.5361 nan 0.1000 0.1465  
## 5 0.4362 nan 0.1000 0.1147  
## 6 0.3591 nan 0.1000 0.0904  
## 7 0.2943 nan 0.1000 0.0688  
## 8 0.2476 nan 0.1000 0.0528  
## 9 0.2103 nan 0.1000 0.0432  
## 10 0.1778 nan 0.1000 0.0362  
## 20 0.0463 nan 0.1000 0.0030  
## 40 0.0104 nan 0.1000 -0.0008  
## 60 0.0046 nan 0.1000 -0.0002  
## 80 0.0031 nan 0.1000 -0.0003  
## 100 0.0022 nan 0.1000 -0.0011  
## 120 0.0010 nan 0.1000 0.0000  
## 140 0.0002 nan 0.1000 0.0000  
## 150 0.0002 nan 0.1000 -0.0000  
##   
## Iter TrainDeviance ValidDeviance StepSize Improve  
## 1 1.0986 nan 0.1000 0.3099  
## 2 0.8847 nan 0.1000 0.2324  
## 3 0.7292 nan 0.1000 0.1640  
## 4 0.6121 nan 0.1000 0.1389  
## 5 0.5182 nan 0.1000 0.1042  
## 6 0.4458 nan 0.1000 0.0799  
## 7 0.3832 nan 0.1000 0.0762  
## 8 0.3312 nan 0.1000 0.0673  
## 9 0.2848 nan 0.1000 0.0556  
## 10 0.2468 nan 0.1000 0.0480  
## 20 0.0728 nan 0.1000 0.0054  
## 40 0.0151 nan 0.1000 -0.0005  
## 60 0.0061 nan 0.1000 -0.0000  
## 80 0.0028 nan 0.1000 -0.0002  
## 100 0.0017 nan 0.1000 -0.0006  
## 120 0.0006 nan 0.1000 -0.0002  
## 140 0.0003 nan 0.1000 0.0001  
## 150 0.0003 nan 0.1000 -0.0001  
##   
## Iter TrainDeviance ValidDeviance StepSize Improve  
## 1 1.0986 nan 0.1000 0.3356  
## 2 0.8582 nan 0.1000 0.2969  
## 3 0.6598 nan 0.1000 0.2137  
## 4 0.5221 nan 0.1000 0.1594  
## 5 0.4151 nan 0.1000 0.0940  
## 6 0.3475 nan 0.1000 0.0994  
## 7 0.2837 nan 0.1000 0.0772  
## 8 0.2318 nan 0.1000 0.0534  
## 9 0.1941 nan 0.1000 0.0463  
## 10 0.1617 nan 0.1000 0.0269  
## 20 0.0401 nan 0.1000 0.0036  
## 40 0.0092 nan 0.1000 0.0000  
## 60 0.0025 nan 0.1000 -0.0001  
## 80 0.0011 nan 0.1000 -0.0005  
## 100 0.0010 nan 0.1000 -0.0004  
## 120 0.0005 nan 0.1000 -0.0003  
## 140 0.0004 nan 0.1000 -0.0000  
## 150 0.0002 nan 0.1000 -0.0001  
##   
## Iter TrainDeviance ValidDeviance StepSize Improve  
## 1 1.0986 nan 0.1000 0.4150  
## 2 0.8258 nan 0.1000 0.2286  
## 3 0.6646 nan 0.1000 0.1474  
## 4 0.5528 nan 0.1000 0.1696  
## 5 0.4396 nan 0.1000 0.0964  
## 6 0.3643 nan 0.1000 0.0872  
## 7 0.2995 nan 0.1000 0.0855  
## 8 0.2462 nan 0.1000 0.0681  
## 9 0.2015 nan 0.1000 0.0419  
## 10 0.1701 nan 0.1000 0.0370  
## 20 0.0398 nan 0.1000 0.0012  
## 40 0.0062 nan 0.1000 -0.0010  
## 60 0.0018 nan 0.1000 -0.0005  
## 80 0.0008 nan 0.1000 -0.0000  
## 100 0.0003 nan 0.1000 -0.0000  
## 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 0.3167  
## 2 0.8862 nan 0.1000 0.2287  
## 3 0.7284 nan 0.1000 0.1807  
## 4 0.6081 nan 0.1000 0.1359  
## 5 0.5133 nan 0.1000 0.1194  
## 6 0.4332 nan 0.1000 0.0939  
## 7 0.3663 nan 0.1000 0.0784  
## 8 0.3127 nan 0.1000 0.0668  
## 9 0.2687 nan 0.1000 0.0563  
## 10 0.2313 nan 0.1000 0.0506  
## 20 0.0526 nan 0.1000 0.0095  
## 40 0.0034 nan 0.1000 0.0006  
## 60 0.0002 nan 0.1000 0.0000  
## 80 0.0000 nan 0.1000 0.0000  
## 100 0.0000 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 0.4330  
## 2 0.8221 nan 0.1000 0.3000  
## 3 0.6334 nan 0.1000 0.1568  
## 4 0.5239 nan 0.1000 0.1721  
## 5 0.4138 nan 0.1000 0.1167  
## 6 0.3361 nan 0.1000 0.1062  
## 7 0.2692 nan 0.1000 0.0806  
## 8 0.2166 nan 0.1000 0.0646  
## 9 0.1750 nan 0.1000 0.0523  
## 10 0.1417 nan 0.1000 0.0420  
## 20 0.0184 nan 0.1000 0.0053  
## 40 0.0004 nan 0.1000 0.0001  
## 60 0.0000 nan 0.1000 0.0000  
## 80 0.0000 nan 0.1000 0.0000  
## 100 0.0000 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 0.4349  
## 2 0.8221 nan 0.1000 0.2622  
## 3 0.6468 nan 0.1000 0.2202  
## 4 0.5062 nan 0.1000 0.1671  
## 5 0.4009 nan 0.1000 0.1267  
## 6 0.3197 nan 0.1000 0.1006  
## 7 0.2566 nan 0.1000 0.0781  
## 8 0.2067 nan 0.1000 0.0608  
## 9 0.1670 nan 0.1000 0.0499  
## 10 0.1354 nan 0.1000 0.0397  
## 20 0.0177 nan 0.1000 0.0050  
## 40 0.0003 nan 0.1000 0.0001  
## 60 0.0000 nan 0.1000 0.0000  
## 80 0.0000 nan 0.1000 0.0000  
## 100 0.0000 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 0.2794  
## 2 0.8937 nan 0.1000 0.1827  
## 3 0.7551 nan 0.1000 0.1823  
## 4 0.6329 nan 0.1000 0.1427  
## 5 0.5362 nan 0.1000 0.1043  
## 6 0.4614 nan 0.1000 0.0906  
## 7 0.3966 nan 0.1000 0.0689  
## 8 0.3448 nan 0.1000 0.0715  
## 9 0.2969 nan 0.1000 0.0431  
## 10 0.2633 nan 0.1000 0.0441  
## 20 0.0861 nan 0.1000 0.0073  
## 40 0.0200 nan 0.1000 -0.0024  
## 60 0.0069 nan 0.1000 0.0003  
## 80 0.0030 nan 0.1000 -0.0001  
## 100 0.0011 nan 0.1000 -0.0002  
## 120 0.0005 nan 0.1000 -0.0002  
## 140 0.0003 nan 0.1000 -0.0001  
## 150 0.0002 nan 0.1000 0.0000  
##   
## Iter TrainDeviance ValidDeviance StepSize Improve  
## 1 1.0986 nan 0.1000 0.3834  
## 2 0.8533 nan 0.1000 0.2357  
## 3 0.6979 nan 0.1000 0.1984  
## 4 0.5680 nan 0.1000 0.1435  
## 5 0.4706 nan 0.1000 0.1413  
## 6 0.3792 nan 0.1000 0.1064  
## 7 0.3069 nan 0.1000 0.0596  
## 8 0.2650 nan 0.1000 0.0532  
## 9 0.2243 nan 0.1000 0.0594  
## 10 0.1857 nan 0.1000 0.0388  
## 20 0.0444 nan 0.1000 0.0069  
## 40 0.0064 nan 0.1000 0.0003  
## 60 0.0010 nan 0.1000 -0.0000  
## 80 0.0002 nan 0.1000 -0.0001  
## 100 0.0000 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 0.3448  
## 2 0.8677 nan 0.1000 0.3019  
## 3 0.6764 nan 0.1000 0.2125  
## 4 0.5438 nan 0.1000 0.1633  
## 5 0.4378 nan 0.1000 0.1080  
## 6 0.3651 nan 0.1000 0.1026  
## 7 0.3004 nan 0.1000 0.0794  
## 8 0.2477 nan 0.1000 0.0589  
## 9 0.2062 nan 0.1000 0.0467  
## 10 0.1739 nan 0.1000 0.0395  
## 20 0.0387 nan 0.1000 0.0049  
## 40 0.0041 nan 0.1000 0.0001  
## 60 0.0009 nan 0.1000 -0.0003  
## 80 0.0006 nan 0.1000 0.0000  
## 100 0.0004 nan 0.1000 -0.0000  
## 120 0.0001 nan 0.1000 -0.0000  
## 140 0.0001 nan 0.1000 -0.0001  
## 150 0.0002 nan 0.1000 -0.0001  
##   
## Iter TrainDeviance ValidDeviance StepSize Improve  
## 1 1.0986 nan 0.1000 0.2731  
## 2 0.9048 nan 0.1000 0.1932  
## 3 0.7604 nan 0.1000 0.1813  
## 4 0.6374 nan 0.1000 0.1362  
## 5 0.5431 nan 0.1000 0.1147  
## 6 0.4704 nan 0.1000 0.0860  
## 7 0.4085 nan 0.1000 0.0672  
## 8 0.3579 nan 0.1000 0.0636  
## 9 0.3124 nan 0.1000 0.0519  
## 10 0.2763 nan 0.1000 0.0318  
## 20 0.0989 nan 0.1000 0.0116  
## 40 0.0337 nan 0.1000 0.0003  
## 60 0.0208 nan 0.1000 -0.0041  
## 80 0.0108 nan 0.1000 -0.0011  
## 100 0.0063 nan 0.1000 -0.0004  
## 120 0.0038 nan 0.1000 -0.0002  
## 140 0.0027 nan 0.1000 -0.0002  
## 150 0.0023 nan 0.1000 -0.0001  
##   
## Iter TrainDeviance ValidDeviance StepSize Improve  
## 1 1.0986 nan 0.1000 0.3790  
## 2 0.8471 nan 0.1000 0.2514  
## 3 0.6701 nan 0.1000 0.1765  
## 4 0.5441 nan 0.1000 0.1103  
## 5 0.4615 nan 0.1000 0.1354  
## 6 0.3723 nan 0.1000 0.1030  
## 7 0.3019 nan 0.1000 0.0496  
## 8 0.2650 nan 0.1000 0.0714  
## 9 0.2192 nan 0.1000 0.0405  
## 10 0.1890 nan 0.1000 0.0456  
## 20 0.0620 nan 0.1000 -0.0074  
## 40 0.0229 nan 0.1000 -0.0035  
## 60 0.0081 nan 0.1000 -0.0009  
## 80 0.0040 nan 0.1000 -0.0005  
## 100 0.0028 nan 0.1000 -0.0007  
## 120 0.0036 nan 0.1000 -0.0001  
## 140 0.0053 nan 0.1000 -0.0008  
## 150 0.0033 nan 0.1000 -0.0015  
##   
## Iter TrainDeviance ValidDeviance StepSize Improve  
## 1 1.0986 nan 0.1000 0.4052  
## 2 0.8362 nan 0.1000 0.1984  
## 3 0.6955 nan 0.1000 0.2174  
## 4 0.5580 nan 0.1000 0.1532  
## 5 0.4510 nan 0.1000 0.1264  
## 6 0.3693 nan 0.1000 0.0940  
## 7 0.3029 nan 0.1000 0.0753  
## 8 0.2541 nan 0.1000 0.0529  
## 9 0.2102 nan 0.1000 0.0452  
## 10 0.1772 nan 0.1000 0.0393  
## 20 0.0468 nan 0.1000 -0.0002  
## 40 0.0154 nan 0.1000 -0.0013  
## 60 0.0072 nan 0.1000 0.0002  
## 80 0.0032 nan 0.1000 -0.0002  
## 100 0.0020 nan 0.1000 -0.0001  
## 120 0.0015 nan 0.1000 -0.0001  
## 140 0.0006 nan 0.1000 -0.0003  
## 150 0.0008 nan 0.1000 -0.0003  
##   
## Iter TrainDeviance ValidDeviance StepSize Improve  
## 1 1.0986 nan 0.1000 0.3192  
## 2 0.8828 nan 0.1000 0.2293  
## 3 0.7242 nan 0.1000 0.1746  
## 4 0.6029 nan 0.1000 0.1193  
## 5 0.5131 nan 0.1000 0.1071  
## 6 0.4353 nan 0.1000 0.0993  
## 7 0.3682 nan 0.1000 0.0734  
## 8 0.3149 nan 0.1000 0.0657  
## 9 0.2679 nan 0.1000 0.0502  
## 10 0.2315 nan 0.1000 0.0473  
## 20 0.0558 nan 0.1000 0.0102  
## 40 0.0036 nan 0.1000 0.0006  
## 60 0.0003 nan 0.1000 0.0000  
## 80 0.0000 nan 0.1000 0.0000  
## 100 0.0000 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 0.4187  
## 2 0.8258 nan 0.1000 0.2837  
## 3 0.6402 nan 0.1000 0.1815  
## 4 0.5131 nan 0.1000 0.1394  
## 5 0.4188 nan 0.1000 0.1333  
## 6 0.3336 nan 0.1000 0.0694  
## 7 0.2823 nan 0.1000 0.0836  
## 8 0.2262 nan 0.1000 0.0665  
## 9 0.1820 nan 0.1000 0.0499  
## 10 0.1491 nan 0.1000 0.0425  
## 20 0.0259 nan 0.1000 0.0044  
## 40 0.0047 nan 0.1000 0.0002  
## 60 0.0008 nan 0.1000 0.0000  
## 80 0.0002 nan 0.1000 -0.0000  
## 100 0.0001 nan 0.1000 0.0000  
## 120 0.0000 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 0.4202  
## 2 0.8221 nan 0.1000 0.2549  
## 3 0.6483 nan 0.1000 0.2175  
## 4 0.5069 nan 0.1000 0.1643  
## 5 0.4006 nan 0.1000 0.1216  
## 6 0.3211 nan 0.1000 0.0887  
## 7 0.2603 nan 0.1000 0.0755  
## 8 0.2112 nan 0.1000 0.0610  
## 9 0.1702 nan 0.1000 0.0431  
## 10 0.1410 nan 0.1000 0.0414  
## 20 0.0201 nan 0.1000 0.0043  
## 40 0.0007 nan 0.1000 0.0001  
## 60 0.0002 nan 0.1000 0.0000  
## 80 0.0001 nan 0.1000 0.0000  
## 100 0.0000 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 0.4134  
## 2 0.8361 nan 0.1000 0.1986  
## 3 0.6936 nan 0.1000 0.2212  
## 4 0.5468 nan 0.1000 0.1080  
## 5 0.4659 nan 0.1000 0.1350  
## 6 0.3781 nan 0.1000 0.0847  
## 7 0.3201 nan 0.1000 0.0845  
## 8 0.2660 nan 0.1000 0.0685  
## 9 0.2222 nan 0.1000 0.0449  
## 10 0.1891 nan 0.1000 0.0277  
## 20 0.0523 nan 0.1000 0.0020  
## 40 0.0161 nan 0.1000 -0.0000  
## 50 0.0121 nan 0.1000 -0.0006

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 0.9638842 0.9449151  
## 1 100 0.9629751 0.9435468  
## 1 150 0.9630999 0.9437429  
## 2 50 0.9647749 0.9462438  
## 2 100 0.9632947 0.9440324  
## 2 150 0.9604333 0.9397045  
## 3 50 0.9613212 0.9410635  
## 3 100 0.9587262 0.9370547  
## 3 150 0.9578153 0.9356984  
##   
## 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 = 50, 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

#verifies accuracy on 'testset'  
confusionMatrix(pred\_test,testset$Species)

## Confusion Matrix and Statistics  
##   
## Reference  
## Prediction setosa versicolor virginica  
## setosa 10 0 0  
## versicolor 0 9 3  
## virginica 0 1 7  
##   
## Overall Statistics  
##   
## Accuracy : 0.8667   
## 95% CI : (0.6928, 0.9624)  
## No Information Rate : 0.3333   
## P-Value [Acc > NIR] : 2.296e-09   
##   
## Kappa : 0.8   
##   
## Mcnemar's Test P-Value : NA   
##   
## Statistics by Class:  
##   
## Class: setosa Class: versicolor Class: virginica  
## Sensitivity 1.0000 0.9000 0.7000  
## Specificity 1.0000 0.8500 0.9500  
## Pos Pred Value 1.0000 0.7500 0.8750  
## Neg Pred Value 1.0000 0.9444 0.8636  
## Prevalence 0.3333 0.3333 0.3333  
## Detection Rate 0.3333 0.3000 0.2333  
## Detection Prevalence 0.3333 0.4000 0.2667  
## Balanced Accuracy 1.0000 0.8750 0.8250

*~K Means Clustering Model~*

This model is a type of unsupervised learning that uses clustering. It’s an exploratory data analysis technique used for identifying groups in the data, with each 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)  
  
#fits model  
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

#plots model  
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)

