Algorithm 2

```r
library(caret)
```

```
## Warning: package 'caret' was built under R version 3.5.3
```

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

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

```
## Warning: package 'ggplot2' was built under R version 3.5.3
```

```r
library(ranger)
```

```
## Warning: package 'ranger' was built under R version 3.5.3
```

```r
library(tidyverse)
```

```
## Warning: package 'tidyverse' was built under R version 3.5.3
```

```
## -- Attaching packages ------------ tidyverse 1.2.1 --
```

```
## v tibble  1.4.2      v purrr   0.2.5
## v tidyr   0.8.1      v dplyr   0.7.6
## v readr   1.1.1      v stringr 1.4.0
## v tibble  1.4.2      v forcats 0.3.0
```

```
## Warning: package 'stringr' was built under R version 3.5.3
```

```
## -- Conflicts --------------- tidyverse_conflicts() --
## x dplyr::filter() masks stats::filter()
## x dplyr::lag()    masks stats::lag()
## x purrr::lift()   masks caret::lift()
```

```r
library(e1071)
```

```
## Warning: package 'e1071' was built under R version 3.5.3
```

```r
library(readxl)
redwine <- read_excel("C:/Users/sarah/Desktop/info8000/winequalityred.xlsx",
    col_types = c("numeric", "numeric", "numeric",
        "numeric", "numeric", "numeric",
        "numeric", "numeric", "numeric",
        "numeric", "numeric", "numeric"))
red2<-redwine%>%
  select(-fixedacidity)%>%
  select(-residualsugar)%>%
  select(-freesulfurdioxide)%>%
  select(-pH)

set.seed(65468)
inTraining<-createDataPartition(red2$quality,p=.75,list = FALSE)
training<-red2[inTraining,]
testing<-red2[-inTraining,]
fitControl<-trainControl(## 10-fold CV
  method = "cv",
  number=10,
  ##repeated ten times
  repeats = 10)
```

```
## Warning: `repeats` has no meaning for this resampling method.
```

```r
gbmFit2<- train(quality ~.,data=training,
                method="gbm",
                trControl = fitControl)
```

```
## Iter   TrainDeviance   ValidDeviance   StepSize   Improve
##     1       0.6433            nan      0.1000    0.0221
##     2       0.6232            nan      0.1000    0.0162
##     3       0.6079            nan      0.1000    0.0129
##     4       0.5937            nan      0.1000    0.0110
##     5       0.5809            nan      0.1000    0.0127
##     6       0.5681            nan      0.1000    0.0099
##     7       0.5577            nan      0.1000    0.0093
##     8       0.5481            nan      0.1000    0.0065
##     9       0.5370            nan      0.1000    0.0093
##    10       0.5261            nan      0.1000    0.0088
##    20       0.4668            nan      0.1000    0.0055
##    40       0.4181            nan      0.1000    0.0008
##    60       0.3985            nan      0.1000   -0.0001
##    80       0.3893            nan      0.1000   -0.0002
##   100       0.3826            nan      0.1000   -0.0003
##   120       0.3777            nan      0.1000   -0.0004
##   140       0.3738            nan      0.1000   -0.0006
##   150       0.3724            nan      0.1000   -0.0005
##
## Iter   TrainDeviance   ValidDeviance   StepSize   Improve
##     1       0.6337            nan      0.1000    0.0286
##     2       0.6085            nan      0.1000    0.0212
##     3       0.5847            nan      0.1000    0.0247
##     4       0.5667            nan      0.1000    0.0118
##     5       0.5501            nan      0.1000    0.0172
##     6       0.5368            nan      0.1000    0.0112
##     7       0.5213            nan      0.1000    0.0118
##     8       0.5063            nan      0.1000    0.0139
##     9       0.4945            nan      0.1000    0.0102
##    10       0.4845            nan      0.1000    0.0079
##    20       0.4175            nan      0.1000    0.0021
##    40       0.3780            nan      0.1000   -0.0005
##    60       0.3644            nan      0.1000   -0.0012
##    80       0.3527            nan      0.1000   -0.0008
##   100       0.3418            nan      0.1000   -0.0001
##   120       0.3350            nan      0.1000   -0.0005
##   140       0.3284            nan      0.1000   -0.0009
##   150       0.3243            nan      0.1000   -0.0011
##
## Iter   TrainDeviance   ValidDeviance   StepSize   Improve
##     1       0.6296            nan      0.1000    0.0335
##     2       0.5982            nan      0.1000    0.0292
##     3       0.5728            nan      0.1000    0.0226
##     4       0.5502            nan      0.1000    0.0208
##     5       0.5273            nan      0.1000    0.0211
##     6       0.5135            nan      0.1000    0.0113
##     7       0.4976            nan      0.1000    0.0137
##     8       0.4848            nan      0.1000    0.0131
##     9       0.4740            nan      0.1000    0.0088
##    10       0.4618            nan      0.1000    0.0086
##    20       0.3955            nan      0.1000    0.0017
##    40       0.3588            nan      0.1000    0.0001
##    60       0.3405            nan      0.1000   -0.0005
##    80       0.3269            nan      0.1000   -0.0008
##   100       0.3118            nan      0.1000   -0.0002
##   120       0.3001            nan      0.1000   -0.0009
##   140       0.2899            nan      0.1000   -0.0015
##   150       0.2852            nan      0.1000   -0.0012
##
## Iter   TrainDeviance   ValidDeviance   StepSize   Improve
##     1       0.6393            nan      0.1000    0.0209
##     2       0.6213            nan      0.1000    0.0153
##     3       0.6068            nan      0.1000    0.0141
##     4       0.5918            nan      0.1000    0.0132
##     5       0.5816            nan      0.1000    0.0106
##     6       0.5692            nan      0.1000    0.0130
##     7       0.5571            nan      0.1000    0.0092
##     8       0.5463            nan      0.1000    0.0086
##     9       0.5360            nan      0.1000    0.0082
##    10       0.5273            nan      0.1000    0.0076
##    20       0.4680            nan      0.1000    0.0038
##    40       0.4204            nan      0.1000   -0.0004
##    60       0.4009            nan      0.1000   -0.0003
##    80       0.3909            nan      0.1000    0.0001
##   100       0.3837            nan      0.1000   -0.0009
##   120       0.3792            nan      0.1000   -0.0010
##   140       0.3758            nan      0.1000   -0.0007
##   150       0.3740            nan      0.1000   -0.0005
##
## Iter   TrainDeviance   ValidDeviance   StepSize   Improve
##     1       0.6343            nan      0.1000    0.0280
##     2       0.6075            nan      0.1000    0.0262
##     3       0.5845            nan      0.1000    0.0212
##     4       0.5664            nan      0.1000    0.0172
##     5       0.5491            nan      0.1000    0.0156
##     6       0.5339            nan      0.1000    0.0105
##     7       0.5194            nan      0.1000    0.0127
##     8       0.5070            nan      0.1000    0.0112
##     9       0.4952            nan      0.1000    0.0095
##    10       0.4837            nan      0.1000    0.0104
##    20       0.4232            nan      0.1000    0.0039
##    40       0.3846            nan      0.1000   -0.0011
##    60       0.3694            nan      0.1000   -0.0016
##    80       0.3568            nan      0.1000   -0.0009
##   100       0.3471            nan      0.1000   -0.0006
```

```
##    120       0.3381            nan      0.1000   -0.0011
##    140       0.3283            nan      0.1000   -0.0009
##    150       0.3252            nan      0.1000   -0.0005
##
## Iter   TrainDeviance   ValidDeviance   StepSize   Improve
##     1       0.6271            nan      0.1000    0.0333
##     2       0.5986            nan      0.1000    0.0255
##     3       0.5712            nan      0.1000    0.0235
##     4       0.5470            nan      0.1000    0.0202
##     5       0.5269            nan      0.1000    0.0160
##     6       0.5098            nan      0.1000    0.0154
##     7       0.4937            nan      0.1000    0.0117
##     8       0.4818            nan      0.1000    0.0098
##     9       0.4692            nan      0.1000    0.0110
##    10       0.4580            nan      0.1000    0.0108
##    20       0.3969            nan      0.1000    0.0002
##    40       0.3560            nan      0.1000   -0.0009
##    60       0.3359            nan      0.1000   -0.0016
##    80       0.3218            nan      0.1000   -0.0012
##   100       0.3096            nan      0.1000   -0.0008
##   120       0.3007            nan      0.1000   -0.0016
##   140       0.2891            nan      0.1000   -0.0005
##   150       0.2848            nan      0.1000   -0.0003
##
## Iter   TrainDeviance   ValidDeviance   StepSize   Improve
##     1       0.6535            nan      0.1000    0.0182
##     2       0.6343            nan      0.1000    0.0179
##     3       0.6171            nan      0.1000    0.0144
##     4       0.6040            nan      0.1000    0.0115
##     5       0.5916            nan      0.1000    0.0115
##     6       0.5796            nan      0.1000    0.0115
##     7       0.5672            nan      0.1000    0.0120
##     8       0.5558            nan      0.1000    0.0075
##     9       0.5448            nan      0.1000    0.0090
##    10       0.5355            nan      0.1000    0.0077
##    20       0.4770            nan      0.1000    0.0031
##    40       0.4322            nan      0.1000    0.0000
##    60       0.4156            nan      0.1000   -0.0006
##    80       0.4062            nan      0.1000   -0.0006
##   100       0.4009            nan      0.1000    0.0001
##   120       0.3966            nan      0.1000   -0.0004
##   140       0.3933            nan      0.1000   -0.0003
##   150       0.3914            nan      0.1000   -0.0004
##
## Iter   TrainDeviance   ValidDeviance   StepSize   Improve
##     1       0.6408            nan      0.1000    0.0264
##     2       0.6147            nan      0.1000    0.0241
##     3       0.5902            nan      0.1000    0.0215
##     4       0.5713            nan      0.1000    0.0174
##     5       0.5534            nan      0.1000    0.0145
##     6       0.5386            nan      0.1000    0.0117
##     7       0.5229            nan      0.1000    0.0142
##     8       0.5109            nan      0.1000    0.0116
##     9       0.4987            nan      0.1000    0.0078
##    10       0.4867            nan      0.1000    0.0101
##    20       0.4301            nan      0.1000    0.0022
##    40       0.3941            nan      0.1000   -0.0012
##    60       0.3788            nan      0.1000   -0.0014
##    80       0.3683            nan      0.1000   -0.0011
##   100       0.3592            nan      0.1000   -0.0009
##   120       0.3497            nan      0.1000   -0.0004
##   140       0.3419            nan      0.1000   -0.0008
##   150       0.3395            nan      0.1000   -0.0006
##
## Iter   TrainDeviance   ValidDeviance   StepSize   Improve
##     1       0.6349            nan      0.1000    0.0335
##     2       0.6070            nan      0.1000    0.0262
##     3       0.5804            nan      0.1000    0.0238
##     4       0.5561            nan      0.1000    0.0217
##     5       0.5361            nan      0.1000    0.0185
##     6       0.5202            nan      0.1000    0.0166
##     7       0.5067            nan      0.1000    0.0118
##     8       0.4945            nan      0.1000    0.0082
##     9       0.4826            nan      0.1000    0.0098
##    10       0.4716            nan      0.1000    0.0092
##    20       0.4118            nan      0.1000    0.0024
##    40       0.3756            nan      0.1000   -0.0004
##    60       0.3568            nan      0.1000   -0.0005
##    80       0.3422            nan      0.1000   -0.0000
##   100       0.3299            nan      0.1000   -0.0004
##   120       0.3200            nan      0.1000   -0.0016
##   140       0.3097            nan      0.1000   -0.0007
##   150       0.3052            nan      0.1000   -0.0007
##
## Iter   TrainDeviance   ValidDeviance   StepSize   Improve
##     1       0.6519            nan      0.1000    0.0202
##     2       0.6338            nan      0.1000    0.0158
##     3       0.6174            nan      0.1000    0.0181
##     4       0.6021            nan      0.1000    0.0143
##     5       0.5876            nan      0.1000    0.0107
##     6       0.5753            nan      0.1000    0.0113
##     7       0.5629            nan      0.1000    0.0102
##     8       0.5511            nan      0.1000    0.0095
##     9       0.5420            nan      0.1000    0.0067
##    10       0.5327            nan      0.1000    0.0055
##    20       0.4739            nan      0.1000    0.0021
##    40       0.4287            nan      0.1000    0.0003
```

```
##    60       0.4117          nan     0.1000  -0.0013
##    80       0.4018          nan     0.1000  -0.0008
##   100       0.3945          nan     0.1000  -0.0005
##   120       0.3908          nan     0.1000  -0.0009
##   140       0.3865          nan     0.1000  -0.0004
##   150       0.3851          nan     0.1000  -0.0019
##
## Iter   TrainDeviance   ValidDeviance   StepSize   Improve
##     1       0.6459          nan     0.1000   0.0289
##     2       0.6190          nan     0.1000   0.0268
##     3       0.5943          nan     0.1000   0.0240
##     4       0.5754          nan     0.1000   0.0167
##     5       0.5570          nan     0.1000   0.0175
##     6       0.5431          nan     0.1000   0.0127
##     7       0.5290          nan     0.1000   0.0130
##     8       0.5151          nan     0.1000   0.0112
##     9       0.5037          nan     0.1000   0.0094
##    10       0.4917          nan     0.1000   0.0098
##    20       0.4266          nan     0.1000   0.0029
##    40       0.3847          nan     0.1000  -0.0001
##    60       0.3692          nan     0.1000  -0.0005
##    80       0.3589          nan     0.1000  -0.0008
##   100       0.3496          nan     0.1000  -0.0011
##   120       0.3413          nan     0.1000  -0.0005
##   140       0.3358          nan     0.1000  -0.0010
##   150       0.3325          nan     0.1000  -0.0007
##
## Iter   TrainDeviance   ValidDeviance   StepSize   Improve
##     1       0.6447          nan     0.1000   0.0303
##     2       0.6129          nan     0.1000   0.0306
##     3       0.5859          nan     0.1000   0.0215
##     4       0.5651          nan     0.1000   0.0211
##     5       0.5447          nan     0.1000   0.0191
##     6       0.5253          nan     0.1000   0.0173
##     7       0.5096          nan     0.1000   0.0114
##     8       0.4960          nan     0.1000   0.0117
##     9       0.4835          nan     0.1000   0.0100
##    10       0.4731          nan     0.1000   0.0089
##    20       0.4099          nan     0.1000   0.0023
##    40       0.3655          nan     0.1000   0.0002
##    60       0.3474          nan     0.1000  -0.0007
##    80       0.3319          nan     0.1000  -0.0003
##   100       0.3183          nan     0.1000  -0.0008
##   120       0.3084          nan     0.1000  -0.0011
##   140       0.2978          nan     0.1000  -0.0009
##   150       0.2933          nan     0.1000  -0.0010
##
## Iter   TrainDeviance   ValidDeviance   StepSize   Improve
##     1       0.6578          nan     0.1000   0.0186
##     2       0.6387          nan     0.1000   0.0172
##     3       0.6242          nan     0.1000   0.0128
##     4       0.6103          nan     0.1000   0.0135
##     5       0.5980          nan     0.1000   0.0109
##     6       0.5837          nan     0.1000   0.0125
##     7       0.5727          nan     0.1000   0.0106
##     8       0.5628          nan     0.1000   0.0091
##     9       0.5534          nan     0.1000   0.0081
##    10       0.5445          nan     0.1000   0.0076
##    20       0.4883          nan     0.1000   0.0003
##    40       0.4375          nan     0.1000   0.0006
##    60       0.4194          nan     0.1000  -0.0003
##    80       0.4094          nan     0.1000  -0.0004
##   100       0.4049          nan     0.1000  -0.0012
##   120       0.4004          nan     0.1000  -0.0005
##   140       0.3968          nan     0.1000  -0.0004
##   150       0.3957          nan     0.1000  -0.0007
##
## Iter   TrainDeviance   ValidDeviance   StepSize   Improve
##     1       0.6490          nan     0.1000   0.0293
##     2       0.6228          nan     0.1000   0.0222
##     3       0.5996          nan     0.1000   0.0210
##     4       0.5789          nan     0.1000   0.0205
##     5       0.5626          nan     0.1000   0.0154
##     6       0.5449          nan     0.1000   0.0124
##     7       0.5324          nan     0.1000   0.0085
##     8       0.5218          nan     0.1000   0.0102
##     9       0.5105          nan     0.1000   0.0084
##    10       0.5021          nan     0.1000   0.0075
##    20       0.4397          nan     0.1000   0.0018
##    40       0.3991          nan     0.1000  -0.0012
##    60       0.3829          nan     0.1000  -0.0012
##    80       0.3720          nan     0.1000  -0.0009
##   100       0.3630          nan     0.1000   0.0000
##   120       0.3533          nan     0.1000  -0.0006
##   140       0.3441          nan     0.1000  -0.0009
##   150       0.3413          nan     0.1000  -0.0005
##
## Iter   TrainDeviance   ValidDeviance   StepSize   Improve
##     1       0.6418          nan     0.1000   0.0324
##     2       0.6136          nan     0.1000   0.0269
##     3       0.5869          nan     0.1000   0.0226
##     4       0.5653          nan     0.1000   0.0198
##     5       0.5458          nan     0.1000   0.0182
##     6       0.5293          nan     0.1000   0.0129
##     7       0.5137          nan     0.1000   0.0120
##     8       0.5015          nan     0.1000   0.0108
##     9       0.4905          nan     0.1000   0.0073
```

```
##     10        0.4815            nan       0.1000    0.0072
##     20        0.4186            nan       0.1000    0.0021
##     40        0.3757            nan       0.1000   -0.0001
##     60        0.3578            nan       0.1000   -0.0016
##     80        0.3426            nan       0.1000    0.0003
##    100        0.3279            nan       0.1000   -0.0009
##    120        0.3159            nan       0.1000   -0.0017
##    140        0.3045            nan       0.1000   -0.0007
##    150        0.3007            nan       0.1000   -0.0007
##
## Iter   TrainDeviance   ValidDeviance   StepSize   Improve
##      1        0.6451            nan       0.1000    0.0225
##      2        0.6275            nan       0.1000    0.0158
##      3        0.6116            nan       0.1000    0.0148
##      4        0.5951            nan       0.1000    0.0127
##      5        0.5830            nan       0.1000    0.0109
##      6        0.5721            nan       0.1000    0.0111
##      7        0.5636            nan       0.1000    0.0031
##      8        0.5535            nan       0.1000    0.0090
##      9        0.5431            nan       0.1000    0.0076
##     10        0.5340            nan       0.1000    0.0082
##     20        0.4756            nan       0.1000    0.0036
##     40        0.4281            nan       0.1000    0.0016
##     60        0.4129            nan       0.1000   -0.0007
##     80        0.4036            nan       0.1000   -0.0001
##    100        0.3982            nan       0.1000   -0.0007
##    120        0.3930            nan       0.1000   -0.0007
##    140        0.3892            nan       0.1000   -0.0004
##    150        0.3875            nan       0.1000   -0.0002
##
## Iter   TrainDeviance   ValidDeviance   StepSize   Improve
##      1        0.6389            nan       0.1000    0.0278
##      2        0.6111            nan       0.1000    0.0235
##      3        0.5862            nan       0.1000    0.0200
##      4        0.5666            nan       0.1000    0.0180
##      5        0.5480            nan       0.1000    0.0178
##      6        0.5340            nan       0.1000    0.0130
##      7        0.5189            nan       0.1000    0.0105
##      8        0.5049            nan       0.1000    0.0115
##      9        0.4929            nan       0.1000    0.0101
##     10        0.4835            nan       0.1000    0.0075
##     20        0.4259            nan       0.1000    0.0027
##     40        0.3887            nan       0.1000    0.0001
##     60        0.3738            nan       0.1000   -0.0008
##     80        0.3629            nan       0.1000   -0.0011
##    100        0.3507            nan       0.1000   -0.0013
##    120        0.3438            nan       0.1000   -0.0005
##    140        0.3365            nan       0.1000   -0.0012
##    150        0.3329            nan       0.1000   -0.0010
##
## Iter   TrainDeviance   ValidDeviance   StepSize   Improve
##      1        0.6305            nan       0.1000    0.0333
##      2        0.6035            nan       0.1000    0.0267
##      3        0.5775            nan       0.1000    0.0222
##      4        0.5575            nan       0.1000    0.0199
##      5        0.5375            nan       0.1000    0.0198
##      6        0.5203            nan       0.1000    0.0136
##      7        0.5048            nan       0.1000    0.0136
##      8        0.4899            nan       0.1000    0.0121
##      9        0.4787            nan       0.1000    0.0089
##     10        0.4691            nan       0.1000    0.0055
##     20        0.4073            nan       0.1000    0.0026
##     40        0.3650            nan       0.1000   -0.0000
##     60        0.3439            nan       0.1000   -0.0014
##     80        0.3294            nan       0.1000   -0.0004
##    100        0.3149            nan       0.1000   -0.0006
##    120        0.3016            nan       0.1000   -0.0014
##    140        0.2924            nan       0.1000   -0.0007
##    150        0.2884            nan       0.1000   -0.0005
##
## Iter   TrainDeviance   ValidDeviance   StepSize   Improve
##      1        0.6494            nan       0.1000    0.0202
##      2        0.6332            nan       0.1000    0.0154
##      3        0.6187            nan       0.1000    0.0140
##      4        0.6052            nan       0.1000    0.0113
##      5        0.5925            nan       0.1000    0.0110
##      6        0.5779            nan       0.1000    0.0131
##      7        0.5673            nan       0.1000    0.0105
##      8        0.5571            nan       0.1000    0.0080
##      9        0.5450            nan       0.1000    0.0098
##     10        0.5379            nan       0.1000    0.0067
##     20        0.4781            nan       0.1000    0.0027
##     40        0.4331            nan       0.1000   -0.0003
##     60        0.4146            nan       0.1000    0.0001
##     80        0.4044            nan       0.1000   -0.0005
##    100        0.3984            nan       0.1000   -0.0005
##    120        0.3931            nan       0.1000   -0.0004
##    140        0.3902            nan       0.1000   -0.0003
##    150        0.3882            nan       0.1000   -0.0001
##
## Iter   TrainDeviance   ValidDeviance   StepSize   Improve
##      1        0.6459            nan       0.1000    0.0248
##      2        0.6208            nan       0.1000    0.0258
##      3        0.5980            nan       0.1000    0.0184
##      4        0.5786            nan       0.1000    0.0181
##      5        0.5626            nan       0.1000    0.0154
##      6        0.5489            nan       0.1000    0.0115
```

```
##     7       0.5317           nan      0.1000    0.0164
##     8       0.5167           nan      0.1000    0.0124
##     9       0.5045           nan      0.1000    0.0106
##    10       0.4945           nan      0.1000    0.0085
##    20       0.4297           nan      0.1000    0.0024
##    40       0.3895           nan      0.1000    0.0003
##    60       0.3737           nan      0.1000   -0.0008
##    80       0.3621           nan      0.1000   -0.0005
##   100       0.3523           nan      0.1000   -0.0007
##   120       0.3441           nan      0.1000   -0.0012
##   140       0.3363           nan      0.1000   -0.0004
##   150       0.3321           nan      0.1000   -0.0005
##
## Iter   TrainDeviance   ValidDeviance   StepSize   Improve
##     1       0.6386           nan      0.1000    0.0307
##     2       0.6057           nan      0.1000    0.0313
##     3       0.5797           nan      0.1000    0.0247
##     4       0.5603           nan      0.1000    0.0173
##     5       0.5434           nan      0.1000    0.0167
##     6       0.5239           nan      0.1000    0.0156
##     7       0.5087           nan      0.1000    0.0119
##     8       0.4947           nan      0.1000    0.0113
##     9       0.4834           nan      0.1000    0.0105
##    10       0.4747           nan      0.1000    0.0059
##    20       0.4103           nan      0.1000    0.0033
##    40       0.3689           nan      0.1000   -0.0014
##    60       0.3452           nan      0.1000   -0.0003
##    80       0.3310           nan      0.1000   -0.0007
##   100       0.3167           nan      0.1000   -0.0004
##   120       0.3062           nan      0.1000   -0.0005
##   140       0.2962           nan      0.1000   -0.0011
##   150       0.2908           nan      0.1000   -0.0014
##
## Iter   TrainDeviance   ValidDeviance   StepSize   Improve
##     1       0.6696           nan      0.1000    0.0195
##     2       0.6502           nan      0.1000    0.0196
##     3       0.6347           nan      0.1000    0.0120
##     4       0.6170           nan      0.1000    0.0138
##     5       0.6009           nan      0.1000    0.0149
##     6       0.5883           nan      0.1000    0.0121
##     7       0.5776           nan      0.1000    0.0094
##     8       0.5658           nan      0.1000    0.0094
##     9       0.5528           nan      0.1000    0.0106
##    10       0.5437           nan      0.1000    0.0082
##    20       0.4807           nan      0.1000    0.0032
##    40       0.4303           nan      0.1000    0.0007
##    60       0.4117           nan      0.1000    0.0001
##    80       0.4026           nan      0.1000    0.0000
##   100       0.3971           nan      0.1000   -0.0004
##   120       0.3937           nan      0.1000   -0.0011
##   140       0.3895           nan      0.1000   -0.0003
##   150       0.3875           nan      0.1000   -0.0008
##
## Iter   TrainDeviance   ValidDeviance   StepSize   Improve
##     1       0.6557           nan      0.1000    0.0282
##     2       0.6269           nan      0.1000    0.0264
##     3       0.6046           nan      0.1000    0.0206
##     4       0.5793           nan      0.1000    0.0231
##     5       0.5610           nan      0.1000    0.0180
##     6       0.5448           nan      0.1000    0.0147
##     7       0.5280           nan      0.1000    0.0151
##     8       0.5139           nan      0.1000    0.0095
##     9       0.5037           nan      0.1000    0.0097
##    10       0.4936           nan      0.1000    0.0073
##    20       0.4304           nan      0.1000    0.0011
##    40       0.3913           nan      0.1000    0.0000
##    60       0.3730           nan      0.1000   -0.0012
##    80       0.3610           nan      0.1000   -0.0006
##   100       0.3513           nan      0.1000   -0.0018
##   120       0.3436           nan      0.1000   -0.0010
##   140       0.3357           nan      0.1000   -0.0007
##   150       0.3326           nan      0.1000   -0.0008
##
## Iter   TrainDeviance   ValidDeviance   StepSize   Improve
##     1       0.6535           nan      0.1000    0.0345
##     2       0.6217           nan      0.1000    0.0274
##     3       0.5942           nan      0.1000    0.0256
##     4       0.5728           nan      0.1000    0.0197
##     5       0.5489           nan      0.1000    0.0209
##     6       0.5289           nan      0.1000    0.0173
##     7       0.5134           nan      0.1000    0.0099
##     8       0.4969           nan      0.1000    0.0122
##     9       0.4842           nan      0.1000    0.0104
##    10       0.4753           nan      0.1000    0.0083
##    20       0.4143           nan      0.1000    0.0015
##    40       0.3721           nan      0.1000   -0.0000
##    60       0.3514           nan      0.1000   -0.0014
##    80       0.3354           nan      0.1000   -0.0003
##   100       0.3216           nan      0.1000   -0.0006
##   120       0.3110           nan      0.1000   -0.0016
##   140       0.3002           nan      0.1000   -0.0015
##   150       0.2961           nan      0.1000   -0.0008
##
## Iter   TrainDeviance   ValidDeviance   StepSize   Improve
##     1       0.6392           nan      0.1000    0.0209
##     2       0.6201           nan      0.1000    0.0166
##     3       0.6050           nan      0.1000    0.0117
```

```
##      4       0.5919        nan      0.1000    0.0097
##      5       0.5764        nan      0.1000    0.0123
##      6       0.5645        nan      0.1000    0.0096
##      7       0.5527        nan      0.1000    0.0101
##      8       0.5437        nan      0.1000    0.0070
##      9       0.5344        nan      0.1000    0.0081
##     10       0.5271        nan      0.1000    0.0065
##     20       0.4681        nan      0.1000    0.0033
##     40       0.4236        nan      0.1000    0.0012
##     60       0.4061        nan      0.1000   -0.0008
##     80       0.3979        nan      0.1000   -0.0008
##    100       0.3920        nan      0.1000   -0.0003
##    120       0.3888        nan      0.1000   -0.0012
##    140       0.3843        nan      0.1000   -0.0008
##    150       0.3823        nan      0.1000   -0.0004
##
## Iter   TrainDeviance   ValidDeviance   StepSize   Improve
##      1       0.6292        nan      0.1000    0.0316
##      2       0.6071        nan      0.1000    0.0179
##      3       0.5823        nan      0.1000    0.0229
##      4       0.5625        nan      0.1000    0.0166
##      5       0.5473        nan      0.1000    0.0155
##      6       0.5316        nan      0.1000    0.0139
##      7       0.5166        nan      0.1000    0.0121
##      8       0.5021        nan      0.1000    0.0096
##      9       0.4921        nan      0.1000    0.0074
##     10       0.4822        nan      0.1000    0.0070
##     20       0.4220        nan      0.1000    0.0017
##     40       0.3848        nan      0.1000    0.0007
##     60       0.3699        nan      0.1000   -0.0017
##     80       0.3572        nan      0.1000   -0.0004
##    100       0.3489        nan      0.1000    0.0000
##    120       0.3419        nan      0.1000   -0.0002
##    140       0.3346        nan      0.1000   -0.0009
##    150       0.3310        nan      0.1000   -0.0009
##
## Iter   TrainDeviance   ValidDeviance   StepSize   Improve
##      1       0.6305        nan      0.1000    0.0318
##      2       0.6019        nan      0.1000    0.0271
##      3       0.5776        nan      0.1000    0.0211
##      4       0.5541        nan      0.1000    0.0226
##      5       0.5371        nan      0.1000    0.0161
##      6       0.5203        nan      0.1000    0.0161
##      7       0.5042        nan      0.1000    0.0122
##      8       0.4895        nan      0.1000    0.0133
##      9       0.4791        nan      0.1000    0.0098
##     10       0.4677        nan      0.1000    0.0079
##     20       0.4063        nan      0.1000    0.0020
##     40       0.3654        nan      0.1000   -0.0001
##     60       0.3460        nan      0.1000   -0.0006
##     80       0.3312        nan      0.1000   -0.0004
##    100       0.3191        nan      0.1000   -0.0010
##    120       0.3059        nan      0.1000   -0.0003
##    140       0.2952        nan      0.1000   -0.0006
##    150       0.2903        nan      0.1000   -0.0010
##
## Iter   TrainDeviance   ValidDeviance   StepSize   Improve
##      1       0.6435        nan      0.1000    0.0211
##      2       0.6235        nan      0.1000    0.0186
##      3       0.6085        nan      0.1000    0.0127
##      4       0.5957        nan      0.1000    0.0124
##      5       0.5806        nan      0.1000    0.0117
##      6       0.5675        nan      0.1000    0.0123
##      7       0.5557        nan      0.1000    0.0115
##      8       0.5456        nan      0.1000    0.0094
##      9       0.5355        nan      0.1000    0.0083
##     10       0.5266        nan      0.1000    0.0070
##     20       0.4682        nan      0.1000    0.0018
##     40       0.4226        nan      0.1000    0.0004
##     60       0.4033        nan      0.1000    0.0001
##     80       0.3947        nan      0.1000   -0.0008
##    100       0.3901        nan      0.1000   -0.0005
##    120       0.3870        nan      0.1000   -0.0006
##    140       0.3842        nan      0.1000   -0.0008
##    150       0.3819        nan      0.1000   -0.0003
##
## Iter   TrainDeviance   ValidDeviance   StepSize   Improve
##      1       0.6356        nan      0.1000    0.0281
##      2       0.6090        nan      0.1000    0.0262
##      3       0.5858        nan      0.1000    0.0229
##      4       0.5669        nan      0.1000    0.0182
##      5       0.5468        nan      0.1000    0.0187
##      6       0.5317        nan      0.1000    0.0160
##      7       0.5182        nan      0.1000    0.0126
##      8       0.5050        nan      0.1000    0.0116
##      9       0.4929        nan      0.1000    0.0114
##     10       0.4833        nan      0.1000    0.0083
##     20       0.4204        nan      0.1000    0.0015
##     40       0.3835        nan      0.1000   -0.0006
##     60       0.3701        nan      0.1000   -0.0007
##     80       0.3569        nan      0.1000   -0.0004
##    100       0.3488        nan      0.1000   -0.0008
##    120       0.3425        nan      0.1000   -0.0010
##    140       0.3357        nan      0.1000   -0.0009
##    150       0.3310        nan      0.1000   -0.0003
##
## Iter   TrainDeviance   ValidDeviance   StepSize   Improve
```

```
##     1      0.6302           nan    0.1000    0.0321
##     2      0.6020           nan    0.1000    0.0244
##     3      0.5763           nan    0.1000    0.0232
##     4      0.5554           nan    0.1000    0.0229
##     5      0.5354           nan    0.1000    0.0129
##     6      0.5168           nan    0.1000    0.0148
##     7      0.5002           nan    0.1000    0.0145
##     8      0.4846           nan    0.1000    0.0113
##     9      0.4747           nan    0.1000    0.0046
##    10      0.4629           nan    0.1000    0.0084
##    20      0.4022           nan    0.1000    0.0015
##    40      0.3619           nan    0.1000   -0.0003
##    60      0.3444           nan    0.1000   -0.0009
##    80      0.3299           nan    0.1000   -0.0009
##   100      0.3193           nan    0.1000   -0.0017
##   120      0.3058           nan    0.1000   -0.0013
##   140      0.2974           nan    0.1000   -0.0018
##   150      0.2925           nan    0.1000   -0.0011
##
## Iter   TrainDeviance   ValidDeviance   StepSize    Improve
##     1      0.6403           nan    0.1000    0.0305
##     2      0.6155           nan    0.1000    0.0240
##     3      0.5955           nan    0.1000    0.0192
##     4      0.5740           nan    0.1000    0.0182
##     5      0.5554           nan    0.1000    0.0161
##     6      0.5397           nan    0.1000    0.0143
##     7      0.5235           nan    0.1000    0.0140
##     8      0.5116           nan    0.1000    0.0098
##     9      0.5000           nan    0.1000    0.0101
##    10      0.4885           nan    0.1000    0.0075
##    20      0.4302           nan    0.1000    0.0021
##    40      0.3926           nan    0.1000   -0.0005
##    60      0.3774           nan    0.1000   -0.0005
##    80      0.3665           nan    0.1000   -0.0009
##   100      0.3552           nan    0.1000   -0.0004
##   120      0.3483           nan    0.1000   -0.0007
##   140      0.3398           nan    0.1000   -0.0015
##   150      0.3359           nan    0.1000   -0.0009
```

not a good model. low r-squared. lower with specific variables