Assignment 1 - week 10

Mariana MacDonald

2022-05-22

1 a) For this problem, you will be working with the thoracic surgery data set from the University of California Irvine machine learning repository. This dataset contains information on life expectancy in lung cancer patients after surgery. The underlying thoracic surgery data is in ARFF format. This is a text-based format with information on each of the attributes. You can load this data using a package such as foreign or by cutting and pasting the data section into a CSV file.

```
setwd("/Users/marianamacdonald/Documents/DATA SCIENCE/DSC 520/Statistics R/Week 2/dsc520")
library(foreign)
thoracic <- read.arff ("data/ThoracicSurgery.arff")
head(thoracic)
```

```
##    DGN PRE4 PRE5 PRE6 PRE7 PRE8 PRE9 PRE10 PRE11 PRE14 PRE17 PRE19 PRE25 PRE30
## 1 DGN2 2.88 2.16 PRZ1    F    F    F     T     T  OC14     F     F     F     T
## 2 DGN3 3.40 1.88 PRZ0    F    F    F     F     F  OC12     F     F     F     T
## 3 DGN3 2.76 2.08 PRZ1    F    F    F     T     F  OC11     F     F     F     T
## 4 DGN3 3.68 3.04 PRZ0    F    F    F     F     F  OC11     F     F     F     F
## 5 DGN3 2.44 0.96 PRZ2    F    T    F     T     T  OC11     F     F     F     T
## 6 DGN3 2.48 1.88 PRZ1    F    F    F     T     F  OC11     F     F     F     F
##   PRE32 AGE Risk1Yr
## 1     F  60       F
## 2     F  51       F
## 3     F  59       F
## 4     F  54       F
## 5     F  73       T
## 6     F  51       F
```

b i) Fit a binary logistic regression model to the data set that predicts whether or not the patient survived for one year (the Risk1Y variable) after the surgery. Use the glm() function to perform the logistic regression. See Generalized Linear Models for an example. Include a summary using the summary() function in your results.

```
options(scipen=999)
survival <- glm(Risk1Yr ~ DGN + PRE4 + PRE5 + PRE6 + PRE7+ PRE8 + PRE9 + PRE10 + PRE11 +
                  PRE14 + PRE17 + PRE19 + PRE25 + PRE30 + PRE32 + AGE,
                data = thoracic, family = binomial())
summary(survival)
```

```
##
## Call:
## glm(formula = Risk1Yr ~ DGN + PRE4 + PRE5 + PRE6 + PRE7 + PRE8 +
##     PRE9 + PRE10 + PRE11 + PRE14 + PRE17 + PRE19 + PRE25 + PRE30 +
##     PRE32 + AGE, family = binomial(), data = thoracic)
##
## Deviance Residuals:
##     Min       1Q   Median       3Q      Max
## -1.6084  -0.5439  -0.4199  -0.2762   2.4929
##
## Coefficients:
##               Estimate  Std. Error z value Pr(>|z|)
## (Intercept)  -16.551698 2399.545235  -0.007  0.99450
## DGNDGN2       14.736276 2399.544775   0.006  0.99510
## DGNDGN3       14.180552 2399.544754   0.006  0.99528
## DGNDGN4       14.608329 2399.544784   0.006  0.99514
## DGNDGN5       16.381321 2399.544816   0.007  0.99455
## DGNDGN6        0.408854 2673.049086   0.000  0.99988
## DGNDGN8       18.032862 2399.545206   0.008  0.99400
## PRE4          -0.227245    0.184911  -1.229  0.21909
## PRE5          -0.030304    0.017858  -1.697  0.08971 .
## PRE6PRZ1      -0.442715    0.519908  -0.852  0.39448
## PRE6PRZ2      -0.293701    0.790690  -0.371  0.71030
## PRE7T          0.715341    0.555560   1.288  0.19788
## PRE8T          0.174337    0.389186   0.448  0.65419
## PRE9T          1.368216    0.486768   2.811  0.00494 **
## PRE10T         0.576958    0.482570   1.196  0.23185
## PRE11T         0.516181    0.396480   1.302  0.19295
## PRE14OC12      0.439364    0.330092   1.331  0.18318
## PRE14OC13      1.179207    0.616546   1.913  0.05580 .
## PRE14OC14      1.652973    0.609362   2.713  0.00668 **
## PRE17T         0.926593    0.444462   2.085  0.03709 *
## PRE19T       -14.655378 1653.541054  -0.009  0.99293
## PRE25T        -0.097894    1.003314  -0.098  0.92227
## PRE30T         1.083997    0.499030   2.172  0.02984 *
## PRE32T       -13.983295 1645.313892  -0.008  0.99322
## AGE           -0.009506    0.018099  -0.525  0.59944
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
##
## (Dispersion parameter for binomial family taken to be 1)
##
##     Null deviance: 395.61  on 469  degrees of freedom
## Residual deviance: 341.19  on 445  degrees of freedom
## AIC: 391.19
##
## Number of Fisher Scoring iterations: 15
```

ii) According to the summary, which variables had the greatest effect on the survival rate?

$\Pr(>|z|) < .05$ (If the coefficient is significantly different than zero, we can assume that the predictors are making a significant contribution to the prediction of the outcome.) Z value - The further a value is from 0, the stronger its role as a predictor

The variables with these characteristics are the PRE9T (meaning patient had dyspnoea before surgery), PRE14OC14 (has the largest tumor), PRE17T (Type 2 DM - diabetes mellitus) and PRE30T (smoker).

iii) To compute the accuracy of your model, use the dataset to predict the outcome variable. The percent of correct predictions is the accuracy of your model. What is the accuracy of your model?

```
library(caTools)

#split the data
split <- sample.split(thoracic, SplitRatio = 0.8)
split
```

```
##  [1]  TRUE  TRUE  TRUE  TRUE  TRUE  TRUE  TRUE  TRUE  TRUE FALSE  TRUE  TRUE
## [13] FALSE  TRUE  TRUE FALSE FALSE
```

```
#train model
train <- subset(thoracic, split == "TRUE")
test <- subset(thoracic, split == "FALSE")

mymodel <- glm(Risk1Yr ~ DGN + PRE4 + PRE5 + PRE6 + PRE7+ PRE8 + PRE9 + PRE10 + PRE11 +
                 PRE14 + PRE17 + PRE19 + PRE25 + PRE30 + PRE32 + AGE, data = train,
               family = binomial())
summary(mymodel)
```

```
##
## Call:
## glm(formula = Risk1Yr ~ DGN + PRE4 + PRE5 + PRE6 + PRE7 + PRE8 +
##     PRE9 + PRE10 + PRE11 + PRE14 + PRE17 + PRE19 + PRE25 + PRE30 +
##     PRE32 + AGE, family = binomial(), data = train)
##
## Deviance Residuals:
##     Min       1Q   Median       3Q      Max
## -1.6006  -0.5374  -0.4014  -0.2226   2.5086
##
## Coefficients:
##                Estimate  Std. Error z value Pr(>|z|)
## (Intercept)  -14.722806 2399.545455  -0.006  0.99510
## DGNDGN2       14.974240 2399.544823   0.006  0.99502
## DGNDGN3       14.147884 2399.544797   0.006  0.99530
## DGNDGN4       14.419744 2399.544841   0.006  0.99521
## DGNDGN5       15.901285 2399.544938   0.007  0.99471
## DGNDGN6        1.103078 2901.889989   0.000  0.99970
## DGNDGN8       18.391082 2399.545281   0.008  0.99388
## PRE4          -0.381383    0.219677  -1.736  0.08254 .
## PRE5          -0.030261    0.019167  -1.579  0.11438
## PRE6PRZ1      -1.015133    0.676019  -1.502  0.13319
## PRE6PRZ2      -0.619203    0.963642  -0.643  0.52051
## PRE7T          0.909784    0.650641   1.398  0.16203
## PRE8T          0.009514    0.466725   0.020  0.98374
## PRE9T          1.069269    0.626473   1.707  0.08786 .
```

```
## PRE10T         1.074679    0.623560   1.723  0.08481 .
## PRE11T         0.557276    0.464313   1.200  0.23006
## PRE14OC12      0.465719    0.385651   1.208  0.22719
## PRE14OC13      0.834625    0.799243   1.044  0.29636
## PRE14OC14      1.952286    0.680172   2.870  0.00410 **
## PRE17T         1.475481    0.508971   2.899  0.00374 **
## PRE19T       -14.772790 1648.435592  -0.009  0.99285
## PRE25T         0.150718    0.987159   0.153  0.87865
## PRE30T         1.514137    0.658860   2.298  0.02156 *
## PRE32T       -14.050943 1617.539223  -0.009  0.99307
## AGE           -0.036921    0.021380  -1.727  0.08419 .
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
##
## (Dispersion parameter for binomial family taken to be 1)
##
##     Null deviance: 301.18  on 360  degrees of freedom
## Residual deviance: 251.81  on 336  degrees of freedom
## AIC: 301.81
##
## Number of Fisher Scoring iterations: 15
```

```
# Run test data through the model built on training data
response <- predict(mymodel, test, type = "response")
response
```

```
##              10              13              16              17              27
## 0.1250807514551 0.1024595939641 0.0609159262840 0.3259529483986 0.0727352230706
##              30              33              34              44              47
## 0.0000001162718 0.3432476537526 0.1397335476273 0.7796722859478 0.0632649511181
##              50              51              61              64              67
## 0.0180284011279 0.0182199412425 0.1793702261418 0.0669315279244 0.0485475454231
##              68              78              81              84              85
## 0.1994413617389 0.1097794525351 0.1026972994053 0.0770180113558 0.0988883855323
##              95              98             101             102             112
## 0.1743567365877 0.0000001537129 0.0464493447241 0.5218654617109 0.3088085011568
##             115             118             119             129             132
## 0.1845000815876 0.4587517282695 0.0351189559542 0.2474979477756 0.0849734732045
##             135             136             146             149             152
## 0.0721364332176 0.0751652135161 0.0870134408589 0.0606844221766 0.0476862739439
##             153             163             166             169             170
## 0.0159899092214 0.2011082277949 0.3234853851290 0.3576902347913 0.1409836639188
##             180             183             186             187             197
## 0.2663602127051 0.0665582607478 0.1548431142073 0.0632413427555 0.0868693241679
##             200             203             204             214             217
## 0.1405592253104 0.2454716852037 0.2095043732121 0.4173981407050 0.2220176485197
##             220             221             231             234             237
## 0.0597684038668 0.5894447398222 0.1505218742648 0.1507047711229 0.1207518389635
##             238             248             251             254             255
## 0.1359598886388 0.2307737976056 0.0703861637965 0.0867350279557 0.0534669432809
##             265             268             271             272             282
## 0.0821180043075 0.2902816705101 0.1661997092634 0.2359083127098 0.0180592662785
##             285             288             289             299             302
## 0.1013728540150 0.1133427983083 0.5267865834928 0.0684109511182 0.0248033292389
```

```
##             305             306             316             319             322
## 0.0595174962890 0.0973421932518 0.2409503358271 0.0879564979829 0.0367458521758
##             323             333             336             339             340
## 0.0777733440184 0.0920506053963 0.0883456774761 0.0455425270155 0.1297350365666
##             350             353             356             357             367
## 0.0036234297542 0.0036834210037 0.1123930960258 0.3455535172741 0.0884034690697
##             370             373             374             384             387
## 0.0896175245771 0.1317134863997 0.9188723262652 0.0309355591783 0.2016846337350
##             390             391             401             404             407
## 0.6165945233528 0.0767557963136 0.0214283273935 0.1020232434685 0.0780484855901
##             408             418             421             424             425
## 0.2070574104708 0.0258924708926 0.1744349140104 0.0366335752509 0.1529576248551
##             435             438             441             442             452
## 0.0871119630026 0.1590574929568 0.1685236710554 0.0330709506473 0.1580448535799
##             455             458             459             469
## 0.0490560909653 0.1116239670404 0.0246618581763 0.1553304661503
```

```
response2 <-predict(mymodel, train, type = "response")
response2
```

```
##               1               2               3               4
## 0.72224845026072 0.13804123048958 0.09152400360802 0.01688724372854
##               5               6               7               8
## 0.15532745085466 0.03226133858231 0.26884463433311 0.14763789670628
##               9              11              12              14
## 0.13660789733667 0.09221831921929 0.02879536262445 0.54150084417219
##              15              18              19              20
## 0.06697766659066 0.23141279830496 0.10317275937803 0.05439044637380
##              21              22              23              24
## 0.09179051191931 0.12298402124625 0.13763176749467 0.05606144422417
##              25              26              28              29
## 0.44581847989325 0.29022218878546 0.08754982274309 0.14207772310081
##              31              32              35              36
## 0.36741491922047 0.02257181387243 0.02623068105577 0.10426459010449
##              37              38              39              40
## 0.11351798042623 0.09115541868567 0.05607263291377 0.05830259117125
##              41              42              43              45
## 0.26843815157393 0.20633558642628 0.08691148494348 0.21757606691831
##              46              48              49              52
## 0.09238569385273 0.09407438391561 0.17531211301040 0.04064030491068
##              53              54              55              56
## 0.51040654743762 0.07289619137751 0.08641090738746 0.12069037456648
##              57              58              59              60
## 0.08963506089028 0.54906504804553 0.06329654149090 0.09000336768165
##              62              63              65              66
## 0.16159533655380 0.04192723176720 0.23814164571402 0.03840231026973
##              69              70              71              72
## 0.13105455327819 0.08789280097054 0.00705525428594 0.24358549849279
##              73              74              75              76
## 0.05637678989380 0.01063332497568 0.05287305352385 0.51395455477685
##              77              79              80              82
## 0.16503110362772 0.19593472764387 0.01545418507649 0.49358285169575
##              83              86              87              88
## 0.10462286734186 0.10035589973787 0.13230356921295 0.13889026012291
```

```
##              89              90              91              92
## 0.45846644936720 0.08281542048637 0.06706690843887 0.06016431167896
##              93              94              96              97
## 0.09985511637058 0.03310028978810 0.05504189590994 0.12666291124056
##              99             100             103             104
## 0.04901746734291 0.19718432525207 0.05650227869321 0.00000002075321
##             105             106             107             108
## 0.02628210291772 0.03240740559164 0.17150838750245 0.12121889727758
##             109             110             111             113
## 0.01483648232122 0.18160098538377 0.16313505691912 0.01546544127219
##             114             116             117             120
## 0.05361179795657 0.35377856575723 0.17252737652769 0.14527966301596
##             121             122             123             124
## 0.03200399281848 0.06244707474007 0.41175015210414 0.06922233108384
##             125             126             127             128
## 0.10428874053685 0.09149043202087 0.04267303100508 0.39001154782548
##             130             131             133             134
## 0.10788715026648 0.06414384080066 0.14203245372286 0.10036451316681
##             137             138             139             140
## 0.29708376760863 0.57508299892476 0.16334296395307 0.01047848138269
##             141             142             143             144
## 0.20230787391359 0.05111892145338 0.00437598889169 0.15221613087475
##             145             147             148             150
## 0.21934905112097 0.00912016531266 0.09740524115327 0.05781308068847
##             151             154             155             156
## 0.03782644723174 0.09408095002286 0.08833457194291 0.06977197713560
##             157             158             159             160
## 0.29065037647817 0.00000010520465 0.21163659020254 0.11576382943932
##             161             162             164             165
## 0.01653236698275 0.09127316085354 0.05249072388025 0.60328718468961
##             167             168             171             172
## 0.21966906815260 0.07821812888116 0.07109321788702 0.56283640979799
##             173             174             175             176
## 0.48714412240841 0.10959028454069 0.21185855229465 0.36645631575842
##             177             178             179             181
## 0.53104096335662 0.12526410750512 0.17956998726725 0.15370397597415
##             182             184             185             188
## 0.05870242189304 0.14521029997489 0.02319395695234 0.08955537298132
##             189             190             191             192
## 0.07131496711012 0.07395469863639 0.00000011985024 0.08542603222452
##             193             194             195             196
## 0.06020646825666 0.10735071887331 0.06726816060611 0.13201681522960
##             198             199             201             202
## 0.02984738506051 0.01538219002473 0.16755555590414 0.11250616780268
##             205             206             207             208
## 0.01434607748582 0.13405184289356 0.05937123457129 0.07672110590906
##             209             210             211             212
## 0.05318011504775 0.44633163042796 0.05305563922140 0.10695712520608
##             213             215             216             218
## 0.22731664890182 0.10499838074483 0.22699233986944 0.04014271233719
##             219             222             223             224
## 0.03763711685608 0.07828906169155 0.19879540298415 0.06026424071438
##             225             226             227             228
## 0.09382525047772 0.41091455191189 0.17067212276211 0.12539961092598
```

```
##             229             230             232             233
## 0.01978506548557 0.37058006076896 0.49390945980213 0.07420568010313
##             235             236             239             240
## 0.12907471726157 0.07437457571391 0.23947341470570 0.10251979085690
##             241             242             243             244
## 0.02943357983603 0.04263705998957 0.51691619260735 0.02678713546616
##             245             246             247             249
## 0.00000003017757 0.05804212250376 0.04372673675503 0.08292451896189
##             250             252             253             256
## 0.09435366227674 0.11462612894094 0.08289780723434 0.11677685312478
##             257             258             259             260
## 0.10032614974871 0.09635566098727 0.06978202854440 0.10648478208047
##             261             262             263             264
## 0.09356817262264 0.12680548187264 0.20818456676239 0.01576423397629
##             266             267             269             270
## 0.11535493263534 0.06128000163743 0.43576451991759 0.07984489843222
##             273             274             275             276
## 0.02230202388571 0.41999451425653 0.20356597494056 0.10505055988998
##             277             278             279             280
## 0.09705389334045 0.27508844115992 0.01180600409412 0.07407335588394
##             281             283             284             286
## 0.10264864063729 0.04873923210506 0.26928116523875 0.06388203840381
##             287             290             291             292
## 0.09254474867135 0.06406821750420 0.11455213231342 0.27336997471499
##             293             294             295             296
## 0.00000006389220 0.06509009604345 0.47741328576458 0.07636393371293
##             297             298             300             301
## 0.17254281532043 0.42284549434063 0.10994374876669 0.11498908401722
##             303             304             307             308
## 0.12468096553764 0.10591908133831 0.46492325055741 0.14453509626955
##             309             310             311             312
## 0.09996889408641 0.04053365163256 0.01773746057543 0.06082812565050
##             313             314             315             317
## 0.25535052937661 0.10272562362140 0.14997817028892 0.02641509746546
##             318             320             321             324
## 0.20487322274666 0.01417719598015 0.28255336115798 0.47350115527576
##             325             326             327             328
## 0.01953442970770 0.00254778627250 0.11465610503348 0.16216455439672
##             329             330             331             332
## 0.18150490572783 0.02849124076844 0.02150322652745 0.05413376574374
##             334             335             337             338
## 0.02149932970343 0.14150443803561 0.13355747787590 0.10663324416940
##             341             342             343             344
## 0.04299794296128 0.03604773087089 0.07184800609095 0.13447204579994
##             345             346             347             348
## 0.08462194148291 0.70555223255473 0.09561831659073 0.24492785758741
##             349             351             352             354
## 0.13670004826959 0.09800005923959 0.05795964183228 0.12254079918661
##             355             358             359             360
## 0.04948348015824 0.12094718495846 0.13721395957933 0.03397388836053
##             361             362             363             364
## 0.16493598512528 0.12280339148380 0.53222584638717 0.16912602404786
##             365             366             368             369
## 0.25874635066273 0.14300748423268 0.66411444944080 0.00000011419521
```

```
##              371              372              375              376
## 0.12595792407077 0.04402591469326 0.11266683290683 0.03982714301045
##              377              378              379              380
## 0.05678150779433 0.14163238654937 0.03899655426424 0.06929401485259
##              381              382              383              385
## 0.12241778502944 0.04888756800445 0.06115576250820 0.04252280752054
##              386              388              389              392
## 0.32327049537087 0.10275999610493 0.18181877493855 0.36654330584245
##              393              394              395              396
## 0.13683644729830 0.09135026558376 0.20088653648395 0.29159761708000
##              397              398              399              400
## 0.11919093478561 0.06944642322418 0.11581904597456 0.07667779253959
##              402              403              405              406
## 0.01631470057971 0.15606184869614 0.50119125524805 0.00000002394177
##              409              410              411              412
## 0.38205128383486 0.09021066081989 0.28276131631235 0.22794756364157
##              413              414              415              416
## 0.01825352858586 0.11937195266062 0.11012482583057 0.01378896411553
##              417              419              420              422
## 0.23218390591176 0.11905797454405 0.27641423184135 0.46311698334175
##              423              426              427              428
## 0.09388971140581 0.17275300393597 0.23700905220414 0.02446807006557
##              429              430              431              432
## 0.17924887678855 0.59018029061858 0.07740267784206 0.15081919366784
##              433              434              436              437
## 0.07098532643904 0.09679197227171 0.09453581471099 0.19922954165014
##              439              440              443              444
## 0.08804523017573 0.22522234436123 0.11608168137253 0.01735552457869
##              445              446              447              448
## 0.02352048450610 0.07745347797396 0.55418152010673 0.29682518964275
##              449              450              451              453
## 0.08791787452916 0.16350494368727 0.03470612157949 0.27348909228699
##              454              456              457              460
## 0.09568382380985 0.11712897986983 0.14461270422045 0.03919259546345
##              461              462              463              464
## 0.02421439016999 0.07326006504666 0.08688704724772 0.57132307373833
##              465              466              467              468
## 0.14602055660648 0.22965991065836 0.05512701806522 0.05609302932677
##              470
## 0.08425276758985
```

```
#test model
confmatrix <- table(Actual_Value=train$Risk1Yr, Predicted_Value = response2 >0.5)
confmatrix
```

```
##             Predicted_Value
## Actual_Value FALSE TRUE
##            F   300    8
##            T    44    9
```

```
#accuracy
(confmatrix[[1,1]] + confmatrix[[2,2]])/sum(confmatrix)
```

```
## [1] 0.8559557
```

The accuracy is around 83-86% (depending on each time I run the code)

2a) Fit a logistic regression model to the binary-classifier-data.csv dataset

```
binary.classifier <- read.csv ("data/binary-classifier-data.csv", header = T,
                               stringsAsFactors = T)
binary_logistic <- glm(label ~ x + y, data = binary.classifier, family = binomial())
summary(binary_logistic)
```

```
##
## Call:
## glm(formula = label ~ x + y, family = binomial(), data = binary.classifier)
##
## Deviance Residuals:
##     Min       1Q   Median       3Q      Max
## -1.3728  -1.1697  -0.9575   1.1646   1.3989
##
## Coefficients:
##              Estimate Std. Error z value  Pr(>|z|)
## (Intercept)  0.424809   0.117224   3.624   0.00029 ***
## x           -0.002571   0.001823  -1.411   0.15836
## y           -0.007956   0.001869  -4.257 0.0000207 ***
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
##
## (Dispersion parameter for binomial family taken to be 1)
##
##     Null deviance: 2075.8  on 1497  degrees of freedom
## Residual deviance: 2052.1  on 1495  degrees of freedom
## AIC: 2058.1
##
## Number of Fisher Scoring iterations: 4
```

2b) The dataset (found in binary-classifier-data.csv) contains three variables; label, x, and y. The label variable is either 0 or 1 and is the output we want to predict using the x and y variables.

b i) What is the accuracy of the logistic regression classifier?

```
library(caTools)

#split the data
split <- sample.split(binary.classifier, SplitRatio = 0.8)
split
```

```
## [1]  TRUE FALSE  TRUE
```

```r
# Train model
train <- subset(binary.classifier, split == "TRUE")
test <- subset(binary.classifier, split == "FALSE")
mymodel <- glm(label ~ x + y, data = train, family = binomial())
summary(mymodel)
```

```
##
## Call:
## glm(formula = label ~ x + y, family = binomial(), data = train)
##
## Deviance Residuals:
##     Min       1Q   Median       3Q      Max
## -1.3733  -1.1714  -0.9584   1.1637   1.3962
##
## Coefficients:
##              Estimate Std. Error z value Pr(>|z|)
## (Intercept)  0.426096   0.143309   2.973 0.002946 **
## x           -0.002613   0.002229  -1.172 0.241028
## y           -0.007897   0.002279  -3.465 0.000531 ***
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
##
## (Dispersion parameter for binomial family taken to be 1)
##
##     Null deviance: 1384.4  on 998  degrees of freedom
## Residual deviance: 1368.6  on 996  degrees of freedom
## AIC: 1374.6
##
## Number of Fisher Scoring iterations: 4
```

```r
# Run test data through the model built on training data
response <- predict(mymodel, test, type = "response")
response
```

```
##         2         5         8        11        14        17        20        23
## 0.3859912 0.3960389 0.3645816 0.3951573 0.3852205 0.4011745 0.3855940 0.3932055
##        26        29        32        35        38        41        44        47
## 0.3949579 0.4056216 0.4049576 0.4003668 0.3728320 0.3800139 0.3961871 0.3710153
##        50        53        56        59        62        65        68        71
## 0.3872569 0.3776151 0.4957447 0.4887219 0.4913178 0.4836381 0.5079230 0.5046224
##        74        77        80        83        86        89        92        95
## 0.4817965 0.4945914 0.5013435 0.4999467 0.4866470 0.4964539 0.5024918 0.4870026
##        98       101       104       107       110       113       116       119
## 0.4804055 0.4328729 0.4313201 0.4344339 0.4288123 0.4319728 0.4323195 0.4339955
##       122       125       128       131       134       137       140       143
## 0.4300306 0.4317361 0.4317655 0.4328597 0.4266003 0.4318488 0.4324747 0.4298351
##       146       149       152       155       158       161       164       167
## 0.4290960 0.4290098 0.4314193 0.4304947 0.4342366 0.4176426 0.4197429 0.4275995
##       170       173       176       179       182       185       188       191
## 0.4186166 0.4233980 0.4174152 0.4266393 0.4167182 0.4249673 0.4210912 0.4192237
##       194       197       200       203       206       209       212       215
## 0.4049754 0.4792879 0.4768561 0.4813319 0.4868091 0.4853134 0.4849707 0.4770099
##       218       221       224       227       230       233       236       239
```

```
## 0.4826103 0.4761161 0.3875148 0.3943895 0.3843406 0.3832096 0.3900469 0.3834756
##       242       245       248       251       254       257       260       263
## 0.3867952 0.3891775 0.3902499 0.3865047 0.3819999 0.3980086 0.5321373 0.5403128
##       266       269       272       275       278       281       284       287
## 0.5409408 0.5334333 0.5422132 0.5343722 0.5336990 0.5396221 0.5380727 0.5398325
##       290       293       296       299       302       305       308       311
## 0.5364732 0.5355689 0.5422642 0.5328465 0.5268907 0.5345019 0.5469757 0.5362850
##       314       317       320       323       326       329       332       335
## 0.4968925 0.4797764 0.5049410 0.5000393 0.4944514 0.4854310 0.4970037 0.4999174
##       338       341       344       347       350       353       356       359
## 0.4885124 0.4992897 0.4974317 0.4967731 0.4969057 0.4953977 0.4987310 0.4908739
##       362       365       368       371       374       377       380       383
## 0.4775854 0.4977646 0.5026842 0.5262028 0.5257620 0.5258954 0.5210544 0.5372159
##       386       389       392       395       398       401       404       407
## 0.5402550 0.5233244 0.5284924 0.5206271 0.5311751 0.5266569 0.5279144 0.5233986
##       410       413       416       419       422       425       428       431
## 0.5302377 0.5288050 0.5214824 0.5345700 0.5191388 0.5254279 0.5279576 0.5361113
##       434       437       440       443       446       449       452       455
## 0.5317830 0.5355281 0.5234436 0.5295622 0.5329298 0.5278760 0.5354535 0.5312651
##       458       461       464       467       470       473       476       479
## 0.5310771 0.5329166 0.5284145 0.5274834 0.5246198 0.5265147 0.5340150 0.6056608
##       482       485       488       491       494       497       500       503
## 0.5984664 0.6062299 0.6046665 0.5995475 0.6023632 0.6020556 0.6078977 0.5981586
##       506       509       512       515       518       521       524       527
## 0.6011867 0.6025045 0.5956689 0.6001266 0.6020527 0.6088810 0.6034230 0.6045946
##       530       533       536       539       542       545       548       551
## 0.5980163 0.3983885 0.4079252 0.4202367 0.4190200 0.4127514 0.4129328 0.4064135
##       554       557       560       563       566       569       572       575
## 0.4219478 0.4090297 0.3930576 0.4156397 0.4148572 0.4024722 0.3972185 0.4058054
##       578       581       584       587       590       593       596       599
## 0.5524381 0.5365934 0.5403081 0.5390955 0.5511916 0.5306120 0.5453252 0.5403101
##       602       605       608       611       614       617       620       623
## 0.5444483 0.5474996 0.5545737 0.5401801 0.5289206 0.5235348 0.5484274 0.5561264
##       626       629       632       635       638       641       644       647
## 0.5350815 0.5653425 0.5508158 0.5616156 0.5558422 0.5519972 0.5474621 0.5381597
##       650       653       656       659       662       665       668       671
## 0.5484183 0.5429386 0.5505103 0.5483532 0.5577804 0.5401874 0.5373197 0.5428842
##       674       677       680       683       686       689       692       695
## 0.5376250 0.5439585 0.4764081 0.4755133 0.4704704 0.4926600 0.4979919 0.4823490
##       698       701       704       707       710       713       716       719
## 0.4896090 0.4814499 0.4907054 0.4707298 0.4805548 0.4903115 0.3675379 0.3698687
##       722       725       728       731       734       737       740       743
## 0.3668638 0.3685135 0.3695959 0.3647919 0.3637691 0.3699229 0.3706318 0.3725848
##       746       749       752       755       758       761       764       767
## 0.3718419 0.3650360 0.3749430 0.3762284 0.3725508 0.3684195 0.3719492 0.3657416
##       770       773       776       779       782       785       788       791
## 0.4660068 0.4561570 0.4682967 0.4700284 0.4577259 0.4686187 0.4538252 0.4489316
##       794       797       800       803       806       809       812       815
## 0.4570607 0.4545511 0.4522061 0.4462537 0.4452177 0.4564325 0.4646372 0.4530587
##       818       821       824       827       830       833       836       839
## 0.4369456 0.5045940 0.5096125 0.5172271 0.5153211 0.5249132 0.5154012 0.5239840
##       842       845       848       851       854       857       860       863
## 0.5092067 0.5204720 0.5163740 0.5146260 0.5133375 0.5041836 0.5198926 0.5201950
##       866       869       872       875       878       881       884       887
```

```
## 0.4983237 0.5082385 0.5146224 0.5206785 0.5131874 0.5123260 0.5101830 0.5124617
##       890       893       896       899       902       905       908       911
## 0.5115152 0.5118950 0.5061931 0.5087562 0.5116138 0.5162733 0.5113096 0.5110024
##       914       917       920       923       926       929       932       935
## 0.5155883 0.5149190 0.5173347 0.5141051 0.5142269 0.5146627 0.5078669 0.4358446
##       938       941       944       947       950       953       956       959
## 0.4292347 0.4413323 0.4411157 0.4329710 0.4354809 0.4389980 0.4340057 0.4310356
##       962       965       968       971       974       977       980       983
## 0.4415968 0.4339046 0.4349890 0.4371752 0.4362401 0.4369081 0.4394073 0.4327384
##       986       989       992       995       998      1001      1004      1007
## 0.4385131 0.4963421 0.5020834 0.5105756 0.5140703 0.5165107 0.5263053 0.5239384
##      1010      1013      1016      1019      1022      1025      1028      1031
## 0.5147187 0.5227445 0.5308374 0.5321849 0.5155180 0.5114803 0.5191110 0.5063043
##      1034      1037      1040      1043      1046      1049      1052      1055
## 0.5071159 0.5129503 0.4447202 0.4442228 0.4469819 0.4481680 0.4450972 0.4471306
##      1058      1061      1064      1067      1070      1073      1076      1079
## 0.4464186 0.4484350 0.4447513 0.4489718 0.4392031 0.4532818 0.4461254 0.4462776
##      1082      1085      1088      1091      1094      1097      1100      1103
## 0.4484290 0.4491152 0.4475246 0.4455945 0.4405042 0.5069586 0.5128196 0.5097014
##      1106      1109      1112      1115      1118      1121      1124      1127
## 0.5093772 0.5201489 0.5074769 0.5141027 0.5136608 0.5133996 0.5216232 0.5020295
##      1130      1133      1136      1139      1142      1145      1148      1151
## 0.5004828 0.5094412 0.4923586 0.5675762 0.5734224 0.5859596 0.5724519 0.5757550
##      1154      1157      1160      1163      1166      1169      1172      1175
## 0.5797703 0.5809403 0.5721488 0.5722358 0.5603580 0.5563542 0.5578435 0.5466480
##      1178      1181      1184      1187      1190      1193      1196      1199
## 0.5571230 0.5602274 0.5549665 0.5625068 0.5621504 0.5552410 0.5594843 0.5619397
##      1202      1205      1208      1211      1214      1217      1220      1223
## 0.5521228 0.5650269 0.5563361 0.5654721 0.5564195 0.5553650 0.5544891 0.5430253
##      1226      1229      1232      1235      1238      1241      1244      1247
## 0.5495547 0.5408851 0.5437799 0.5492710 0.5417211 0.5487406 0.5436492 0.5515897
##      1250      1253      1256      1259      1262      1265      1268      1271
## 0.5465329 0.5446483 0.5445634 0.5443084 0.5427018 0.5454888 0.5418964 0.4493764
##      1274      1277      1280      1283      1286      1289      1292      1295
## 0.4472874 0.4705278 0.4339855 0.4458013 0.4492788 0.4368963 0.4392876 0.4304108
##      1298      1301      1304      1307      1310      1313      1316      1319
## 0.4342595 0.4501813 0.4435494 0.4429924 0.4265215 0.4397452 0.4392524 0.4526399
##      1322      1325      1328      1331      1334      1337      1340      1343
## 0.4438767 0.4527497 0.4542619 0.4426558 0.4413256 0.4545698 0.4375310 0.4417152
##      1346      1349      1352      1355      1358      1361      1364      1367
## 0.5027224 0.5038217 0.5030609 0.5004273 0.5008079 0.5052552 0.5054742 0.5028868
##      1370      1373      1376      1379      1382      1385      1388      1391
## 0.5039422 0.5041152 0.5030102 0.5022929 0.5047315 0.5050989 0.5024887 0.5037614
##      1394      1397      1400      1403      1406      1409      1412      1415
## 0.5042951 0.5037544 0.5030761 0.5893090 0.5729919 0.5858901 0.5910814 0.5776580
##      1418      1421      1424      1427      1430      1433      1436      1439
## 0.5772548 0.5717962 0.5831964 0.5741517 0.5897479 0.5809594 0.5884940 0.5621334
##      1442      1445      1448      1451      1454      1457      1460      1463
## 0.5973905 0.5779546 0.5751907 0.5855627 0.5817025 0.3879685 0.3866495 0.3904260
##      1466      1469      1472      1475      1478      1481      1484      1487
## 0.3966024 0.3838785 0.4001269 0.3911476 0.3908662 0.3965635 0.3970642 0.4001907
##      1490      1493      1496
## 0.3830210 0.3927241 0.4034568
```

```
response2 <-predict(mymodel, train, type = "response")
response2
```

```
##         1         3         4         6         7         9        10        12
## 0.3974776 0.3787539 0.4042150 0.3905875 0.3851244 0.3790678 0.3825309 0.3632794
##        13        15        16        18        19        21        22        24
## 0.3980652 0.3913016 0.3856918 0.3832828 0.3765523 0.3831049 0.3791941 0.3860717
##        25        27        28        30        31        33        34        36
## 0.3783804 0.3829929 0.3871631 0.3901805 0.4003026 0.3906065 0.3990922 0.3900761
##        37        39        40        42        43        45        46        48
## 0.3955863 0.3976758 0.3957830 0.4007883 0.3830849 0.3897010 0.3702379 0.3762705
##        49        51        52        54        55        57        58        60
## 0.3840291 0.3943154 0.3950854 0.3995468 0.3841011 0.4984761 0.4958341 0.4914926
##        61        63        64        66        67        69        70        72
## 0.4998139 0.4966530 0.4865947 0.4901587 0.4953311 0.4887619 0.4900733 0.4973388
##        73        75        76        78        79        81        82        84
## 0.4834413 0.4887234 0.4933332 0.4865511 0.5050695 0.5025740 0.4878237 0.4989269
##        85        87        88        90        91        93        94        96
## 0.5024680 0.4887376 0.5049085 0.4973009 0.5142832 0.4920542 0.5017492 0.4925627
##        97        99       100       102       103       105       106       108
## 0.4802776 0.4300660 0.4323553 0.4347312 0.4326661 0.4281770 0.4297043 0.4329254
##       109       111       112       114       115       117       118       120
## 0.4280177 0.4282782 0.4318208 0.4342050 0.4293920 0.4344854 0.4378112 0.4275285
##       121       123       124       126       127       129       130       132
## 0.4306239 0.4300224 0.4298195 0.4356189 0.4347218 0.4310902 0.4305591 0.4318378
##       133       135       136       138       139       141       142       144
## 0.4293083 0.4301189 0.4314621 0.4308439 0.4281026 0.4308088 0.4333679 0.4353010
##       145       147       148       150       151       153       154       156
## 0.4330350 0.4313307 0.4300756 0.4300457 0.4329692 0.4330043 0.4292324 0.4373079
##       157       159       160       162       163       165       166       168
## 0.4332632 0.4283226 0.4320816 0.4186502 0.4208931 0.4209234 0.4201828 0.4001653
##       169       171       172       174       175       177       178       180
## 0.4233453 0.4331707 0.4226352 0.4286088 0.4226449 0.4293291 0.4220118 0.4128825
##       181       183       184       186       187       189       190       192
## 0.4042541 0.4142268 0.4291075 0.4304401 0.4191956 0.4315774 0.4065366 0.4185706
##       193       195       196       198       199       201       202       204
## 0.4158306 0.4254079 0.4115300 0.4756675 0.4822565 0.4807753 0.4793582 0.4796470
##       205       207       208       210       211       213       214       216
## 0.4834790 0.4796654 0.4832893 0.4786279 0.4715318 0.4781872 0.4764166 0.4837767
##       217       219       220       222       223       225       226       228
## 0.4797377 0.4855017 0.4781259 0.4795338 0.3832019 0.3809254 0.3850781 0.3824489
##       229       231       232       234       235       237       238       240
## 0.3915239 0.3854754 0.3875922 0.3898474 0.3766420 0.3959083 0.3939418 0.3835116
##       241       243       244       246       247       249       250       252
## 0.3946392 0.3746527 0.3952992 0.3886657 0.3814513 0.3946638 0.3911431 0.3941638
##       253       255       256       258       259       261       262       264
## 0.4010605 0.3887873 0.3928475 0.3859638 0.3843438 0.5350115 0.5329812 0.5364850
##       265       267       268       270       271       273       274       276
## 0.5386748 0.5400495 0.5391669 0.5288998 0.5380382 0.5317331 0.5355924 0.5382979
##       277       279       280       282       283       285       286       288
## 0.5416605 0.5404124 0.5371723 0.5405657 0.5370874 0.5346289 0.5357193 0.5455748
##       289       291       292       294       295       297       298       300
## 0.5404087 0.5399796 0.5382748 0.5424355 0.5470304 0.5392417 0.5409776 0.5393392
```

```
##       301       303       304       306       307       309       310       312
## 0.5409557 0.5319930 0.5305024 0.5382818 0.5376973 0.5361509 0.5367508 0.5431438
##       313       315       316       318       319       321       322       324
## 0.5420432 0.4785731 0.4943925 0.4921890 0.4929080 0.4996607 0.4941321 0.4929979
##       325       327       328       330       331       333       334       336
## 0.4894188 0.4971046 0.4876049 0.5010359 0.4981508 0.5106191 0.4909650 0.4868727
##       337       339       340       342       343       345       346       348
## 0.4969762 0.4845325 0.4966629 0.4990612 0.4963163 0.4899988 0.4911734 0.4994756
##       349       351       352       354       355       357       358       360
## 0.5006444 0.4859010 0.4964695 0.4994789 0.4969658 0.4971336 0.5054501 0.5043366
##       361       363       364       366       367       369       370       372
## 0.5021581 0.4941965 0.4932425 0.4873706 0.4984439 0.4903542 0.5305965 0.5363852
##       373       375       376       378       379       381       382       384
## 0.5286796 0.5307602 0.5146961 0.5129421 0.5334796 0.5209416 0.5386338 0.5263392
##       385       387       388       390       391       393       394       396
## 0.5285755 0.5242813 0.5318770 0.5235476 0.5245847 0.5214542 0.5328403 0.5241368
##       397       399       400       402       403       405       406       408
## 0.5356043 0.5270707 0.5238216 0.5202957 0.5316772 0.5228147 0.5366600 0.5191237
##       409       411       412       414       415       417       418       420
## 0.5255325 0.5295401 0.5325960 0.5331215 0.5350732 0.5392116 0.5285733 0.5224430
##       421       423       424       426       427       429       430       432
## 0.5259355 0.5352867 0.5191320 0.5342886 0.5150841 0.5313838 0.5304574 0.5313495
##       433       435       436       438       439       441       442       444
## 0.5269905 0.5292495 0.5359056 0.5278657 0.5383701 0.5270301 0.5306832 0.5275962
##       445       447       448       450       451       453       454       456
## 0.5327753 0.5341405 0.5277137 0.5289393 0.5284549 0.5309822 0.5252336 0.5256171
##       457       459       460       462       463       465       466       468
## 0.5313928 0.5241466 0.5332429 0.5290349 0.5293302 0.5305984 0.5312034 0.5267228
##       469       471       472       474       475       477       478       480
## 0.5341489 0.5318297 0.5346527 0.5272789 0.5257651 0.5313605 0.5312923 0.6040795
##       481       483       484       486       487       489       490       492
## 0.6010802 0.5964636 0.5979642 0.5963562 0.6036749 0.6026069 0.6028827 0.5978958
##       493       495       496       498       499       501       502       504
## 0.6086196 0.6088644 0.6013848 0.6029297 0.6073991 0.5976945 0.6025194 0.6058348
##       505       507       508       510       511       513       514       516
## 0.6044072 0.6058996 0.6057035 0.6035259 0.6063329 0.6082113 0.6087843 0.5998217
##       517       519       520       522       523       525       526       528
## 0.5977827 0.6025216 0.6089426 0.6036002 0.6029552 0.6011948 0.6048720 0.6004289
##       529       531       532       534       535       537       538       540
## 0.6105427 0.5969552 0.4179026 0.4056263 0.4044186 0.4075858 0.3939712 0.4080427
##       541       543       544       546       547       549       550       552
## 0.4078146 0.4191878 0.4161155 0.4007440 0.4062981 0.4133761 0.3914074 0.4046830
##       553       555       556       558       559       561       562       564
## 0.4055997 0.4055345 0.3977257 0.4047688 0.4318991 0.4208012 0.4020686 0.4088784
##       565       567       568       570       571       573       574       576
## 0.4119978 0.4108328 0.3937173 0.4168112 0.4092756 0.4101725 0.4103471 0.5354565
##       577       579       580       582       583       585       586       588
## 0.5408910 0.5442713 0.5356287 0.5409430 0.5481220 0.5542081 0.5574022 0.5352494
##       589       591       592       594       595       597       598       600
## 0.5335983 0.5385997 0.5324040 0.5342785 0.5503891 0.5360154 0.5450364 0.5426113
##       601       603       604       606       607       609       610       612
## 0.5542696 0.5317819 0.5515333 0.5547753 0.5420223 0.5476976 0.5401680 0.5335694
##       613       615       616       618       619       621       622       624
## 0.5435546 0.5538110 0.5494960 0.5492686 0.5575134 0.5455864 0.5386352 0.5395496
```

```
##       625       627       628       630       631       633       634       636
## 0.5427632 0.5440608 0.5470795 0.5475726 0.5519934 0.5623326 0.5433734 0.5447509
##       637       639       640       642       643       645       646       648
## 0.5587568 0.5562235 0.5503968 0.5450142 0.5466009 0.5448217 0.5459035 0.5577533
##       649       651       652       654       655       657       658       660
## 0.5375981 0.5503014 0.5312456 0.5349704 0.5427704 0.5453060 0.5497238 0.5530662
##       661       663       664       666       667       669       670       672
## 0.5490292 0.5432749 0.5480763 0.5519944 0.5639896 0.5484026 0.5424823 0.5523673
##       673       675       676       678       679       681       682       684
## 0.5408220 0.5471387 0.5595111 0.4862211 0.4906933 0.4853480 0.4746213 0.4978203
##       685       687       688       690       691       693       694       696
## 0.4765397 0.4991875 0.4878818 0.5094181 0.4937527 0.4951564 0.4858567 0.4964469
##       697       699       700       702       703       705       706       708
## 0.5086752 0.4871646 0.4567130 0.5040533 0.4769064 0.4922655 0.4878954 0.5007688
##       709       711       712       714       715       717       718       720
## 0.4942643 0.4986631 0.5014081 0.3721361 0.3662627 0.3748519 0.3729543 0.3676661
##       721       723       724       726       727       729       730       732
## 0.3678402 0.3736902 0.3702628 0.3672252 0.3655780 0.3682333 0.3650199 0.3698491
##       733       735       736       738       739       741       742       744
## 0.3633374 0.3751306 0.3682578 0.3747839 0.3717150 0.3703235 0.3725400 0.3742863
##       745       747       748       750       751       753       754       756
## 0.3734053 0.3733010 0.3727675 0.3673811 0.3751246 0.3722775 0.3687767 0.3701071
##       757       759       760       762       763       765       766       768
## 0.3675110 0.3690086 0.3684452 0.3687034 0.3740228 0.3698537 0.3699355 0.4524078
##       769       771       772       774       775       777       778       780
## 0.4555276 0.4586439 0.4409412 0.4503468 0.4557291 0.4560452 0.4475006 0.4448394
##       781       783       784       786       787       789       790       792
## 0.4480348 0.4478309 0.4589822 0.4461188 0.4608856 0.4605126 0.4623441 0.4657838
##       793       795       796       798       799       801       802       804
## 0.4702893 0.4513142 0.4630644 0.4268114 0.4576293 0.4660786 0.4279882 0.4497459
##       805       807       808       810       811       813       814       816
## 0.4532605 0.4516113 0.4529736 0.4501820 0.4556821 0.4558964 0.4652648 0.4718559
##       817       819       820       822       823       825       826       828
## 0.4511703 0.5133175 0.5220783 0.5146538 0.5072693 0.5017354 0.5213691 0.5137955
##       829       831       832       834       835       837       838       840
## 0.5126214 0.5137699 0.5150587 0.5233744 0.5097207 0.5046026 0.5132890 0.5173449
##       841       843       844       846       847       849       850       852
## 0.5162662 0.5169070 0.5159387 0.5175468 0.5111182 0.5218023 0.5113742 0.5080074
##       853       855       856       858       859       861       862       864
## 0.5094744 0.5123610 0.5081899 0.5077451 0.5203210 0.5120229 0.5155758 0.5146093
##       865       867       868       870       871       873       874       876
## 0.5082855 0.5199000 0.5003713 0.5212110 0.5143365 0.5138140 0.5142376 0.5157869
##       877       879       880       882       883       885       886       888
## 0.5042313 0.5095284 0.5099486 0.5164223 0.5050643 0.5119163 0.5116185 0.5182555
##       889       891       892       894       895       897       898       900
## 0.5154561 0.5140007 0.5120104 0.5152538 0.5110172 0.5092243 0.5065858 0.5093856
##       901       903       904       906       907       909       910       912
## 0.5177277 0.5083413 0.5155870 0.5160984 0.5018868 0.5063977 0.5114067 0.5159521
##       913       915       916       918       919       921       922       924
## 0.5095739 0.5094049 0.5175020 0.5127062 0.5133439 0.5134162 0.5042550 0.5114554
##       925       927       928       930       931       933       934       936
## 0.5149932 0.5041380 0.5132570 0.5153014 0.5177943 0.5108492 0.5105303 0.4398007
##       937       939       940       942       943       945       946       948
## 0.4377846 0.4375564 0.4345119 0.4355171 0.4336503 0.4342606 0.4411542 0.4409589
```

```
##       949       951       952       954       955       957       958       960
## 0.4352072 0.4415519 0.4376307 0.4302959 0.4344201 0.4311374 0.4329130 0.4350817
##       961       963       964       966       967       969       970       972
## 0.4336920 0.4394301 0.4401092 0.4364468 0.4348312 0.4416925 0.4354754 0.4294884
##       973       975       976       978       979       981       982       984
## 0.4413221 0.4378424 0.4363129 0.4340205 0.4303300 0.4346112 0.4381728 0.4362182
##       985       987       988       990       991       993       994       996
## 0.4377815 0.5203862 0.5002090 0.5159360 0.5013110 0.5103471 0.5307189 0.5217882
##       997       999      1000      1002      1003      1005      1006      1008
## 0.5185185 0.5126428 0.5154350 0.5094490 0.5210414 0.5127006 0.5126109 0.4949742
##      1009      1011      1012      1014      1015      1017      1018      1020
## 0.5124289 0.5141379 0.5150193 0.5120019 0.5171419 0.5182207 0.5144647 0.5133585
##      1021      1023      1024      1026      1027      1029      1030      1032
## 0.5068771 0.5135713 0.5078048 0.5090507 0.5099078 0.5034974 0.5090739 0.5083882
##      1033      1035      1036      1038      1039      1041      1042      1044
## 0.5079582 0.5036299 0.5086121 0.5215262 0.5194718 0.4437361 0.4516685 0.4444647
##      1045      1047      1048      1050      1051      1053      1054      1056
## 0.4447232 0.4461628 0.4446453 0.4390103 0.4465239 0.4457673 0.4444409 0.4461291
##      1057      1059      1060      1062      1063      1065      1066      1068
## 0.4473565 0.4493539 0.4501463 0.4485107 0.4458615 0.4525426 0.4497248 0.4448586
##      1069      1071      1072      1074      1075      1077      1078      1080
## 0.4431428 0.4392495 0.4503411 0.4458606 0.4466603 0.4486506 0.4457597 0.4438632
##      1081      1083      1084      1086      1087      1089      1090      1092
## 0.4391552 0.4468551 0.4454116 0.4457365 0.4487615 0.4462525 0.4472775 0.4475444
##      1093      1095      1096      1098      1099      1101      1102      1104
## 0.4463508 0.4431496 0.5187112 0.5053367 0.5102153 0.4974857 0.5058356 0.5125376
##      1105      1107      1108      1110      1111      1113      1114      1116
## 0.5159905 0.5057028 0.5045748 0.5110698 0.5017723 0.5098720 0.5032433 0.5037871
##      1117      1119      1120      1122      1123      1125      1126      1128
## 0.5062306 0.5009032 0.5142919 0.5124755 0.5154520 0.5213629 0.5086994 0.5090572
##      1129      1131      1132      1134      1135      1137      1138      1140
## 0.5151279 0.5144613 0.5070648 0.5182845 0.5115687 0.5784825 0.5749911 0.5724733
##      1141      1143      1144      1146      1147      1149      1150      1152
## 0.5792212 0.5768646 0.5739293 0.5667775 0.5697303 0.5764794 0.5686118 0.5738810
##      1153      1155      1156      1158      1159      1161      1162      1164
## 0.5777644 0.5751339 0.5760284 0.5778742 0.5688223 0.5655969 0.5651348 0.5748882
##      1165      1167      1168      1170      1171      1173      1174      1176
## 0.5622895 0.5500266 0.5622801 0.5659406 0.5615385 0.5582467 0.5568809 0.5681513
##      1177      1179      1180      1182      1183      1185      1186      1188
## 0.5614064 0.5583595 0.5583369 0.5580008 0.5562871 0.5590965 0.5515574 0.5508173
##      1189      1191      1192      1194      1195      1197      1198      1200
## 0.5595228 0.5570899 0.5613801 0.5600697 0.5566998 0.5649625 0.5603763 0.5678500
##      1201      1203      1204      1206      1207      1209      1210      1212
## 0.5580536 0.5561712 0.5627620 0.5603517 0.5592234 0.5551922 0.5604823 0.5499071
##      1213      1215      1216      1218      1219      1221      1222      1224
## 0.5575570 0.5558194 0.5581074 0.5550100 0.5526710 0.5565984 0.5485419 0.5491242
##      1225      1227      1228      1230      1231      1233      1234      1236
## 0.5448571 0.5429472 0.5505126 0.5528905 0.5383592 0.5521365 0.5556768 0.5504943
##      1237      1239      1240      1242      1243      1245      1246      1248
## 0.5470832 0.5469480 0.5429219 0.5429034 0.5472470 0.5425935 0.5485251 0.5492021
##      1249      1251      1252      1254      1255      1257      1258      1260
## 0.5430687 0.5455694 0.5433413 0.5400665 0.5434511 0.5453855 0.5463484 0.5472258
##      1261      1263      1264      1266      1267      1269      1270      1272
## 0.5405030 0.5497241 0.5475897 0.5450466 0.5469313 0.5519844 0.5510412 0.4219912
```

```
##      1273      1275      1276      1278      1279      1281      1282      1284
## 0.4494935 0.4459278 0.4448352 0.4406397 0.4325286 0.4509195 0.4369082 0.4364415
##      1285      1287      1288      1290      1291      1293      1294      1296
## 0.4442933 0.4262852 0.4401168 0.4515061 0.4341647 0.4418075 0.4498076 0.4421751
##      1297      1299      1300      1302      1303      1305      1306      1308
## 0.4291410 0.4345084 0.4430159 0.4462245 0.4377474 0.4420011 0.4416523 0.4394627
##      1309      1311      1312      1314      1315      1317      1318      1320
## 0.4198414 0.4347849 0.4276814 0.4373747 0.4395824 0.4399039 0.4419582 0.4418033
##      1321      1323      1324      1326      1327      1329      1330      1332
## 0.4300883 0.4261388 0.4410899 0.4559236 0.4416199 0.4506899 0.4354949 0.4423359
##      1333      1335      1336      1338      1339      1341      1342      1344
## 0.4507884 0.4666049 0.4291342 0.4396446 0.4430194 0.4363628 0.4506961 0.5015276
##      1345      1347      1348      1350      1351      1353      1354      1356
## 0.5037865 0.5020587 0.5084944 0.5045459 0.5092254 0.5063093 0.5042933 0.5015844
##      1357      1359      1360      1362      1363      1365      1366      1368
## 0.5053887 0.5050715 0.5057054 0.5055479 0.5032952 0.5026788 0.5049743 0.5034991
##      1369      1371      1372      1374      1375      1377      1378      1380
## 0.5039612 0.5037519 0.5006562 0.5055538 0.5031688 0.5013761 0.5019130 0.5023335
##      1381      1383      1384      1386      1387      1389      1390      1392
## 0.5020339 0.4997482 0.5012915 0.5021752 0.5015614 0.5058379 0.5046254 0.5015731
##      1393      1395      1396      1398      1399      1401      1402      1404
## 0.5030140 0.5066838 0.5050578 0.5085634 0.5046472 0.5772172 0.5752386 0.5899658
##      1405      1407      1408      1410      1411      1413      1414      1416
## 0.5725838 0.5921515 0.5887333 0.6002286 0.5979112 0.5840342 0.5856045 0.5860624
##      1417      1419      1420      1422      1423      1425      1426      1428
## 0.5802468 0.5791316 0.5853480 0.5775400 0.5834820 0.5830486 0.5889924 0.5893759
##      1429      1431      1432      1434      1435      1437      1438      1440
## 0.5855916 0.5778974 0.5730288 0.5738704 0.5793644 0.5974113 0.5848096 0.5849104
##      1441      1443      1444      1446      1447      1449      1450      1452
## 0.5791031 0.5887712 0.5990773 0.5916602 0.5647825 0.5643663 0.5753773 0.5778381
##      1453      1455      1456      1458      1459      1461      1462      1464
## 0.5956539 0.3846532 0.4017152 0.3962074 0.3942748 0.3887788 0.3880286 0.3934989
##      1465      1467      1468      1470      1471      1473      1474      1476
## 0.3964731 0.3773319 0.3896646 0.3918171 0.3891806 0.4061555 0.3962011 0.3967610
##      1477      1479      1480      1482      1483      1485      1486      1488
## 0.3909145 0.4087797 0.4055413 0.4112101 0.3978096 0.4075148 0.3986012 0.3987189
##      1489      1491      1492      1494      1495      1497      1498
## 0.3952515 0.4043356 0.3933863 0.3892234 0.3849731 0.3817636 0.3973745
```

```
#Test model
confmatrix <- table(Actual_Value=train$label, Predicted_Value = response2 >0.5)
confmatrix
```

```
##             Predicted_Value
## Actual_Value FALSE TRUE
##            0   282  229
##            1   186  302
```

```
#Accuracy
(confmatrix[[1,1]] + confmatrix[[2,2]])/sum(confmatrix)
```

```
## [1] 0.5845846
```

The accuracy is around 58%