May 18, 2023

The results below are generated from an R script.

```
# Assignment: ASSIGNMENT 9.2.2
# Name: Ghanta, Madhavi
# Date: 05-18-23
#Fit a Logistic Regression Model

library(caTools)

## Set the working directory to the root of your DSC 520 directory Week10 folder
setwd('C:/Users/mghan/Documents/dsc520/week10')

binary_df <- read.csv("C:/Users/mghan/Documents/dsc520/week10/binary-classifier-data.csv")

str(binary_df)

## 'data.frame': 1498 obs. of  3 variables:
##  $ label: int  0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 ...
##  $ x    : num  70.9 75 73.8 66.4 69.1 ...
##  $ y    : num  83.2 87.9 92.2 81.1 84.5 ...

head(binary_df)

##   label        x        y
## 1     0 70.88469 83.17702
## 2     0 74.97176 87.92922
## 3     0 73.78333 92.20325
## 4     0 66.40747 81.10617
## 5     0 69.07399 84.53739
## 6     0 72.23616 86.38403

# a.Fit a logistic regression model to the binary-classifier-data.csv dataset
mymodel <-glm(label ~ .,data = binary_df, family = 'binomial')
# View the summary of the model
summary(mymodel)

##
## Call:
## glm(formula = label ~ ., family = "binomial", data = binary_df)
##
## 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 2.07e-05 ***
## ---
## 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
```

```
# As y variable has low p-value, it is good predictor for label

# b.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.

# i.What is the accuracy of the logistic regression classifier?
#Split the data into test and train datasets
split <- sample.split(binary_df,SplitRatio = 0.8)
split
```

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

```
train<- subset(binary_df,split=="TRUE")
test<- subset(binary_df,split=="FALSE")

#run the test data through model
res<- predict(mymodel,test,type="response")
res
```

```
##         3         6         9        12        15        18        21        24        27
## 0.3779152 0.3898045 0.3782162 0.3623031 0.3905009 0.3824065 0.3822098 0.3851713 0.3820992
##        30        33        36        39        42        45        48        51        54
## 0.3893000 0.3897488 0.3893101 0.3968803 0.4000763 0.3888389 0.3755060 0.3935433 0.3987470
##        57        60        63        66        69        72        75        78        81
## 0.4981096 0.4910716 0.4962671 0.4897336 0.4883047 0.4969743 0.4882788 0.4860785 0.5022330
##        84        87        90        93        96        99       102       105       108
## 0.4985410 0.4882849 0.4969043 0.4916099 0.4921490 0.4291009 0.4338205 0.4272800 0.4319708
##       111       114       117       120       123       126       129       132       135
## 0.4273867 0.4332277 0.4335008 0.4266582 0.4291088 0.4346738 0.4301169 0.4308706 0.4291934
##       138       141       144       147       150       153       156       159       162
## 0.4299066 0.4298137 0.4343588 0.4303693 0.4291153 0.4320420 0.4363277 0.4273792 0.4183527
##       165       168       171       174       177       180       183       186       189
## 0.4207373 0.3997700 0.4329299 0.4284645 0.4291648 0.4125683 0.4139220 0.4301995 0.4313940
##       192       195       198       201       204       207       210       213       216
## 0.4182845 0.4252213 0.4746429 0.4796787 0.4786135 0.4785799 0.4775669 0.4771565 0.4827307
##       219       222       225       228       231       234       237       240       243
## 0.4843730 0.4785222 0.3798705 0.3814291 0.3844282 0.3888227 0.3950105 0.3825324 0.3735883
##       246       249       252       255       258       261       264       267       270
## 0.3876339 0.3937267 0.3932590 0.3877990 0.3849357 0.5348577 0.5363250 0.5399078 0.5287231
##       273       276       279       282       285       288       291       294       297
```

```
## 0.5315444 0.5381620 0.5403062 0.5404199 0.5345104 0.5454388 0.5397974 0.5423623 0.5390576
##       300       303       306       309       312       315       318       321       324
## 0.5391893 0.5319245 0.5381344 0.5360357 0.5430483 0.4775166 0.4912348 0.4986947 0.4919981
##       327       330       333       336       339       342       345       348       351
## 0.4960567 0.4999665 0.5096096 0.4857410 0.4835180 0.4981036 0.4889358 0.4984546 0.4848894
##       354       357       360       363       366       369       372       375       378
## 0.4984874 0.4960597 0.5033595 0.4932082 0.4863513 0.4892420 0.5368967 0.5312209 0.5133381
##       381       384       387       390       393       396       399       402       405
## 0.5213224 0.5267423 0.5247339 0.5240077 0.5218659 0.5245337 0.5275408 0.5207030 0.5232292
##       408       411       414       417       420       423       426       429       432
## 0.5195509 0.5300415 0.5335795 0.5396361 0.5228876 0.5358164 0.5348043 0.5308684 0.5308224
##       435       438       441       444       447       450       453       456       459
## 0.5287309 0.5273327 0.5265123 0.5272130 0.5336303 0.5284915 0.5304520 0.5252199 0.5235818
##       462       465       468       471       474       477       480       483       486
## 0.5285065 0.5300579 0.5262585 0.5312982 0.5268154 0.5308823 0.6038162 0.5961508 0.5961216
##       489       492       495       498       501       504       507       510       513
## 0.6023417 0.5976693 0.6086359 0.6026250 0.5973735 0.6055663 0.6055541 0.6032378 0.6079133
##       516       519       522       525       528       531       534       537       540
## 0.5995693 0.6021577 0.6033078 0.6007938 0.6002228 0.5966616 0.4052610 0.4072436 0.4077398
##       543       546       549       552       555       558       561       564       567
## 0.4189446 0.4003891 0.4130999 0.4043397 0.4051839 0.4044011 0.4205848 0.4085890 0.4105162
##       570       573       576       579       582       585       588       591       594
## 0.4165526 0.4098516 0.5351009 0.5438879 0.5405794 0.5539033 0.5348118 0.5382568 0.5339777
##       597       600       603       606       609       612       615       618       621
## 0.5356804 0.5422294 0.5314786 0.5544617 0.5474325 0.5331795 0.5535618 0.5489416 0.5453883
##       624       627       630       633       636       639       642       645       648
## 0.5389709 0.5435578 0.5469803 0.5617880 0.5442404 0.5557305 0.5443629 0.5442151 0.5572810
##       651       654       657       660       663       666       669       672       675
## 0.5497919 0.5343275 0.5447455 0.5525853 0.5426727 0.5514733 0.5479437 0.5518328 0.5465497
##       678       681       684       687       690       693       696       699       702
## 0.4850447 0.4841499 0.4967757 0.4980988 0.5083874 0.4940138 0.4953477 0.4860272 0.5029912
##       705       708       711       714       717       720       723       726       729
## 0.4911477 0.4996739 0.4976268 0.3716546 0.3743278 0.3671147 0.3732258 0.3666599 0.3677134
##       732       735       738       741       744       747       750       753       756
## 0.3693327 0.3746064 0.3742925 0.3697780 0.3737483 0.3727746 0.3668425 0.3717842 0.3695346
##       759       762       765       768       771       774       777       780       783
## 0.3684317 0.3681863 0.3693039 0.4512595 0.4574784 0.4491641 0.4548614 0.4436482 0.4466757
##       786       789       792       795       798       801       804       807       810
## 0.4448899 0.4594527 0.4647445 0.4502700 0.4255207 0.4650210 0.4485297 0.4504407 0.4489650
##       813       816       819       822       825       828       831       834       837
## 0.4547489 0.4707665 0.5130372 0.5144535 0.5013521 0.5134680 0.5134208 0.5231540 0.5043874
##       840       843       846       849       852       855       858       861       864
## 0.5170058 0.5165743 0.5173344 0.5215839 0.5076986 0.5120935 0.5074410 0.5117596 0.5144074
##       867       870       873       876       879       882       885       888       891
## 0.5195651 0.5209378 0.5134731 0.5154677 0.5089332 0.5158360 0.5113233 0.5176941 0.5134470
##       894       897       900       903       906       909       912       915       918
## 0.5146492 0.5085724 0.5088368 0.5077634 0.5155058 0.5057787 0.5153115 0.5087827 0.5121334
##       921       924       927       930       933       936       939       942       945
## 0.5127778 0.5108617 0.5035515 0.5147342 0.5102587 0.4396513 0.4374194 0.4354416 0.4340828
##       948       951       954       957       960       963       966       969       972
## 0.4408375 0.4414237 0.4301589 0.4309861 0.4349677 0.4393399 0.4363549 0.4414999 0.4293476
##       975       978       981       984       987       990       993       996       999
## 0.4377167 0.4339048 0.4344943 0.4359464 0.5198554 0.5153172 0.5097122 0.5212841 0.5120374
##      1002      1005      1008      1011      1014      1017      1020      1023      1026
```

```
## 0.5087981 0.5120375 0.4943879 0.5134430 0.5114016 0.5178357 0.5126720 0.5129021 0.5084444
##      1029      1032      1035      1038      1041      1044      1047      1050      1053
## 0.5027812 0.5077488 0.5030631 0.5209429 0.4432065 0.4439357 0.4456651 0.4384721 0.4452456
##      1056      1059      1062      1065      1068      1071      1074      1077      1080
## 0.4456179 0.4488666 0.4480057 0.4520622 0.4443333 0.4387133 0.4453605 0.4481729 0.4433517
##      1083      1086      1089      1092      1095      1098      1101      1104      1107
## 0.4463546 0.4452168 0.4457145 0.4470316 0.4426067 0.5054345 0.4974955 0.5126055 0.5057634
##      1110      1113      1116      1119      1122      1125      1128      1131      1134
## 0.5111853 0.5099751 0.5038226 0.5009514 0.5125787 0.5215300 0.5091164 0.5145879 0.5184389
##      1137      1140      1143      1146      1149      1152      1155      1158      1161
## 0.5785428 0.5726664 0.5770335 0.5668975 0.5767140 0.5740537 0.5753042 0.5779867 0.5656814
##      1164      1167      1170      1173      1176      1179      1182      1185      1188
## 0.5750639 0.5504321 0.5663035 0.5586229 0.5684217 0.5586743 0.5583947 0.5595876 0.5512502
##      1191      1194      1197      1200      1203      1206      1209      1212      1215
## 0.5574560 0.5604551 0.5653269 0.5682131 0.5564923 0.5608005 0.5555692 0.5502877 0.5561340
##      1218      1221      1224      1227      1230      1233      1236      1239      1242
## 0.5554658 0.5569550 0.5491793 0.5430198 0.5530177 0.5522594 0.5505671 0.5469757 0.5430122
##      1245      1248      1251      1254      1257      1260      1263      1266      1269
## 0.5426221 0.5493454 0.5456944 0.5401353 0.5454800 0.5473033 0.5497953 0.5451407 0.5520897
##      1272      1275      1278      1281      1284      1287      1290      1293      1296
## 0.4208864 0.4449973 0.4397083 0.4499755 0.4354571 0.4251842 0.4506315 0.4407991 0.4411182
##      1299      1302      1305      1308      1311      1314      1317      1320      1323
## 0.4334827 0.4452913 0.4409840 0.4384606 0.4337580 0.4363604 0.4389450 0.4407730 0.4251005
##      1326      1329      1332      1335      1338      1341      1344      1347      1350
## 0.4550205 0.4497661 0.4413816 0.4657704 0.4386982 0.4353506 0.5006137 0.5011828 0.5036538
##      1353      1356      1359      1362      1365      1368      1371      1374      1377
## 0.5054242 0.5006681 0.5041253 0.5046506 0.5017790 0.5025479 0.5028457 0.5046690 0.5004925
##      1380      1383      1386      1389      1392      1395      1398      1401      1404
## 0.5014239 0.4988334 0.5012890 0.5049558 0.5006656 0.5057378 0.5076593 0.5768368 0.5896936
##      1407      1410      1413      1416      1419      1422      1425      1428      1431
## 0.5919446 0.6000139 0.5837347 0.5857823 0.5788640 0.5771904 0.5827753 0.5891900 0.5775471
##      1434      1437      1440      1443      1446      1449      1452      1455      1458
## 0.5735177 0.5971247 0.5846457 0.5885500 0.5914023 0.5639847 0.5774403 0.3833739 0.3950220
##      1461      1464      1467      1470      1473      1476      1479      1482      1485
## 0.3874153 0.3920762 0.3758744 0.3904815 0.4049434 0.3954081 0.4074542 0.4099748 0.4061821
##      1488      1491      1494      1497
## 0.3974681 0.4029889 0.3877576 0.3804202
```

```
#run the train data through model
res<- predict(mymodel,train,type="response")
res
```

```
##         1         2         4         5         7         8        10        11        13
## 0.3967211 0.3852176 0.4034378 0.3952460 0.3842859 0.3637058 0.3816478 0.3943309 0.3972703
##        14        16        17        19        20        22        23        25        26
## 0.3844039 0.3848324 0.4003614 0.3757001 0.3847382 0.3783426 0.3923700 0.3775653 0.3941479
##        28        29        31        32        34        35        37        38        40
## 0.3864139 0.4048354 0.3995454 0.4042685 0.3983708 0.3995945 0.3947833 0.3720597 0.3949189
##        41        43        44        46        47        49        50        52        53
## 0.3790981 0.3822312 0.3953350 0.3692540 0.3701176 0.3831905 0.3863999 0.3942635 0.3767284
##        55        56        58        59        61        62        64        65        67
## 0.3832630 0.4953491 0.4954478 0.4883005 0.4994586 0.4908882 0.4861109 0.4831769 0.4949420
##        68        70        71        73        74        76        77        79        80
## 0.5076289 0.4896539 0.5042892 0.4829728 0.4812777 0.4928834 0.4941911 0.5047403 0.5009934
```

```
##        82        83        85        86        88        89        91        92        94
## 0.4873167 0.4995853 0.5021311 0.4861768 0.5045441 0.4960751 0.5140144 0.5021285 0.5014166
##        95        97        98       100       101       103       104       106       107
## 0.4865731 0.4797855 0.4799128 0.4315008 0.4319807 0.4316955 0.4303628 0.4287161 0.4334965
##       109       110       112       113       115       116       118       119       121
## 0.4270349 0.4278814 0.4308854 0.4310627 0.4284467 0.4313566 0.4369154 0.4330891 0.4297019
##       122       124       125       127       128       130       131       133       134
## 0.4291164 0.4288714 0.4308292 0.4338361 0.4308256 0.4296029 0.4319516 0.4284293 0.4257155
##       136       137       139       140       142       143       145       146       148
## 0.4305436 0.4309110 0.4271804 0.4315636 0.4324588 0.4288562 0.4320932 0.4281504 0.4291829
##       149       151       152       154       155       157       158       160       161
## 0.4280303 0.4320781 0.4304884 0.4282563 0.4295568 0.4323148 0.4332951 0.4311970 0.4174115
##       163       164       166       167       169       170       172       173       175
## 0.4207047 0.4194956 0.4199197 0.4274212 0.4231694 0.4184082 0.4224168 0.4231660 0.4224435
##       176       178       179       181       182       184       185       187       188
## 0.4171194 0.4218317 0.4264420 0.4039000 0.4164174 0.4288729 0.4247329 0.4188823 0.4208291
##       190       191       193       194       196       197       199       200       202
## 0.4062001 0.4189484 0.4155808 0.4046400 0.4112461 0.4782416 0.4812011 0.4758034 0.4783472
##       203       205       206       208       209       211       212       214       215
## 0.4802492 0.4824499 0.4857924 0.4822358 0.4842156 0.4705007 0.4839035 0.4753206 0.4759396
##       217       218       220       221       223       224       226       227       229
## 0.4787254 0.4816563 0.4771157 0.4750953 0.3821937 0.3865227 0.3840524 0.3934135 0.3905730
##       230       232       233       235       236       238       239       241       242
## 0.3833048 0.3865821 0.3821753 0.3755639 0.3890666 0.3929337 0.3823932 0.3937440 0.3858437
##       244       245       247       248       250       251       253       254       256
## 0.3943115 0.3881916 0.3804073 0.3892889 0.3901278 0.3855124 0.4001710 0.3809814 0.3918940
##       257       259       260       262       263       265       266       268       269
## 0.3970875 0.3833433 0.5319898 0.5328681 0.5401499 0.5385816 0.5408217 0.5389721 0.5332831
##       271       272       274       275       277       278       280       281       283
## 0.5379862 0.5420946 0.5354263 0.5341873 0.5415520 0.5336020 0.5369730 0.5394975 0.5369686
##       284       286       287       289       290       292       293       295       296
## 0.5378721 0.5355744 0.5397014 0.5402477 0.5363213 0.5380860 0.5354328 0.5469368 0.5420286
##       298       299       301       302       304       305       307       308       310
## 0.5407806 0.5326994 0.5407856 0.5268022 0.5303712 0.5343232 0.5375610 0.5468798 0.5365903
##       311       313       314       316       317       319       320       322       323
## 0.5360579 0.5419367 0.4958134 0.4933623 0.4786422 0.4918743 0.5039942 0.4931282 0.4990690
##       325       326       328       329       331       332       334       335       337
## 0.4883124 0.4934894 0.4865678 0.4843387 0.4971648 0.4961132 0.4899593 0.4989832 0.4959504
##       338       340       341       343       344       346       347       349       350
## 0.4874030 0.4956074 0.4981846 0.4953716 0.4963898 0.4900714 0.4958186 0.4996159 0.4959110
##       352       353       355       356       358       359       361       362       364
## 0.4954206 0.4943870 0.4959483 0.4977869 0.5045219 0.4898577 0.5011579 0.4765246 0.4922190
##       365       367       368       370       371       373       374       376       377
## 0.4967817 0.4974704 0.5016970 0.5310767 0.5266480 0.5291541 0.5262080 0.5150359 0.5263387
##       379       380       382       383       385       386       388       389       391
## 0.5340013 0.5214933 0.5391481 0.5377601 0.5290369 0.5407886 0.5323517 0.5237191 0.5249975
##       392       394       395       397       398       400       401       403       404
## 0.5289441 0.5333421 0.5210435 0.5361133 0.5316950 0.5242632 0.5270362 0.5321173 0.5284472
##       406       407       409       410       412       413       415       416       418
## 0.5371924 0.5238220 0.5259464 0.5307218 0.5330941 0.5292686 0.5356338 0.5218527 0.5290094
##       419       421       422       424       425       427       428       430       431
## 0.5351182 0.5263382 0.5195147 0.5194866 0.5258666 0.5155023 0.5274895 0.5299194 0.5355156
##       433       434       436       437       439       440       442       443       445
## 0.5265273 0.5313403 0.5353879 0.5350605 0.5377881 0.5229013 0.5302117 0.5290536 0.5322497
```

```
##       446       448       449       451       452       454       455       457       458
## 0.5323859 0.5272752 0.5273793 0.5279506 0.5349332 0.5247918 0.5307343 0.5308607 0.5305909
##       460       461       463       464       466       467       469       470       472
## 0.5327298 0.5324391 0.5288118 0.5279398 0.5305805 0.5269626 0.5336050 0.5241570 0.5341310
##       473       475       476       478       479       481       482       484       485
## 0.5260662 0.5252810 0.5335614 0.5307702 0.6054350 0.6007902 0.5982187 0.5976610 0.6058556
##       487       488       490       491       493       494       496       497       499
## 0.6033909 0.6043944 0.6026161 0.5993162 0.6083876 0.6020618 0.6010690 0.6017778 0.6070810
##       500       502       503       505       506       508       509       511       512
## 0.6075631 0.6022083 0.5978881 0.6041490 0.6009325 0.6055009 0.6022357 0.6060188 0.5953851
##       514       515       517       518       520       521       523       524       526
## 0.6084359 0.5998787 0.5974639 0.6017844 0.6086268 0.6086104 0.6026755 0.6031141 0.6045639
##       527       529       530       532       533       535       536       538       539
## 0.6042945 0.6102827 0.5977680 0.4176517 0.3980309 0.4041198 0.4075717 0.3935826 0.4199938
##       541       542       544       545       547       548       550       551       553
## 0.4074865 0.4187972 0.4158779 0.4124753 0.4059858 0.4126568 0.3909674 0.4061039 0.4052868
##       554       556       557       559       560       562       563       565       566
## 0.4217181 0.3973294 0.4087110 0.4317802 0.3926429 0.4017199 0.4154043 0.4117327 0.4145833
##       568       569       571       572       574       575       577       578       580
## 0.3932782 0.4021163 0.4089734 0.3968532 0.4100502 0.4054457 0.5406517 0.5522762 0.5353477
##       581       583       584       586       587       589       590       592       593
## 0.5362357 0.5478605 0.5400465 0.5571892 0.5387885 0.5333696 0.5509773 0.5321048 0.5303056
##       595       596       598       599       601       602       604       605       607
## 0.5501308 0.5449958 0.5447316 0.5399933 0.5540458 0.5441776 0.5513410 0.5472335 0.5417334
##       608       610       611       613       614       616       617       619       620
## 0.5543389 0.5398141 0.5399188 0.5432518 0.5284458 0.5493231 0.5232048 0.5573541 0.5482156
##       622       623       625       626       628       629       631       632       634
## 0.5383010 0.5559587 0.5421772 0.5344435 0.5465953 0.5649660 0.5514786 0.5503388 0.5427426
##       635       637       638       640       641       643       644       646       647
## 0.5611913 0.5583054 0.5553102 0.5498627 0.5514433 0.5460135 0.5469471 0.5453484 0.5375686
##       649       650       652       653       655       656       658       659       661
## 0.5369767 0.5479141 0.5305717 0.5423134 0.5422043 0.5500023 0.5491895 0.5477805 0.5484938
##       662       664       665       667       668       670       671       673       674
## 0.5572920 0.5475884 0.5395633 0.5634709 0.5366800 0.5418353 0.5423141 0.5401756 0.5369700
##       676       677       679       680       682       683       685       686       688
## 0.5590747 0.5434372 0.4894691 0.4752019 0.4733629 0.4743095 0.4753315 0.4692476 0.4867205
##       689       691       692       694       695       697       698       700       701
## 0.4915637 0.4926038 0.4970066 0.4847786 0.4810953 0.5076253 0.4884367 0.4552751 0.4803010
##       703       704       706       707       709       710       712       713       715
## 0.4756976 0.4896026 0.4867112 0.4694281 0.4931003 0.4793129 0.5003074 0.4891720 0.3657535
##       716       718       719       721       722       724       725       727       728
## 0.3669853 0.3724665 0.3693083 0.3672888 0.3662905 0.3697063 0.3679055 0.3649900 0.3690655
##       730       731       733       734       736       737       739       740       742
## 0.3644452 0.3642585 0.3627397 0.3632092 0.3676950 0.3693317 0.3711743 0.3701115 0.3720289
##       743       745       746       748       749       751       752       754       755
## 0.3720361 0.3728619 0.3713748 0.3722519 0.3644434 0.3746033 0.3744142 0.3681973 0.3757177
##       757       758       760       761       763       764       766       767       769
## 0.3669639 0.3720454 0.3678884 0.3678540 0.3734407 0.3714115 0.3693793 0.3652594 0.4543714
##       770       772       773       775       776       778       779       781       782
## 0.4649511 0.4397476 0.4548918 0.4544814 0.4672482 0.4463428 0.4690962 0.4469154 0.4565310
##       784       785       787       788       790       791       793       794       796
## 0.4577995 0.4675739 0.4597097 0.4526715 0.4612056 0.4477980 0.4692122 0.4560348 0.4619345
##       797       799       800       802       803       805       806       808       809
## 0.4533888 0.4564839 0.4509692 0.4266681 0.4450173 0.4521975 0.4440738 0.4517709 0.4552670
```

```
##       811       812       814       815       817       818       820       821       823
## 0.4545405 0.4635556 0.4642288 0.4518996 0.4499977 0.4357597 0.5218729 0.5042461 0.5069191
##       824       826       827       829       830       832       833       835       836
## 0.5093474 0.5211252 0.5169371 0.5124934 0.5151189 0.5147539 0.5246198 0.5092123 0.5151358
##       838       839       841       842       844       845       847       848       850
## 0.5130782 0.5237117 0.5159611 0.5088679 0.5155007 0.5201363 0.5108199 0.5160526 0.5111488
##       851       853       854       856       857       859       860       862       863
## 0.5144216 0.5091795 0.5130570 0.5080127 0.5039827 0.5201368 0.5195876 0.5154145 0.5198828
##       865       866       868       869       871       872       874       875       877
## 0.5080019 0.4980127 0.5000283 0.5079854 0.5141458 0.5142157 0.5137977 0.5204721 0.5037093
##       878       880       881       883       884       886       887       889       890
## 0.5126479 0.5092716 0.5118016 0.5044905 0.5095703 0.5110222 0.5118940 0.5148571 0.5109266
##       892       893       895       896       898       899       901       902       904
## 0.5114434 0.5113584 0.5104905 0.5055643 0.5060239 0.5081740 0.5171546 0.5110385 0.5150343
##       905       907       908       910       911       913       914       916       917
## 0.5156996 0.5012441 0.5106959 0.5108568 0.5104348 0.5090284 0.5149038 0.5170296 0.5143009
##       919       920       922       923       925       926       928       929       931
## 0.5127837 0.5168655 0.5036100 0.5135214 0.5143592 0.5136297 0.5126909 0.5140028 0.5172023
##       932       934       935       937       938       940       941       943       944
## 0.5072976 0.5099400 0.4357373 0.4376698 0.4290665 0.4343505 0.4411547 0.4335390 0.4409495
##       946       947       949       950       952       953       955       956       958
## 0.4409781 0.4328206 0.4350641 0.4353654 0.4374831 0.4388353 0.4342837 0.4338751 0.4327598
##       959       961       962       964       965       967       968       970       971
## 0.4309044 0.4335287 0.4414127 0.4399944 0.4337545 0.4347088 0.4347946 0.4353843 0.4370139
##       973       974       976       977       979       980       982       983       985
## 0.4411764 0.4360968 0.4361189 0.4367624 0.4302161 0.4391695 0.4380405 0.4326042 0.4376432
##       986       988       989       991       992       994       995       997       998
## 0.4383820 0.4995892 0.4956770 0.5006503 0.5013846 0.5301639 0.5100459 0.5180514 0.5134085
##      1000      1001      1003      1004      1006      1007      1009      1010      1012
## 0.5147673 0.5159823 0.5205427 0.5257700 0.5119919 0.5233209 0.5118618 0.5141302 0.5144768
##      1013      1015      1016      1018      1019      1021      1022      1024      1025
## 0.5221232 0.5166084 0.5303245 0.5138475 0.5316347 0.5062507 0.5150086 0.5073267 0.5107581
##      1027      1028      1030      1031      1033      1034      1036      1037      1039
## 0.5091316 0.5185158 0.5084204 0.5056260 0.5073989 0.5065317 0.5081176 0.5123702 0.5189289
##      1040      1042      1043      1045      1046      1048      1049      1051      1052
## 0.4442082 0.4512025 0.4437051 0.4441791 0.4464602 0.4441433 0.4476869 0.4460140 0.4445832
##      1054      1055      1057      1058      1060      1061      1063      1064      1066
## 0.4438937 0.4466393 0.4468463 0.4459147 0.4496691 0.4479530 0.4453367 0.4442438 0.4492444
##      1067      1069      1070      1072      1073      1075      1076      1078      1079
## 0.4484701 0.4426154 0.4386693 0.4498691 0.4528166 0.4461608 0.4455987 0.4452432 0.4457716
##      1081      1082      1084      1085      1087      1088      1090      1091      1093
## 0.4386109 0.4479448 0.4448749 0.4485948 0.4482817 0.4469917 0.4467529 0.4450852 0.4458494
##      1094      1096      1097      1099      1100      1102      1103      1105      1106
## 0.4399651 0.5188138 0.5070269 0.5102944 0.5129841 0.5059277 0.5097708 0.5161319 0.5094331
##      1108      1109      1111      1112      1114      1115      1117      1118      1120
## 0.5046515 0.5203140 0.5018472 0.5075559 0.5033426 0.5142225 0.5062883 0.5137882 0.5144188
##      1121      1123      1124      1126      1127      1129      1130      1132      1133
## 0.5135270 0.5155647 0.5217590 0.5088290 0.5020878 0.5152343 0.5005212 0.5071157 0.5095539
##      1135      1136      1138      1139      1141      1142      1144      1145      1147
## 0.5116671 0.4923399 0.5751897 0.5678661 0.5793413 0.5735481 0.5740500 0.5861388 0.5698844
##      1148      1150      1151      1153      1154      1156      1157      1159      1160
## 0.5726739 0.5688175 0.5759779 0.5779201 0.5799556 0.5762062 0.5810045 0.5689462 0.5723161
##      1162      1163      1165      1166      1168      1169      1171      1172      1174
## 0.5653078 0.5723720 0.5627311 0.5607987 0.5627088 0.5567420 0.5619746 0.5581438 0.5572606
```

```
##      1175      1177      1178      1180      1181      1183      1184      1186      1187
## 0.5470308 0.5617495 0.5574686 0.5587089 0.5605322 0.5566881 0.5553639 0.5519945 0.5628856
##      1189      1190      1192      1193      1195      1196      1198      1199      1201
## 0.5598706 0.5624800 0.5618244 0.5556088 0.5570713 0.5598987 0.5606877 0.5622492 0.5583770
##      1202      1204      1205      1207      1208      1210      1211      1213      1214
## 0.5524772 0.5630542 0.5654477 0.5595337 0.5566675 0.5608823 0.5658676 0.5579442 0.5568466
##      1216      1217      1219      1220      1222      1223      1225      1226      1228
## 0.5585147 0.5557801 0.5530439 0.5548645 0.5488752 0.5431144 0.5449169 0.5496104 0.5506030
##      1229      1231      1232      1234      1235      1237      1238      1240      1241
## 0.5409091 0.5383252 0.5438582 0.5558109 0.5494304 0.5472214 0.5417938 0.5430140 0.5488598
##      1243      1244      1246      1247      1249      1250      1252      1253      1255
## 0.5473325 0.5437228 0.5486345 0.5517092 0.5431365 0.5466401 0.5433920 0.5446912 0.5435579
##      1256      1258      1259      1261      1262      1264      1265      1267      1268
## 0.5446559 0.5464159 0.5444022 0.5406126 0.5427545 0.5476939 0.5455464 0.5470032 0.5419604
##      1270      1271      1273      1274      1276      1277      1279      1280      1282
## 0.5511178 0.4485146 0.4485799 0.4463705 0.4438782 0.4696447 0.4315131 0.4329185 0.4358425
##      1283      1285      1286      1288      1289      1291      1292      1294      1295
## 0.4448656 0.4433133 0.4483427 0.4391273 0.4358841 0.4331537 0.4383099 0.4488338 0.4294483
##      1297      1298      1300      1301      1303      1304      1306      1307      1309
## 0.4280470 0.4332070 0.4419890 0.4492550 0.4367825 0.4425538 0.4406820 0.4420080 0.4186912
##      1310      1312      1313      1315      1316      1318      1319      1321      1322
## 0.4254058 0.4266104 0.4387854 0.4386393 0.4382981 0.4409937 0.4517676 0.4290343 0.4429316
##      1324      1325      1327      1328      1330      1331      1333      1334      1336
## 0.4401163 0.4518687 0.4406480 0.4534614 0.4344607 0.4416883 0.4498835 0.4403039 0.4280640
##      1337      1339      1340      1342      1343      1345      1346      1348      1349
## 0.4536423 0.4420138 0.4365374 0.4497760 0.4407017 0.5029201 0.5018184 0.5075963 0.5029079
##      1351      1352      1354      1355      1357      1358      1360      1361      1363
## 0.5083080 0.5021255 0.5034102 0.4995187 0.5044925 0.4999274 0.5048379 0.5043354 0.5023946
##      1364      1366      1367      1369      1370      1372      1373      1375      1376
## 0.5045897 0.5040710 0.5019717 0.5031027 0.5030186 0.4997291 0.5032337 0.5022650 0.5021179
##      1378      1379      1381      1382      1384      1385      1387      1388      1390
## 0.5010046 0.5013658 0.5010898 0.5037581 0.5003855 0.5041904 0.5006514 0.5015564 0.5037360
##      1391      1393      1394      1396      1397      1399      1400      1402      1403
## 0.5028143 0.5021085 0.5034227 0.5041317 0.5028338 0.5037669 0.5021395 0.5748870 0.5890583
##      1405      1406      1408      1409      1411      1412      1414      1415      1417
## 0.5722187 0.5726161 0.5884576 0.5856039 0.5977354 0.5908251 0.5853598 0.5773531 0.5798972
##      1418      1420      1421      1423      1424      1426      1427      1429      1430
## 0.5769287 0.5850152 0.5714134 0.5832416 0.5829115 0.5887234 0.5738765 0.5852862 0.5895055
##      1432      1433      1435      1436      1438      1439      1441      1442      1444
## 0.5727110 0.5806581 0.5789980 0.5882271 0.5845324 0.5616918 0.5787862 0.5972140 0.5988698
##      1445      1447      1448      1450      1451      1453      1454      1456      1457
## 0.5775861 0.5643376 0.5747924 0.5750290 0.5852701 0.5954216 0.5814513 0.4005080 0.3865401
##      1459      1460      1462      1463      1465      1466      1468      1469      1471
## 0.3929219 0.3852862 0.3867382 0.3890933 0.3952074 0.3952893 0.3882697 0.3825160 0.3877942
##      1472      1474      1475      1477      1478      1480      1481      1483      1484
## 0.3988587 0.3947828 0.3897937 0.3896218 0.3895736 0.4042978 0.3951223 0.3965562 0.3957567
##      1486      1487      1489      1490      1492      1493      1495      1496      1498
## 0.3974056 0.3989274 0.3938611 0.3817306 0.3920478 0.3914425 0.3836290 0.4022677 0.3960649
```

```
#Validate the model - confusion Matrix
confmatrix <- table(Actual_Value=train$label,Predicted_Value = res >0.5)
confmatrix
```

```
##             Predicted_Value
```

```
## Actual_Value FALSE TRUE
##            0   285  227
##            1   191  296

#Accuracy of the model
(confmatrix[[1,1]] + confmatrix[[2,2]]) / sum(confmatrix)

## [1] 0.5815816

#The accuracy of the model is 58%
```

The R session information (including the OS info, R version and all packages used):

```
sessionInfo()

## R version 4.2.2 (2022-10-31 ucrt)
## Platform: x86_64-w64-mingw32/x64 (64-bit)
## Running under: Windows 10 x64 (build 22621)
##
## Matrix products: default
##
## locale:
## [1] LC_COLLATE=English_United States.utf8  LC_CTYPE=C
## [3] LC_MONETARY=English_United States.utf8 LC_NUMERIC=C
## [5] LC_TIME=English_United States.utf8
##
## attached base packages:
## [1] stats     graphics  grDevices utils     datasets  methods   base
##
## other attached packages:
## [1] caTools_1.18.2 foreign_0.8-83
##
## loaded via a namespace (and not attached):
##  [1] rstudioapi_0.14 knitr_1.42      magrittr_2.0.3  hms_1.1.3       R6_2.5.1
##  [6] rlang_1.1.0     fastmap_1.1.1   fansi_1.0.4     highr_0.10      tools_4.2.2
## [11] xfun_0.38       tinytex_0.45    utf8_1.2.3      cli_3.6.1       htmltools_0.5.5
## [16] yaml_2.3.7      digest_0.6.31   tibble_3.2.1    lifecycle_1.0.3 readr_2.1.4
## [21] tzdb_0.3.0      vctrs_0.6.1     bitops_1.0-7    glue_1.6.2      evaluate_0.20
## [26] rmarkdown_2.21  compiler_4.2.2  pillar_1.9.0    pkgconfig_2.0.3

Sys.time()

## [1] "2023-05-18 15:13:38 PDT"
```