

PROJECT: 2

Logistic Regression

Submitted by
Dr.Shilpa Joshi

Logistic regression is a statistical model that in its basic form uses a logistic function to model a binary dependent variable, although many more complex extensions exist. In regression analysis, logistic regression (or logit regression) is estimating the parameters of a logistic model (a form of binary regression).

Logistic regression, also called a logit model, is used to model dichotomous outcome variables. In the logit model the log odds of the outcome is modeled as a linear combination of the predictor. variables. **The outcome (response) variable is binary (0/1)**; for ex.win or lose.

Applying logistic regression to a cardata set which has details of-----

Step-1 View data and describe data

```
>credit.default <- read.csv("~/Desktop/credit-default.csv", header=TRUE)
```

Importing a data set with header TRUE which will give columnnames actual

```
>View(credit.default)
```

Total 30,000 entries, 25 total columns

```
>colnames(credit.default)
```

```
colnames(credit.default)
```

```
[1] "ID"                "LIMIT_BAL"
[3] "SEX"              "EDUCATION"
[5] "MARRIAGE"         "AGE"
[7] "PAY_0"            "PAY_2"
[9] "PAY_3"            "PAY_4"
[11] "PAY_5"            "PAY_6"
[13] "BILL_AMT1"        "BILL_AMT2"
[15] "BILL_AMT3"        "BILL_AMT4"
[17] "BILL_AMT5"        "BILL_AMT6"
[19] "PAY_AMT1"         "PAY_AMT2"
[21] "PAY_AMT3"         "PAY_AMT4"
[23] "PAY_AMT5"         "PAY_AMT6"
[25] "default.payment.next.month"
```

```
head(credit.default)
```

```
>dim(credit.default)
```

```
[1] 30000  2
```

```
>df_credit=credit.default ## Assigning a data frame###
```

```
>head(credit.default)
```

```
  ID LIMIT_BAL SEX EDUCATION MARRIAGE AGE PAY_0 PAY_2 PAY_3 PAY_4 PAY_5 PAY_6
1  1    20000  2     2      1  24    2    2   -1   -1   -2   -2
```

2	2	120000	2	2	2	26	-1	2	0	0	0	2
3	3	90000	2	2	2	34	0	0	0	0	0	0
4	4	50000	2	2	1	37	0	0	0	0	0	0
5	5	50000	1	2	1	57	-1	0	-1	0	0	0
6	6	50000	1	1	2	37	0	0	0	0	0	0

	BILL_AMT1	BILL_AMT2	BILL_AMT3	BILL_AMT4	BILL_AMT5	BILL_AMT6	PAY_AMT1
1	3913	3102	689	0	0	0	0
2	2682	1725	2682	3272	3455	3261	0
3	29239	14027	13559	14331	14948	15549	1518
4	46990	48233	49291	28314	28959	29547	2000
5	8617	5670	35835	20940	19146	19131	2000
6	64400	57069	57608	19394	19619	20024	2500

	PAY_AMT2	PAY_AMT3	PAY_AMT4	PAY_AMT5	PAY_AMT6	default.payment.next.month
1	689	0	0	0	0	1
2	1000	1000	1000	0	2000	1
3	1500	1000	1000	1000	5000	0
4	2019	1200	1100	1069	1000	0
5	36681	10000	9000	689	679	0
6	1815	657	1000	1000	800	0

>summary(df_credit)

ID	LIMIT_BAL	SEX	EDUCATION
Min. :	1	Min. : 10000	Min. :1.000
1st Qu.:	7501	1st Qu.: 50000	1st Qu.:1.000
Median :	15000	Median : 140000	Median :2.000
Mean :	15000	Mean : 167484	Mean :1.604
3rd Qu.:	22500	3rd Qu.: 240000	3rd Qu.:2.000
Max. :	30000	Max. :1000000	Max. :6.000
MARRIAGE	AGE	PAY_0	PAY_2
Min. :	0.000	Min. :21.00	Min. :-2.0000
1st Qu.:	1.000	1st Qu.:28.00	1st Qu.: -1.0000
Median :	2.000	Median :34.00	Median : 0.0000
Mean :	1.552	Mean :35.49	Mean :-0.0167
3rd Qu.:	2.000	3rd Qu.:41.00	3rd Qu.: 0.0000
Max. :	3.000	Max. :79.00	Max. : 8.0000
PAY_3	PAY_4	PAY_5	PAY_6
Min. :	-2.0000	Min. :-2.0000	Min. :-2.0000
1st Qu.:	-1.0000	1st Qu.: -1.0000	1st Qu.: -1.0000

Median : 0.0000 Median : 0.0000 Median : 0.0000 Median : 0.0000

Mean :-0.1662 Mean :-0.2207 Mean :-0.2662 Mean :-0.2911

3rd Qu.: 0.0000 3rd Qu.: 0.0000 3rd Qu.: 0.0000 3rd Qu.: 0.0000

Max. : 8.0000 Max. : 8.0000 Max. : 8.0000 Max. : 8.0000

BILL_AMT1 BILL_AMT2 BILL_AMT3 BILL_AMT4

Min. :-165580 Min. :-69777 Min. :-157264 Min. :-170000

1st Qu.: 3559 1st Qu.: 2985 1st Qu.: 2666 1st Qu.: 2327

Median : 22382 Median : 21200 Median : 20088 Median : 19052

Mean : 51223 Mean : 49179 Mean : 47013 Mean : 43263

3rd Qu.: 67091 3rd Qu.: 64006 3rd Qu.: 60165 3rd Qu.: 54506

Max. : 964511 Max. : 983931 Max. : 1664089 Max. : 891586

BILL_AMT5 BILL_AMT6 PAY_AMT1 PAY_AMT2

Min. :-81334 Min. :-339603 Min. : 0 Min. : 0

1st Qu.: 1763 1st Qu.: 1256 1st Qu.: 1000 1st Qu.: 833

Median : 18104 Median : 17071 Median : 2100 Median : 2009

Mean : 40311 Mean : 38872 Mean : 5664 Mean : 5921

3rd Qu.: 50190 3rd Qu.: 49198 3rd Qu.: 5006 3rd Qu.: 5000

Max. : 927171 Max. : 961664 Max. : 873552 Max. : 1684259

PAY_AMT3 PAY_AMT4 PAY_AMT5 PAY_AMT6

Min. : 0 Min. : 0 Min. : 0.0 Min. : 0.0

1st Qu.: 390 1st Qu.: 296 1st Qu.: 252.5 1st Qu.: 117.8

Median : 1800 Median : 1500 Median : 1500.0 Median : 1500.0

Mean : 5226 Mean : 4826 Mean : 4799.4 Mean : 5215.5

3rd Qu.: 4505 3rd Qu.: 4013 3rd Qu.: 4031.5 3rd Qu.: 4000.0

Max. : 896040 Max. : 621000 Max. : 426529.0 Max. : 528666.0

default.payment.next.month

Min. :0.0000

1st Qu.:0.0000

Median :0.0000

Mean :0.2212

3rd Qu.:0.0000

Max. :1.0000

Step-2 Sampling Data

```
> s=sample(nrow(df_credit),.75*nrow(df_credit))
```

```
> s
```

```
[1] 28402 3280 3222 17576 29103 26421 23900 19330 1505 15848 25043 28679
```

[13] 18974 21680 3908 16288 15135 17627 24320 585 8094 27806 11009 23237
[25] 8090 25235 21757 2228 8834 4346 24572 27031 15978 13417 24283 25297
[37] 22503 29733 6083 15168 19559 5869 8942 3842 12710 1627 12110 15965
[49] 2574 22038 29270 26989 24075 15532 862 15988 22060 23078 28142 18178
[61] 26975 22299 16212 6462 20116 483 21738 109 16705 26722 28577 27320
[73] 1672 25765 10390 18759 9715 892 26626 26190 244 9494 16712 11017
[85] 25237 3763 10434 18488 18654 18023 25323 26321 16083 14398 15390 10973
[97] 9787 7473 14313 23984 9615 328 15591 3615 24731 11226 9779 28297
[109] 18274 1545 20724 18031 6313 10221 16487 11835 9829 17429 16914 7923
[121] 29999 24647 2700 24307 15301 5811 29290 23169 18456 6803 28107 9850
[133] 29514 21990 138 8223 19805 12333 8997 11131 11528 9203 25324 966
[145] 22711 23708 25555 26964 3582 17595 7626 16724 13123 10812 3762 2455
[157] 21384 28549 10508 11018 13872 13345 5420 21225 28403 13527 11221 21001
[169] 69 22274 17638 10267 10686 22280 2824 27630 24622 2704 3984 28729
[181] 27619 28340 17800 13030 29827 16708 21671 4468 9189 2162 2245 28172
[193] 5320 9874 24059 14181 26206 1152 11368 23450 16361 15069 6289 5997
[205] 27718 14155 24114 2201 23674 6350 1466 12768 14252 16588 9929 416
[217] 3038 8000 25400 9822 24800 14053 16527 20402 11931 18937 17580 1576
[229] 19283 17294 25605 19763 8125 23114 2716 23093 2478 27229 17296 22480
[241] 21643 14963 10210 21987 25667 22413 19682 927 1235 23550 22764 4989
[253] 15530 29734 10476 9543 25252 5326 13870 2253 2702 7414 15845 11059
[265] 2974 16112 25890 25677 9770 20602 23805 13088 2206 24241 22491 25165
[277] 723 11672 15054 11333 17161 11124 26979 13084 2364 14031 15727 16547
[289] 14867 15755 15635 14365 24732 6816 10699 27477 28950 18043 10123 16533
[301] 6712 22873 5099 26274 15095 26221 19730 21129 17912 24514 19286 21538
[313] 18864 2986 24063 19253 29240 14783 942 11064 1178 10440 12085 5332
[325] 3952 18769 23054 16538 17804 13224 22776 7935 7187 3129 22599 15079
[337] 12091 23980 2233 5570 23953 24982 21463 5660 28897 26369 4318 8212
[349] 28248 8003 23644 2251 12598 5469 16582 28471 7837 9436 5585 2204
[361] 14848 24894 7456 24960 12794 26710 26339 18823 24781 9315 2799 12019
[373] 10131 21744 26786 28385 9432 29 27677 12059 8624 15698 21878 22991
[385] 25092 23041 7166 26364 18428 23789 245 27492 23920 19276 28647 4742
[397] 11207 19610 6570 1485 2943 24454 11823 13275 27593 21090 27239 14115
[409] 25067 25869 13980 23403 18141 16125 23363 9727 1796 16293 12702 2698
[421] 26400 17035 29810 22625 27231 25966 15883 16197 11487 15113 17345 29476
[433] 21309 10787 13975 18083 5666 5246 26926 24023 6970 18865 7090 16173
[445] 618 19971 10880 822 6227 26603 18700 25116 11496 17798 1783 12386

[457] 17834 22040 45 20859 8791 16801 7106 7844 29953 11610 2383 13180
[469] 1285 21017 6312 3776 29936 22169 26490 14133 27852 12882 886 24860
[481] 24273 5978 28606 7453 28092 7753 7026 24838 11356 15820 25622 10432
[493] 21535 11850 3801 10316 17922 11095 6108 24656 575 9242 16153 18003
[505] 14504 29073 21261 12003 25781 17306 3936 21794 23205 12371 24118 25046
[517] 23287 16750 8174 641 12303 21972 18813 9331 2583 13350 4813 17101
[529] 15589 2153 11201 26035 9573 28910 23891 24433 19925 21933 98 28755
[541] 27459 4265 20719 2919 24244 16351 28703 16593 22387 15522 10394 9659
[553] 28470 24890 8343 2832 21973 24018 8679 21728 11629 21887 28626 12236
[565] 19605 1778 24827 25873 11635 21314 17940 9480 11257 7994 10934 16461
[577] 5868 22759 29243 29987 1050 29127 25527 17350 26927 117 11748 23048
[589] 1198 25163 28434 5277 2058 10965 1426 23116 17901 6168 26310 19941
[601] 6178 12133 15970 29003 19210 6753 13731 20816 25956 11052 13150 24377
[613] 14752 17457 9851 7575 22653 26909 10888 21074 22167 18671 12557 13809
[625] 9050 8292 2259 19349 23917 192 14852 29082 6311 7263 26651 22641
[637] 26142 21899 19919 3556 9308 3430 449 6671 14066 20001 29547 28341
[649] 23894 3010 6411 25542 6496 2785 22707 14596 7867 25707 5986 24349
[661] 3028 58 23720 21704 14949 17569 25068 14515 24355 12890 11024 14821
[673] 4980 28386 10526 24807 12473 27524 20833 23502 1537 26229 1711 23527
[685] 5220 26270 20866 3317 27022 24021 25884 5914 12072 14856 22397 28889
[697] 21102 1969 1929 16848 28245 27472 26015 26735 12698 10935 26807 7541
[709] 8781 14958 11927 3471 7098 4198 23820 2410 20059 63 4537 26908
[721] 13344 7543 22922 3700 11555 18417 15870 3159 13468 7375 19750 1724
[733] 27833 29556 4515 7818 9982 21024 2466 28423 3057 5846 21385 21805
[745] 7976 28649 28904 28930 6804 26510 13434 20639 6374 2913 7975 4125
[757] 3419 18948 29221 27923 24302 11614 13327 7659 4592 16245 17610 24442
[769] 16196 9754 28351 25597 20120 6893 3727 12493 15251 18625 12286 1087
[781] 28407 16567 1867 10568 3609 22988 22342 6127 25105 10659 10419 5816
[793] 9346 15796 9809 9724 1195 3135 21804 13620 9761 2187 23391 8756
[805] 29984 22433 18341 7533 8538 11158 22772 20477 10925 24740 21107 1021
[817] 8149 18125 17398 26235 15373 15792 3736 5465 8935 13898 10004 8023
[829] 8656 15444 8751 5713 26836 21904 8897 19208 17878 260 13231 23487
[841] 5380 26823 14769 11298 28476 5663 15241 11189 3744 20084 16160 4271
[853] 29627 24004 29478 1318 13768 23534 25538 22982 15333 12181 13842 16108
[865] 23100 3257 7509 619 27010 2170 29420 4333 27626 19057 6283 12083
[877] 20687 8004 12934 17282 10672 15684 26057 9234 22637 25432 28686 11579
[889] 7823 24925 5510 6101 15338 26214 19577 11740 11159 4999 24220 25402

```
[901] 18946 535 3127 17758 28238 13433 921 7758 16115 12656 11132 29241
[913] 7756 11151 8306 9325 26060 8462 20896 15490 17841 2121 1786 24548
[925] 29191 27930 29447 12062 5315 14791 16945 8557 21029 20277 16995 29367
[937] 18592 16368 27517 20657 23468 25703 12523 20810 6534 23142 3326 29331
[949] 10411 3523 10195 195 19984 25930 16219 22906 14780 25736 12018 24748
[961] 14754 18890 6299 24461 11232 5718 516 1669 8374 18470 13562 28489
[973] 14977 15676 16185 21860 9359 29836 17911 19218 8597 28643 10353 6277
[985] 11169 15297 18669 9239 15154 9113 216 14672 7908 640 14362 8387
[997] 5705 28331 17434 8724
```

[reachedgetOption("max.print") -- omitted 21500 entries]

Step-3 Preparation of Training And Testing Data Set

```
df_tr_credit=df_credit[s,]
df_test_credir=df_credit[-s,]
```

Step-4 Prepare model -1 including all the variables to find out significant variables by considering P value

```
>logit_mod1=glm(default.payment.next.month~.,family="binomial",data=df_tr_credit)
>summary(logit_mod1)
```

Call:

```
glm(formula = default.payment.next.month ~ ., family = "binomial",
    data = df_tr_credit)
```

Deviance Residuals:

Min	1Q	Median	3Q	Max
-3.1271	-0.7024	-0.5508	-0.2950	3.6407

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z)
(Intercept)	-5.786e-01	1.397e-01	-4.142	3.44e-05 ***
ID	-2.607e-06	2.009e-06	-1.298	0.194354
LIMIT_BAL	-8.030e-07	1.796e-07	-4.471	7.77e-06 ***
SEX	-1.100e-01	3.526e-02	-3.119	0.001813 **
EDUCATION	-1.037e-01	2.421e-02	-4.284	1.83e-05 ***
MARRIAGE	-1.686e-01	3.653e-02	-4.616	3.92e-06 ***
AGE	6.685e-03	2.050e-03	3.262	0.001108 **
PAY_0	5.723e-01	2.041e-02	28.043	< 2e-16 ***
PAY_2	8.217e-02	2.330e-02	3.526	0.000421 ***
PAY_3	7.986e-02	2.607e-02	3.063	0.002188 **
PAY_4	9.347e-03	2.887e-02	0.324	0.746116

```

PAY_5      3.068e-02 3.073e-02 0.998 0.318159
PAY_6      1.280e-02 2.526e-02 0.507 0.612341
BILL_AMT1  -5.975e-06 1.285e-06 -4.652 3.29e-06 ***
BILL_AMT2   2.730e-06 1.693e-06 1.613 0.106766
BILL_AMT3   2.393e-06 1.477e-06 1.620 0.105160
BILL_AMT4  -3.823e-07 1.484e-06 -0.258 0.796786
BILL_AMT5   9.842e-07 1.667e-06 0.591 0.554836
BILL_AMT6  -1.164e-06 1.323e-06 -0.880 0.378844
PAY_AMT1   -1.273e-05 2.493e-06 -5.107 3.27e-07 ***
PAY_AMT2   -9.762e-06 2.407e-06 -4.056 5.00e-05 ***
PAY_AMT3   -1.191e-06 1.843e-06 -0.646 0.518161
PAY_AMT4   -3.271e-06 2.031e-06 -1.611 0.107188
PAY_AMT5   -2.781e-06 1.979e-06 -1.405 0.159901
PAY_AMT6   -1.247e-06 1.420e-06 -0.878 0.380026

```

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

(Dispersion parameter for binomial family taken to be 1)

Null deviance: 23899 on 22499 degrees of freedom
Residual deviance: 21066 on 22475 degrees of freedom
AIC: 21116

Number of Fisher Scoring iterations: 6

Step-5 Prepare model -2 including all the significant variables from Model-1

```

>logit_mod2=glm(default.payment.next.month~LIMIT_BAL+SEX+EDUCATION+MARRIAGE+AGE+PAY_0+PAY_3+BILL_AMT1+PAY_AMT1+PAY_AMT2+PAY_AMT5,family="binomial",data=df_tr_credit)
>summary(logit_mod2)#####ANOVA ###

```

Call:

```

glm(formula = default.payment.next.month ~ LIMIT_BAL + SEX +
    EDUCATION + MARRIAGE + AGE + PAY_0 + PAY_3 + BILL_AMT1 +
    PAY_AMT1 + PAY_AMT2 + PAY_AMT5, family = "binomial", data = df_tr_credit)

```

Deviance Residuals:

```

Min      1Q  Median      3Q      Max

```


-3.1277 -0.6998 -0.5509 -0.3016 3.4604

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z)
(Intercept)	-6.234e-01	1.362e-01	-4.576	4.75e-06 ***
LIMIT_BAL	-9.997e-07	1.739e-07	-5.749	8.95e-09 ***
SEX	-1.102e-01	3.517e-02	-3.134	0.001726 **
EDUCATION	-1.046e-01	2.411e-02	-4.339	1.43e-05 ***
MARRIAGE	-1.706e-01	3.646e-02	-4.678	2.90e-06 ***
AGE	6.730e-03	2.046e-03	3.289	0.001004 **
PAY_0	6.119e-01	1.871e-02	32.707	< 2e-16 ***
PAY_3	1.643e-01	1.658e-02	9.910	< 2e-16 ***
BILL_AMT1	-1.696e-06	2.997e-07	-5.660	1.51e-08 ***
PAY_AMT1	-1.117e-05	2.272e-06	-4.919	8.72e-07 ***
PAY_AMT2	-7.752e-06	2.040e-06	-3.801	0.000144 ***
PAY_AMT5	-4.200e-06	1.687e-06	-2.490	0.012770 *

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

(Dispersion parameter for binomial family taken to be 1)

Null deviance: 23899 on 22499 degrees of freedom
Residual deviance: 21110 on 22488 degrees of freedom
AIC: 21134

Number of Fisher Scoring iterations: 5

Step-6 Analysis of Model -1 & Model-2 including all the significant variables.

Step-7 Model -1 & Model-2 Maximum Likelihood Test

It is a statistical method for estimating population parameters (such as the mean and variance) from sample data that selects as estimates those parameter values maximizing the probability of obtaining the observed data. There are **three common tests** that can be used to test this type of question, they are the **likelihood ratio (LR) test, the Wald test, and the Lagrange multiplier test** (sometimes called a score test). These tests are sometimes described as tests for differences among nested models, because one of the models can be said to be nested within the other. The null

hypothesis for all three tests is that the smaller model is the “true” model, a large test statistics indicate that the null hypothesis is false.

While all three tests address the same basic question, they are slightly different.

The likelihood is the probability the data given the parameter estimates. The goal of a model is to find values for the parameters (coefficients) that maximize value of the likelihood function, that is, to find the set of parameter estimates that make the data most likely. Many procedures use the log of the likelihood, rather than the likelihood itself, because it is easier to work with. The log likelihood (i.e., the log of the likelihood) will always be negative, with higher values (closer to zero) indicating a better fitting model. The above example involves a logistic regression model, however, these tests are very general, and can be applied to any model with a likelihood function. Note that even models for which a likelihood or a log likelihood is not typically displayed by statistical software (e.g., ordinary least squares regression) have likelihood functions.

```
#####likelyhood ratio test###
```

```
>library(lmtest)
```

```
>lrtest(logit_mod1,logit_mod2)
```

Likelihood ratio test

Model 1: default.payment.next.month ~ ID + LIMIT_BAL + SEX + EDUCATION +

MARRIAGE + AGE + PAY_0 + PAY_2 + PAY_3 + PAY_4 + PAY_5 +

PAY_6 + BILL_AMT1 + BILL_AMT2 + BILL_AMT3 + BILL_AMT4 + BILL_AMT5 +

BILL_AMT6 + PAY_AMT1 + PAY_AMT2 + PAY_AMT3 + PAY_AMT4 + PAY_AMT5 +

PAY_AMT6

Model 2: default.payment.next.month ~ LIMIT_BAL + SEX + EDUCATION + MARRIAGE +

AGE + PAY_0 + PAY_3 + BILL_AMT1 + PAY_AMT1 + PAY_AMT2 + PAY_AMT5

#Df LogLik Df Chisq Pr(>Chisq)

1 25 -10533

2 12 -10555 -13 44.661 2.384e-05 ***

Signif. codes: 0 ‘***’ 0.001 ‘**’ 0.01 ‘*’ 0.05 ‘.’ 0.1 ‘ ’ 1

>

Chi-Square test in R is a statistical method which used to determine if two categorical variables have a significant correlation between them. The two variables are selected from the same population. Furthermore, these variables are then categorised as Male/Female, Red/Green, Yes/No etc

```
install.packages("pscl")
```

```

library(psc1)
>pR2(logit_mod1)
llh    llhNull      G2    McFadden    r2ML
-1.053288e+04 -1.194963e+04 2.833490e+03 1.185598e-01 1.183260e-01
r2CU
1.808431e-01
>pR2(logit_mod2)
llh    llhNull      G2    McFadden    r2ML
-1.055521e+04 -1.194963e+04 2.788829e+03 1.166910e-01 1.165742e-01
r2CU
1.781658e-01
###MCFADDED R2 value are more than 1 indicating both the models have significant power###
#### WALD TEST--ATTRIBUTR POWER TEST###
###DO regtermtest for all significant l=predict(logit_mod1,df_test_credir,type="response")####

```

Step-8 Prediction & Accuracy Calculation

```

>p1=predict(logit_mod1,df_test_credir,type="response")
>p1
p1=predict(logit_mod1,df_test_credir,type="response")
> p1
      2      3      5      6      17      20
0.1582296106 0.2061062661 0.1461275160 0.2530647634 0.3144076579 0.2596700353
      22      25      27      38      42      43
0.1409285624 0.2379732482 0.3242743923 0.1801082022 0.2075495993 0.2425573552
      54      57      74      78      84      92
0.3570249920 0.1887926369 0.2731646086 0.1409053378 0.2052711336 0.1151163537
      100     103     114     126     129     131
0.2932265299 0.1032877649 0.2122279247 0.2782132306 0.3100447322 0.2518052608
      132     134     135     136     137     147
0.3291097720 0.1553796025 0.2159304817 0.2747499120 0.2355996981 0.2068365707
      148     150     152     153     154     158
0.2591280132 0.3154872089 0.1818954074 0.3034461660 0.1141672158 0.1343747196
      160     168     169     171     183     185
0.7338267922 0.1799449820 0.2295008772 0.1996956680 0.0823879772 0.2426882063
      194     199     200     208     209     227
0.0991017099 0.0564169451 0.3822215725 0.1298591079 0.1920982176 0.1174412268
      228     230     235     239     241     251

```

0.2871597354 0.3522038586 0.2226430661 0.1419825512 0.4064216588 0.3969588652
252 253 255 257 259 261
0.2380692590 0.1737007540 0.0865436559 0.2141531283 0.1533207309 0.0935596959
268 269 271 273 278 279
0.1907063910 0.2583459202 0.1746106533 0.2852213764 0.1290906106 0.2502168684
283 284 287 289 290 294
0.1401612542 0.2096106993 0.4913107128 0.4324122261 0.2510888927 0.2794382965
296 303 305 309 310 314
0.1728358136 0.2243136779 0.1190735396 0.6821854753 0.0890258396 0.1825198171
320 324 326 327 329 331
0.2607232590 0.1977284190 0.2471958981 0.2149559034 0.0330011422 0.3456689568
336 338 341 342 346 348
0.1699038838 0.0559354231 0.0513992078 0.2490352900 0.1125559060 0.2112791173
356 358 363 366 371 372
0.1728027482 0.1075279447 0.8283606482 0.3125240020 0.3952899835 0.0996311731
375 377 378 379 386 392
0.1430203280 0.4752264125 0.1135676190 0.2050943402 0.0880777194 0.2689067009
394 396 398 399 406 413
0.1989161685 0.1622941434 0.0564897106 0.1998164117 0.0595137482 0.3077446297
418 422 423 429 430 437
0.2464789120 0.1298067446 0.1023451908 0.2214865011 0.1198436409 0.1225395217
442 446 452 454 456 459
0.2442856137 0.2149470629 0.3167094020 0.0791699407 0.2354923752 0.1014746031
462 465 466 467 478 479
0.1227447354 0.2404131317 0.1358648890 0.1686267389 0.2412864089 0.1470525315
485 496 498 501 504 505
0.1405132964 0.1768414980 0.2615349246 0.2830335533 0.2686594064 0.0615111251
509 515 521 527 529 532
0.2473922266 0.2491772376 0.2785125169 0.4115673397 0.2545895803 0.1528055625
538 539 544 548 554 555
0.2464493537 0.2655750321 0.1885757053 0.0531316974 0.3222549339 0.0527991708
562 563 566 568 570 571
0.0525640700 0.1428012903 0.0388740379 0.1005265852 0.2250147976 0.2047130237
579 583 587 590 597 599
0.2554371711 0.0962723645 0.3298008157 0.0640499181 0.1187273938 0.4119987748
600 613 626 631 637 638
0.1098193409 0.2711511074 0.2339365921 0.1171337766 0.2628288823 0.2887371705

645	649	651	657	663	669
0.2739123440	0.5017106393	0.0619777828	0.1688169035	0.0877150644	0.4039479246
681	684	697	700	703	714
0.1939765269	0.1535545214	0.2677214170	0.2130500978	0.1924209487	0.3451317240
715	716	717	722	736	741
0.0495419351	0.2683256596	0.1777663118	0.2421675209	0.0612911779	0.1813293255
742	743	747	753	758	765
0.1177076742	0.2725296471	0.2588445649	0.2157895669	0.4302284526	0.1385291619
766	769	771	774	777	779
0.1130296473	0.1299419349	0.0774130762	0.2004676361	0.0502120435	0.5208556369
785	788	798	803	809	813
0.2043665465	0.1261141180	0.2165065943	0.1395850825	0.2170546832	0.2669678851
818	819	824	825	826	829
0.1054701925	0.1304066467	0.2359219689	0.2587418227	0.2611838038	0.0175399557
834	835	843	845	855	856
0.0934418297	0.2307967212	0.0684028127	0.0731614158	0.2304763388	0.0519841261
866	868	874	875	877	882
0.2749054768	0.1858442576	0.1503091304	0.1369329675	0.2209958842	0.2941227662
884	890	895	902	908	911
0.2482737121	0.1436417544	0.1146956659	0.1423645585	0.1994982480	0.5239834189
916	918	920	923	924	925
0.0792016051	0.2948803093	0.2047255175	0.2817673490	0.1613189006	0.2212523975
928	931	935	937	939	940
0.2056392235	0.1602182943	0.2645036407	0.1909626838	0.4329757028	0.0983332396
945	949	950	951	958	965
0.0520943192	0.0495060471	0.1574993671	0.1851326799	0.1639935996	0.2029311124
969	974	975	979	983	995
0.2378976100	0.0464555977	0.2078786558	0.2216762571	0.0131990971	0.2425854994
1000	1004	1005	1007	1008	1011
0.4763999361	0.2615358582	0.0442543598	0.1047152033	0.1759631900	0.1633986404
1012	1013	1014	1018	1022	1028
0.1415460599	0.0713164818	0.2041441938	0.4056396504	0.1321057895	0.0343318806
1029	1037	1038	1039	1046	1053
0.2718895459	0.1367883049	0.2055491467	0.1786356798	0.2231572950	0.2593243618
1056	1065	1069	1070	1071	1084
0.2304584320	0.5298821441	0.1278889424	0.2635372567	0.1621329155	0.4417766965
1088	1093	1096	1099	1101	1110

0.3062541472 0.2974273491 0.1054421562 0.1182780023 0.3151193303 0.3622034829
1112 1121 1123 1125 1135 1136
0.1343760134 0.3585082831 0.2065678833 0.0618069167 0.4480170310 0.2210973379
1141 1142 1146 1150 1155 1158
0.2372064006 0.2723664744 0.5236751945 0.2334860596 0.4575590982 0.2411232830
1173 1179 1188 1189 1191 1193
0.0843744231 0.2470031063 0.1488891003 0.1289958370 0.2125792812 0.0984976744
1199 1207 1212 1216 1223 1225
0.1404987975 0.6229373522 0.0993339044 0.1766100413 0.1150117743 0.2098501781
1231 1249 1260 1261 1264 1266
0.2045762130 0.1398332492 0.5500356231 0.2397166160 0.1584836624 0.1604736604
1267 1274 1281 1282 1288 1289
0.1606023058 0.1361743477 0.2041424507 0.2611576619 0.0368758432 0.4976390365
1290 1298 1304 1306 1307 1314
0.1636118702 0.0591560309 0.3957544794 0.0956334811 0.1169249589 0.1843409599
1321 1324 1325 1326 1332 1334
0.0335297538 0.3208341155 0.2804766411 0.4848676135 0.2192990928 0.0779550631
1342 1346 1347 1350 1354 1360
0.0597555805 0.3642774376 0.1827714551 0.4201133419 0.2312344436 0.1130290073
1364 1365 1366 1378 1379 1384
0.2706278670 0.3643422487 0.2840770178 0.1216014682 0.2116480171 0.0147131825
1385 1386 1388 1396 1400 1401
0.1964200914 0.0867698633 0.4602567074 0.0503121692 0.2300697209 0.2342168981
1402 1409 1415 1417 1418 1420
0.5934035998 0.1419320129 0.0453281830 0.0871749968 0.0826991874 0.0335193107
1423 1431 1433 1435 1436 1439
0.1567886940 0.2642263876 0.4672376177 0.1455637646 0.6177396027 0.4221662103
1440 1449 1453 1454 1464 1467
0.1660773853 0.2357488996 0.0859970361 0.2524096219 0.0506262247 0.2574147472
1473 1475 1477 1479 1480 1481
0.0764629204 0.1642104863 0.1152472091 0.2425620154 0.2834599923 0.0929073968
1484 1486 1487 1493 1494 1495
0.1130833145 0.7280203579 0.1725068793 0.4577607098 0.1255753235 0.1258500629
1500 1502 1506 1507 1509 1510
0.4015083695 0.2665664899 0.2439254273 0.1269353557 0.0459319008 0.5757301932
1516 1517 1520 1522 1525 1532
0.2771025309 0.1845699381 0.1428017599 0.8131128681 0.1239264372 0.0416626641

1534	1539	1544	1546	1547	1558
0.1968903966	0.1068943088	0.1898759953	0.1182935698	0.1652305371	0.1476988817
1563	1574	1581	1582	1589	1595
0.2081072060	0.2282795304	0.1808447099	0.2180606153	0.0764046564	0.0862038262
1596	1601	1605	1609	1611	1613
0.0323834342	0.1175635864	0.0441244289	0.0808076053	0.2125767002	0.1846025302
1615	1624	1625	1631	1633	1635
0.1064331205	0.1005771712	0.2349355204	0.1927000745	0.1969798524	0.1919026029
1648	1654	1658	1667	1670	1673
0.1364526126	0.3151592972	0.2437679996	0.6077906648	0.2931431170	0.0820183987
1675	1684	1699	1703	1717	1730
0.1078382443	0.1473397120	0.1398234504	0.2097701461	0.2555480750	0.4918604210
1733	1745	1746	1753	1755	1756
0.1980674666	0.0999786353	0.2244482284	0.0394149062	0.2398220139	0.2510456178
1762	1763	1766	1768	1774	1775
0.1032630197	0.2383494135	0.2383030847	0.1917607005	0.5492057962	0.0596575739
1776	1777	1779	1781	1782	1785
0.6264306568	0.2304164301	0.2360882700	0.1347450137	0.2529612480	0.2118309446
1793	1798	1804	1808	1809	1810
0.1713736717	0.1854448700	0.0646034900	0.2033645968	0.1789203275	0.0043062348
1811	1813	1814	1816	1825	1826
0.1392652182	0.1890705302	0.3767733024	0.2449567985	0.3830612642	0.0981976263
1828	1833	1848	1850	1853	1854
0.2417937104	0.0956901484	0.4610164288	0.1937299872	0.2011852027	0.0834407664
1869	1872	1875	1878	1879	1886
0.5606803438	0.2287707995	0.1469998572	0.1715743306	0.0679908379	0.0691416393
1887	1890	1892	1905	1906	1908
0.1732507896	0.2508604632	0.3136125455	0.0539967923	0.0507778385	0.0978519876
1914	1917	1918	1919	1920	1928
0.0155403260	0.1960396896	0.1342000695	0.1967608154	0.2698153106	0.2175865246
1934	1938	1939	1945	1948	1949
0.1779070177	0.1121570221	0.2306359835	0.3636189441	0.0619294353	0.2007899898
1953	1956	1961	1962	1964	1966
0.1188418072	0.5006275632	0.6977411353	0.0548103285	0.2184334786	0.1817044049
1971	1983	1986	1990	1991	1992
0.2164697167	0.2173027924	0.4297176266	0.2382055068	0.1758872427	0.3001255284
1995	1997	2000	2005	2007	2013

0.2821200548	0.2316603451	0.1891638566	0.1635365828	0.2800167393	0.5492266634
2019	2022	2023	2024	2027	2028
0.2279878900	0.1519992304	0.0979535480	0.0465498508	0.2183439566	0.1391029714
2031	2037	2041	2046	2059	2060
0.1075779069	0.2064997821	0.1245594480	0.5647755019	0.5287649635	0.0638092228
2066	2074	2083	2084	2086	2088
0.2511095733	0.0731647494	0.3106905909	0.1392446188	0.2709288667	0.1861933714
2089	2094	2095	2098	2099	2102
0.1519605999	0.2863898587	0.5651577187	0.2432662554	0.0912040564	0.5750648513
2103	2106	2110	2114	2119	2120
0.5737478766	0.2344594679	0.1463511485	0.2352824158	0.2725628771	0.1607681597
2123	2127	2128	2131	2136	2137
0.4659293225	0.3450865932	0.5554445413	0.6438638081	0.1953134043	0.2801400800
2142	2147	2148	2150	2154	2164
0.1367136366	0.1264657104	0.2667223038	0.0992399725	0.1286159817	0.2922667111
2169	2177	2181	2185	2189	2190
0.4326158013	0.1993081039	0.2355286480	0.2541404995	0.1992978619	0.2140330446
2193	2196	2197	2199	2208	2212
0.0824463959	0.2564788721	0.2191755300	0.0884118945	0.2174369219	0.0620591592
2217	2219	2222	2224	2226	2230
0.1035502941	0.8629486717	0.4070829015	0.1394653162	0.3299395955	0.1069193257
2231	2234	2238	2244	2265	2273
0.3335523156	0.2181860045	0.2196905820	0.4282432499	0.0998029612	0.1064196303
2282	2286	2290	2294	2298	2309
0.1664671503	0.1361828321	0.2358911965	0.3359684236	0.0632451276	0.2396469667
2310	2318	2320	2322	2323	2327
0.2566483096	0.2818173360	0.0988999991	0.2471726602	0.2590412435	0.1964402724
2331	2334	2342	2347	2348	2351
0.1595345355	0.1658657228	0.2329014435	0.1095698136	0.1691243342	0.2088623318
2358	2361	2362	2366	2369	2373
0.2337448353	0.1864266401	0.1937443909	0.4729146635	0.1313716423	0.2290024600
2374	2376	2377	2378	2379	2381
0.1236361227	0.6498583891	0.2711039045	0.2891925494	0.2601969450	0.1838215217
2389	2396	2397	2399	2401	2402
0.1265312039	0.2065255692	0.2551427618	0.1960399033	0.1327246308	0.1291678907
2407	2412	2417	2419	2428	2430
0.1498516390	0.1115058788	0.1033584611	0.2581924460	0.4739192873	0.1321976390

2434	2435	2442	2444	2446	2447
0.3071294027	0.6847769661	0.3033712498	0.4073297050	0.2366786783	0.2126271435
2451	2452	2453	2469	2470	2472
0.2490993897	0.1827647238	0.1179764182	0.1768824986	0.1610483103	0.6581662058
2473	2477	2479	2483	2485	2489
0.2164470944	0.2764722783	0.2228572105	0.2963418112	0.3739972071	0.5622156923
2490	2491	2501	2510	2512	2520
0.2595132023	0.2342590200	0.1963228598	0.6276703849	0.0828315940	0.1740741590
2523	2524	2532	2534	2536	2540
0.2154185539	0.2218571407	0.2783468032	0.1973138498	0.2824165740	0.1773852104
2551	2556	2562	2566	2568	2575
0.1598550151	0.2402941942	0.1911859640	0.1984410192	0.1135719010	0.2204699142
2585	2588	2590	2595	2596	2597
0.1201491003	0.2826248895	0.5583422270	0.2809393527	0.2444268487	0.0440949630
2600	2603	2604	2607	2611	2612
0.1302872076	0.4752887026	0.1921110551	0.1491863012	0.1721088043	0.2561861948
2629	2631	2634	2637	2638	2639
0.1012992120	0.1477760459	0.4729215544	0.4134361511	0.1101827773	0.2123358699
2641	2643	2644	2647	2654	2655
0.5615842883	0.2382195723	0.3016594025	0.3289189999	0.2210766238	0.1943923549
2659	2661	2668	2671	2672	2673
0.4533772481	0.1273848784	0.1401193843	0.0412146095	0.2812559451	0.2147426233
2674	2676	2677	2682	2687	2688
0.1221366214	0.2271960463	0.2888772822	0.1208205568	0.1670363035	0.0009422669
2696	2699	2708	2713	2715	2717
0.2814127856	0.1627808143	0.2055681676	0.2965999012	0.6142200139	0.2165629134
2719	2720	2724	2725	2728	2736
0.0973836787	0.0707955436	0.1395212745	0.2366958286	0.2423046572	0.2181292431
2744	2746	2751	2754	2755	2763
0.2088785917	0.1112992847	0.1609682928	0.2164847734	0.2615782943	0.2028079689
2765	2767	2772	2774	2775	2776
0.2181998309	0.1935657489	0.1012072383	0.1816406719	0.0875748557	0.1251190775
2777	2778	2782	2789	2792	2793
0.5475982470	0.1102550494	0.2348321855	0.2887613099	0.2742472681	0.1779210077
2795	2798	2805	2812	2813	2814
0.3024881175	0.1934090823	0.1351785380	0.2078921723	0.1867090353	0.2123956768
2818	2820	2822	2829	2830	2831

0.8298151986 0.1358051905 0.2585859707 0.2196954646 0.1953310787 0.1310721998
2834 2835 2836 2837 2841 2843
0.2339504378 0.1370011746 0.6286211241 0.1162747174 0.0886628441 0.2942661028
2846 2850 2853 2858 2860 2863
0.1832572752 0.3888590521 0.5666218410 0.2308420407 0.2360288023 0.2457101378
2867 2868 2873 2874 2876 2878
0.2103779427 0.2307472914 0.0597554565 0.1605107347 0.3073926664 0.1761809479
2892 2895 2901 2912 2918 2920
0.1611155837 0.2226933588 0.2751642716 0.1332657918 0.1130557318 0.0957191600
2925 2927 2934 2944 2951 2953
0.2019105629 0.6255472617 0.2457761405 0.2674026336 0.5170824913 0.4163205491
2959 2960 2973 2975 2978 2979
0.3067912700 0.0881323081 0.1745440624 0.1039982899 0.1689050609 0.1256257846
2984 2987 2992 2995 2996 3011
0.0889861917 0.0637149420 0.1320980840 0.0511449914 0.1225304512 0.1763530896
3012 3013 3015 3016 3019 3021
0.2319917033 0.2377052468 0.0686668814 0.0517329758 0.6060278439 0.6172225529
3025 3029 3031 3034 3035 3040
0.2036526117 0.2291943192 0.0964241796 0.2888263517 0.0324080769 0.1856380026
3042 3045 3047 3058 3061 3062
0.2399805283 0.0272891657 0.2934046534 0.2604378157 0.1907550709 0.2515697838
3063 3065 3069 3077 3089 3101
0.2244025872 0.1865255432 0.1393937780 0.1780541701 0.1944927509 0.1824560049
3103 3109 3115 3118 3119 3120
0.0607251627 0.1305141078 0.1310439781 0.1893713677 0.2544164728 0.0441518077
3122 3124 3125 3128 3131 3133
0.0551769445 0.1275233817 0.1959251859 0.1144990241 0.1471079748 0.2376482763
3142 3144 3161 3164 3165 3173
0.0557195055 0.6201888603 0.1465960700 0.3086589317 0.2603836322 0.1129784966
3187 3188 3195 3200 3209 3215
0.5617673131 0.3168861818 0.1822924621 0.1715390302 0.2121345810 0.2967524722
3217 3219 3220 3223 3224 3226
0.5888844296 0.0709614430 0.2133181068 0.3713414373 0.1107398286 0.2826401786
3229 3230 3232 3237 3240 3249
0.2354453040 0.1321295838 0.2050769189 0.2216041345 0.0833216931 0.2238853444
3253 3254 3258 3263 3264 3272
0.1253347411 0.5124382580 0.3132150193 0.1343527021 0.0984461577 0.2625542869

3275	3277	3282	3295	3296	3300
0.2407264722	0.1505517120	0.1132644113	0.1849673827	0.5733581282	0.2850993765
3303	3304	3311	3330	3332	3333
0.4621540469	0.2027812875	0.5470290489	0.2249338719	0.2124254515	0.0709618625
3336	3341	3343	3357	3358	3361
0.2399602841	0.1822408179	0.1966995926	0.2320701165	0.2279336382	0.2037383080
3362	3371	3372	3379	3388	3389
0.1265415362	0.2403281524	0.2351517849	0.6801351305	0.1244417368	0.2090701140
3400	3409	3412	3414	3418	3422
0.2083603607	0.0724893639	0.2185762350	0.4113710568	0.1859553891	0.3857168868
3423	3426	3427	3429	3440	3447
0.2040736432	0.1396693522	0.1335678397	0.2786312370	0.0687131119	0.1419995376
3450	3451	3452	3454	3458	3459
0.3034122854	0.1116413841	0.2528969726	0.2584362768	0.3811918210	0.1411645131
3464	3467	3468	3475	3476	3477
0.0786642999	0.1673112806	0.2115631570	0.2438537432	0.2444208468	0.2535843282
3482	3484	3485	3488	3489	3494
0.5687139602	0.2823723965	0.1988163584	0.1280211877	0.2775029282	0.2077044904
3495	3506	3514	3519	3520	3524
0.4991687613	0.1147134230	0.2585942474	0.1326051410	0.0818809244	0.0614015681
3528	3530	3532	3538	3539	3544
0.5333015851	0.2564231847	0.1625651743	0.9090941784	0.0623850011	0.2817928121
3549	3572	3574	3575	3576	3586
0.4736498247	0.1716985893	0.2963280751	0.2573259612	0.5497517263	0.2985248862
3587	3594	3595	3599	3600	3601
0.3435634219	0.6098681262	0.0629964247	0.3295923328	0.0512779993	0.2926531919
3606	3607	3610	3611	3612	3619
0.4011813631	0.2371649016	0.1081866647	0.1444530435	0.0093953134	0.1329222841
3620	3624	3628	3633	3637	3640
0.0557516552	0.1154100756	0.2224223876	0.2728830938	0.2393569355	0.1991721611
3654	3658	3659	3668	3675	3676
0.2475362202	0.1965551018	0.0998599956	0.1676064057	0.1075535664	0.2626705494
3678	3681	3683	3688	3696	3701
0.1171166052	0.2742334960	0.2087887162	0.2159327287	0.2904872417	0.1555936312
3704	3705	3706	3708	3715	3725
0.1431325076	0.2013008469	0.2402978198	0.1756178701	0.2595482183	0.0569695980
3730	3735	3737	3740	3741	3746

```

0.1226473753 0.2607691413 0.0311756829 0.2002673192 0.2140084524 0.1357186164
  3747    3749    3752    3753    3757    3760
0.1221068153 0.1793427618 0.1116722969 0.0634589870 0.2557613225 0.1105574190
  3761    3766    3769    3781    3783    3792
0.0379625575 0.2125453438 0.0587254344 0.0638036169 0.1554107110 0.1172506154
  3799    3800    3806    3809    3812    3816
0.2242422155 0.2418561225 0.3694322146 0.2067644859 0.5087004021 0.1324184038
  3823    3826    3834    3838    3839    3840
0.4236090230 0.0541754742 0.1072885007 0.2486843753 0.2180417888 0.5558010391
  3843    3854    3867    3870    3875    3889
0.2388654425 0.4915522723 0.4939117934 0.3967311095 0.0844853041 0.1941572231
  3890    3894    3896    3899    3902    3911
0.1313417215 0.1883243674 0.2130056579 0.2313291912 0.4384496300 0.1451544565
  3912    3916    3920    3926    3929    3930
0.2691515049 0.0633678011 0.2355735326 0.2633156003 0.0931806659 0.2471107935
  3931    3939    3944    3945    3953    3957
0.2376030169 0.2228870986 0.1239861127 0.1180024898 0.0796137789 0.1742761109
  3958    3963    3965    3970    3971    3976
0.2161174334 0.2901695386 0.2798345041 0.2108839556 0.0652005641 0.1835935293
  3977    3992    3993    3994

```

```

0.4363256270 0.1979331337 0.7279370162 0.1738410951

```

```

[ reached getOption("max.print") -- omitted 6500 entries ]

```

Prediction of Model 2####

```

>p2=predict(logit_mod2,df_test_credir,type="response")
>p2
0.123102493 0.207881208 0.132366054 0.243097892 0.314751835 0.270697903
  22    25    27    38    42    43
0.134102271 0.232275031 0.350321759 0.173585048 0.200046100 0.232765156
  54    57    74    78    84    92
0.310614656 0.189755781 0.287540301 0.130167841 0.205052396 0.106526239
  100   103   114   126   129   131
0.281083256 0.078165812 0.202272483 0.296103642 0.299363784 0.268272867
  132   134   135   136   137   147
0.319054606 0.140182788 0.204630110 0.236251221 0.223899802 0.190964508
  148   150   152   153   154   158
0.264582455 0.330855701 0.177999560 0.300206758 0.160841519 0.120570688
  160   168   169   171   183   185

```

0.713918798 0.178876690 0.216968250 0.189571578 0.066915301 0.233759671
194 199 200 208 209 227
0.115138697 0.048925300 0.377230588 0.123526803 0.179802450 0.109291911
228 230 235 239 241 251
0.277467979 0.312543607 0.233159731 0.136279732 0.433716050 0.390886117
252 253 255 257 259 261
0.224311048 0.161552405 0.078346812 0.211042350 0.171802895 0.079694955
268 269 271 273 278 279
0.179122197 0.249317251 0.192403900 0.294032113 0.124548732 0.236018600
283 284 287 289 290 294
0.129991247 0.201920707 0.481727424 0.429065233 0.232321180 0.302292623
296 303 305 309 310 314
0.157050258 0.225459542 0.107643194 0.652258665 0.090816991 0.164274303
320 324 326 327 329 331
0.271805280 0.203687068 0.256499788 0.188924595 0.041034324 0.421563273
336 338 341 342 346 348
0.156651931 0.053223554 0.048039768 0.245164611 0.099176981 0.199997828
356 358 363 366 371 372
0.156079733 0.103620312 0.828436734 0.311252225 0.426138806 0.100762859
375 377 378 379 386 392
0.121351271 0.428653288 0.110979125 0.200851679 0.072282959 0.253830075
394 396 398 399 406 413
0.191811213 0.153960364 0.054621507 0.181817080 0.055431787 0.326934023
418 422 423 429 430 437
0.231912596 0.118420644 0.099424450 0.223545988 0.135032483 0.105945529
442 446 452 454 456 459
0.217184840 0.202556583 0.259565126 0.127202963 0.234381071 0.096185184
462 465 466 467 478 479
0.117706898 0.262900688 0.121696336 0.156122648 0.224358374 0.104756458
485 496 498 501 504 505
0.135997560 0.171251845 0.281736038 0.256092046 0.248805302 0.059659525
509 515 521 527 529 532
0.237207574 0.269197952 0.268379735 0.364848612 0.251250894 0.180845804
538 539 544 548 554 555
0.234126051 0.267703979 0.188596309 0.050293599 0.331837820 0.050824944
562 563 566 568 570 571
0.048222473 0.137250844 0.037930003 0.098876132 0.238175516 0.254759189

579	583	587	590	597	599
0.244963186	0.094461975	0.341624950	0.067743155	0.108490448	0.427383160
600	613	626	631	637	638
0.124546691	0.261150450	0.214011549	0.108928348	0.252148557	0.278295428
645	649	651	657	663	669
0.307766294	0.478243638	0.057605598	0.158811599	0.082596935	0.367145958
681	684	697	700	703	714
0.188756666	0.135995286	0.265952183	0.183981365	0.197038164	0.356183913
715	716	717	722	736	741
0.044938555	0.260456728	0.167663200	0.233343315	0.065568405	0.190487991
742	743	747	753	758	765
0.116346552	0.257460937	0.249606026	0.204654979	0.428078245	0.131352321
766	769	771	774	777	779
0.096926679	0.118420408	0.074996920	0.190539462	0.047911429	0.531859510
785	788	798	803	809	813
0.190105863	0.119683826	0.224412517	0.132956938	0.199389408	0.271950432
818	819	824	825	826	829
0.102504710	0.126531668	0.227037586	0.250758230	0.269664389	0.017001066
834	835	843	845	855	856
0.082803043	0.227603006	0.067911393	0.062017422	0.218725271	0.052786660
866	868	874	875	877	882
0.264285361	0.194386242	0.145470110	0.134132068	0.210339599	0.305650545
884	890	895	902	908	911
0.235332857	0.131244675	0.103823282	0.123031805	0.197538322	0.517167482
916	918	920	923	924	925
0.074788650	0.309877922	0.197550189	0.272369043	0.190685837	0.207170616
928	931	935	937	939	940
0.194863951	0.156623963	0.252480217	0.180624796	0.421072756	0.096824617
945	949	950	951	958	965
0.051450418	0.057364812	0.124557622	0.177928400	0.149943539	0.191778935
969	974	975	979	983	995
0.228776726	0.044107942	0.202035181	0.206957995	0.014235082	0.249543714
1000	1004	1005	1007	1008	1011
0.435628627	0.266258766	0.041705311	0.101556837	0.171187156	0.150023394
1012	1013	1014	1018	1022	1028
0.163529194	0.064379756	0.213798874	0.404624985	0.152174869	0.035313790
1029	1037	1038	1039	1046	1053

0.315801837 0.108964547 0.199647854 0.180838187 0.218608643 0.271590252
1056 1065 1069 1070 1071 1084
0.224241156 0.536162522 0.127310079 0.278046217 0.154842150 0.411812800
1088 1093 1096 1099 1101 1110
0.316348093 0.255640480 0.092750489 0.118540443 0.282415376 0.341864674
1112 1121 1123 1125 1135 1136
0.131899761 0.360835801 0.217037938 0.056728659 0.442746073 0.196764671
1141 1142 1146 1150 1155 1158
0.239906137 0.291145525 0.515258820 0.190873899 0.412743904 0.241926124
1173 1179 1188 1189 1191 1193
0.097960684 0.231861655 0.148726549 0.124276423 0.201396370 0.092245943
1199 1207 1212 1216 1223 1225
0.126932018 0.605146932 0.093666365 0.162336118 0.103669074 0.198877394
1231 1249 1260 1261 1264 1266
0.193547461 0.141276381 0.513037035 0.228637235 0.183972184 0.150168580
1267 1274 1281 1282 1288 1289
0.148962697 0.125224068 0.192374991 0.263515055 0.035310433 0.462444460
1290 1298 1304 1306 1307 1314
0.149826810 0.055376128 0.407459732 0.143729538 0.113652454 0.164457926
1321 1324 1325 1326 1332 1334
0.034776991 0.314477827 0.267260283 0.496052858 0.201482198 0.075549643
1342 1346 1347 1350 1354 1360
0.057012754 0.323057021 0.171402467 0.381263531 0.222236394 0.119038214
1364 1365 1366 1378 1379 1384
0.292630402 0.362453565 0.271866302 0.111861661 0.216511560 0.014276299
1385 1386 1388 1396 1400 1401
0.187670252 0.074914172 0.474035218 0.049617260 0.219570658 0.223527950
1402 1409 1415 1417 1418 1420
0.562328767 0.132680605 0.030177056 0.084554427 0.071131094 0.034492404
1423 1431 1433 1435 1436 1439
0.161040454 0.250210171 0.433000010 0.134132879 0.598594665 0.388079348
1440 1449 1453 1454 1464 1467
0.154599334 0.228042661 0.084172389 0.230882834 0.047664338 0.270619938
1473 1475 1477 1479 1480 1481
0.082385768 0.153851068 0.109078379 0.266130546 0.299973187 0.171714907
1484 1486 1487 1493 1494 1495
0.104525537 0.746715419 0.173800235 0.468853532 0.128543626 0.172578307

1500	1502	1506	1507	1509	1510
0.351666445	0.277197867	0.246221966	0.122736026	0.062419418	0.564168916
1516	1517	1520	1522	1525	1532
0.308371661	0.199346273	0.156904833	0.824480480	0.111209800	0.051336979
1534	1539	1544	1546	1547	1558
0.182439873	0.103164143	0.210479890	0.112195539	0.202809281	0.136778657
1563	1574	1581	1582	1589	1595
0.196722078	0.223531920	0.170401105	0.209506036	0.071509120	0.081783442
1596	1601	1605	1609	1611	1613
0.023552169	0.113246296	0.042880943	0.068866747	0.198719270	0.156715703
1615	1624	1625	1631	1633	1635
0.147897815	0.101415510	0.217643693	0.177214837	0.193789087	0.161307375
1648	1654	1658	1667	1670	1673
0.141997105	0.323871979	0.238414903	0.587260126	0.291586042	0.091702824
1675	1684	1699	1703	1717	1730
0.097799328	0.135377329	0.131415000	0.250320789	0.185639240	0.483443850
1733	1745	1746	1753	1755	1756
0.177870298	0.098176458	0.210684371	0.042981352	0.229652706	0.238847265
1762	1763	1766	1768	1774	1775
0.180720913	0.233247707	0.229512474	0.199282867	0.509137743	0.057169017
1776	1777	1779	1781	1782	1785
0.607235060	0.232457464	0.224156690	0.122847649	0.245043336	0.185588561
1793	1798	1804	1808	1809	1810
0.155899294	0.166244063	0.063394837	0.191676994	0.191577854	0.004861162
1811	1813	1814	1816	1825	1826
0.131478353	0.186511597	0.358239026	0.222808967	0.401081618	0.127712777
1828	1833	1848	1850	1853	1854
0.237812973	0.081197347	0.434293707	0.193718370	0.187164611	0.085233635
1869	1872	1875	1878	1879	1886
0.557011933	0.219288956	0.140212906	0.158146167	0.061667635	0.067593319
1887	1890	1892	1905	1906	1908
0.157947308	0.254779145	0.372883261	0.044602555	0.031547570	0.091105076
1914	1917	1918	1919	1920	1928
0.077561244	0.206249318	0.126855705	0.185437343	0.283265236	0.209225369
1934	1938	1939	1945	1948	1949
0.173852949	0.099450624	0.216054018	0.356727157	0.131630459	0.219003221
1953	1956	1961	1962	1964	1966

0.115989153 0.473702505 0.712759738 0.053491254 0.198158405 0.167306373
1971 1983 1986 1990 1991 1992
0.229343017 0.204389137 0.460202784 0.238884536 0.152351926 0.306079809
1995 1997 2000 2005 2007 2013
0.308802318 0.221939192 0.189925516 0.148304078 0.265081316 0.508813282
2019 2022 2023 2024 2027 2028
0.214213410 0.138959695 0.097223510 0.057319788 0.208742477 0.110283143
2031 2037 2041 2046 2059 2060
0.091994178 0.188319311 0.119203769 0.544809623 0.504744972 0.074665873
2066 2074 2083 2084 2086 2088
0.250916620 0.068446817 0.330107519 0.135437592 0.281390701 0.185420534
2089 2094 2095 2098 2099 2102
0.149738666 0.244834109 0.532415826 0.238014580 0.092777686 0.551450235
2103 2106 2110 2114 2119 2120
0.528872197 0.202028413 0.142336289 0.225721226 0.268257293 0.160393493
2123 2127 2128 2131 2136 2137
0.455046250 0.300605809 0.514490787 0.624752954 0.188808280 0.294544294
2142 2147 2148 2150 2154 2164
0.129763832 0.120265998 0.287874531 0.093849017 0.123143333 0.316313474
2169 2177 2181 2185 2189 2190
0.374911732 0.181936636 0.217138537 0.289865791 0.208454394 0.204883971
2193 2196 2197 2199 2208 2212
0.090569599 0.285869514 0.215287198 0.087829613 0.203985971 0.055463553
2217 2219 2222 2224 2226 2230
0.104193009 0.849763881 0.361068947 0.128608071 0.345945819 0.098519149
2231 2234 2238 2244 2265 2273
0.337408234 0.200499535 0.205585290 0.415396462 0.092232171 0.086565747
2282 2286 2290 2294 2298 2309
0.156170703 0.128216778 0.225065236 0.391914859 0.056679957 0.231594457
2310 2318 2320 2322 2323 2327
0.242906256 0.273466534 0.091037885 0.217994254 0.245756458 0.180183939
2331 2334 2342 2347 2348 2351
0.150946937 0.192325347 0.240137388 0.104766821 0.165074383 0.186402009
2358 2361 2362 2366 2369 2373
0.217002542 0.145958556 0.194579500 0.471286139 0.151031417 0.228934392
2374 2376 2377 2378 2379 2381
0.119641256 0.634055681 0.283762022 0.292364186 0.230341550 0.173791590

2389	2396	2397	2399	2401	2402
0.114352667	0.195049990	0.222754979	0.190544898	0.127818861	0.113860383
2407	2412	2417	2419	2428	2430
0.130675385	0.105175061	0.103111244	0.245010781	0.466341406	0.151150265
2434	2435	2442	2444	2446	2447
0.329949813	0.654579853	0.305562329	0.368268259	0.261177848	0.223926952
2451	2452	2453	2469	2470	2472
0.239470443	0.178993908	0.109688745	0.167701373	0.149483245	0.661078889
2473	2477	2479	2483	2485	2489
0.206463412	0.261901026	0.203700578	0.271138987	0.367150339	0.543772118
2490	2491	2501	2510	2512	2520
0.235414257	0.250316052	0.181781892	0.606372039	0.094401340	0.166234144
2523	2524	2532	2534	2536	2540
0.214240608	0.210559579	0.281073291	0.187132449	0.272761313	0.179409242
2551	2556	2562	2566	2568	2575
0.154605180	0.218594206	0.167527450	0.230606491	0.109595851	0.208147877
2585	2588	2590	2595	2596	2597
0.114385252	0.311964132	0.553770115	0.272980187	0.236225319	0.054924646
2600	2603	2604	2607	2611	2612
0.117661734	0.489628182	0.178893005	0.175395940	0.162304318	0.246366936
2629	2631	2634	2637	2638	2639
0.093672773	0.144845058	0.466476616	0.395908544	0.093800254	0.218276729
2641	2643	2644	2647	2654	2655
0.545108365	0.223249866	0.298925267	0.295806829	0.276170217	0.184124051
2659	2661	2668	2671	2672	2673
0.417880356	0.121248999	0.172421626	0.044729187	0.289070500	0.208497829
2674	2676	2677	2682	2687	2688
0.144417122	0.257138362	0.306643146	0.103863291	0.175850159	0.000533763
2696	2699	2708	2713	2715	2717
0.283669547	0.171576799	0.199998568	0.312606721	0.597111755	0.212862618
2719	2720	2724	2725	2728	2736
0.093003323	0.064852121	0.131755407	0.227946157	0.257795188	0.201241479
2744	2746	2751	2754	2755	2763
0.200385581	0.104330811	0.186350969	0.203721545	0.253150023	0.192201774
2765	2767	2772	2774	2775	2776
0.203932417	0.189100974	0.161166553	0.143364010	0.108845318	0.122553599
2777	2778	2782	2789	2792	2793

0.501957867 0.093931633 0.225858865 0.305119968 0.261108394 0.164676847
2795 2798 2805 2812 2813 2814
0.317862692 0.188259837 0.126137471 0.198543596 0.175983583 0.218734811
2818 2820 2822 2829 2830 2831
0.819245585 0.168657903 0.223101916 0.204881183 0.220828837 0.175245857
2834 2835 2836 2837 2841 2843
0.225635376 0.124641958 0.630227403 0.124541757 0.081034363 0.260694092
2846 2850 2853 2858 2860 2863
0.175989924 0.346059681 0.544141944 0.217378423 0.247416845 0.224745693
2867 2868 2873 2874 2876 2878
0.201649567 0.218164540 0.055177476 0.141860642 0.317752181 0.175835573
2892 2895 2901 2912 2918 2920
0.165150256 0.215111150 0.288868342 0.120489219 0.101674457 0.134763112
2925 2927 2934 2944 2951 2953
0.202185163 0.608763985 0.235489486 0.291859370 0.526013629 0.371042159
2959 2960 2973 2975 2978 2979
0.327822980 0.084170132 0.213597142 0.096035923 0.181104185 0.120083584
2984 2987 2992 2995 2996 3011
0.083725163 0.057955685 0.125194799 0.050365471 0.123314124 0.159973163
3012 3013 3015 3016 3019 3021
0.240664998 0.227998717 0.068869670 0.051271774 0.592808552 0.624833691
3025 3029 3031 3034 3035 3040
0.213476582 0.219512320 0.103288007 0.231182392 0.030516579 0.168049591
3042 3045 3047 3058 3061 3062
0.230297468 0.025914338 0.267958664 0.252415679 0.176468183 0.236221151
3063 3065 3069 3077 3089 3101
0.213619717 0.168231729 0.158522939 0.171844757 0.198812146 0.175016768
3103 3109 3115 3118 3119 3120
0.043916230 0.122004226 0.126755163 0.181228727 0.240698971 0.065805953
3122 3124 3125 3128 3131 3133
0.059052422 0.119469063 0.189677976 0.113781036 0.142459752 0.221591121
3142 3144 3161 3164 3165 3173
0.053909453 0.602973265 0.138225209 0.328620925 0.255388447 0.086697561
3187 3188 3195 3200 3209 3215
0.563700404 0.324001721 0.154080915 0.212509614 0.211226483 0.284427106
3217 3219 3220 3223 3224 3226
0.568881334 0.065462642 0.205007804 0.359412884 0.101633428 0.313016366

3229	3230	3232	3237	3240	3249
0.227488568	0.125589696	0.195746621	0.216188918	0.068543331	0.207148579
3253	3254	3258	3263	3264	3272
0.118945680	0.493627308	0.320260653	0.126828909	0.090351521	0.257739683
3275	3277	3282	3295	3296	3300
0.231348142	0.140395954	0.111737231	0.170959283	0.580923267	0.264153873
3303	3304	3311	3330	3332	3333
0.437527088	0.183539506	0.561609853	0.206702359	0.220417837	0.064490947
3336	3341	3343	3357	3358	3361
0.233105843	0.193754252	0.202728129	0.210581273	0.213159413	0.192598938
3362	3371	3372	3379	3388	3389
0.115153949	0.233138297	0.223179613	0.679129492	0.113809800	0.211737254
3400	3409	3412	3414	3418	3422
0.209830864	0.074155179	0.207001653	0.400408777	0.169030653	0.337194791
3423	3426	3427	3429	3440	3447
0.192582705	0.149359113	0.163319231	0.290466200	0.070909419	0.132845816
3450	3451	3452	3454	3458	3459
0.310700940	0.105149724	0.273355342	0.244397615	0.345577885	0.197153627
3464	3467	3468	3475	3476	3477
0.070670552	0.159476147	0.189698560	0.236451156	0.236469994	0.246841744
3482	3484	3485	3488	3489	3494
0.578163420	0.269156245	0.187373703	0.123531570	0.263238057	0.197851960
3495	3506	3514	3519	3520	3524
0.498985011	0.120402276	0.251240693	0.123078298	0.071162559	0.058415272
3528	3530	3532	3538	3539	3544
0.499369275	0.262332872	0.147884271	0.893690717	0.060324399	0.272044502
3549	3572	3574	3575	3576	3586
0.473226347	0.161823704	0.322219478	0.248105079	0.520776292	0.316232053
3587	3594	3595	3599	3600	3601
0.359455642	0.615825088	0.060332945	0.315528522	0.047147199	0.305650545
3606	3607	3610	3611	3612	3619
0.339918898	0.211327853	0.099384199	0.135767103	0.010137025	0.148426617
3620	3624	3628	3633	3637	3640
0.055474221	0.169329583	0.194766985	0.276131627	0.219111838	0.210253641
3654	3658	3659	3668	3675	3676
0.227374532	0.189894564	0.099961199	0.158522508	0.109006329	0.249915326
3678	3681	3683	3688	3696	3701

```

0.107668424 0.268382103 0.211589129 0.208202261 0.312788061 0.172284010
  3704    3705    3706    3708    3715    3725
0.137065180 0.196657945 0.256027659 0.162931293 0.281027645 0.056745810
  3730    3735    3737    3740    3741    3746
0.113259164 0.253018681 0.031551002 0.200788305 0.206891746 0.132606286
  3747    3749    3752    3753    3757    3760
0.116901527 0.181418619 0.109822337 0.054457748 0.246470366 0.101878985
  3761    3766    3769    3781    3783    3792
0.044102944 0.207670125 0.055897142 0.064294536 0.177089598 0.100764902
  3799    3800    3806    3809    3812    3816
0.232541914 0.255558270 0.365066965 0.171329628 0.461638954 0.129130417
  3823    3826    3834    3838    3839    3840
0.390802565 0.063584737 0.094962965 0.240253521 0.220121023 0.558329608
  3843    3854    3867    3870    3875    3889
0.229738139 0.486325829 0.493376169 0.421577667 0.081762411 0.183103978
  3890    3894    3896    3899    3902    3911
0.127093645 0.189603902 0.261067349 0.251460827 0.413129214 0.136756100
  3912    3916    3920    3926    3929    3930
0.286064446 0.108691939 0.238350377 0.254889074 0.089587100 0.237773324
  3931    3939    3944    3945    3953    3957
0.265196803 0.206564488 0.118154461 0.110383002 0.073353867 0.161192762
  3958    3963    3965    3970    3971    3976
0.210663986 0.289742819 0.272683708 0.200831765 0.063839271 0.192761038
  3977    3992    3993    3994
0.459354244 0.186517661 0.720436165 0.200737585
[ reached getOption("max.print") -- omitted 6500 entries ]

```

Prediction of Model-3#####

```

>p3=predict(logit_mod3,df_test_credir,type="response")
>p3
1.375184e-01 2.180653e-01 8.795414e-02 2.139679e-01 2.770379e-01 2.750196e-01
  22      25      27      38      42      43
1.177919e-01 2.032887e-01 3.092963e-01 1.700447e-01 2.066523e-01 2.162275e-01
  54      57      74      78      84      92
3.366657e-01 1.847778e-01 3.056917e-01 1.178870e-01 2.431721e-01 1.157695e-01
  100     103     114     126     129     131
2.183948e-01 1.055405e-01 2.124689e-01 2.750196e-01 2.203836e-01 2.385214e-01

```

132	134	135	136	137	147
2.909104e-01	1.786281e-01	2.175093e-01	2.188599e-01	2.096544e-01	2.188511e-01
148	150	152	153	154	158
2.950262e-01	2.731084e-01	1.272649e-01	2.957355e-01	1.821573e-01	1.861281e-01
160	168	169	171	183	185
6.383123e-01	1.749685e-01	2.048321e-01	2.024347e-01	3.366527e-02	2.182111e-01
194	199	200	208	209	227
8.961996e-02	5.691426e-02	4.262658e-01	1.150950e-01	2.089522e-01	1.114514e-01
228	230	235	239	241	251
2.159079e-01	3.469936e-01	2.185947e-01	1.717052e-01	4.281446e-01	4.191009e-01
252	253	255	257	259	261
2.066064e-01	1.964422e-01	1.091802e-01	1.714041e-01	1.718605e-01	8.050261e-02
268	269	271	273	278	279
2.068577e-01	2.170601e-01	2.154417e-01	2.750196e-01	1.177919e-01	2.156295e-01
283	284	287	289	290	294
1.879343e-01	2.041251e-01	4.699826e-01	4.688396e-01	2.195799e-01	2.773426e-01
296	303	305	309	310	314
1.799470e-01	2.151468e-01	1.143215e-01	5.702796e-01	7.505049e-02	1.761063e-01
320	324	326	327	329	331
2.750196e-01	2.121047e-01	2.471279e-01	1.839149e-01	2.395151e-02	3.991902e-01
336	338	341	342	346	348
1.894645e-01	5.847566e-02	5.832402e-02	2.207606e-01	1.010500e-01	2.107690e-01
356	358	363	366	371	372
1.316341e-01	1.502954e-01	8.215435e-01	2.893425e-01	4.094821e-01	8.449720e-02
375	377	378	379	386	392
7.526619e-02	3.469776e-01	9.934593e-02	2.065541e-01	1.510655e-01	1.826556e-01
394	396	398	399	406	413
2.094653e-01	1.730136e-01	5.824602e-02	2.025143e-01	3.125702e-02	3.015077e-01
418	422	423	429	430	437
2.172421e-01	1.803105e-01	1.116126e-01	2.097659e-01	1.957766e-01	1.018637e-01
442	446	452	454	456	459
2.066575e-01	2.182071e-01	4.258364e-01	1.688848e-01	2.117407e-01	7.526627e-02
462	465	466	467	478	479
9.195548e-02	3.074246e-01	1.093592e-01	1.793661e-01	2.074174e-01	1.183795e-01
485	496	498	501	504	505
1.129258e-01	1.159493e-01	2.594906e-01	2.173757e-01	2.153778e-01	5.847566e-02
509	515	521	527	529	532

2.186408e-01 2.791946e-01 2.176257e-01 3.465292e-01 2.715882e-01 2.148037e-01
538 539 544 548 554 555
2.007308e-01 2.231984e-01 1.833551e-01 5.847566e-02 2.816173e-01 5.480565e-02
562 563 566 568 570 571
5.581725e-02 1.089476e-01 4.501919e-02 1.086420e-01 2.231984e-01 2.650422e-01
579 583 587 590 597 599
2.199931e-01 8.419868e-02 2.750196e-01 5.430227e-02 1.752352e-01 4.677321e-01
600 613 626 631 637 638
1.058220e-01 2.148904e-01 2.199542e-01 1.019545e-01 2.189900e-01 2.192770e-01
645 649 651 657 663 669
2.765746e-01 5.525680e-01 5.800175e-02 2.165193e-01 5.264637e-02 3.745947e-01
681 684 697 700 703 714
2.162211e-01 1.861027e-01 2.196861e-01 2.176461e-01 2.179964e-01 2.964325e-01
715 716 717 722 736 741
5.648692e-02 2.163152e-01 2.024019e-01 2.180446e-01 5.837410e-02 2.023131e-01
742 743 747 753 758 765
1.114358e-01 2.141396e-01 2.173891e-01 1.957087e-01 4.212541e-01 1.681604e-01
766 769 771 774 777 779
1.305498e-01 1.015846e-01 7.515488e-02 1.941983e-01 4.007296e-02 4.716725e-01
785 788 798 803 809 813
2.102287e-01 1.039646e-01 2.200513e-01 1.164486e-01 2.180231e-01 2.750196e-01
818 819 824 825 826 829
1.153667e-01 1.070997e-01 2.188756e-01 2.162529e-01 2.739302e-01 1.604289e-03
834 835 843 845 855 856
1.086926e-01 2.167082e-01 5.604741e-02 9.413936e-02 2.153778e-01 5.586044e-02
866 868 874 875 877 882
2.182918e-01 1.718605e-01 1.048524e-01 1.184084e-01 1.908451e-01 2.750196e-01
884 890 895 902 908 911
2.155536e-01 1.858934e-01 1.019545e-01 1.019545e-01 2.199361e-01 5.256366e-01
916 918 920 923 924 925
5.704246e-02 2.750196e-01 1.900184e-01 1.959003e-01 1.819712e-01 2.179858e-01
928 931 935 937 939 940
2.167123e-01 2.080233e-01 2.199504e-01 1.849525e-01 4.180114e-01 8.460275e-02
945 949 950 951 958 965
5.256691e-02 5.468443e-02 1.158132e-01 1.312388e-01 1.342091e-01 1.800583e-01
969 974 975 979 983 995
2.068638e-01 4.794782e-02 2.008127e-01 2.170255e-01 7.286568e-03 2.750196e-01

1000	1004	1005	1007	1008	1011
4.792548e-01	2.750196e-01	4.655217e-02	1.092324e-01	1.880115e-01	1.773336e-01
1012	1013	1014	1018	1022	1028
1.783178e-01	5.513045e-02	2.144719e-01	4.422020e-01	1.999101e-01	2.015656e-02
1029	1037	1038	1039	1046	1053
2.895904e-01	4.767900e-02	2.001509e-01	2.155880e-01	2.106487e-01	1.924678e-01
1056	1065	1069	1070	1071	1084
2.126912e-01	4.791007e-01	1.140603e-01	2.699287e-01	1.042420e-01	4.141519e-01
1088	1093	1096	1099	1101	1110
3.093584e-01	3.201120e-01	1.724241e-01	1.183578e-01	3.187212e-01	3.462569e-01
1112	1121	1123	1125	1135	1136
1.165006e-01	4.273724e-01	2.145168e-01	6.235929e-02	4.225469e-01	2.103540e-01
1141	1142	1146	1150	1155	1158
2.230562e-01	2.801195e-01	5.164396e-01	1.365894e-01	3.472304e-01	2.750196e-01
1173	1179	1188	1189	1191	1193
1.017023e-01	2.173007e-01	1.137215e-01	1.293078e-01	2.166816e-01	1.070248e-01
1199	1207	1212	1216	1223	1225
1.886694e-01	5.717641e-01	1.175108e-01	1.856052e-01	1.019545e-01	1.908487e-01
1231	1249	1260	1261	1264	1266
2.143603e-01	1.557697e-01	4.901080e-01	2.106151e-01	1.806165e-01	2.128395e-01
1267	1274	1281	1282	1288	1289
1.812473e-01	1.162201e-01	2.055689e-01	2.748218e-01	3.352042e-02	4.145870e-01
1290	1298	1304	1306	1307	1314
1.966635e-01	5.230604e-02	4.451794e-01	1.135575e-01	1.082997e-01	1.790552e-01
1321	1324	1325	1326	1332	1334
3.887015e-02	2.765488e-01	2.133601e-01	4.485815e-01	2.154328e-01	5.575125e-02
1342	1346	1347	1350	1354	1360
4.654504e-02	3.370715e-01	1.832745e-01	3.475866e-01	2.151935e-01	1.992826e-01
1364	1365	1366	1378	1379	1384
2.939774e-01	2.760119e-01	2.195788e-01	1.089345e-01	1.879112e-01	6.887749e-03
1385	1386	1388	1396	1400	1401
1.724797e-01	7.915506e-02	4.128550e-01	5.732372e-02	2.197692e-01	2.122524e-01
1402	1409	1415	1417	1418	1420
4.895922e-01	1.878628e-01	1.635489e-02	8.298635e-02	6.864878e-02	3.824732e-02
1423	1431	1433	1435	1436	1439
2.035830e-01	2.159134e-01	4.994178e-01	1.135391e-01	5.753572e-01	3.453779e-01
1440	1449	1453	1454	1464	1467

1.999172e-01 2.168263e-01 5.526249e-02 2.165797e-01 4.365518e-02 2.750196e-01
1473 1475 1477 1479 1480 1481
7.605909e-02 1.955272e-01 1.045477e-01 2.750196e-01 3.006747e-01 2.080627e-01
1484 1486 1487 1493 1494 1495
1.120960e-01 7.680996e-01 1.625997e-01 4.799735e-01 1.151155e-01 1.844754e-01
1500 1502 1506 1507 1509 1510
3.042847e-01 2.750196e-01 2.098391e-01 1.173090e-01 1.372343e-01 5.633674e-01
1516 1517 1520 1522 1525 1532
2.922790e-01 2.167668e-01 1.946182e-01 8.048409e-01 1.019545e-01 4.389823e-02
1534 1539 1544 1546 1547 1558
2.085531e-01 1.140577e-01 2.178754e-01 9.856189e-02 1.942411e-01 1.100132e-01
1563 1574 1581 1582 1589 1595
2.019284e-01 2.020011e-01 1.443017e-01 2.179679e-01 9.654946e-02 1.158652e-01
1596 1601 1605 1609 1611 1613
2.953914e-02 1.101011e-01 5.361972e-02 5.899584e-02 2.040583e-01 1.581634e-01
1615 1624 1625 1631 1633 1635
1.965599e-01 9.413729e-02 1.869233e-01 1.658890e-01 2.148461e-01 1.558411e-01
1648 1654 1658 1667 1670 1673
1.371221e-01 2.750196e-01 2.153381e-01 5.638350e-01 2.743388e-01 1.102857e-01
1675 1684 1699 1703 1717 1730
8.764829e-02 1.019545e-01 1.157393e-01 2.499539e-01 1.963800e-01 4.157475e-01
1733 1745 1746 1753 1755 1756
2.022432e-01 9.171415e-02 2.144679e-01 2.349296e-02 2.194001e-01 2.188092e-01
1762 1763 1766 1768 1774 1775
1.718605e-01 2.160561e-01 2.179078e-01 2.133601e-01 4.929904e-01 5.548821e-02
1776 1777 1779 1781 1782 1785
5.667086e-01 1.856654e-01 2.166526e-01 1.178305e-01 2.152947e-01 1.982935e-01
1793 1798 1804 1808 1809 1810
2.046261e-01 2.015943e-01 5.562049e-02 2.168926e-01 2.048802e-01 1.097003e-03
1811 1813 1814 1816 1825 1826
1.139720e-01 1.931704e-01 4.723867e-01 2.148472e-01 3.644776e-01 1.718605e-01
1828 1833 1848 1850 1853 1854
2.154629e-01 1.450709e-01 4.280600e-01 1.853205e-01 2.032164e-01 8.208306e-02
1869 1872 1875 1878 1879 1886
5.663546e-01 2.170519e-01 1.171380e-01 1.365410e-01 5.995485e-02 5.847566e-02
1887 1890 1892 1905 1906 1908
1.750347e-01 2.883961e-01 2.255880e-01 2.966792e-02 7.480415e-03 9.801397e-02

1914	1917	1918	1919	1920	1928
1.879760e-01	2.193869e-01	1.853470e-01	2.155363e-01	2.229234e-01	2.061996e-01
1934	1938	1939	1945	1948	1949
1.164886e-01	1.696760e-01	2.026187e-01	4.195987e-01	1.730704e-01	2.085078e-01
1953	1956	1961	1962	1964	1966
1.537538e-01	4.255799e-01	7.061957e-01	3.368553e-02	1.751067e-01	1.718605e-01
1971	1983	1986	1990	1991	1992
1.560157e-01	1.965599e-01	4.359347e-01	2.154066e-01	1.946598e-01	2.750196e-01
1995	1997	2000	2005	2007	2013
2.748542e-01	2.153997e-01	1.617975e-01	2.009408e-01	2.153452e-01	4.921815e-01
2019	2022	2023	2024	2027	2028
2.156244e-01	1.753968e-01	1.153859e-01	2.401806e-02	2.118664e-01	1.664962e-01
2031	2037	2041	2046	2059	2060
1.492195e-01	2.011163e-01	1.175488e-01	5.663350e-01	4.231381e-01	4.120958e-02
2066	2074	2083	2084	2086	2088
2.712198e-01	5.584801e-02	2.750196e-01	1.143349e-01	2.750196e-01	1.643526e-01
2089	2094	2095	2098	2099	2102
1.174694e-01	3.088585e-01	4.862459e-01	2.138503e-01	1.107516e-01	5.590300e-01
2103	2106	2110	2114	2119	2120
4.748786e-01	1.798061e-01	1.515868e-01	2.158629e-01	2.733265e-01	1.650604e-01
2123	2127	2128	2131	2136	2137
4.126355e-01	3.401445e-01	4.900456e-01	5.572315e-01	2.143713e-01	2.500046e-01
2142	2147	2148	2150	2154	2164
1.131041e-01	7.775119e-02	2.730482e-01	9.113993e-02	6.853440e-02	2.633639e-01
2169	2177	2181	2185	2189	2190
3.468744e-01	1.948724e-01	2.203605e-01	2.142152e-01	1.955901e-01	2.192011e-01
2193	2196	2197	2199	2208	2212
1.498505e-01	2.797612e-01	2.196707e-01	7.738893e-02	2.167940e-01	9.479311e-02
2217	2219	2222	2224	2226	2230
1.169502e-01	8.200994e-01	3.432200e-01	1.171560e-01	2.944793e-01	8.515369e-02
2231	2234	2238	2244	2265	2273
2.743478e-01	2.052725e-01	1.965759e-01	4.730709e-01	1.523919e-01	7.320247e-02
2282	2286	2290	2294	2298	2309
1.983123e-01	1.109988e-01	2.076677e-01	3.499350e-01	5.847566e-02	2.169020e-01
2310	2318	2320	2322	2323	2327
2.132421e-01	2.143808e-01	9.349957e-02	1.853205e-01	2.125133e-01	1.541044e-01
2331	2334	2342	2347	2348	2351

1.862603e-01	1.654557e-01	2.692518e-01	1.170131e-01	1.986355e-01	2.038340e-01
2358	2361	2362	2366	2369	2373
2.151514e-01	1.177689e-01	2.032575e-01	4.757350e-01	2.138603e-01	2.190580e-01
2374	2376	2377	2378	2379	2381
1.312370e-01	5.633703e-01	2.558431e-01	2.750196e-01	2.165749e-01	1.992185e-01
2389	2396	2397	2399	2401	2402
1.003310e-01	2.120429e-01	2.138820e-01	1.952243e-01	1.085541e-01	1.165762e-01
2407	2412	2417	2419	2428	2430
1.540030e-01	1.087743e-01	1.314079e-01	2.206960e-01	4.210281e-01	1.745559e-01
2434	2435	2442	2444	2446	2447
3.072923e-01	7.097841e-01	2.958469e-01	3.427721e-01	2.726857e-01	2.171713e-01
2451	2452	2453	2469	2470	2472
2.140200e-01	1.979794e-01	1.126846e-01	1.920256e-01	1.976663e-01	6.110613e-01
2473	2477	2479	2483	2485	2489
2.091071e-01	2.160065e-01	1.996633e-01	2.714482e-01	4.070514e-01	5.452912e-01
2490	2491	2501	2510	2512	2520
2.195831e-01	2.579543e-01	1.856095e-01	5.740060e-01	1.029554e-01	1.984236e-01
2523	2524	2532	2534	2536	2540
2.069951e-01	2.155880e-01	2.750196e-01	1.897790e-01	2.180294e-01	1.144668e-01
2551	2556	2562	2566	2568	2575
1.588373e-01	1.893249e-01	1.844979e-01	2.286052e-01	7.987940e-02	2.137450e-01
2585	2588	2590	2595	2596	2597
1.031565e-01	3.029224e-01	5.647126e-01	2.057929e-01	2.201244e-01	6.132762e-02
2600	2603	2604	2607	2611	2612
1.164050e-01	4.850203e-01	1.883480e-01	1.776461e-01	2.117370e-01	2.203766e-01
2629	2631	2634	2637	2638	2639
1.050678e-01	1.855692e-01	4.187474e-01	4.216988e-01	9.482718e-02	1.882134e-01
2641	2643	2644	2647	2654	2655
5.516073e-01	2.148063e-01	2.658621e-01	4.102910e-01	2.993667e-01	2.172241e-01
2659	2661	2668	2671	2672	2673
3.714393e-01	1.173282e-01	1.164338e-01	4.877453e-02	2.750196e-01	1.928507e-01
2674	2676	2677	2682	2687	2688
2.012902e-01	1.757702e-01	2.450939e-01	1.016251e-01	1.973166e-01	8.036750e-06
2696	2699	2708	2713	2715	2717
2.951521e-01	2.100963e-01	2.148506e-01	2.579380e-01	5.675113e-01	2.169175e-01
2719	2720	2724	2725	2728	2736
8.513005e-02	5.005085e-02	1.298302e-01	1.935669e-01	2.793895e-01	1.902839e-01

2744	2746	2751	2754	2755	2763
2.113522e-01	1.365554e-01	1.777064e-01	2.158538e-01	2.201850e-01	1.874538e-01
2765	2767	2772	2774	2775	2776
2.073616e-01	1.930041e-01	1.531683e-01	1.175003e-01	1.510677e-01	1.220340e-01
2777	2778	2782	2789	2792	2793
5.328006e-01	7.690866e-02	2.172007e-01	3.072923e-01	2.180065e-01	1.841805e-01
2795	2798	2805	2812	2813	2814
2.750196e-01	1.915953e-01	1.162905e-01	2.144273e-01	2.120446e-01	2.159802e-01
2818	2820	2822	2829	2830	2831
8.190634e-01	1.474409e-01	1.853205e-01	2.196618e-01	1.424890e-01	2.035395e-01
2834	2835	2836	2837	2841	2843
2.171818e-01	9.224961e-02	5.526711e-01	1.934631e-01	7.685909e-02	2.179145e-01
2846	2850	2853	2858	2860	2863
2.113065e-01	3.457332e-01	5.508904e-01	2.096712e-01	2.750196e-01	2.151410e-01
2867	2868	2873	2874	2876	2878
2.088269e-01	2.169252e-01	5.784239e-02	2.027415e-01	3.435299e-01	2.032047e-01
2892	2895	2901	2912	2918	2920
9.058107e-02	2.052512e-01	2.159022e-01	1.140280e-01	1.019545e-01	1.845804e-01
2925	2927	2934	2944	2951	2953
1.935675e-01	5.641101e-01	2.194882e-01	2.779804e-01	4.670661e-01	3.471630e-01
2959	2960	2973	2975	2978	2979
2.750196e-01	1.108818e-01	2.241910e-01	9.135245e-02	2.069353e-01	1.167032e-01
2984	2987	2992	2995	2996	3011
8.742851e-02	6.709247e-02	1.019545e-01	5.366395e-02	1.039489e-01	1.969520e-01
3012	3013	3015	3016	3019	3021
2.395164e-01	2.175699e-01	4.768303e-02	4.551905e-02	4.803696e-01	5.538206e-01
3025	3029	3031	3034	3035	3040
2.004129e-01	2.076593e-01	7.568035e-02	2.129957e-01	2.364270e-02	1.669811e-01
3042	3045	3047	3058	3061	3062
2.192137e-01	1.327403e-02	3.881330e-01	2.166320e-01	1.943100e-01	2.163330e-01
3063	3065	3069	3077	3089	3101
2.196289e-01	2.066865e-01	1.654593e-01	1.884017e-01	2.750196e-01	2.078617e-01
3103	3109	3115	3118	3119	3120
4.243329e-02	1.709771e-01	1.057220e-01	2.010394e-01	2.110832e-01	5.866077e-02
3122	3124	3125	3128	3131	3133
7.751919e-02	1.141507e-01	1.214742e-01	8.718757e-02	1.787854e-01	1.643748e-01
3142	3144	3161	3164	3165	3173

5.847566e-02 5.671162e-01 1.770398e-01 2.750196e-01 2.183877e-01 6.070436e-02
3187 3188 3195 3200 3209 3215
5.710700e-01 2.750196e-01 1.328932e-01 2.428429e-01 2.135057e-01 1.948105e-01
3217 3219 3220 3223 3224 3226
5.253298e-01 5.847566e-02 1.990716e-01 4.073896e-01 1.019545e-01 2.801195e-01
3229 3230 3232 3237 3240 3249
2.137413e-01 2.004734e-01 2.086963e-01 1.953223e-01 6.624965e-02 2.188443e-01
3253 3254 3258 3263 3264 3272
1.160862e-01 4.294596e-01 2.750196e-01 1.154386e-01 8.365599e-02 1.975992e-01
3275 3277 3282 3295 3296 3300
2.066841e-01 1.873280e-01 1.087597e-01 1.872955e-01 5.647126e-01 3.808693e-01
3303 3304 3311 3330 3332 3333
4.277534e-01 1.965599e-01 5.330306e-01 2.193593e-01 2.231984e-01 5.779471e-02
3336 3341 3343 3357 3358 3361
2.158989e-01 1.585658e-01 2.173553e-01 2.140745e-01 2.155005e-01 1.981887e-01
3362 3371 3372 3379 3388 3389
1.047413e-01 2.112282e-01 2.139674e-01 6.629285e-01 1.162712e-01 1.953986e-01
3400 3409 3412 3414 3418 3422
2.203962e-01 8.536113e-02 2.048681e-01 4.064335e-01 2.104961e-01 3.027931e-01
3423 3426 3427 3429 3440 3447
1.807153e-01 1.973443e-01 1.466351e-01 2.684771e-01 5.718278e-02 1.839983e-01
3450 3451 3452 3454 3458 3459
2.634323e-01 1.019545e-01 2.643560e-01 1.934098e-01 3.634131e-01 2.090518e-01
3464 3467 3468 3475 3476 3477
5.233214e-02 1.150768e-01 1.907384e-01 2.161749e-01 2.198551e-01 2.199595e-01
3482 3484 3485 3488 3489 3494
5.698486e-01 2.119311e-01 2.007476e-01 1.181564e-01 2.172855e-01 2.190837e-01
3495 3506 3514 3519 3520 3524
5.514134e-01 1.233681e-01 2.086661e-01 1.127713e-01 1.426765e-01 5.806786e-02
3528 3530 3532 3538 3539 3544
4.210281e-01 2.750196e-01 1.740800e-01 9.184960e-01 5.239622e-02 2.061996e-01
3549 3572 3574 3575 3576 3586
4.227579e-01 1.813697e-01 2.811668e-01 2.065469e-01 5.313247e-01 2.750196e-01
3587 3594 3595 3599 3600 3601
3.099041e-01 5.468198e-01 1.250659e-01 2.399214e-01 5.234212e-02 2.750196e-01
3606 3607 3610 3611 3612 3619
3.462127e-01 2.061363e-01 5.484228e-02 1.778192e-01 1.580513e-03 1.215167e-01

3620	3624	3628	3633	3637	3640
5.763743e-02	2.017112e-01	2.141357e-01	1.905213e-01	2.207550e-01	2.111521e-01
3654	3658	3659	3668	3675	3676
2.029199e-01	1.970924e-01	1.086190e-01	2.175093e-01	1.188439e-01	2.210607e-01
3678	3681	3683	3688	3696	3701
1.175108e-01	2.218394e-01	2.191888e-01	2.201890e-01	2.686798e-01	1.816804e-01
3704	3705	3706	3708	3715	3725
1.175108e-01	2.142700e-01	2.750196e-01	1.883879e-01	2.197659e-01	5.847566e-02
3730	3735	3737	3740	3741	3746
1.019545e-01	2.172687e-01	3.913466e-02	1.707907e-01	2.066775e-01	1.084140e-01
3747	3749	3752	3753	3757	3760
1.115171e-01	1.694301e-01	1.111122e-01	5.578772e-02	2.155880e-01	1.076729e-01
3761	3766	3769	3781	3783	3792
5.285274e-02	2.151423e-01	5.847566e-02	4.869038e-02	1.766445e-01	6.448298e-02
3799	3800	3806	3809	3812	3816
2.076429e-01	2.750196e-01	3.973736e-01	1.882052e-01	4.861527e-01	1.189986e-01
3823	3826	3834	3838	3839	3840
4.717633e-01	1.089125e-01	1.089133e-01	2.181445e-01	2.148801e-01	5.717672e-01
3843	3854	3867	3870	3875	3889
2.190690e-01	4.817121e-01	4.667034e-01	4.289110e-01	6.976699e-02	1.928636e-01
3890	3894	3896	3899	3902	3911
1.231310e-01	1.839642e-01	2.590830e-01	2.730482e-01	4.278758e-01	1.177785e-01
3912	3916	3920	3926	3929	3930
2.750196e-01	1.206146e-01	2.494508e-01	2.195011e-01	8.283860e-02	2.155287e-01
3931	3939	3944	3945	3953	3957
2.231984e-01	2.169018e-01	9.987558e-02	1.186778e-01	6.565529e-02	1.748567e-01
3958	3963	3965	3970	3971	3976
2.199766e-01	2.750196e-01	2.182609e-01	2.175775e-01	4.920622e-02	2.136751e-01
3977	3992	3993	3994		
4.834734e-01	1.644705e-01	7.099796e-01	2.190815e-01		

[reached getOption("max.print") -- omitted 6500 entries]

```
>predict_pf1=ifelse(p1>.6,1,0)
```

```
>predict_pf2=ifelse(p2>.7,1,0)
```

```
>predict_pf3=ifelse(p3>.7,1,0)
```

```
##### Calculation of Accuracy#####
```

```
>accuracy1=table(df_test_credir$default.payment.next.month,predict_pf1)
```

```

> accuracy1
  predict_pf1
    0    1
0 5832  57
1 1447 164

> accuracy2=table(df_test_credir$default.payment.next.month,predict_pf2)
> accuracy2
  predict_pf2
    0    1
0 5863  26
1 1545  66

>accuracy3=table(df_test_credir$default.payment.next.month,predict_pf3)
> accuracy3
  predict_pf3
    0    1
0 5865  24
1 1541  70

##### Accuracy Calculation#####
>sum(diag(accuracy1))/sum(accuracy1)
[1] 0.7994667
> sum(diag(accuracy2))/sum(accuracy2)
[1] 0.7905333
> sum(diag(accuracy3))/sum(accuracy3)
[1] 0.7913333

##### Reg Term Test..... Term Regression.....#####
>regTermTest(logit_mod2,"PAY_AMT5")
Wald test for PAY_AMT5
in glm(formula = default.payment.next.month ~ LIMIT_BAL + SEX +
  EDUCATION + MARRIAGE + AGE + PAY_0 + PAY_3 + BILL_AMT1 +
  PAY_AMT1 + PAY_AMT2 + PAY_AMT5, family = "binomial", data = df_tr_credit)
F = 6.200634 on 1 and 22488 df: p= 0.012778

> regTermTest(logit_mod2,"PAY_AMT1")
Wald test for PAY_AMT1
in glm(formula = default.payment.next.month ~ LIMIT_BAL + SEX +
  EDUCATION + MARRIAGE + AGE + PAY_0 + PAY_3 + BILL_AMT1 +
  PAY_AMT1 + PAY_AMT2 + PAY_AMT5, family = "binomial", data = df_tr_credit)
F = 24.19206 on 1 and 22488 df: p= 8.7806e-07

```

```
> regTermTest(logit_mod2,"PAY_AMT2")
```

Wald test for PAY_AMT2

```
in glm(formula = default.payment.next.month ~ LIMIT_BAL + SEX +  
  EDUCATION + MARRIAGE + AGE + PAY_0 + PAY_3 + BILL_AMT1 +  
  PAY_AMT1 + PAY_AMT2 + PAY_AMT5, family = "binomial", data = df_tr_credit)
```

F = 14.44528 on 1 and 22488 df: p= 0.00014467

```
>
```

```
##### Var-Imp application###
```

The **varImp** function tracks the changes in model statistics, such as the GCV, for each predictor and accumulates the reduction in the statistic when each predictor's feature is added to the model. This total reduction is used as the variable importance measure for that install Library caret

```
>library(caret)
```

Loading required package: lattice

Loading required package: ggplot2

Attaching package: 'caret'

The following object is masked from 'package:survival':

cluster

```
> varImp(logit_mod1)
```

Overall

ID 1.2978057

LIMIT_BAL 4.4713377

SEX 3.1192211

EDUCATION 4.2844439

MARRIAGE 4.6155143

AGE 3.2615336

PAY_0 28.0426649

PAY_2 3.5263289

PAY_3 3.0634147

PAY_4 0.3237648

PAY_5 0.9982474

PAY_6 0.5067342

BILL_AMT1 4.6515200

BILL_AMT2 1.6129026

BILL_AMT3 1.6203353


```
BILL_AMT4 0.2575095
BILL_AMT5 0.5905289
BILL_AMT6 0.8800287
PAY_AMT1 5.1070599
PAY_AMT2 4.0557214
PAY_AMT3 0.6461829
PAY_AMT4 1.6109638
PAY_AMT5 1.4054051
PAY_AMT6 0.8778482
> ###Pay 0 has maximum value##
```

```
>varImp(logit_mod2)
```

```
Overall
```

```
LIMIT_BAL 5.749435
SEX 3.133790
EDUCATION 4.338720
MARRIAGE 4.677752
AGE 3.289335
PAY_0 32.706617
PAY_3 9.909622
BILL_AMT1 5.659864
PAY_AMT1 4.918543
PAY_AMT2 3.800695
PAY_AMT5 2.490107
> ###Pay 0 has maximum value##
```

```
>varImp(logit_mod3)
```

```
Overall
```

```
PAY_0 32.750666
PAY_3 10.442356
PAY_AMT1 6.308582
PAY_AMT2 5.096656
PAY_AMT5 4.181005
> ###Pay 0 has maximum value##
```

Step-9 Make a new model after finding out important variable(in this case PAY_0)

```
>logit_mod4=glm(default.payment.next.month~PAY_0,family="binomial",data=df_tr_credit)
> summary(logit_mod4)
```

Call:

```
glm(formula = default.payment.next.month ~ PAY_0, family = "binomial",
     data = df_tr_credit)
```

Deviance Residuals:

Min	1Q	Median	3Q	Max
-2.9798	-0.6681	-0.6681	-0.3371	2.4068

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z)
(Intercept)	-1.38603	0.01789	-77.46	<2e-16 ***
PAY_0	0.72672	0.01635	44.44	<2e-16 ***

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

(Dispersion parameter for binomial family taken to be 1)

Null deviance: 23899 on 22499 degrees of freedom
Residual deviance: 21547 on 22498 degrees of freedom
AIC: 21551 Number of Fisher Scoring iterations: 4

Step-10 Prediction & Accuracy Calculation

```
>p4=predict(logit_mod4,df_test_credir,type="response")
> p4
```

2	3	5	6	17	20	22
0.10786310	0.20004179	0.10786310	0.20004179	0.20004179	0.34089472	0.10786310
25	27	38	42	43	54	57
0.20004179	0.34089472	0.20004179	0.20004179	0.20004179	0.34089472	0.20004179
74	78	84	92	100	103	114
0.34089472	0.10786310	0.20004179	0.10786310	0.20004179	0.20004179	0.20004179

126	129	131	132	134	135	136
0.34089472	0.20004179	0.34089472	0.34089472	0.20004179	0.20004179	0.20004179
137	147	148	150	152	153	154
0.20004179	0.20004179	0.34089472	0.34089472	0.20004179	0.34089472	0.20004179
158	160	168	169	171	183	185
0.20004179	0.68871907	0.10786310	0.20004179	0.20004179	0.20004179	0.20004179
194	199	200	208	209	227	228
0.10786310	0.05522764	0.34089472	0.10786310	0.20004179	0.10786310	0.20004179
230	235	239	241	251	252	253
0.34089472	0.20004179	0.20004179	0.34089472	0.34089472	0.20004179	0.20004179
255	257	259	261	268	269	271
0.10786310	0.20004179	0.20004179	0.20004179	0.20004179	0.20004179	0.20004179
273	278	279	283	284	287	289
0.34089472	0.10786310	0.20004179	0.20004179	0.20004179	0.51684713	0.51684713
290	294	296	303	305	309	310
0.20004179	0.20004179	0.20004179	0.20004179	0.10786310	0.51684713	0.10786310
314	320	324	326	327	329	331
0.10786310	0.34089472	0.20004179	0.34089472	0.10786310	0.05522764	0.34089472
336	338	341	342	346	348	356
0.20004179	0.05522764	0.05522764	0.20004179	0.10786310	0.20004179	0.10786310
358	363	366	371	372	375	377
0.20004179	0.82066527	0.34089472	0.51684713	0.10786310	0.20004179	0.34089472
378	379	386	392	394	396	398
0.10786310	0.20004179	0.20004179	0.34089472	0.20004179	0.20004179	0.05522764
399	406	413	418	422	423	429
0.20004179	0.05522764	0.34089472	0.20004179	0.20004179	0.10786310	0.20004179
430	437	442	446	452	454	456
0.20004179	0.10786310	0.20004179	0.20004179	0.51684713	0.20004179	0.20004179
459	462	465	466	467	478	479
0.10786310	0.10786310	0.34089472	0.10786310	0.20004179	0.20004179	0.10786310
485	496	498	501	504	505	509
0.10786310	0.10786310	0.20004179	0.20004179	0.20004179	0.05522764	0.20004179
515	521	527	529	532	538	539
0.20004179	0.20004179	0.34089472	0.34089472	0.20004179	0.20004179	0.20004179
544	548	554	555	562	563	566
0.20004179	0.05522764	0.34089472	0.05522764	0.05522764	0.10786310	0.05522764
568	570	571	579	583	587	590

0.10786310 0.20004179 0.34089472 0.20004179 0.10786310 0.34089472 0.10786310
597 599 600 613 626 631 637
0.20004179 0.51684713 0.10786310 0.20004179 0.20004179 0.10786310 0.20004179
638 645 649 651 657 663 669
0.20004179 0.20004179 0.51684713 0.05522764 0.20004179 0.10786310 0.34089472
681 684 697 700 703 714 715
0.20004179 0.20004179 0.20004179 0.20004179 0.20004179 0.34089472 0.05522764
716 717 722 736 741 742 743
0.20004179 0.20004179 0.20004179 0.05522764 0.20004179 0.10786310 0.20004179
747 753 758 765 766 769 771
0.20004179 0.20004179 0.51684713 0.20004179 0.10786310 0.10786310 0.10786310
774 777 779 785 788 798 803
0.20004179 0.05522764 0.51684713 0.20004179 0.10786310 0.20004179 0.10786310
809 813 818 819 824 825 826
0.20004179 0.34089472 0.10786310 0.10786310 0.20004179 0.20004179 0.34089472
829 834 835 843 845 855 856
0.10786310 0.10786310 0.20004179 0.05522764 0.20004179 0.20004179 0.05522764
866 868 874 875 877 882 884
0.20004179 0.20004179 0.10786310 0.10786310 0.20004179 0.34089472 0.20004179
890 895 902 908 911 916 918
0.20004179 0.10786310 0.10786310 0.20004179 0.51684713 0.05522764 0.34089472
920 923 924 925 928 931 935
0.20004179 0.20004179 0.10786310 0.20004179 0.20004179 0.20004179 0.20004179
937 939 940 945 949 950 951
0.20004179 0.34089472 0.10786310 0.05522764 0.20004179 0.10786310 0.10786310
958 965 969 974 975 979 983
0.10786310 0.20004179 0.20004179 0.05522764 0.20004179 0.20004179 0.05522764
995 1000 1004 1005 1007 1008 1011
0.34089472 0.51684713 0.34089472 0.05522764 0.10786310 0.20004179 0.20004179
1012 1013 1014 1018 1022 1028 1029
0.10786310 0.10786310 0.20004179 0.51684713 0.20004179 0.10786310 0.34089472
1037 1038 1039 1046 1053 1056 1065
0.20004179 0.20004179 0.20004179 0.20004179 0.20004179 0.20004179 0.51684713
1069 1070 1071 1084 1088 1093 1096
0.10786310 0.20004179 0.10786310 0.34089472 0.34089472 0.34089472 0.20004179
1099 1101 1110 1112 1121 1123 1125
0.10786310 0.34089472 0.34089472 0.10786310 0.51684713 0.20004179 0.05522764

1135	1136	1141	1142	1146	1150	1155
0.34089472	0.20004179	0.20004179	0.20004179	0.51684713	0.10786310	0.34089472
1158	1173	1179	1188	1189	1191	1193
0.34089472	0.10786310	0.20004179	0.10786310	0.20004179	0.20004179	0.10786310
1199	1207	1212	1216	1223	1225	1231
0.20004179	0.51684713	0.10786310	0.20004179	0.10786310	0.20004179	0.20004179
1249	1260	1261	1264	1266	1267	1274
0.20004179	0.51684713	0.20004179	0.10786310	0.20004179	0.20004179	0.10786310
1281	1282	1288	1289	1290	1298	1304
0.20004179	0.34089472	0.05522764	0.34089472	0.20004179	0.05522764	0.51684713
1306	1307	1314	1321	1324	1325	1326
0.10786310	0.10786310	0.20004179	0.05522764	0.34089472	0.20004179	0.51684713
1332	1334	1342	1346	1347	1350	1354
0.20004179	0.05522764	0.05522764	0.34089472	0.20004179	0.34089472	0.20004179
1360	1364	1365	1366	1378	1379	1384
0.20004179	0.34089472	0.20004179	0.20004179	0.10786310	0.20004179	0.10786310
1385	1386	1388	1396	1400	1401	1402
0.20004179	0.10786310	0.34089472	0.05522764	0.20004179	0.20004179	0.51684713
1409	1415	1417	1418	1420	1423	1431
0.20004179	0.10786310	0.10786310	0.05522764	0.05522764	0.20004179	0.20004179
1433	1435	1436	1439	1440	1449	1453
0.51684713	0.10786310	0.51684713	0.34089472	0.20004179	0.20004179	0.05522764
1454	1464	1467	1473	1475	1477	1479
0.20004179	0.10786310	0.34089472	0.20004179	0.20004179	0.10786310	0.34089472
1480	1481	1484	1486	1487	1493	1494
0.34089472	0.20004179	0.10786310	0.51684713	0.20004179	0.51684713	0.10786310
1495	1500	1502	1506	1507	1509	1510
0.20004179	0.34089472	0.34089472	0.20004179	0.10786310	0.20004179	0.51684713
1516	1517	1520	1522	1525	1532	1534
0.34089472	0.20004179	0.20004179	0.68871907	0.10786310	0.05522764	0.20004179
1539	1544	1546	1547	1558	1563	1574
0.10786310	0.20004179	0.10786310	0.20004179	0.10786310	0.20004179	0.20004179
1581	1582	1589	1595	1596	1601	1605
0.20004179	0.20004179	0.10786310	0.10786310	0.10786310	0.10786310	0.05522764
1609	1611	1613	1615	1624	1625	1631
0.10786310	0.20004179	0.20004179	0.20004179	0.10786310	0.20004179	0.20004179
1633	1635	1648	1654	1658	1667	1670

0.20004179 0.20004179 0.20004179 0.34089472 0.20004179 0.51684713 0.20004179
1673 1675 1684 1699 1703 1717 1730
0.10786310 0.10786310 0.10786310 0.10786310 0.20004179 0.20004179 0.34089472
1733 1745 1746 1753 1755 1756 1762
0.20004179 0.10786310 0.20004179 0.05522764 0.20004179 0.20004179 0.20004179
1763 1766 1768 1774 1775 1776 1777
0.20004179 0.20004179 0.20004179 0.51684713 0.05522764 0.51684713 0.34089472
1779 1781 1782 1785 1793 1798 1804
0.20004179 0.10786310 0.20004179 0.20004179 0.20004179 0.20004179 0.05522764
1808 1809 1810 1811 1813 1814 1816
0.20004179 0.20004179 0.05522764 0.10786310 0.20004179 0.51684713 0.20004179
1825 1826 1828 1833 1848 1850 1853
0.51684713 0.20004179 0.20004179 0.20004179 0.34089472 0.10786310 0.20004179
1854 1869 1872 1875 1878 1879 1886
0.10786310 0.51684713 0.20004179 0.10786310 0.20004179 0.05522764 0.05522764
1887 1890 1892 1905 1906 1908 1914
0.20004179 0.34089472 0.34089472 0.20004179 0.20004179 0.10786310 0.20004179
1917 1918 1919 1920 1928 1934 1938
0.20004179 0.20004179 0.20004179 0.20004179 0.20004179 0.10786310 0.20004179
1939 1945 1948 1949 1953 1956 1961
0.20004179 0.51684713 0.20004179 0.20004179 0.20004179 0.34089472 0.68871907
1962 1964 1966 1971 1983 1986 1990
0.10786310 0.20004179 0.20004179 0.20004179 0.20004179 0.51684713 0.20004179
1991 1992 1995 1997 2000 2005 2007
0.20004179 0.34089472 0.20004179 0.20004179 0.20004179 0.20004179 0.20004179
2013 2019 2022 2023 2024 2027 2028
0.51684713 0.20004179 0.20004179 0.10786310 0.10786310 0.20004179 0.20004179
2031 2037 2041 2046 2059 2060 2066
0.20004179 0.20004179 0.10786310 0.51684713 0.34089472 0.10786310 0.34089472
2074 2083 2084 2086 2088 2089 2094
0.05522764 0.34089472 0.10786310 0.34089472 0.20004179 0.10786310 0.34089472
2095 2098 2099 2102 2103 2106 2110
0.51684713 0.20004179 0.10786310 0.51684713 0.34089472 0.10786310 0.20004179
2114 2119 2120 2123 2127 2128 2131
0.20004179 0.20004179 0.20004179 0.34089472 0.34089472 0.51684713 0.51684713
2136 2137 2142 2147 2148 2150 2154
0.20004179 0.34089472 0.10786310 0.10786310 0.20004179 0.10786310 0.20004179

2164	2169	2177	2181	2185	2189	2190
0.20004179	0.34089472	0.20004179	0.20004179	0.20004179	0.20004179	0.20004179
2193	2196	2197	2199	2208	2212	2217
0.20004179	0.20004179	0.20004179	0.10786310	0.20004179	0.20004179	0.10786310
2219	2222	2224	2226	2230	2231	2234
0.82066527	0.34089472	0.10786310	0.34089472	0.10786310	0.34089472	0.20004179
2238	2244	2265	2273	2282	2286	2290
0.20004179	0.51684713	0.20004179	0.10786310	0.20004179	0.10786310	0.20004179
2294	2298	2309	2310	2318	2320	2322
0.34089472	0.05522764	0.20004179	0.20004179	0.20004179	0.10786310	0.10786310
2323	2327	2331	2334	2342	2347	2348
0.20004179	0.20004179	0.20004179	0.10786310	0.34089472	0.10786310	0.20004179
2351	2358	2361	2362	2366	2369	2373
0.20004179	0.20004179	0.10786310	0.20004179	0.51684713	0.20004179	0.20004179
2374	2376	2377	2378	2379	2381	2389
0.10786310	0.51684713	0.20004179	0.34089472	0.20004179	0.20004179	0.10786310
2396	2397	2399	2401	2402	2407	2412
0.20004179	0.20004179	0.20004179	0.10786310	0.10786310	0.20004179	0.10786310
2417	2419	2428	2430	2434	2435	2442
0.10786310	0.20004179	0.34089472	0.10786310	0.34089472	0.68871907	0.34089472
2444	2446	2447	2451	2452	2453	2469
0.34089472	0.34089472	0.20004179	0.20004179	0.20004179	0.10786310	0.20004179
2470	2472	2473	2477	2479	2483	2485
0.20004179	0.51684713	0.20004179	0.20004179	0.20004179	0.34089472	0.34089472
2489	2490	2491	2501	2510	2512	2520
0.51684713	0.20004179	0.20004179	0.20004179	0.51684713	0.10786310	0.20004179
2523	2524	2532	2534	2536	2540	2551
0.20004179	0.20004179	0.34089472	0.20004179	0.20004179	0.10786310	0.20004179
2556	2562	2566	2568	2575	2585	2588
0.20004179	0.20004179	0.20004179	0.10786310	0.20004179	0.10786310	0.34089472
2590	2595	2596	2597	2600	2603	2604
0.51684713	0.20004179	0.20004179	0.05522764	0.10786310	0.51684713	0.20004179
2607	2611	2612	2629	2631	2634	2637
0.10786310	0.20004179	0.20004179	0.10786310	0.20004179	0.34089472	0.34089472
2638	2639	2641	2643	2644	2647	2654
0.10786310	0.20004179	0.51684713	0.20004179	0.34089472	0.51684713	0.34089472
2655	2659	2661	2668	2671	2672	2673

0.20004179 0.34089472 0.10786310 0.10786310 0.05522764 0.34089472 0.20004179
2674 2676 2677 2682 2687 2688 2696
0.20004179 0.10786310 0.20004179 0.10786310 0.20004179 0.05522764 0.34089472
2699 2708 2713 2715 2717 2719 2720
0.20004179 0.20004179 0.20004179 0.51684713 0.20004179 0.10786310 0.05522764
2724 2725 2728 2736 2744 2746 2751
0.10786310 0.20004179 0.20004179 0.20004179 0.20004179 0.20004179 0.10786310
2754 2755 2763 2765 2767 2772 2774
0.20004179 0.20004179 0.20004179 0.20004179 0.20004179 0.20004179 0.10786310
2775 2776 2777 2778 2782 2789 2792
0.20004179 0.10786310 0.51684713 0.10786310 0.20004179 0.34089472 0.20004179
2793 2795 2798 2805 2812 2813 2814
0.20004179 0.34089472 0.20004179 0.10786310 0.20004179 0.20004179 0.20004179
2818 2820 2822 2829 2830 2831 2834
0.82066527 0.34089472 0.10786310 0.20004179 0.34089472 0.20004179 0.20004179
2835 2836 2837 2841 2843 2846 2850
0.10786310 0.51684713 0.20004179 0.10786310 0.20004179 0.20004179 0.34089472
2853 2858 2860 2863 2867 2868 2873
0.51684713 0.20004179 0.34089472 0.20004179 0.20004179 0.20004179 0.05522764
2874 2876 2878 2892 2895 2901 2912
0.20004179 0.34089472 0.20004179 0.34089472 0.20004179 0.20004179 0.10786310
2918 2920 2925 2927 2934 2944 2951
0.10786310 0.20004179 0.20004179 0.51684713 0.20004179 0.20004179 0.51684713
2953 2959 2960 2973 2975 2978 2979
0.34089472 0.34089472 0.10786310 0.34089472 0.10786310 0.20004179 0.10786310
2984 2987 2992 2995 2996 3011 3012
0.10786310 0.05522764 0.10786310 0.05522764 0.10786310 0.20004179 0.20004179
3013 3015 3016 3019 3021 3025 3029
0.20004179 0.10786310 0.05522764 0.51684713 0.51684713 0.20004179 0.20004179
3031 3034 3035 3040 3042 3045 3047
0.10786310 0.10786310 0.05522764 0.20004179 0.20004179 0.05522764 0.34089472
3058 3061 3062 3063 3065 3069 3077
0.20004179 0.20004179 0.20004179 0.20004179 0.20004179 0.20004179 0.20004179
3089 3101 3103 3109 3115 3118 3119
0.34089472 0.20004179 0.20004179 0.20004179 0.10786310 0.20004179 0.20004179
3120 3122 3124 3125 3128 3131 3133
0.10786310 0.20004179 0.10786310 0.20004179 0.10786310 0.20004179 0.20004179

3142	3144	3161	3164	3165	3173	3187
0.05522764	0.51684713	0.20004179	0.34089472	0.20004179	0.20004179	0.51684713
3188	3195	3200	3209	3215	3217	3219
0.34089472	0.10786310	0.34089472	0.20004179	0.20004179	0.51684713	0.05522764
3220	3223	3224	3226	3229	3230	3232
0.20004179	0.34089472	0.10786310	0.20004179	0.20004179	0.20004179	0.20004179
3237	3240	3249	3253	3254	3258	3263
0.20004179	0.05522764	0.20004179	0.10786310	0.34089472	0.34089472	0.10786310
3264	3272	3275	3277	3282	3295	3296
0.10786310	0.20004179	0.20004179	0.20004179	0.10786310	0.20004179	0.51684713
3300	3303	3304	3311	3330	3332	3333
0.51684713	0.34089472	0.20004179	0.51684713	0.20004179	0.20004179	0.05522764
3336	3341	3343	3357	3358	3361	3362
0.20004179	0.20004179	0.20004179	0.20004179	0.20004179	0.20004179	0.10786310
3371	3372	3379	3388	3389	3400	3409
0.20004179	0.20004179	0.51684713	0.10786310	0.20004179	0.20004179	0.10786310
3412	3414	3418	3422	3423	3426	3427
0.20004179	0.34089472	0.20004179	0.34089472	0.20004179	0.20004179	0.20004179
3429	3440	3447	3450	3451	3452	3454
0.34089472	0.05522764	0.20004179	0.34089472	0.10786310	0.20004179	0.20004179
3458	3459	3464	3467	3468	3475	3476
0.34089472	0.20004179	0.10786310	0.10786310	0.20004179	0.20004179	0.20004179
3477	3482	3484	3485	3488	3489	3494
0.20004179	0.51684713	0.20004179	0.20004179	0.10786310	0.20004179	0.20004179
3495	3506	3514	3519	3520	3524	3528
0.51684713	0.10786310	0.20004179	0.10786310	0.20004179	0.05522764	0.34089472
3530	3532	3538	3539	3544	3549	3572
0.34089472	0.10786310	0.90444201	0.05522764	0.20004179	0.34089472	0.20004179
3574	3575	3576	3586	3587	3594	3595
0.20004179	0.20004179	0.51684713	0.34089472	0.34089472	0.51684713	0.20004179
3599	3600	3601	3606	3607	3610	3611
0.34089472	0.05522764	0.34089472	0.34089472	0.20004179	0.20004179	0.20004179
3612	3619	3620	3624	3628	3633	3637
0.10786310	0.10786310	0.05522764	0.20004179	0.20004179	0.20004179	0.20004179
3640	3654	3658	3659	3668	3675	3676
0.20004179	0.20004179	0.20004179	0.10786310	0.20004179	0.10786310	0.20004179
3678	3681	3683	3688	3696	3701	3704

```

0.10786310 0.20004179 0.20004179 0.20004179 0.20004179 0.20004179 0.10786310
  3705   3706   3708   3715   3725   3730   3735
0.20004179 0.34089472 0.20004179 0.20004179 0.05522764 0.10786310 0.20004179
  3737   3740   3741   3746   3747   3749   3752
0.05522764 0.20004179 0.20004179 0.10786310 0.10786310 0.20004179 0.10786310
  3753   3757   3760   3761   3766   3769   3781
0.05522764 0.20004179 0.10786310 0.05522764 0.20004179 0.05522764 0.05522764
  3783   3792   3799   3800   3806   3809   3812
0.10786310 0.10786310 0.20004179 0.34089472 0.34089472 0.20004179 0.51684713
  3816   3823   3826   3834   3838   3839   3840
0.10786310 0.34089472 0.10786310 0.10786310 0.20004179 0.20004179 0.51684713
  3843   3854   3867   3870   3875   3889   3890
0.20004179 0.51684713 0.51684713 0.34089472 0.10786310 0.20004179 0.10786310
  3894   3896   3899   3902   3911   3912   3916
0.20004179 0.20004179 0.20004179 0.34089472 0.10786310 0.34089472 0.20004179
  3920   3926   3929   3930   3931   3939   3944
0.34089472 0.20004179 0.10786310 0.20004179 0.20004179 0.20004179 0.10786310
  3945   3953   3957   3958   3963   3965   3970
0.10786310 0.10786310 0.20004179 0.20004179 0.34089472 0.20004179 0.20004179
  3971   3976   3977   3992   3993   3994
0.05522764 0.20004179 0.51684713 0.20004179 0.68871907 0.20004179
[ reached getOption("max.print") -- omitted 6500 entries ]
> predict_pf5=ifelse(p4>.15,1,0)
> predict_pf5
  2  3  5  6 17 20 22 25 27 38 42 43 54 57 74
  0  1  0  1  1  1  0  1  1  1  1  1  1  1  1
78 84 92 100 103 114 126 129 131 132 134 135 136 137 147
  0  1  0  1  1  1  1  1  1  1  1  1  1  1  1
148 150 152 153 154 158 160 168 169 171 183 185 194 199 200
  1  1  1  1  1  1  1  0  1  1  1  1  0  0  1
208 209 227 228 230 235 239 241 251 252 253 255 257 259 261
  0  1  0  1  1  1  1  1  1  1  1  0  1  1  1
268 269 271 273 278 279 283 284 287 289 290 294 296 303 305
  1  1  1  1  0  1  1  1  1  1  1  1  1  1  0
309 310 314 320 324 326 327 329 331 336 338 341 342 346 348
  1  0  0  1  1  1  0  0  1  1  0  0  1  0  1
356 358 363 366 371 372 375 377 378 379 386 392 394 396 398

```

0 1 1 1 1 0 1 1 0 1 1 1 1 1 0
399 406 413 418 422 423 429 430 437 442 446 452 454 456 459
1 0 1 1 1 0 1 1 0 1 1 1 1 1 0
462 465 466 467 478 479 485 496 498 501 504 505 509 515 521
0 1 0 1 1 0 0 0 1 1 1 0 1 1 1
527 529 532 538 539 544 548 554 555 562 563 566 568 570 571
1 1 1 1 1 1 0 1 0 0 0 0 0 1 1
579 583 587 590 597 599 600 613 626 631 637 638 645 649 651
1 0 1 0 1 1 0 1 1 0 1 1 1 1 0
657 663 669 681 684 697 700 703 714 715 716 717 722 736 741
1 0 1 1 1 1 1 1 1 0 1 1 1 0 1
742 743 747 753 758 765 766 769 771 774 777 779 785 788 798
0 1 1 1 1 1 0 0 0 1 0 1 1 0 1
803 809 813 818 819 824 825 826 829 834 835 843 845 855 856
0 1 1 0 0 1 1 1 0 0 1 0 1 1 0
866 868 874 875 877 882 884 890 895 902 908 911 916 918 920
1 1 0 0 1 1 1 1 0 0 1 1 0 1 1
923 924 925 928 931 935 937 939 940 945 949 950 951 958 965
1 0 1 1 1 1 1 1 0 0 1 0 0 0 1
969 974 975 979 983 995 1000 1004 1005 1007 1008 1011 1012 1013 1014
1 0 1 1 0 1 1 1 0 0 1 1 0 0 1
1018 1022 1028 1029 1037 1038 1039 1046 1053 1056 1065 1069 1070 1071 1084
1 1 0 1 1 1 1 1 1 1 1 0 1 0 1
1088 1093 1096 1099 1101 1110 1112 1121 1123 1125 1135 1136 1141 1142 1146
1 1 1 0 1 1 0 1 1 0 1 1 1 1 1
1150 1155 1158 1173 1179 1188 1189 1191 1193 1199 1207 1212 1216 1223 1225
0 1 1 0 1 0 1 1 0 1 1 0 1 0 1
1231 1249 1260 1261 1264 1266 1267 1274 1281 1282 1288 1289 1290 1298 1304
1 1 1 1 0 1 1 0 1 1 0 1 1 0 1
1306 1307 1314 1321 1324 1325 1326 1332 1334 1342 1346 1347 1350 1354 1360
0 0 1 0 1 1 1 1 0 0 1 1 1 1 1
1364 1365 1366 1378 1379 1384 1385 1386 1388 1396 1400 1401 1402 1409 1415
1 1 1 0 1 0 1 0 1 0 1 1 1 1 0
1417 1418 1420 1423 1431 1433 1435 1436 1439 1440 1449 1453 1454 1464 1467
0 0 0 1 1 1 0 1 1 1 1 0 1 0 1
1473 1475 1477 1479 1480 1481 1484 1486 1487 1493 1494 1495 1500 1502 1506
1 1 0 1 1 1 0 1 1 1 0 1 1 1 1

1507 1509 1510 1516 1517 1520 1522 1525 1532 1534 1539 1544 1546 1547 1558
0 1 1 1 1 1 1 0 0 1 0 1 0 1 0
1563 1574 1581 1582 1589 1595 1596 1601 1605 1609 1611 1613 1615 1624 1625
1 1 1 1 0 0 0 0 0 0 1 1 1 0 1
1631 1633 1635 1648 1654 1658 1667 1670 1673 1675 1684 1699 1703 1717 1730
1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 0 1 1 1
1733 1745 1746 1753 1755 1756 1762 1763 1766 1768 1774 1775 1776 1777 1779
1 0 1 0 1 1 1 1 1 1 1 0 1 1 1
1781 1782 1785 1793 1798 1804 1808 1809 1810 1811 1813 1814 1816 1825 1826
0 1 1 1 1 0 1 1 0 0 1 1 1 1 1
1828 1833 1848 1850 1853 1854 1869 1872 1875 1878 1879 1886 1887 1890 1892
1 1 1 0 1 0 1 1 0 1 0 0 1 1 1
1905 1906 1908 1914 1917 1918 1919 1920 1928 1934 1938 1939 1945 1948 1949
1 1 0 1 1 1 1 1 1 0 1 1 1 1 1
1953 1956 1961 1962 1964 1966 1971 1983 1986 1990 1991 1992 1995 1997 2000
1 1 1 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
2005 2007 2013 2019 2022 2023 2024 2027 2028 2031 2037 2041 2046 2059 2060
1 1 1 1 1 0 0 1 1 1 1 0 1 1 0
2066 2074 2083 2084 2086 2088 2089 2094 2095 2098 2099 2102 2103 2106 2110
1 0 1 0 1 1 0 1 1 1 0 1 1 0 1
2114 2119 2120 2123 2127 2128 2131 2136 2137 2142 2147 2148 2150 2154 2164
1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 1 0 1 1
2169 2177 2181 2185 2189 2190 2193 2196 2197 2199 2208 2212 2217 2219 2222
1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 1 1 0 1 1
2224 2226 2230 2231 2234 2238 2244 2265 2273 2282 2286 2290 2294 2298 2309
0 1 0 1 1 1 1 1 0 1 0 1 1 0 1
2310 2318 2320 2322 2323 2327 2331 2334 2342 2347 2348 2351 2358 2361 2362
1 1 0 0 1 1 1 0 1 0 1 1 1 0 1
2366 2369 2373 2374 2376 2377 2378 2379 2381 2389 2396 2397 2399 2401 2402
1 1 1 0 1 1 1 1 1 0 1 1 1 0 0
2407 2412 2417 2419 2428 2430 2434 2435 2442 2444 2446 2447 2451 2452 2453
1 0 0 1 1 0 1 1 1 1 1 1 1 1 0
2469 2470 2472 2473 2477 2479 2483 2485 2489 2490 2491 2501 2510 2512 2520
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 1
2523 2524 2532 2534 2536 2540 2551 2556 2562 2566 2568 2575 2585 2588 2590
1 1 1 1 1 0 1 1 1 1 0 1 0 1 1
2595 2596 2597 2600 2603 2604 2607 2611 2612 2629 2631 2634 2637 2638 2639

1 1 0 0 1 1 0 1 1 0 1 1 1 0 1
2641 2643 2644 2647 2654 2655 2659 2661 2668 2671 2672 2673 2674 2676 2677
1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 1 1 1 0 1
2682 2687 2688 2696 2699 2708 2713 2715 2717 2719 2720 2724 2725 2728 2736
0 1 0 1 1 1 1 1 1 0 0 0 1 1 1
2744 2746 2751 2754 2755 2763 2765 2767 2772 2774 2775 2776 2777 2778 2782
1 1 0 1 1 1 1 1 1 0 1 0 1 0 1
2789 2792 2793 2795 2798 2805 2812 2813 2814 2818 2820 2822 2829 2830 2831
1 1 1 1 1 0 1 1 1 1 1 0 1 1 1
2834 2835 2836 2837 2841 2843 2846 2850 2853 2858 2860 2863 2867 2868 2873
1 0 1 1 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0
2874 2876 2878 2892 2895 2901 2912 2918 2920 2925 2927 2934 2944 2951 2953
1 1 1 1 1 1 0 0 1 1 1 1 1 1 1
2959 2960 2973 2975 2978 2979 2984 2987 2992 2995 2996 3011 3012 3013 3015
1 0 1 0 1 0 0 0 0 0 0 1 1 1 0
3016 3019 3021 3025 3029 3031 3034 3035 3040 3042 3045 3047 3058 3061 3062
0 1 1 1 1 0 0 0 1 1 0 1 1 1 1
3063 3065 3069 3077 3089 3101 3103 3109 3115 3118 3119 3120 3122 3124 3125
1 1 1 1 1 1 1 1 0 1 1 0 1 0 1
3128 3131 3133 3142 3144 3161 3164 3165 3173 3187 3188 3195 3200 3209 3215
0 1 1 0 1 1 1 1 1 1 1 0 1 1 1
3217 3219 3220 3223 3224 3226 3229 3230 3232 3237 3240 3249 3253 3254 3258
1 0 1 1 0 1 1 1 1 1 0 1 0 1 1
3263 3264 3272 3275 3277 3282 3295 3296 3300 3303 3304 3311 3330 3332 3333
0 0 1 1 1 0 1 1 1 1 1 1 1 1 0
3336 3341 3343 3357 3358 3361 3362 3371 3372 3379 3388 3389 3400 3409 3412
1 1 1 1 1 1 0 1 1 1 0 1 1 0 1
3414 3418 3422 3423 3426 3427 3429 3440 3447 3450 3451 3452 3454 3458 3459
1 1 1 1 1 1 1 0 1 1 0 1 1 1 1
3464 3467 3468 3475 3476 3477 3482 3484 3485 3488 3489 3494 3495 3506 3514
0 0 1 1 1 1 1 1 1 0 1 1 1 0 1
3519 3520 3524 3528 3530 3532 3538 3539 3544 3549 3572 3574 3575 3576 3586
0 1 0 1 1 0 1 0 1 1 1 1 1 1 1
3587 3594 3595 3599 3600 3601 3606 3607 3610 3611 3612 3619 3620 3624 3628
1 1 1 1 0 1 1 1 1 1 0 0 0 1 1
3633 3637 3640 3654 3658 3659 3668 3675 3676 3678 3681 3683 3688 3696 3701
1 1 1 1 1 0 1 0 1 0 1 1 1 1 1

```

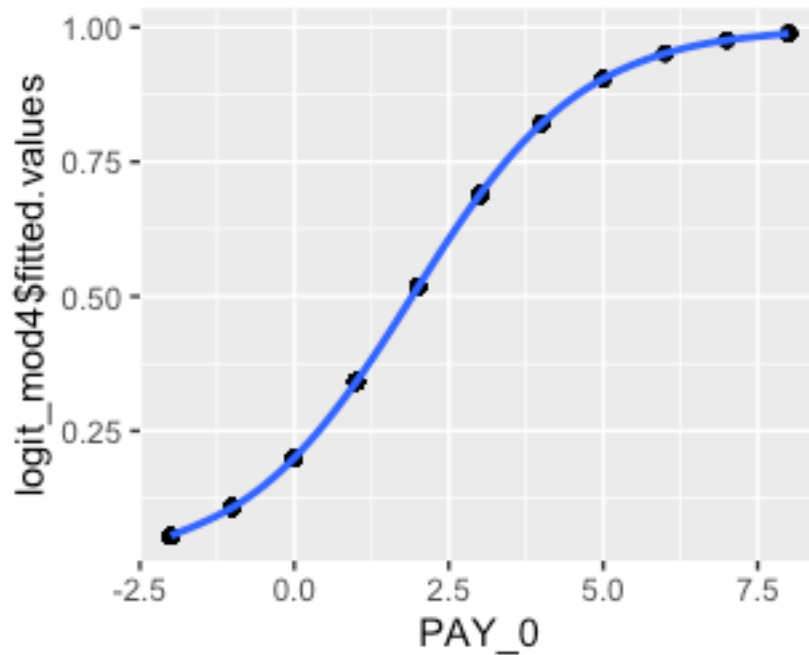
3704 3705 3706 3708 3715 3725 3730 3735 3737 3740 3741 3746 3747 3749 3752
  0  1  1  1  1  0  0  1  0  1  1  0  0  1  0
3753 3757 3760 3761 3766 3769 3781 3783 3792 3799 3800 3806 3809 3812 3816
  0  1  0  0  1  0  0  0  0  1  1  1  1  1  0
3823 3826 3834 3838 3839 3840 3843 3854 3867 3870 3875 3889 3890 3894 3896
  1  0  0  1  1  1  1  1  1  1  0  1  0  1  1
3899 3902 3911 3912 3916 3920 3926 3929 3930 3931 3939 3944 3945 3953 3957
  1  1  0  1  1  1  1  0  1  1  1  0  0  0  1
3958 3963 3965 3970 3971 3976 3977 3992 3993 3994
  1  1  1  1  0  1  1  1  1  1
[ reached getOption("max.print") -- omitted 6500 entries ]
> accuracy5=table(df_test_credir$default.payment.next.month,predict_pf5)
> accuracy5
  predict_pf5
    0    1
0 1813 4076
1  299 1312
> sum(diag(accuracy5))/sum(accuracy5)
[1] 0.4166667

## So accuracy has been reduced###

```

Step-11 Plot Variables

```
##### Plot Variables #####
```



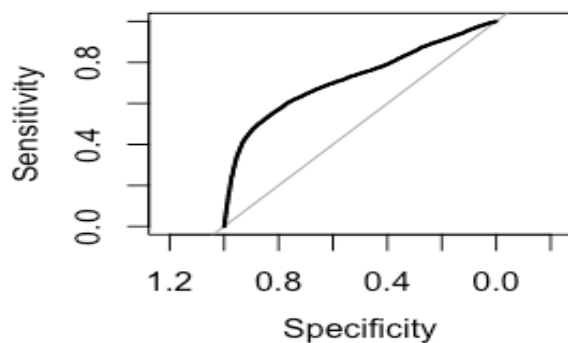
Step-12 Calculation of ROC for all the prediction models

Call:

```
roc.formula(formula = default.payment.next.month ~ logit_mod1$fitted.values, data = df_tr_credit, plot = TRUE)
```

Data: logit_mod1\$fitted.values in 17475 controls (default.payment.next.month 0) < 5025 cases (default.payment.next.month 1).

Area under the curve: 0.7226 for Model -1



Call:

```
roc.formula(formula = default.payment.next.month ~ logit_mod2$fitted.values, data = df_tr_credit, plot = TRUE)
```

Data: logit_mod2\$fitted.values in 17475 controls (default.payment.next.month 0) < 5025 cases (default.payment.next.month 1).

Area under the curve: 0.721 For model-2

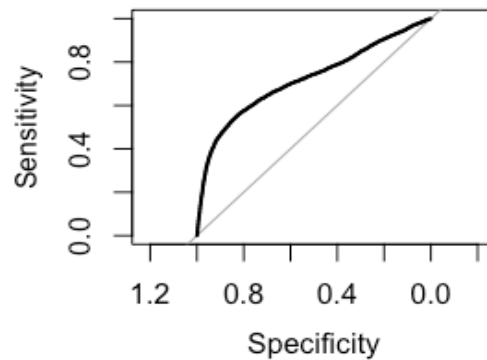
>Call:

```
roc.formula(formula = default.payment.next.month ~ logit_mod3$fitted.values, data = df_tr_credit, plot = TRUE)
```

Data: logit_mod3\$fitted.values in 17475 controls (default.payment.next.month 0) < 5025 cases (default.payment.next.month 1).

Area under the curve: 0.7169

>

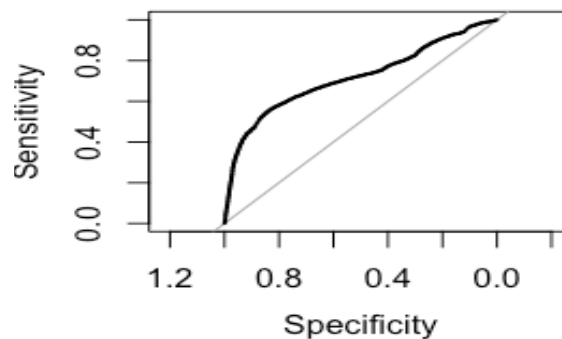


Call:

```
roc.formula(formula = default.payment.next.month ~ logit_mod3$fitted.values, data = df_tr_credit, plot = TRUE)
```

Data: logit_mod3\$fitted.values in 17475 controls (default.payment.next.month 0) < 5025 cases (default.payment.next.month 1).

Area under the curve: 0.7169

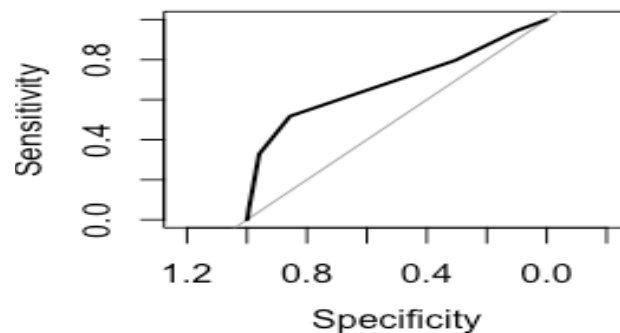


Call:

```
roc.formula(formula = default.payment.next.month ~ logit_mod4$fitted.values, data = df_tr_credit, plot = TRUE)
```


Data: logit_mod4\$fitted.values in 17475 controls (default.payment.next.month 0) < 5025 cases (default.payment.next.month 1).

Area under the curve: 0.6882



Step-13 Checking of Thresholds (Checking of True positives and False Negatives)

```
### Make a new data frame###
```

```
>roc_df=roc(default.payment.next.month~logit_mod4$fitted.values,plot=TRUE,data
df_tr_credit,legacy.axes=TRUE,xlab="falsepositive %",ylab="True Positive %") =
```

```
>head(roc_df)
```

```
head(roc_df)
```

```
$percent
```

```
[1] FALSE
```

\$sensitivities

```
[1] 1.000000000 0.943084577 0.797014925 0.517412935 0.328159204 0.050547264
```

```
[7] 0.014129353 0.005373134 0.003980100 0.003383085 0.001990050 0.000000000
```

\$specificities

```
[1] 0.0000000 0.1030043 0.3040343 0.8565951 0.9590272 0.9942775 0.9975966
```

```
[8] 0.9986838 0.9993133 0.9994850 0.9995422 1.0000000
```

\$thresholds

[1] -Inf 0.08154537 0.15395244 0.27046826 0.42887092 0.60278310
[7] 0.75469217 0.86255364 0.92792094 0.96364857 0.98204846 Inf

\$direction

[1] "<"

\$cases

17576	26421	23900	3908	24320	8094	8090
0.51684713	0.10786310	0.51684713	0.34089472	0.20004179	0.20004179	0.51684713
22503	15965	15532	15988	26975	10390	9494
0.20004179	0.51684713	0.51684713	0.51684713	0.10786310	0.51684713	0.05522764
16712	18023	14398	14313	328	9779	18274
0.20004179	0.20004179	0.51684713	0.34089472	0.51684713	0.51684713	0.20004179
1545	6313	9829	7923	29999	24647	22711
0.34089472	0.34089472	0.34089472	0.20004179	0.34089472	0.20004179	0.05522764
10508	13345	5420	28403	13527	22280	2824
0.34089472	0.10786310	0.68871907	0.10786310	0.51684713	0.20004179	0.10786310
27619	13030	11368	2201	12768	14252	8000
0.51684713	0.10786310	0.34089472	0.51684713	0.51684713	0.51684713	0.20004179
25605	8125	23093	27229	4989	11672	13084
0.51684713	0.51684713	0.05522764	0.34089472	0.34089472	0.68871907	0.68871907
2364	14031	15727	16547	10699	15095	17912
0.10786310	0.20004179	0.51684713	0.20004179	0.34089472	0.10786310	0.20004179
19286	11064	10440	12085	7935	23980	23953
0.20004179	0.34089472	0.34089472	0.20004179	0.34089472	0.51684713	0.34089472
21463	12598	7456	9315	12019	28385	8624
0.51684713	0.10786310	0.34089472	0.10786310	0.51684713	0.10786310	0.34089472
28647	11207	6570	2943	13275	27593	13980
0.34089472	0.51684713	0.68871907	0.20004179	0.20004179	0.20004179	0.20004179
16125	9727	16293	17035	29810	27231	21309
0.51684713	0.10786310	0.20004179	0.20004179	0.20004179	0.51684713	0.20004179
5666	26926	7090	822	17798	21017	29936
0.20004179	0.51684713	0.20004179	0.34089472	0.10786310	0.51684713	0.20004179
22169	14133	7453	28092	7753	7026	10432

0.51684713 0.51684713 0.05522764 0.20004179 0.82066527 0.20004179 0.20004179
10316 17922 6108 24656 9242 14504 12003
0.10786310 0.51684713 0.10786310 0.20004179 0.10786310 0.20004179 0.34089472
12303 18813 2583 4813 17101 26035 2919
0.34089472 0.10786310 0.20004179 0.10786310 0.68871907 0.51684713 0.20004179
16593 22387 21973 12236 1778 9480 29243
0.51684713 0.51684713 0.51684713 0.51684713 0.20004179 0.34089472 0.10786310
29127 17350 25163 28434 6178 15970 29003
0.51684713 0.34089472 0.51684713 0.34089472 0.20004179 0.34089472 0.34089472
6753 13731 21074 18671 12557 192 29082
0.51684713 0.51684713 0.20004179 0.20004179 0.34089472 0.51684713 0.34089472
22641 9308 20001 28341 3010 2785 25068
0.10786310 0.20004179 0.10786310 0.10786310 0.51684713 0.34089472 0.10786310
14821 27524 1711 23527 5220 24021 1969
0.51684713 0.51684713 0.20004179 0.34089472 0.20004179 0.51684713 0.51684713
16848 3471 63 7543 22922 11555 7375
0.51684713 0.34089472 0.51684713 0.34089472 0.10786310 0.98819965 0.10786310
4515 21024 2466 21805 28930 6374 2913
0.20004179 0.20004179 0.82066527 0.20004179 0.20004179 0.82066527 0.10786310
4125 27923 13327 16196 1087 16567 10568
0.34089472 0.34089472 0.20004179 0.05522764 0.20004179 0.34089472 0.10786310
6127 10419 5816 15796 13620 2187 23391
0.10786310 0.05522764 0.10786310 0.20004179 0.20004179 0.20004179 0.05522764
8756 8538 8149 26235 15444 260 13231
0.34089472 0.51684713 0.20004179 0.51684713 0.34089472 0.51684713 0.20004179
29478 16108 23100 3257 20687 17282 28686
0.68871907 0.51684713 0.51684713 0.51684713 0.51684713 0.20004179 0.20004179
11579 11740 13433 12656 11132 29241 8306
0.20004179 0.51684713 0.20004179 0.51684713 0.20004179 0.05522764 0.20004179
17841 1786 27930 16995 29367 18592 16368
0.20004179 0.10786310 0.51684713 0.51684713 0.68871907 0.34089472 0.20004179
20657 23142 3326 10411 10195 14780 12018
0.20004179 0.05522764 0.20004179 0.34089472 0.10786310 0.20004179 0.51684713
24748 13562 28489 14977 15676 16185 17911

0.34089472 0.51684713 0.34089472 0.51684713 0.34089472 0.20004179 0.51684713
18669 15154 14672 5705 20252 6718 15979
0.20004179 0.51684713 0.34089472 0.10786310 0.05522764 0.20004179 0.20004179
9495 29881 21459 8959 8363 21263 4555
0.51684713 0.20004179 0.51684713 0.20004179 0.20004179 0.34089472 0.10786310
19825 14942 9287 6175 6531 5988 3644
0.68871907 0.51684713 0.51684713 0.51684713 0.34089472 0.34089472 0.10786310
28996 11569 1302 16933 20669 19102 6688
0.51684713 0.20004179 0.20004179 0.68871907 0.34089472 0.51684713 0.68871907
13949 4016 26391 1737 13154 17016 24472
0.10786310 0.90444201 0.51684713 0.51684713 0.51684713 0.51684713 0.34089472
20100 21848 28127 3862 8992 28819 18340
0.20004179 0.51684713 0.34089472 0.20004179 0.34089472 0.05522764 0.20004179
27432 17908 5287 13879 29599 3986 3584
0.20004179 0.10786310 0.20004179 0.34089472 0.20004179 0.20004179 0.51684713
17155 29294 2087 19862 2422 23340 2413
0.51684713 0.10786310 0.51684713 0.34089472 0.82066527 0.51684713 0.51684713
184 18213 20665 18230 19578 22434 15948
0.20004179 0.20004179 0.34089472 0.51684713 0.34089472 0.51684713 0.68871907
25154 15576 21394 18250 14696 11618 23358
0.34089472 0.20004179 0.05522764 0.51684713 0.34089472 0.20004179 0.20004179
3820 29146 11741 27362 15227 3946 7617
0.34089472 0.10786310 0.20004179 0.20004179 0.51684713 0.05522764 0.51684713
12323 28883 21196 25877 26830 17757 9518
0.34089472 0.20004179 0.20004179 0.05522764 0.20004179 0.68871907 0.34089472
25669 2001 26409 3431 6490 17134 20117
0.34089472 0.20004179 0.10786310 0.10786310 0.34089472 0.68871907 0.20004179
802 24530 3500 8190 14312 3345 15977
0.82066527 0.10786310 0.05522764 0.05522764 0.10786310 0.51684713 0.34089472
18958 21727 2803 17824 654 17202 23119
0.51684713 0.51684713 0.20004179 0.51684713 0.34089472 0.51684713 0.10786310
6239 6352 17986 15498 3186 19050 6894
0.20004179 0.51684713 0.20004179 0.34089472 0.10786310 0.68871907 0.82066527
23496 7847 6950 11560 15672 15152 11473

0.20004179 0.34089472 0.20004179 0.34089472 0.51684713 0.51684713 0.68871907
8217 9567 19242 20475 783 29992 20968
0.20004179 0.34089472 0.51684713 0.20004179 0.51684713 0.68871907 0.90444201
28124 14289 15513 14172 19022 28746 15761
0.20004179 0.68871907 0.51684713 0.20004179 0.51684713 0.34089472 0.51684713
16579 29237 26814 10035 6756 29820 16209
0.34089472 0.20004179 0.20004179 0.20004179 0.10786310 0.20004179 0.05522764
12496 5435 17285 10331 353 20542 19520
0.51684713 0.51684713 0.05522764 0.34089472 0.34089472 0.51684713 0.20004179
13045 29886 6930 19888 19104 14277 7239
0.10786310 0.20004179 0.51684713 0.20004179 0.34089472 0.20004179 0.34089472
18350 29330 12454 2788 2648 26028 27551
0.10786310 0.05522764 0.34089472 0.05522764 0.10786310 0.10786310 0.34089472
4099 27813 9195 1036 2750 29747 13841
0.51684713 0.20004179 0.51684713 0.34089472 0.34089472 0.10786310 0.34089472
12925 23083 22281 9044 19463 12862 23011
0.82066527 0.34089472 0.20004179 0.34089472 0.20004179 0.10786310 0.20004179
7196 26446 11011 26289 217 9450 8690
0.20004179 0.34089472 0.20004179 0.34089472 0.34089472 0.10786310 0.10786310
10776 1343 1063 3805 24938 26586 15085
0.68871907 0.10786310 0.20004179 0.20004179 0.34089472 0.20004179 0.20004179
19051 27048 28058 26739 20699 7803 16988
0.68871907 0.51684713 0.51684713 0.34089472 0.20004179 0.51684713 0.51684713
6128 22786 19352 12375 1932 22561 18111
0.51684713 0.20004179 0.34089472 0.82066527 0.10786310 0.34089472 0.51684713
8670 17964 3154 8492 2200 1842 20798
0.05522764 0.20004179 0.51684713 0.10786310 0.20004179 0.05522764 0.51684713
32 14801 7946 21167 28240 5172 11031
0.51684713 0.10786310 0.20004179 0.68871907 0.20004179 0.51684713 0.20004179
12010 8816 581 22898 25002 10911 13969
0.05522764 0.20004179 0.34089472 0.51684713 0.20004179 0.20004179 0.51684713
7332 12330 17044 11468 13280 24000 27329
0.51684713 0.10786310 0.51684713 0.10786310 0.51684713 0.20004179 0.20004179
9228 3359 28053 8811 7853 21854 25531

0.82066527 0.20004179 0.10786310 0.34089472 0.51684713 0.20004179 0.51684713
26534 23823 29153 4775 22289 24272 5931
0.34089472 0.10786310 0.34089472 0.51684713 0.68871907 0.51684713 0.82066527
25580 19989 21525 15399 16106 6774 6921
0.20004179 0.51684713 0.51684713 0.05522764 0.20004179 0.20004179 0.05522764
21787 13532 3626 26857 27499 18454 5108
0.10786310 0.51684713 0.34089472 0.05522764 0.51684713 0.05522764 0.20004179
14951 17140 23157 10646 10862 10908 8543
0.51684713 0.20004179 0.51684713 0.20004179 0.51684713 0.51684713 0.51684713
21108 5659 25443 23261 10633 29034 3004
0.51684713 0.51684713 0.20004179 0.51684713 0.10786310 0.20004179 0.51684713
26711 7340 9629 27737 11360 20886 21652
0.51684713 0.51684713 0.34089472 0.51684713 0.51684713 0.51684713 0.34089472
18455 15958 13576 25468 20871 8270 10255
0.51684713 0.51684713 0.51684713 0.51684713 0.34089472 0.51684713 0.20004179
13992 1432 20673 16298 16923 12122 14761
0.51684713 0.51684713 0.20004179 0.51684713 0.10786310 0.95139988 0.51684713
14981 28005 7220 4131 22145 12874 1524
0.51684713 0.34089472 0.10786310 0.20004179 0.05522764 0.20004179 0.51684713
23866 16344 19856 18186 29235 28167 18253
0.51684713 0.34089472 0.34089472 0.51684713 0.20004179 0.20004179 0.20004179
19596 24042 234 8077 22974 11027 19864
0.51684713 0.68871907 0.51684713 0.34089472 0.51684713 0.20004179 0.20004179
6097 16300 28082 10989 2545 16229 17650
0.34089472 0.34089472 0.90444201 0.05522764 0.20004179 0.68871907 0.51684713
3561 27146 6366 10140 21581 2656 17629
0.51684713 0.20004179 0.20004179 0.20004179 0.34089472 0.51684713 0.10786310
13323 3921 12417 21311 10233 25202 12494
0.34089472 0.10786310 0.34089472 0.34089472 0.34089472 0.20004179 0.51684713
24094 24395 26747 17181 22657 26347 5400
0.51684713 0.10786310 0.34089472 0.51684713 0.51684713 0.34089472 0.10786310
4649 815 19184 2135 9107 13876 23253
0.34089472 0.34089472 0.05522764 0.51684713 0.34089472 0.20004179 0.51684713
13023 15973 18911 2481 16117 20933 18187

0.10786310 0.20004179 0.68871907 0.34089472 0.20004179 0.51684713 0.20004179
5039 12610 17917 25714 6801 3344 14972
0.20004179 0.51684713 0.20004179 0.20004179 0.51684713 0.20004179 0.34089472
9024 23 27674 9760 20811 15325 22248
0.34089472 0.51684713 0.20004179 0.10786310 0.51684713 0.10786310 0.20004179
2558 1048 16163 16157 22760 9857 2436
0.51684713 0.34089472 0.51684713 0.10786310 0.68871907 0.51684713 0.10786310
26495 1175 10815 3291 27507 1030 27225
0.34089472 0.20004179 0.10786310 0.10786310 0.20004179 0.51684713 0.20004179
16265 19030 27132 2994 15208 27441 15472
0.34089472 0.51684713 0.05522764 0.51684713 0.20004179 0.51684713 0.10786310
25472 11972 12195 21318 29428 4379 17785
0.20004179 0.34089472 0.10786310 0.68871907 0.10786310 0.51684713 0.20004179
29301 9484 1549 16030 29211 29623 22251
0.51684713 0.51684713 0.10786310 0.34089472 0.34089472 0.51684713 0.20004179
26937 1838 10730 22497 6830 27179 11808
0.34089472 0.20004179 0.20004179 0.20004179 0.20004179 0.51684713 0.10786310
16941 13036 4689 1668 20963 5122 6915
0.20004179 0.10786310 0.51684713 0.34089472 0.10786310 0.10786310 0.51684713
1210 12368 18000 25630 9219 2332 5670
0.10786310 0.51684713 0.34089472 0.51684713 0.10786310 0.05522764 0.51684713
3959 17451 20279 23711 12956 22552 6558
0.20004179 0.20004179 0.05522764 0.51684713 0.51684713 0.05522764 0.51684713
7323 20382 14192 18623 1911 6293 2450
0.51684713 0.34089472 0.51684713 0.51684713 0.10786310 0.20004179 0.34089472
5757 7206 1340 3563 403 6380 14438
0.34089472 0.20004179 0.34089472 0.20004179 0.10786310 0.51684713 0.20004179
14159 18217 11334 5041 28077 2546 5236
0.10786310 0.51684713 0.51684713 0.10786310 0.51684713 0.20004179 0.34089472
28638 5683 13064 7940 28243 11914 25799
0.34089472 0.51684713 0.20004179 0.20004179 0.51684713 0.20004179 0.05522764
897 19070 12172 26059 29152 1570 9103
0.34089472 0.51684713 0.10786310 0.34089472 0.68871907 0.10786310 0.51684713
11213 18075 2936 9198 20027 28592 18738

0.20004179 0.20004179 0.34089472 0.68871907 0.20004179 0.51684713 0.20004179
1617 3066 7680 26931 23760 5148 8041
0.34089472 0.10786310 0.51684713 0.20004179 0.10786310 0.34089472 0.20004179
9587 13765 22543 17403 27502 7397 15719
0.20004179 0.10786310 0.51684713 0.34089472 0.20004179 0.10786310 0.51684713
15428 15575 14367 23819 20430 6754 27321
0.68871907 0.20004179 0.10786310 0.05522764 0.51684713 0.98819965 0.34089472
23828 26997 22882 14220 17304 7481 17596
0.51684713 0.51684713 0.20004179 0.20004179 0.51684713 0.51684713 0.05522764
27669 27959 3157 6513 15061 26589 29106
0.34089472 0.51684713 0.34089472 0.34089472 0.51684713 0.51684713 0.34089472
13893 7733 23134 13073 8870 22465 22787
0.51684713 0.51684713 0.20004179 0.51684713 0.10786310 0.51684713 0.51684713
14764 8148 10103 15369 29775 4169 13049
0.51684713 0.20004179 0.51684713 0.51684713 0.20004179 0.20004179 0.51684713
23050 8295 6181 14547 6824 23563 16089
0.34089472 0.20004179 0.10786310 0.34089472 0.20004179 0.20004179 0.05522764
16027 27058 12055 16942 23740 18635 2465
0.51684713 0.20004179 0.34089472 0.51684713 0.20004179 0.10786310 0.05522764
17619 5158 1662 24637 26850 28604 6133
0.10786310 0.20004179 0.10786310 0.20004179 0.51684713 0.51684713 0.34089472
20528 23193 3244 10184 5164 4739 29115
0.34089472 0.20004179 0.10786310 0.34089472 0.51684713 0.51684713 0.05522764
20745 27808 8575 22687 21144 12319 4792
0.10786310 0.20004179 0.34089472 0.10786310 0.20004179 0.68871907 0.20004179
26914 848 24136 14468 10117 27834 24057
0.20004179 0.51684713 0.05522764 0.34089472 0.34089472 0.34089472 0.82066527
3443 3072 6135 5072 28315 21275 4708
0.34089472 0.20004179 0.10786310 0.34089472 0.05522764 0.34089472 0.51684713
3384 15811 2924 20646 18863 29085 16789
0.34089472 0.51684713 0.20004179 0.34089472 0.34089472 0.05522764 0.68871907
25977 5801 16721 13803 9085 21580 7759
0.20004179 0.34089472 0.20004179 0.34089472 0.51684713 0.20004179 0.20004179
3243 17651 9953 28236 20937 13807 4928

0.51684713 0.10786310 0.51684713 0.34089472 0.34089472 0.51684713 0.10786310
13147 16559 9827 7861 21265 7811 13641
0.10786310 0.68871907 0.34089472 0.68871907 0.20004179 0.51684713 0.51684713
4225 25591 14873 21509 12451 10252 16975
0.10786310 0.51684713 0.10786310 0.51684713 0.20004179 0.10786310 0.51684713
11306 27846 19920 24953 11034 17570 8308
0.20004179 0.51684713 0.10786310 0.20004179 0.34089472 0.51684713 0.20004179
22544 19109 16191 440 23264 21057 3148
0.34089472 0.05522764 0.34089472 0.20004179 0.51684713 0.20004179 0.10786310
4354 424 12393 16635 10522 14543 9722
0.34089472 0.51684713 0.51684713 0.51684713 0.68871907 0.51684713 0.20004179
27486 13882 11626 19537 1176 15971 5170
0.51684713 0.34089472 0.51684713 0.51684713 0.51684713 0.20004179 0.20004179
19285 8056 11053 28001 13000 17810 26720
0.51684713 0.05522764 0.51684713 0.34089472 0.10786310 0.10786310 0.34089472
21464 8260 20984 24857 19792 2791 17972
0.51684713 0.20004179 0.51684713 0.05522764 0.20004179 0.20004179 0.34089472
3991 15127 5192 11293 26236 22153 12780
0.34089472 0.34089472 0.10786310 0.34089472 0.10786310 0.51684713 0.34089472
28326 27435 13267 29586 10707 4559 1862
0.10786310 0.20004179 0.20004179 0.10786310 0.20004179 0.20004179 0.34089472
16479 12931 16134 25768 7217 21274 7183
0.51684713 0.20004179 0.20004179 0.20004179 0.51684713 0.51684713 0.51684713
21501 7735 10875 17921 8320 20615 17414
0.20004179 0.51684713 0.20004179 0.20004179 0.20004179 0.82066527 0.51684713
26737 16754 27585 23886 8384 5224 18877
0.34089472 0.34089472 0.20004179 0.05522764 0.10786310 0.51684713 0.10786310
18695 14866 28188 25033 19553 21741 27263
0.51684713 0.20004179 0.10786310 0.51684713 0.10786310 0.51684713 0.68871907
26606 25511 232 19040 28909 29922 17255
0.68871907 0.68871907 0.34089472 0.34089472 0.05522764 0.20004179 0.51684713
17693 29613 6898 23378 2156 9167 2957
0.05522764 0.10786310 0.34089472 0.51684713 0.51684713 0.51684713 0.20004179
24995 12334 9335 7131 1147 17107 16896

```

0.20004179 0.20004179 0.20004179 0.51684713 0.51684713 0.20004179 0.34089472
  28287    7577    8967    6989    13471    1836    14708
0.34089472 0.20004179 0.51684713 0.34089472 0.05522764 0.34089472 0.34089472
  12825     39   17387   22390   14179   17110   16560
0.51684713 0.34089472 0.34089472 0.20004179 0.34089472 0.10786310 0.34089472
  14728   4145   17047   3242   17867   23778   17713
0.20004179 0.10786310 0.20004179 0.51684713 0.10786310 0.51684713 0.51684713
  20378   11752   9903    5895   9293    22269   22022
0.51684713 0.10786310 0.51684713 0.10786310 0.20004179 0.10786310 0.20004179
  15096   17007   10676   27268   27578   19641   25025
0.05522764 0.20004179 0.20004179 0.51684713 0.34089472 0.34089472 0.51684713
  11152   2513   26760   7785    5475   18189   18383
0.51684713 0.10786310 0.10786310 0.10786310 0.34089472 0.20004179 0.51684713
  25286   17233   12889   10033   20360   24331   11720
0.51684713 0.68871907 0.34089472 0.10786310 0.68871907 0.51684713 0.51684713
  5675   28749   8868    3564   13993   16480   5559
0.51684713 0.51684713 0.51684713 0.51684713 0.34089472 0.34089472 0.05522764
  10089   12308   2463   29975   20267   8773    27755
0.20004179 0.34089472 0.51684713 0.34089472 0.51684713 0.97589727 0.34089472
  27279   20011   18296   9971    8362    2999
0.05522764 0.20004179 0.05522764 0.20004179 0.20004179 0.20004179

```

[reachedgetOption("max.print") -- omitted 4025 entries]

```

>roc_df=data.frame(cbind("true+ve"=roc_data$sensitivities,"false
+ve"=roc_data$specificities,thresholds=roc_data$thresholds))

```

```

> head(roc_df)

```

```

  true.ve false..ve thresholds
1 1.00000000 0.0000000    -Inf
2 0.94308458 0.1030043 0.08154537
3 0.79701493 0.3040343 0.15395244
4 0.51741294 0.8565951 0.27046826
5 0.32815920 0.9590272 0.42887092
6 0.05054726 0.9942775 0.60278310

```

Summary: While analyzing the data , we constructed four models with various combinations , out of that Model-2 was giving better Accuracy.

R-Script For the Project

```
credit.default <- read.csv("~/Desktop/credit-default.csv", header=FALSE)
View(credit.default)
colnames(credit.default)
head(credit.default)
dim(credit.default)
df_credit=credit.default
summary(df_credit)
s=sample(nrow(df_credit),.75*nrow(df_credit))
s
df_tr_credit=df_credit[s,]
df_test_credir=df_credit[-s,]
install.packages("lmtest")
library(lmtest)
##### findout significant variablr and make ohter model####

logit_mod1=glm(default.payment.next.month~.,family="binomial",data=df_tr_credit)
summary(logit_mod1)

logit_mod2=glm(default.payment.next.month~LIMIT_BAL+SEX+EDUCATION+MARRIAGE+AGE+PAY_0+PAY_3+BILL_AMT1+PAY_AMT1+PAY_AMT2+PAY_AMT5,family="binomial",data=df_tr_credit)
summary(logit_mod2)#####ANOVA ###

#####likelyhoood ratio test###
logit_mod3=glm(default.payment.next.month~PAY_0+PAY_3+PAY_AMT1+PAY_AMT2+PAY_AMT5,family="binomial",data=df_tr_credit)
summary(logit_mod3)

library(lmtest)
lrtest(logit_mod1,logit_mod2)
#####chi square is same as anova##
##lr test##
###p<...###
```

```

install.packages("pscl")
library(pscl)

pR2(logit_mod1)
pR2(logit_mod2)
pR2(logit_mod3)
###MCFADDED R2 value are more than 1indicating both the models have significant power###
#### WALD TEST--ATTRIBUTR POWER TEST###
###DO regtermtest for all signip1=predict(logit_mod1,df_test_credir,type="response")

### Prediction###
p1=predict(logit_mod1,df_test_credir,type="response")
p1
p2=predict(logit_mod2,df_test_credir,type="response")
p2
p3=predict(logit_mod3,df_test_credir,type="response")
p3

predict_pf1=ifelse(p1>.6,1,0)
predict_pf2=ifelse(p2>.7,1,0)
predict_pf3=ifelse(p3>.7,1,0)

predict_pf1
predict_pf2
predict_pf2
accuracy1=table(df_test_credir$default.payment.next.month,predict_pf1)
accuracy1
accuracy2=table(df_test_credir$default.payment.next.month,predict_pf2)
accuracy2=table(df_test_credir$default.payment.next.month,predict_pf2)

accuracy2
accuracy3=table(df_test_credir$default.payment.next.month,predict_pf3)
accuracy3
sum(diag(accuracy1))/sum(accuracy1)
sum(diag(accuracy2))/sum(accuracy2)
sum(diag(accuracy3))/sum(accuracy3)
ficant variblae###

```

```

install.packages("survey")
library(survey)
regTermTest(logit_mod2,"PAY_AMT5")
regTermTest(logit_mod2,"PAY_AMT1")
regTermTest(logit_mod2,"PAY_AMT2")
regTermTest(logit_mod2,"EDUCATION")
##### ALL ARE BELOW 0 SO NO USE OF THIS TEST##install.packages("caret")
library(caret)
varImp(logit_mod1)
#### PAY-0 has maximum Value###
varImp(logit_mod2)
###Pay 0 has maximum value##
varImp(logit_mod1)
varImp(logit_mod3)

ggplot(df_tr_credit,aes(PAY_0,logit_mod3$fitted.values))+geom_point()+geom_smooth()
summary(logit_mod3)
##### Prepare Model -4 after finding out PAY-0 has maximum value####
logit_mod4=glm(default.payment.next.month~PAY_0,family="binomial",data=df_tr_credit)
summary(logit_mod4)
p4=predict(logit_mod4,df_test_credir,type="response")
p4

predict_pf5=ifelse(p4>.15,1,0)
predict_pf5
accuracy5=table(df_test_credir$default.payment.next.month,predict_pf5)
accuracy5
sum(diag(accuracy5))/sum(accuracy5)
library(ggplot2)
ggplot(df_tr_credit,aes(PAY_0,logit_mod4$fitted.values))+geom_point()+geom_smooth()
#####Receiving operative characteristics(ROC)CURVE###
library(pROC)
roc(default.payment.next.month~logit_mod1$fitted.values,plot=TRUE,data = df_tr_credit)
roc(default.payment.next.month~logit_mod2$fitted.values,plot=TRUE,data = df_tr_credit)
roc(default.payment.next.month~logit_mod3$fitted.values,plot=TRUE,data = df_tr_credit)
roc(default.payment.next.month~logit_mod4$fitted.values,plot=TRUE,data = df_tr_credit)

```

```

roc(default.payment.next.month~logit_mod4$fitted.values,plot=TRUE,data = df_tr_credit)
roc(default.payment.next.month~logit_mod5$fitted.values,plot=TRUE,data =
df_tr_credit,legacy.axes=TRUE,xlab="falsepositive %",ylab="True Positive %")
### CHECKING THRESHOLD####
roc_df=roc(default.payment.next.month~logit_mod4$fitted.values,plot=TRUE,data =
df_tr_credit,legacy.axes=TRUE,xlab="falsepositive %",ylab="True Positive %")

head(roc_df)
roc_data=roc(default.payment.next.month~logit_mod4$fitted.values,plot=TRUE,data = df_tr_credit)
roc_data=roc(default.payment.next.month~logit_mod4$fitted.values,plot=TRUE,data =
df_tr_credit,legacy.axes=TRUE,xlab="falsepositive %",ylab="True Positive %")

roc_df=data.frame(cbind("true+ve"=roc_data$sensitivities,"false
+ve"=roc_data$specificities,thresholds=roc_data$thresholds))
head(roc_df)
d_credit=subset(roc_df,roc_df[,1]>=80 & roc_df[,1]<=20,select=c(thresholds))
d_credit
nrow(roc_df)
nrow(roc_data)
length(roc_data)
summary(logit_mod4)
logit_mod4=glm(default.payment.next.month~PAY_0,family="binomial",data=df_tr_credit)
nrow(df_tr_credit)
logit_mod4$fitted.values
length(logit_mod4$fitted.values)
roc_data=roc(default.payment.next.month~logit_mod4$fitted.values,plot=TRUE,data =
df_tr_credit,legacy.axes=TRUE,xlab="falsepositive %",ylab="True Positive %")
length(roc_df)
roc_df=data.frame(cbind("true+ve"=roc_data$sensitivities,"false
+ve"=roc_data$specificities,thresholds=roc_data$thresholds))
nrow(roc_df)
roc_df
d_credit=subset(roc_df,roc_df[,1]>=80 & roc_df[,1]<=20,select=c(thresholds))
d_credit
d_credit=subset(roc_df,roc_df[,1]>=80 & roc_df[,2]<=20,select=c(thresholds))
d_credit
d_credit=subset(roc_df,roc_df[,1]>=.80 & roc_df[,2]<=.20,select=c(thresholds))

```

```
> d_credit  
d_credit=subset(roc_df,roc_df[,1]>=.80 &roc_df[,2]<=.20,select=c(thresholds))  
d_credit  
nrow(d_credit)
```