Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Πληροφορικής

Μάθημα: Τεχνητή Νοημοσύνη

Ακαδημαϊκό έτος: 2020–21

2η Προγραμματιστική εργασία

Παράδοση ως 31-01-2021

Μέλη:

Κυρμπάτσος Παναγιώτης -Χρήστος (ΑΜ:3180226)

Μεϊδάνης Γεώργιος- Στέφανος (ΑΜ:3170107)

Περιγραφή Προβλήματος

Το πρόβλημά μας είναι η δημιουργία ενός αλγορίθμου που θα επιβλέπει την αυτόματη κατάταξη δεδομένων εισόδου σε μία από δύο ξένες μεταξύ τους κατηγορίες γνωστό και ως binary classification. Αποτελεί ένα εξαιρετικά συχνό πρόβλημα σήμερα, του οποίου οι εφαρμογές περιλαμβάνουν αλλά δεν περιορίζονται σε: αναγνώριση ανεπιθύμητων/ σημαντικών μηνυμάτων στο email (spam/ham) , έλεγχο και επισήμανση υβριστικών σχολίων ή αναγνώριση μιας ασθένειας από κάποιο διαγνωστικά δεδομένα.Πιο συγκεκριμένα, σκοπός της εν λόγω εργασίας είναι η κατάρτιση αλγορίθμου κατάλληλου για binary classification στην βάση θετικών και αρνητικών κριτικών του IMDB.

Στοχοθεσία

Στόχος μας είναι να δημιουργήσουμε 2 αλγορίθμους μηχανικής μάθησης οι οποίοι θα μπορούν να προβλέπουν με την μεγαλύτερη δυνατή ακρίβεια το σκορ των αξιολογήσεων(<=4 αρνητικό, >=7 θετικό). Θα παρέχουμε δεδομένα εκμάθησης (που θα εκπαιδεύουν τον αλγόριθμο) και θα εξετάσουμε την ευστοχία του σε δεδομένα ελέγχου. Επιλέξαμε τους αλγορίθμους Logistic Regression και Naive Bayes.

Ως δεδομένα εκπαίδευσης χρησιμοποιούνται τα ήδη ταξινομημένα σε αρνητικά και θετικά σχόλια που παρέχονται από το αρχείο της βάσης σχολίων.Ως δεδομένα ελέγχου χρησιμοποιούμε το 20% των εκάστοτε δεδομένων εκπαίδευσης με τυχαία επιλογή.

Υπερ Παράμετροι

Παράλειψη n πρώτων λέξεων:Από στατιστικό έλεγχο που συμφωνεί με την διαίσθησή μας αποφασίζουμε να αγνοήσουμε τις πρώτες 48 λέξεις εξαρχής καθώς περιλαμβάνουν μέρη του λόγου που δεν συνεισφέρουν θετικά ή αρνητικά στην εξαγωγή γνώμης για τις κριτικές.

m συχνότερες λέξεις: Σαν αρχική τιμή με την οποία έτρεξαν τα παρακάτω πειράματα έχουμε υιοθετήσει το άνω όριο των 1000 λέξεων του λεξιλογίου.Δίνεται η δυνατότητα στον χρήστη να ορίσει και τις δύο τιμές

Αλγόριθμος Logistic Regression

Με δοκιμές στο πρώτο δεκαδικό του ορίου πρόβλεψης σε Logistic Regression καταλήξαμε πως η τιμή 0.5 οδηγεί σε βέλτιστα αποτελέσματα. Ο αλγόριθμος δοκιμάστηκε και με διαφορετικά ποσοστά για τις προβλέψεις του και τα αποτελέσματα ορθότητας ηταν 0.802439024390244 (0.6) και 0.7975609756097561 (0.4)

Για τις υπόλοιπες παραμέτρους του logistic Regression τρέξαμε δοκιμές σε συγκεκριμένο αριθμό δεδομένων και καταλήξαμε ότι τα καλύτερα αποτελέσματα(με προτεραιότητα το accuracy) προκύπτουν με lr=0.03 και iterations= 5000. Ακολουθεί πίνακας με τα accuracy από τις δοκιμές μας, και πλήρη σκορ απο τις καλύτερες.

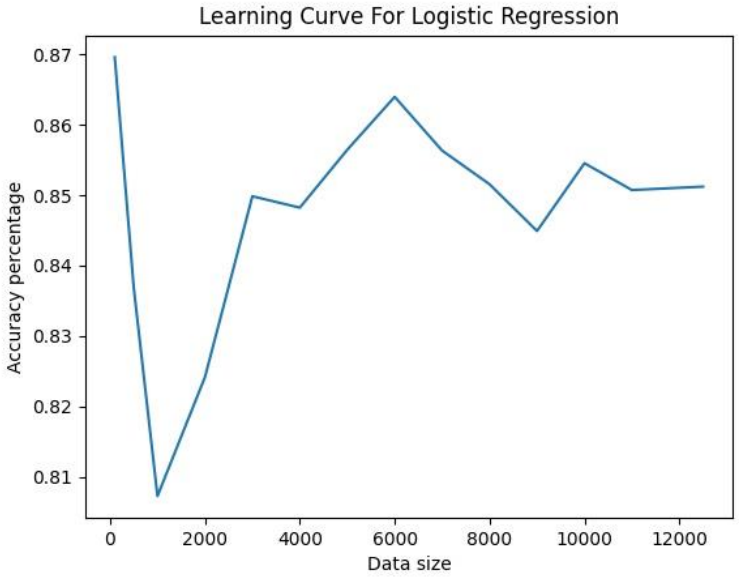
lr/ iters	100	1000	5000	10000
0.0001	0.7731707317073171	0.775609756097561	0.7829268292682927	0.7853658536585366
0.001	0.775609756097561	0.7853658536585366	0.7878048780487805	0.7804878048780488
0.01	0.7853658536585366	0.7804878048780488	0.7975609756097561	**0.8073170731707318**
0.02	0.7829268292682927	0.7878048780487805	**0.8073170731707318**	0.8048780487804879
0.03	0.7829268292682927	0.7829268292682927	**0.8073170731707318**	0.8048780487804879
0.05	0.7853658536585366	0.7975609756097561	0.802439024390244	0.8048780487804879
0.8	0.802439024390244	0.802439024390244	0.7829268292682927	0.7780487804878049

score/ lr	0.02(5000 iterns)	0.03(5000 iters)	0.01(10000 iters)
accuracy	0.8073170731707318	0.8073170731707318	0.8073170731707318

pos. Precision	0.7761194029850746	0.7817258883248731	0.7761194029850746
Pos Recall	0.8210526315789474	0.8105263157894737	0.8210526315789474
Neg Precision	0.8373205741626795	0.8309859154929577	0.8373205741626795
Neg Recall	0.7954545454545454	0.8045454545454546	0.7954545454545454
F1	0.8074860603820718	0.8069454621708263	0.8074860603820718

Καμπύλες και πίνακες

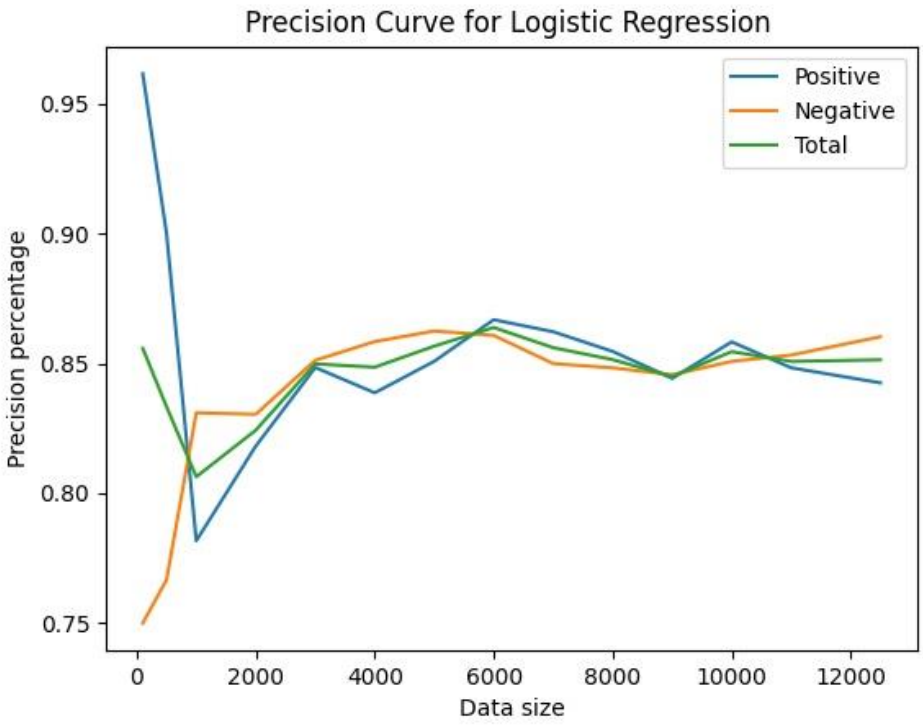
- **Μάθησης(ορθότητας)**



Data size\Algorithm	Logistic Regression accuracy
100	0.4782608695652174
500	0.8105263157894737
1000	0.8121951219512196
2000	0.8241758241758241
3000	0.8311688311688312
4000	0.8317013463892289
5000	0.8220338983050848
6000	0.8344566133108677
7000	0.8205776173285199

8000	0.8236032642812304
9000	0.8193440800444691
10000	0.8234261349385503
11000	0.8245815180004586
12500	0.8232931726907631

- **Ακρίβειας**



Data size\Algorithm	Θετική	Αρνητική	Συνολική
100	0.9615384615384616	0.75	0.8557692308
500	0.9	0.7666666666666667	0.8333333333
1000	0.7817258883248731	0.8309859154929577	0.8063559019
2000	0.8181818181818182	0.830423940149626	0.8243028792
3000	0.8484349258649094	0.8512	0.8498174629
4000	0.8386714116251482	0.8584070796460177	0.8485392456
5000	0.8508180943214629	0.8624612202688728	0.8566396573
6000	0.8668280871670703	0.8607929515418502	0.8638105194
7000	0.8621883656509696	0.8499245852187028	0.8560564754

8000	0.8546120952962737	0.8482892188508715	0.8514506571
9000	0.8442534908700322	0.8456221198156681	0.8449378053
10000	0.8582914572864322	0.8507761642463696	0.8545338108
11000	0.8483069977426636	0.853215284249767	0.850761141
12500	0.84251968503937	0.8602459016393442	0.8513827933

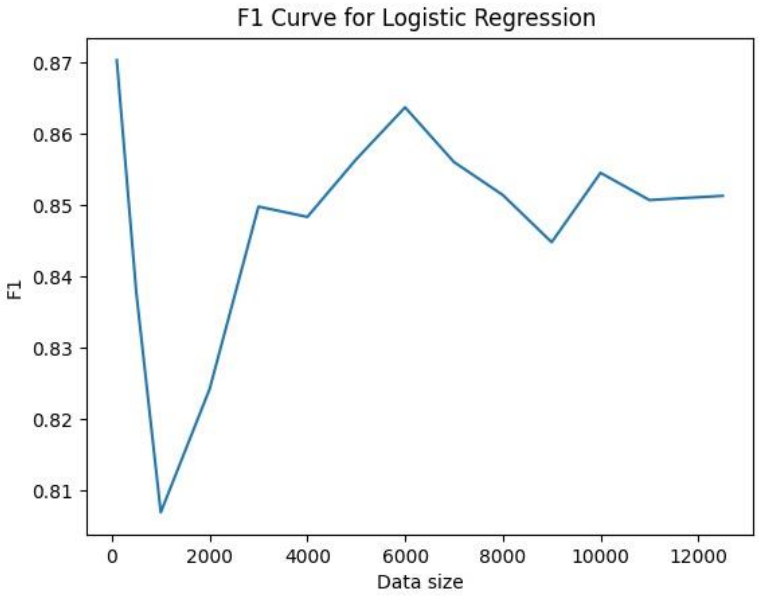
- **Ανάκλησης**

Data size\Algorithm	Θετική	Αρνητική	Συνολική

100	0.8333333333333334	0.9375	0.8854166667
500	0.8108108108108109	0.8734177215189873	0.8421142662
1000	0.8105263157894737	0.8045454545454546	0.8075358852
2000	0.8341463414634146	0.8141809290953546	0.8241636353
3000	0.8470394736842105	0.8525641025641025	0.8498017881
4000	0.8632478632478633	0.8331288343558282	0.8481883488
5000	0.8692232055063913	0.8432760364004045	0.856249621
6000	0.8717532467532467	0.8555166374781086	0.8636349421
7000	0.8621883656509696	0.8499245852187028	0.8560564754
8000	0.8561811505507956	0.8466494845360825	0.8514153175
9000	0.8543478260869565	0.8350398179749715	0.844693822
10000	0.8514456630109671	0.8576476527006562	0.8545466579
11000	0.8564266180492252	0.8449469312413475	0.8506867746
12500	0.8625554212011286	0.8399359743897559	0.8512456978

- **F1**

Data size\Algorithm	F1
100	0.8703405430280718
500	0.8377007895453308
1000	0.8069454621708263
2000	0.8242332513416757
3000	0.8498096254560247
4000	0.8483637609345788
5000	0.8564445947173415
6000	0.8637227218122498
7000	0.8560564754348362
8000	0.8514329869418057
9000	0.8448157960712757
10000	0.8545402342628208
11000	0.8507239561955602
12500	0.8513142400479372



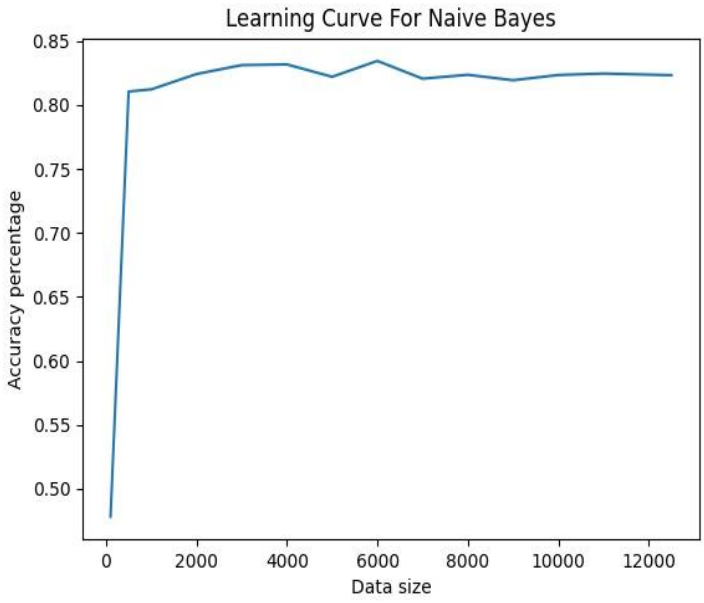
Naive Bayes

Ο αλγόριθμος Bayes παρουσιάζει καλύτερο σκορ αν αγνοήσουμε τις 50 συχνότερες λέξεις (ποσοστό ορθότητας 0.8121951219512196) αντί για τις πρώτες 48 (0.8073170731707318) , ενώ κρατάμε το upper Limit σταθερο (1000)

Καμπύλες και πίνακες

- **Μάθησης**

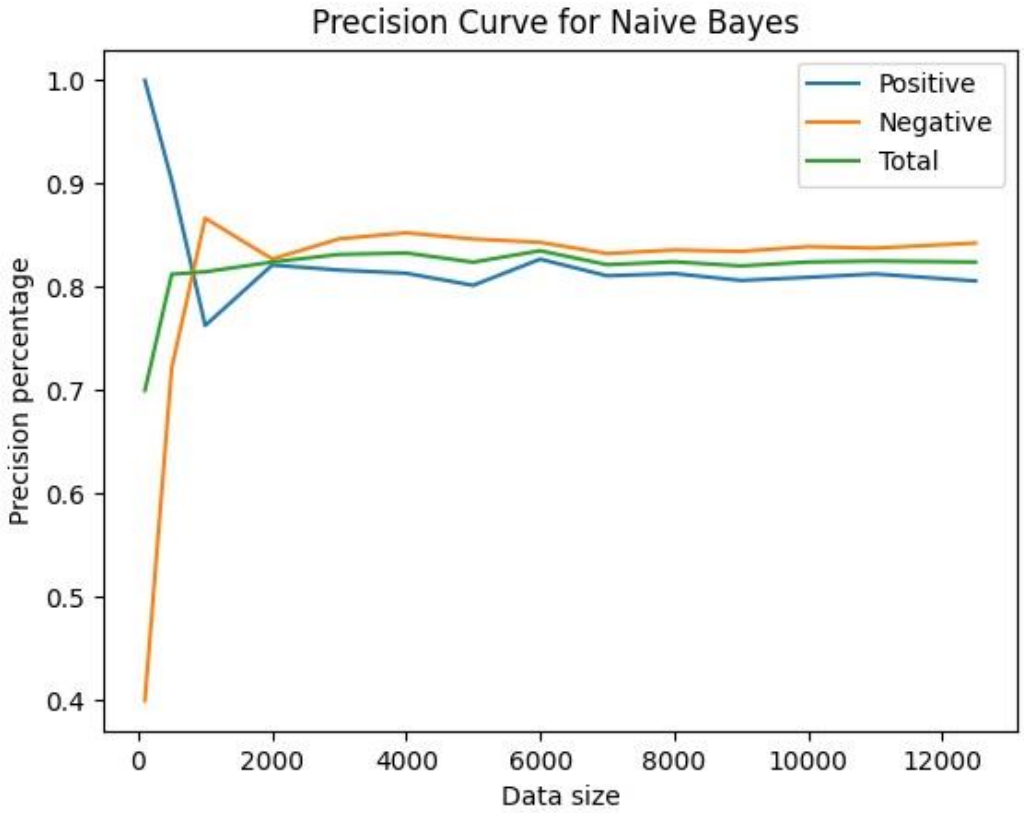
Data size\Algorithm	Naive Bayes accuracy
100	0.8695652173913043
500	0.8368421052631579
1000	0.8073170731707318
2000	0.8241758241758241
3000	0.8498376623376623
4000	0.8482252141982864
5000	0.8564307078763709
6000	0.8639427127211458
7000	0.8563176895306859
8000	0.8515379786566227
9000	0.8449138410227904
10000	0.854527213443692
11000	0.8507223113964687
12500	0.8512048192771084



- **Ακρίβειας**

Data size\Precision	Θετική	Αρνητική	Συνολική
100	1.0	0.4	0.7
500	0.9032258064516129	0.7216494845360825	0.8124376455
1000	0.7627906976744186	0.8666666666666667	0.8147286822
2000	0.821256038647343	0.8271604938271605	0.8242082662
3000	0.8164556962025317	0.8466666666666667	0.8315611814

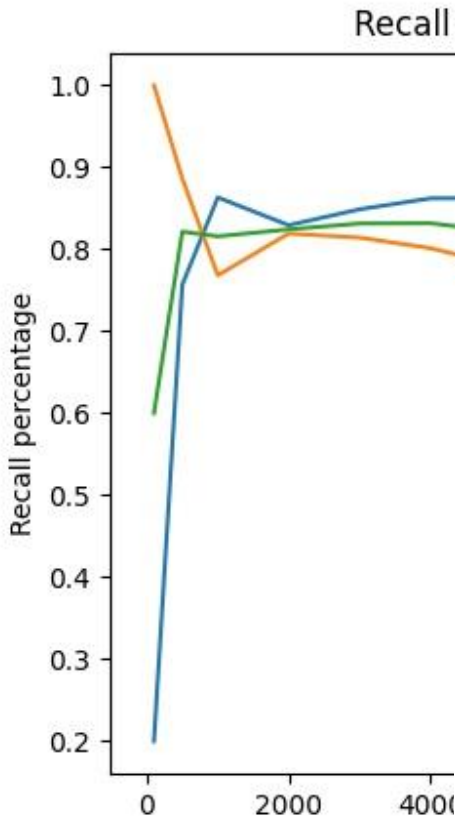
4000	0.8133640552995391	0.8524804177545692	0.8329222365
5000	0.8016453382084096	0.8464912280701754	0.8240682831
6000	0.8269680436477007	0.843263061411549	0.8351155525
7000	0.8108995403808273	0.8323977546110666	0.8216486475
8000	0.8130841121495327	0.835820895522388	0.8244525038
9000	0.8063851699279093	0.8345410628019324	0.8204631164
10000	0.8094106463878327	0.8390865639936272	0.8242486052
11000	0.812691466083151	0.8376685934489403	0.8251800298
12500	0.8058846006878104	0.8425730004231908	0.8242288006



- **Ανάκλησης**

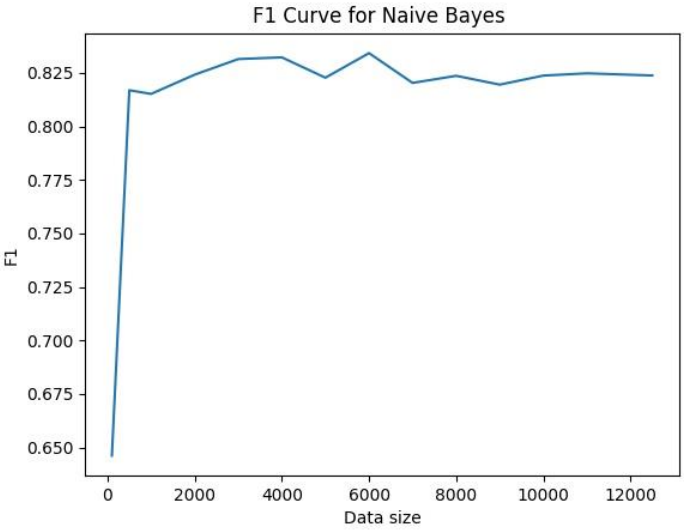
Data size\Precision	Θετική	Αρνητική	Συνολική
100	0.2	1.0	0.6

500	0.7567567567567568	0.8860759493670886	0.8214163531
1000	0.8631578947368421	0.7681818181818182	0.8156698565
2000	0.8292682926829268	0.8190709046454768	0.8241695987
3000	0.8486842105263158	0.8141025641025641	0.8313933873
4000	0.8620268620268621	0.8012269938650307	0.8316269279
5000	0.8623402163225172	0.7805864509605662	0.8214633336
6000	0.8612012987012987	0.8056042031523643	0.8334027509
7000	0.8552631578947368	0.7828054298642534	0.8190342939
8000	0.8518971848225214	0.7938144329896907	0.8228558089
9000	0.8510869565217392	0.7861205915813424	0.8186037741
10000	0.8489531405782652	0.7975769813225644	0.823265061
11000	0.8463992707383774	0.8024919243193355	0.8244455975
12500	0.8500604594921403	0.79671868747499	0.8233895735



- **F1**

Data	F1



size\Algorithm	
100	0.6461538461538462
500	0.8169023284108236
1000	0.8151989976607914
2000	0.8241889319971957
3000	0.8314772759092051
4000	0.8322740782488872
5000	0.8227637465151494
6000	0.8342582725981268
7000	0.8203393877609534
8000	0.8236533825527143
9000	0.8195323905978735
10000	0.8237565394890098
11000	0.824812650158626
12500	0.8238089732861558

Τέλος, Ένα διάγραμμα με τις καμπύλες ακρίβειας των 2 αλγορίθμων.