



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΠΑΤΡΩΝ
UNIVERSITY OF PATRAS

Αλέξανδρος Αριστόβουλος

1063199

Εργαστηριακή άσκηση 3

Ερώτημα 1:

Διαβάζουμε τα παραδείγματα με τη συνάρτηση `ReadIonosphere()`

%Ερώτημα 1

`disp("Ερώτημα 1")`

`disp("Ανάγνωση παραδειγμάτων")`

`[x,c] = ReadIonosphere(351);`

Ερώτημα 2:

Τροποποιούμε τη συνάρτηση `ClassKMDistEucl(x,c,KN)` έτσι ώστε να μας επιστρέφει και τα πρότυπα που υπολογίζει. Έτσι ο ορισμός της γίνεται:

function `[Rc,Ru,Rep, Prot] = ClassKMDistEucl(x,c,KN)`

Παίρνουμε τα πρότυπα ως εξής:

%Ερώτημα 2

`disp("Ερώτημα 2")`

`[Rc,Ru,Rep,Prot] = ClassKMDistEucl(x,c,3);`

`disp("3 εικονικά πρωτότυπα για κάθε μία από τις 2 κατηγορίες προτύπων")`

`disp(Prot)`

Ακολουθεί το αποτέλεσμα του παραπάνω κώδικα.

3 εικονικά πρωτότυπα για κάθε μία από τις 2 κατηγορίες προτύπων

0.6875	0.6538	0.7143	1.0000	1.0000	1.0000
0	0	0	0	0	0
0.7645	0.6411	0.1008	0.8987	0.8185	0.7373
-0.5311	0.2964	-0.0353	0.0165	0.3268	-0.0655
0.8241	0.8319	-0.0503	0.9090	0.6813	0.7482
0.5147	-0.4021	0.0627	0.0567	0.5168	-0.0295
0.7869	0.6677	0.0244	0.8924	0.4372	0.7151
0.2771	-0.3848	0.0290	0.0734	0.6890	-0.1285
0.8877	0.4776	0.1516	0.8801	0.1358	0.7161
0.0931	0.0714	0.1153	0.0343	0.7390	-0.0145
0.8592	0.7944	0.1153	0.8768	-0.0978	0.6875
-0.0285	0.2179	0.0121	0.1064	0.6982	-0.1423
0.6748	0.8898	-0.0290	0.8720	-0.3017	0.6850
-0.3506	0.3152	-0.0859	0.0736	0.5771	-0.1333
0.7429	0.6652	-0.1019	0.8689	-0.4395	0.6900
0.3932	-0.2417	-0.0299	0.1021	0.3971	-0.1535
0.6179	0.8347	0.0892	0.8414	-0.4405	0.6479
0.3106	-0.3523	-0.0742	0.0979	0.1715	-0.2093
0.9330	0.4103	0.0872	0.8376	-0.4227	0.6035
0.1010	0.1837	-0.1492	0.0994	0.0064	-0.2248
0.6823	0.4145	-0.0213	0.8256	-0.3356	0.6150
0.4896	0.3451	-0.0669	0.1080	-0.1468	-0.1694
0.8929	0.6834	-0.0848	0.8173	-0.2165	0.5668
-0.3157	0.0517	-0.0485	0.1163	-0.1683	-0.2339
0.5603	0.5459	0.1006	0.7898	-0.0825	0.5503
0.0673	-0.2054	-0.0576	0.1153	-0.1938	-0.2614
0.8678	0.9340	0.4729	0.7830	0.0164	0.5347
0.5149	-0.0933	-0.2206	0.1319	-0.1567	-0.2616
0.8510	0.3834	-0.0013	0.7540	0.0695	0.4763
-0.1789	0.2030	-0.0666	0.1353	-0.0820	-0.2645
0.6306	0.4137	-0.0562	0.7337	0.0577	0.4958
0.6655	-0.4811	0.0535	0.1540	-0.0394	-0.2991
0.7900	0.3763	-0.0161	0.7119	0.0424	0.4445
0.5609	-0.1896	0.0337	0.1288	0.0302	-0.2953

Ερώτημα 3:

Χρησιμοποιούμε τη συνάρτηση `ClassKMDistEucl(x,c,KN)` για να βρούμε τις σωστές ταξινομήσεις με τη μέθοδο C και U. Το ελάχιστο σφάλμα ισούται με 1 μείον το άθροισμα των σωστών ταξινομήσεων της μεθόδου C διά τον αριθμό των παραδειγμάτων.

```
%Ερώτημα 3
disp("Ερώτημα 3")
sumRc = 0;
for i = 1:length(Rc)
    sumRc = sumRc + Rc(i);
end
minError = 1-sumRc/length(x);
disp("Ελάχιστο σφάλμα του συστήματος ταξινόμησης")
disp(minError)
```

Ερώτημα 3

Ελάχιστο σφάλμα του συστήματος ταξινόμησης

0.0969

Ερώτημα 4:

Δημιουργούμε καινούργια συνάρτηση [centers] = KMeans2(Vector,KM,Threshold) στην οποία υπολογίζουμε τα κέντρα με τον ίδιο ακριβώς τρόπο. Αφού έχουμε υπολογίσει τα κέντρα βρίσκουμε το διάνυσμα που βρίσκεται πιο κοντά στο κάθε κέντρο και χρησιμοποιούμε αυτό σαν κέντρο. Άρα ουσιαστικά προσθέσαμε αυτό το κομμάτι κώδικα.

```
centers = zeros(N,KM);
for i = 1:KM
    for j = 1:NumOfVect
        dist = (Alphabet(:,i) - Vector(:,j))' * (Alphabet(:,i) -
Vector(:,j));
        curDist = (Alphabet(:,i) - centers(:,i))' *
(Alphabet(:,i) - centers(:,i));
        if dist < curDist
            centers(:,i) = Vector(:,j);
        end
    end
end
```

Επίσης δημιουργούμε νέα συνάρτηση [Rc,Ru,Rep, Prot] = ClassKMDistEucl2(x,c,KN) στην οποία καλούμε την Kmeans2 αντί για την Kmeans. Τα αποτελέσματα είναι τα εξής:

Ερώτημα 4

3 παραδείγματα για κάθε μία από τις 2 κατηγορίες προτύπων

1.0000	0	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
0	0	0	0	0	0
0.6274	1.0000	0.0640	0.7479	0.8821	1.0000
-0.0784	-1.0000	-0.1527	0.0084	-0.1464	0.5000
0.7255	0	-0.0443	0.8331	0.9341	1.0000
0	0	0.0591	0.0166	-0.1106	0.2500
0.6078	0	0.0837	0.8264	0.9210	0.2500
-0.0784	0	-0.0246	0.0247	-0.1645	1.0000
0.6274	1.0000	-0.0148	0.8656	0.8831	0.1685
-0.1177	1.0000	0.1872	0.0168	-0.1704	0.9118
0.6863	1.0000	0.0640	0.6050	0.8846	-0.1334
-0.1177	-1.0000	0	0.0588	-0.3181	0.8045
0.6667	-0.7188	0.1231	0.7909	0.8527	-0.3411
-0.1373	1.0000	-0.0985	0.0473	-0.3146	0.6079
0.6471	0	0.0591	0.7744	0.8212	-0.4382
-0.0980	0	0	0.0541	-0.3592	0.3786
0.5490	-1.0000	0.0197	0.6471	0.8068	-0.4366
-0.1177	1.0000	-0.0296	0.1933	-0.3363	0.1671
0.5490	1.0000	-0.1281	0.8403	0.7524	-0.3668
-0.2157	1.0000	-0.2069	0.0420	-0.4702	0.0068
0.5882	-1.0000	0.0690	0.7128	0.7056	-0.2648
-0.1961	1.0000	0.0148	0.0712	-0.4715	-0.0902
0.6667	1.0000	0.0690	0.6889	0.6615	-0.1618
-0.2353	0.5625	0.0296	0.0758	-0.5009	-0.1296
0.4510	-1.0000	0.0788	0.6639	0.6130	-0.0778
-0.2549	1.0000	0.1626	0.0840	-0.4809	-0.1274
0.5241	1.0000	0.2808	0.6373	0.5680	-0.0209
-0.2467	1.0000	-0.0493	0.0830	-0.5463	-0.1024
0.5686	1.0000	-0.0591	0.6135	0.5018	0.0103
-0.3137	-1.0000	-0.0936	0.0168	-0.5985	-0.0704
0.4314	1.0000	0.0443	0.5819	0.4708	0.0222
-0.2157	1.0000	0.0542	0.0876	-0.5738	-0.0414
0.4706	1.0000	0.0739	0.5533	0.4219	0.0225
-0.2745	1.0000	-0.1084	0.0889	-0.5809	-0.0202

Ερώτημα 5:

Χρησιμοποιούμε τη συνάρτηση ClassKMDistEucl2(x,c,KN) για να βρούμε τις σωστές ταξινομήσεις με τη μέθοδο C. Το ελάχιστο σφάλμα ισούται με 1 μείον το άθροισμα των σωστών ταξινομήσεων της μεθόδου C διά τον αριθμό των παραδειγμάτων.

%Ερώτημα 5

disp("Ερώτημα 5")

sumRc1 = 0;

for i = 1:length(Rc1)

sumRc1 = sumRc1 + Rc1(i);

end

minError = 1-sumRc1/length(x);

disp("Ελάχιστο σφάλμα του συστήματος ταξινόμησης")

```
disp(minError)
```

Ερώτημα 5

Ελάχιστο σφάλμα του συστήματος ταξινόμησης
0.2194

Ερώτημα 5:

Παρατηρούμε ότι:

- Το σφάλμα χρησιμοποιώντας σαν κέντρα τα παραδείγματα είναι μεγαλύτερο από ότι αν υπολογίσουμε εικονικό κέντρο. Αυτό συμβαίνει γιατί είναι σχεδόν αδύνατο κάποιο παράδειγμα να είναι στη θέση του εικονικού κέντρου.