



## Εργασία 5

(Προθεσμία: Κυριακή 6 Δεκεμβρίου 2020)

### IRIS Data Set με Γραμμικούς Ταξινομητές

Το IRIS data set (δες [http://en.wikipedia.org/wiki/Iris\\_flower\\_data\\_set](http://en.wikipedia.org/wiki/Iris_flower_data_set)) περιέχει μετρήσεις της μορφής:

(μήκος σέπαλου, πλάτος σέπαλου, μήκος πετάλου, πλάτος πετάλου) σε cm για 150 φυτά iris (είδος κρίνου, αγριόκρινο). Από αυτά τα 150 φυτά, 50 είναι Iris Setosa ( $\omega_1$ ), 50 είναι Iris Versicolour ( $\omega_2$ ) και 50 είναι Iris Virginica ( $\omega_3$ ). Γνωρίζουμε ότι μόνο η μία (Iris Setosa) από τις άλλες δυο κλάσεις είναι γραμμικά διαχωρίσιμη.

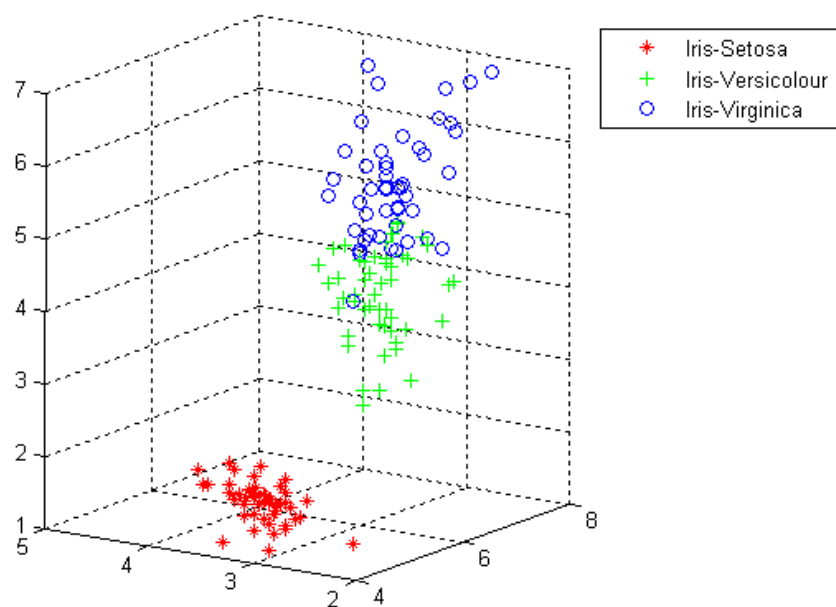
**Εάν δεν μπορείτε να προχωρήσετε με 4 χαρακτηριστικά, λύστε την άσκηση χρησιμοποιώντας μόνο τα τελευταία 2 χαρακτηριστικά (μήκος πετάλου, πλάτος πετάλου)**

- Να βρεθεί ένας γραμμικός ταξινομητής που να χωρίζει την Iris Setosa από τις άλλες 2 κατηγορίες με το batch **perceptron** (αλγόριθμος 3), και με το **batch relaxation with margin** (αλγόριθμος 6).
- Να βρεθεί ένας γραμμικός ταξινομητής που να χωρίζει την Iris Setosa ( $\omega_1$ ) από τις άλλες 2 κατηγορίες ( $\omega_2, \omega_3$ ) χρησιμοποιώντας την μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων με χρήση του ψευδοαντιστρόφου, καθώς και με την επαναληπτική μέθοδο LMS (Windrow-Hopf) (αλγόριθμος 8).
- Να βρεθεί ένας γραμμικός ταξινομητής που να χωρίζει την Iris Versicolour ( $\omega_2$ ) από την Iris Virginica ( $\omega_3$ ) χρησιμοποιώντας την μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων με χρήση του ψευδοαντιστρόφου (LS) καθώς και με την επαναληπτική μέθοδο του Ho-Kashyap (αλγόριθμος 9).
- Να βρείτε τους γραμμικούς ταξινομητές και των τριών κατηγοριών και των 3 κατηγοριών χρησιμοποιώντας την μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων με χρήση του ψευδοαντιστρόφου (LS) και όλα τα χαρακτηριστικά (1,2,3,4)
- Επαναλάβετε το D για τους χώρους (1,2,3) και (2,3,4) (1=μήκος σέπαλου, 2=πλάτος σέπαλου, 3=μήκος πετάλου, 4= πλάτος πετάλου) και δείξτε τα υπερεπίπεδα διαχωρισμού στον χώρο που έχετε καλύτερα αποτελέσματα.
- Προσπαθήστε να βρείτε τους γραμμικούς ταξινομητές και των τριών κατηγοριών, χρησιμοποιώντας την δομή Kesler.






**Σχολιάστε τα αποτελέσματά σας (να δώσετε και τα αρχεία λογισμικού που χρησιμοποιήσατε).**

Ξάνθη, 18/11/2020

### Τρισδιάστατη προβολή των κλάσεων.



## Data set

Fisher's Iris Data				
Sepal Length 	Sepal Width 	Petal Length 	Petal Width 	Είδος 
5.1	3.5	1.4	0.2	setosa
4.9	3.0	1.4	0.2	setosa
4.7	3.2	1.3	0.2	setosa
4.6	3.1	1.5	0.2	setosa
5.0	3.6	1.4	0.2	setosa
5.4	3.9	1.7	0.4	setosa
4.6	3.4	1.4	0.3	setosa
5.0	3.4	1.5	0.2	setosa
4.4	2.9	1.4	0.2	setosa
4.9	3.1	1.5	0.1	setosa
5.4	3.7	1.5	0.2	setosa
4.8	3.4	1.6	0.2	setosa
4.8	3.0	1.4	0.1	setosa
4.3	3.0	1.1	0.1	setosa
5.8	4.0	1.2	0.2	setosa
5.7	4.4	1.5	0.4	setosa
5.4	3.9	1.3	0.4	setosa
5.1	3.5	1.4	0.3	setosa
5.7	3.8	1.7	0.3	setosa
5.1	3.8	1.5	0.3	setosa
5.4	3.4	1.7	0.2	setosa
5.1	3.7	1.5	0.4	setosa
4.6	3.6	1.0	0.2	setosa
5.1	3.3	1.7	0.5	setosa
4.8	3.4	1.9	0.2	setosa
5.0	3.0	1.6	0.2	setosa
5.0	3.4	1.6	0.4	setosa
5.2	3.5	1.5	0.2	setosa
5.2	3.4	1.4	0.2	setosa
4.7	3.2	1.6	0.2	setosa
4.8	3.1	1.6	0.2	setosa
5.4	3.4	1.5	0.4	setosa
5.2	4.1	1.5	0.1	setosa
5.5	4.2	1.4	0.2	setosa
4.9	3.1	1.5	0.2	setosa
5.0	3.2	1.2	0.2	setosa
5.5	3.5	1.3	0.2	setosa
4.9	3.6	1.4	0.1	setosa
4.4	3.0	1.3	0.2	setosa
5.1	3.4	1.5	0.2	setosa
5.0	3.5	1.3	0.3	setosa
4.5	2.3	1.3	0.3	setosa

4.4	3.2	1.3	0.2	<i>setosa</i>
5.0	3.5	1.6	0.6	<i>setosa</i>
5.1	3.8	1.9	0.4	<i>setosa</i>
4.8	3.0	1.4	0.3	<i>setosa</i>
5.1	3.8	1.6	0.2	<i>setosa</i>
4.6	3.2	1.4	0.2	<i>setosa</i>
5.3	3.7	1.5	0.2	<i>setosa</i>
5.0	3.3	1.4	0.2	<i>setosa</i>
7.0	3.2	4.7	1.4	<i>versicolor</i>
6.4	3.2	4.5	1.5	<i>versicolor</i>
6.9	3.1	4.9	1.5	<i>versicolor</i>
5.5	2.3	4.0	1.3	<i>versicolor</i>
6.5	2.8	4.6	1.5	<i>versicolor</i>
5.7	2.8	4.5	1.3	<i>versicolor</i>
6.3	3.3	4.7	1.6	<i>versicolor</i>
4.9	2.4	3.3	1.0	<i>versicolor</i>
6.6	2.9	4.6	1.3	<i>versicolor</i>
5.2	2.7	3.9	1.4	<i>versicolor</i>
5.0	2.0	3.5	1.0	<i>versicolor</i>
5.9	3.0	4.2	1.5	<i>versicolor</i>
6.0	2.2	4.0	1.0	<i>versicolor</i>
6.1	2.9	4.7	1.4	<i>versicolor</i>
5.6	2.9	3.6	1.3	<i>versicolor</i>
6.7	3.1	4.4	1.4	<i>versicolor</i>
5.6	3.0	4.5	1.5	<i>versicolor</i>
5.8	2.7	4.1	1.0	<i>versicolor</i>
6.2	2.2	4.5	1.5	<i>versicolor</i>
5.6	2.5	3.9	1.1	<i>versicolor</i>
5.9	3.2	4.8	1.8	<i>versicolor</i>
6.1	2.8	4.0	1.3	<i>versicolor</i>
6.3	2.5	4.9	1.5	<i>versicolor</i>
6.1	2.8	4.7	1.2	<i>versicolor</i>
6.4	2.9	4.3	1.3	<i>versicolor</i>
6.6	3.0	4.4	1.4	<i>versicolor</i>
6.8	2.8	4.8	1.4	<i>versicolor</i>
6.7	3.0	5.0	1.7	<i>versicolor</i>
6.0	2.9	4.5	1.5	<i>versicolor</i>
5.7	2.6	3.5	1.0	<i>versicolor</i>
5.5	2.4	3.8	1.1	<i>versicolor</i>
5.5	2.4	3.7	1.0	<i>versicolor</i>
5.8	2.7	3.9	1.2	<i>versicolor</i>
6.0	2.7	5.1	1.6	<i>versicolor</i>
5.4	3.0	4.5	1.5	<i>versicolor</i>
6.0	3.4	4.5	1.6	<i>versicolor</i>
6.7	3.1	4.7	1.5	<i>versicolor</i>
6.3	2.3	4.4	1.3	<i>versicolor</i>
5.6	3.0	4.1	1.3	<i>versicolor</i>
5.5	2.5	4.0	1.3	<i>versicolor</i>
5.5	2.6	4.4	1.2	<i>versicolor</i>

6.1	3.0	4.6	1.4	<i>versicolor</i>
5.8	2.6	4.0	1.2	<i>versicolor</i>
5.0	2.3	3.3	1.0	<i>versicolor</i>
5.6	2.7	4.2	1.3	<i>versicolor</i>
5.7	3.0	4.2	1.2	<i>versicolor</i>
5.7	2.9	4.2	1.3	<i>versicolor</i>
6.2	2.9	4.3	1.3	<i>versicolor</i>
5.1	2.5	3.0	1.1	<i>versicolor</i>
5.7	2.8	4.1	1.3	<i>versicolor</i>
6.3	3.3	6.0	2.5	<i>virginica</i>
5.8	2.7	5.1	1.9	<i>virginica</i>
7.1	3.0	5.9	2.1	<i>virginica</i>
6.3	2.9	5.6	1.8	<i>virginica</i>
6.5	3.0	5.8	2.2	<i>virginica</i>
7.6	3.0	6.6	2.1	<i>virginica</i>
4.9	2.5	4.5	1.7	<i>virginica</i>
7.3	2.9	6.3	1.8	<i>virginica</i>
6.7	2.5	5.8	1.8	<i>virginica</i>
7.2	3.6	6.1	2.5	<i>virginica</i>
6.5	3.2	5.1	2.0	<i>virginica</i>
6.4	2.7	5.3	1.9	<i>virginica</i>
6.8	3.0	5.5	2.1	<i>virginica</i>
5.7	2.5	5.0	2.0	<i>virginica</i>
5.8	2.8	5.1	2.4	<i>virginica</i>
6.4	3.2	5.3	2.3	<i>virginica</i>
6.5	3.0	5.5	1.8	<i>virginica</i>
7.7	3.8	6.7	2.2	<i>virginica</i>
7.7	2.6	6.9	2.3	<i>virginica</i>
6.0	2.2	5.0	1.5	<i>virginica</i>
6.9	3.2	5.7	2.3	<i>virginica</i>
5.6	2.8	4.9	2.0	<i>virginica</i>
7.7	2.8	6.7	2.0	<i>virginica</i>
6.3	2.7	4.9	1.8	<i>virginica</i>
6.7	3.3	5.7	2.1	<i>virginica</i>
7.2	3.2	6.0	1.8	<i>virginica</i>
6.2	2.8	4.8	1.8	<i>virginica</i>
6.1	3.0	4.9	1.8	<i>virginica</i>
6.4	2.8	5.6	2.1	<i>virginica</i>
7.2	3.0	5.8	1.6	<i>virginica</i>
7.4	2.8	6.1	1.9	<i>virginica</i>
7.9	3.8	6.4	2.0	<i>virginica</i>
6.4	2.8	5.6	2.2	<i>virginica</i>
6.3	2.8	5.1	1.5	<i>virginica</i>
6.1	2.6	5.6	1.4	<i>virginica</i>
7.7	3.0	6.1	2.3	<i>virginica</i>
6.3	3.4	5.6	2.4	<i>virginica</i>
6.4	3.1	5.5	1.8	<i>virginica</i>
6.0	3.0	4.8	1.8	<i>virginica</i>
6.9	3.1	5.4	2.1	<i>virginica</i>

6.7	3.1	5.6	2.4	<i>virginica</i>
6.9	3.1	5.1	2.3	<i>virginica</i>
5.8	2.7	5.1	1.9	<i>virginica</i>
6.8	3.2	5.9	2.3	<i>virginica</i>
6.7	3.3	5.7	2.5	<i>virginica</i>
6.7	3.0	5.2	2.3	<i>virginica</i>
6.3	2.5	5.0	1.9	<i>virginica</i>
6.5	3.0	5.2	2.0	<i>virginica</i>
6.2	3.4	5.4	2.3	<i>virginica</i>
5.9	3.0	5.1	1.8	<i>virginica</i>