

Γραμμική Παλινδρόμηση και Κατηγοριοποίηση

Εφαρμογή σε συμβολικά μουσικά δεδομένα

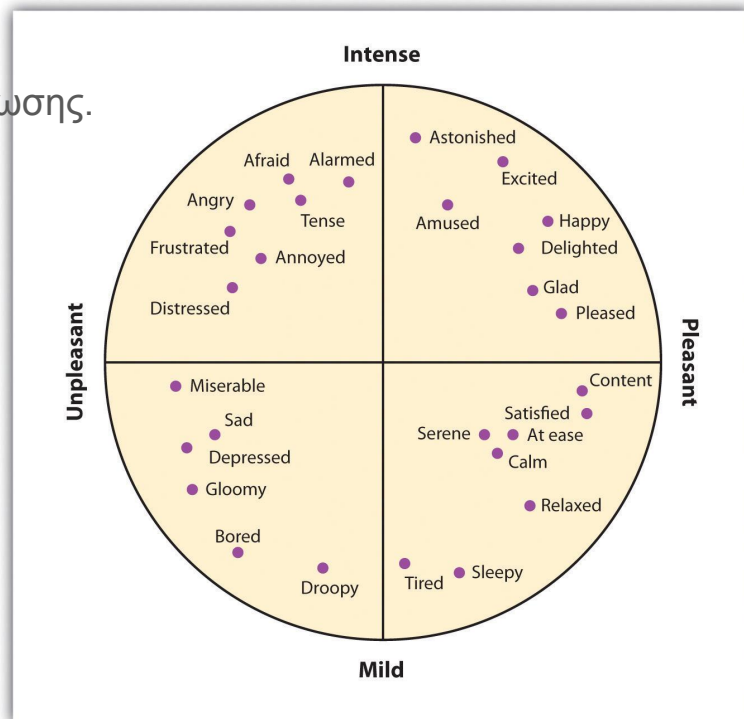
Πριν την εφαρμογή

Ας δούμε την περιγραφή...

https://colab.research.google.com/drive/1xZLMvC7eWVg7uHP0q_r8ro4TjA3z--h7?usp=sharing

Περιγραφή εφαρμογής

- Έχουμε ένα σύνολο midi δεδομένων που έχουν επισημειώσεις για το συναισθηματικό περιεχόμενο.
 - Δύο συναισθηματικοί άξονες: valence & arousal.
 - Δείτε τα μεταδεδομένα για τρόπο και μορφή επισημείωσης.
- Τι χαρακτηριστικά θα κρατήσουμε;
 - Valence: κλίμακα
 - Arousal: ρυθμός
- Παλινδρόμηση:
 - Είσοδος: κομμάτι midi -> εξαγωγή χαρακτηριστικών.
 - Έξοδος: τιμή valence ή/και arousal.
- Κατηγοριοποίηση:
 - Είσοδος: κομμάτι midi -> εξαγωγή χαρακτηριστικών.
 - Έξοδος: αν είναι λυπητερό ή/και “χορευτικό” κομμάτι (πρόσχημο valence ή/και arousal).

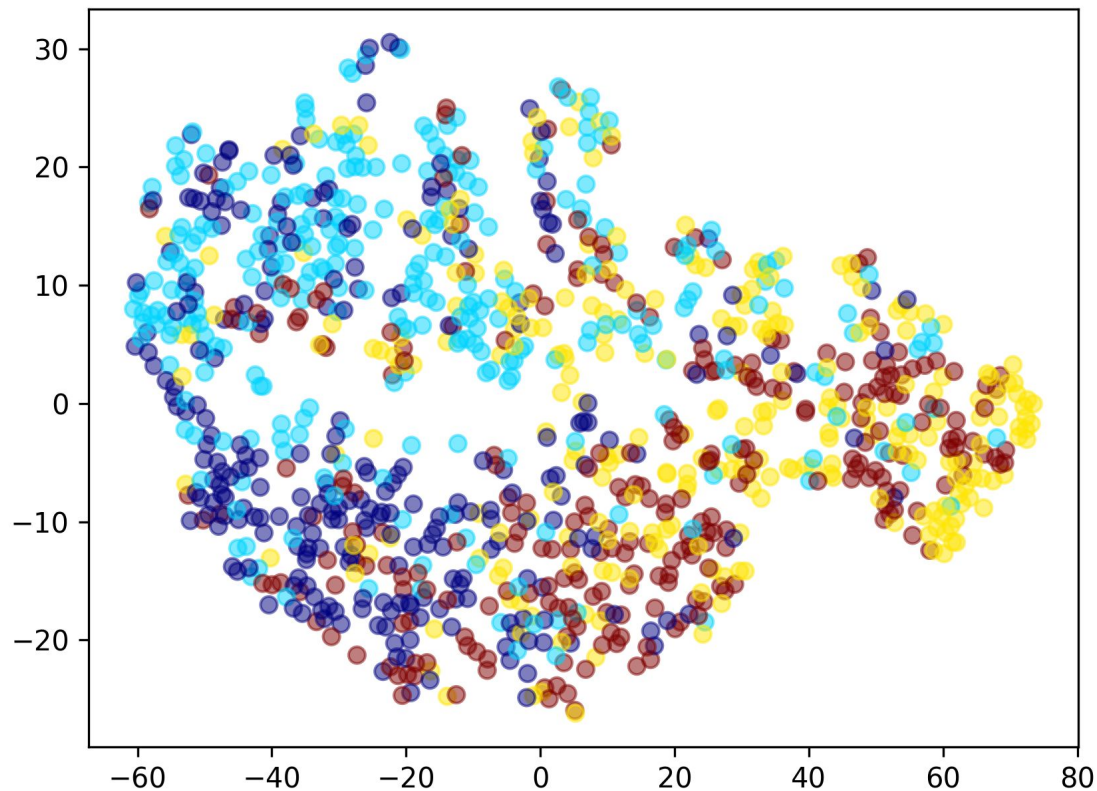


Εξαγωγή χαρακτηριστικών

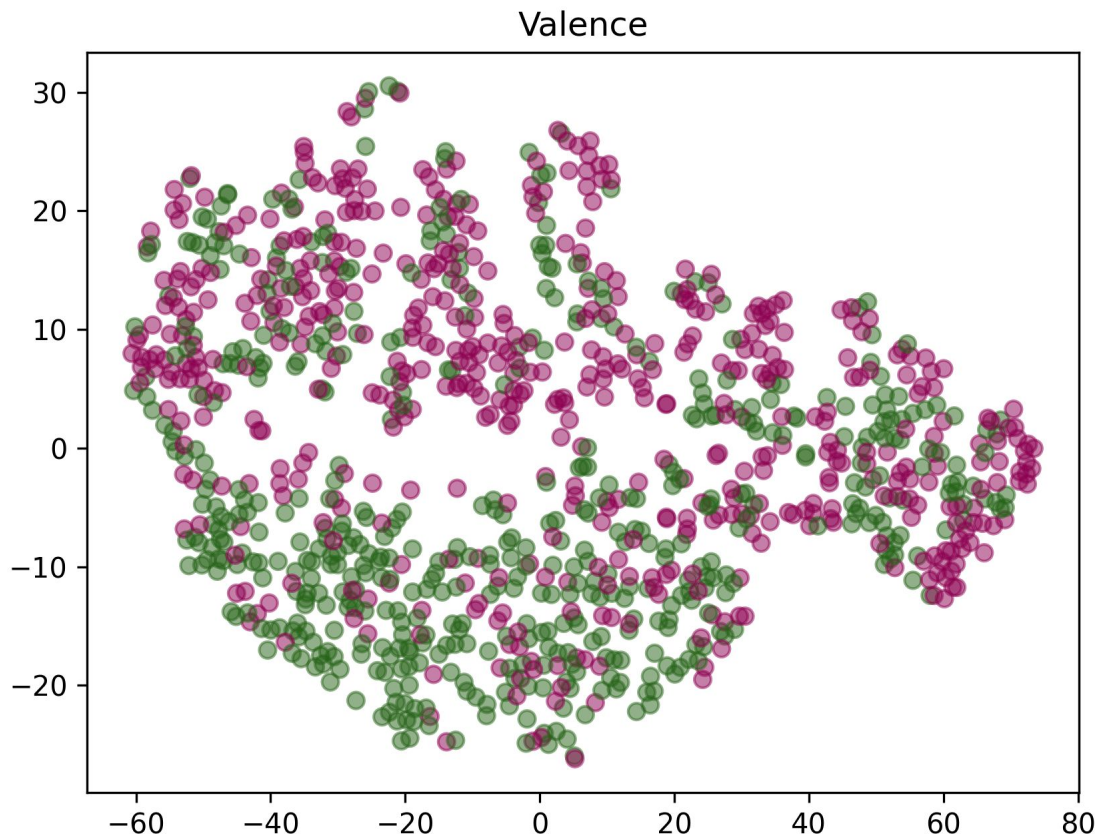
- Κλίμακα: relative pitch class profile
 - Υπολογισμός pitch class profile (PCP).
 - Υπολογισμός τονικότητας.
 - “Εξουδετέρωση” τονικότητας από PCP -> relative PCP.
- Ρυθμός:
 - Μέσος όρος και διασπορά διαφοράς έναρξης νοτών (2 χαρακτηριστικά).
 - Μέσος όρος και διασπορά διάρκειας νοτών (2 χαρακτηριστικά).
 - Μέση πυκνότητα νοτών (υπόψη: συσχετίζεται με το πρώτο χαρακτηριστικό!)

ΠΡΟΣΟΧΗ: Για την ερμηνεία των αποτελεσμάτων της γραμμικής παλινδρόμησης, είναι σημαντικό να βρίσκονται όλα τα χαρακτηριστικά σε παρόμοια κλίμακα μεγέθους! Θα φανεί αργότερα, στη σημαντικότητα χαρακτηριστικών.

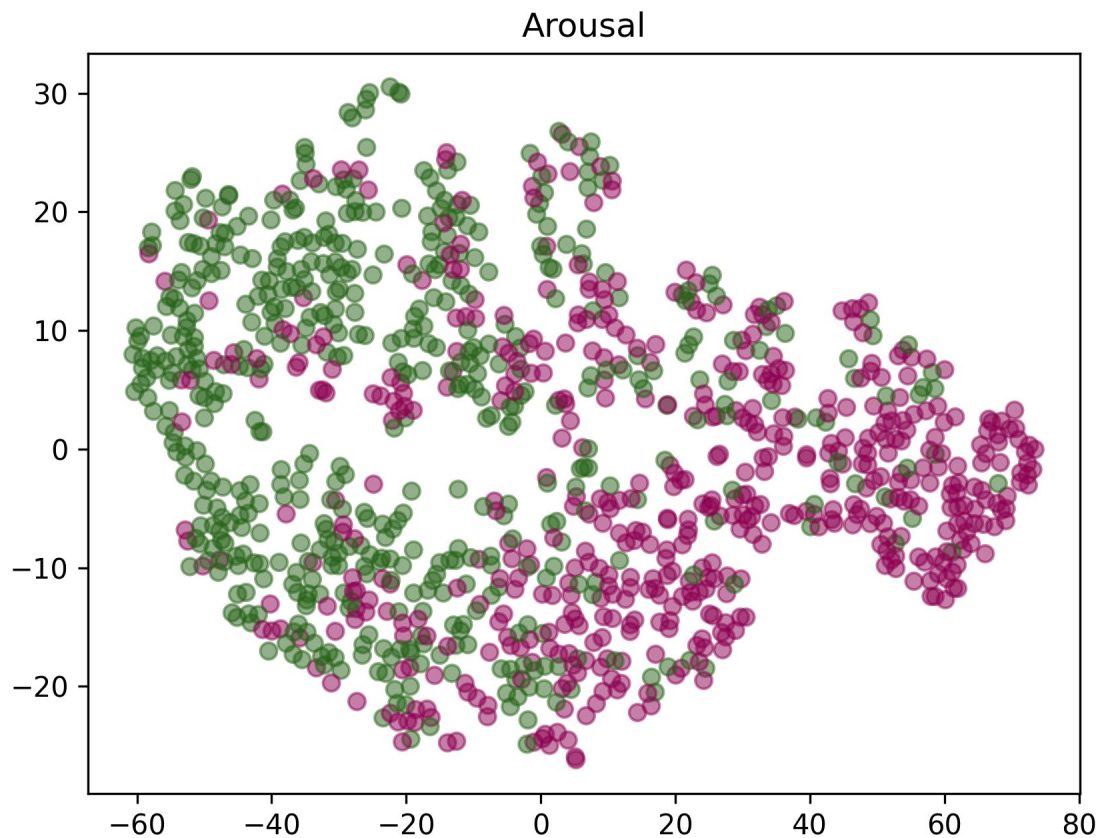
Εξερεύνηση με οπτικοποίηση (τεταρτημόρια)



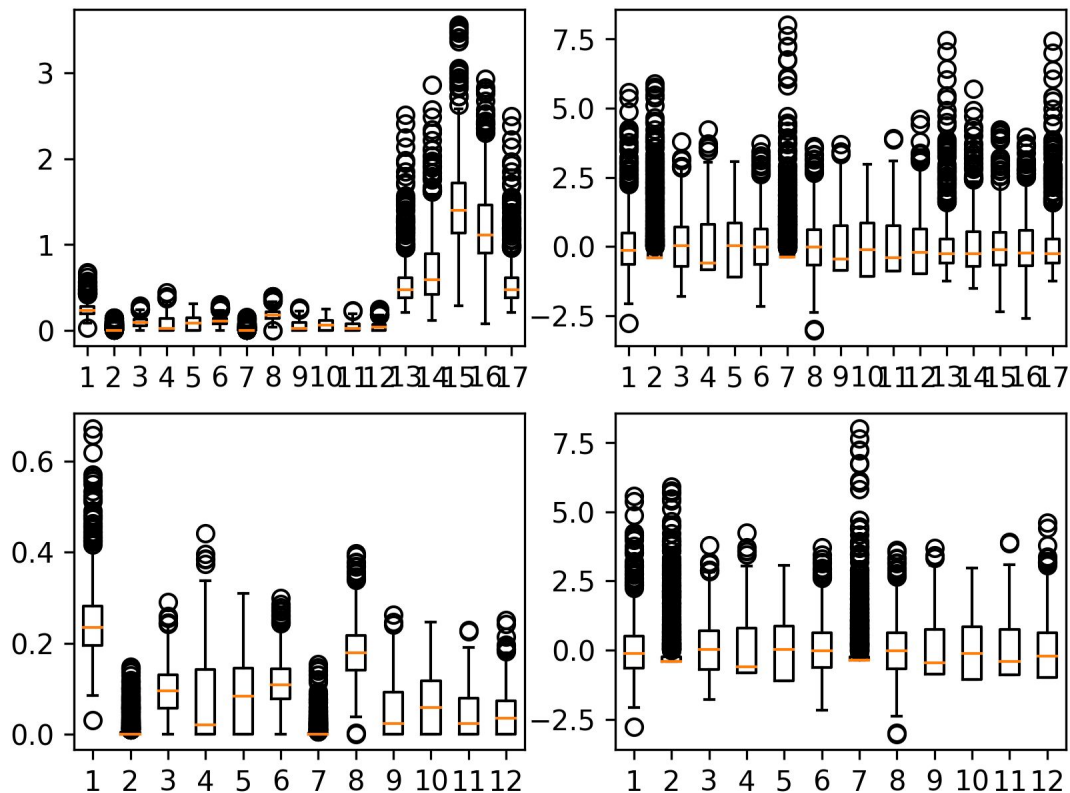
Εξερεύνηση με οπτικοποίηση (valence)



Εξερεύνηση με οπτικοποίηση (arousal)



Κλίμακα χαρακτηριστικών και τρόποι ομογενοποίησης

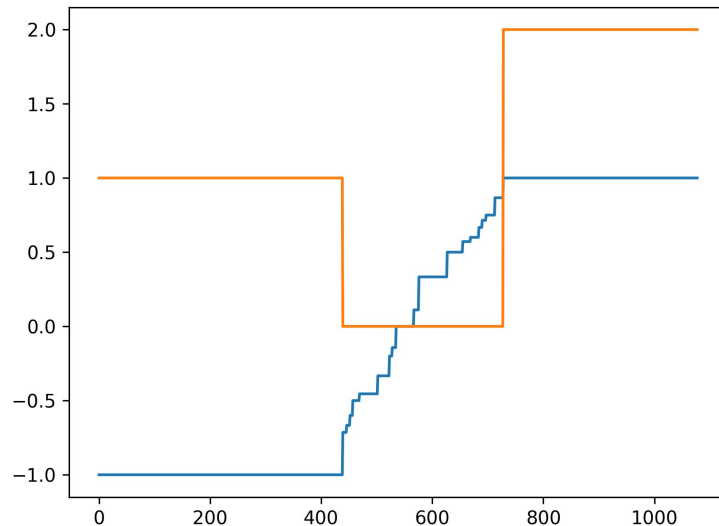


Χωρισμός σε δεδομένα εκπαίδευσης και ελέγχου

- Συνήθως, χωρίζονται τυχαία τα δεδομένα σε δύο ομάδες, π.χ. 80% για εκπαίδευση (πχ καθορισμός παραμέτρων w και b για γραμμική παλινδρόμηση) και 20% για δοκιμή αποτελεσματικότητας.
- ΠΡΟΣΟΧΗ: Ορισμένες φορές ο τυχαίος διαχωρισμός δεν αρκεί! Πρέπει να πάρουμε δεδομένα και από όλες τις αντιπροσωπευτικές περιοχές.
- Στην προκειμένη περίπτωση, δημιουργούμε τρεις κατηγορίες: -1, +1, όλα τα υπόλοιπα (δες επόμενη διαφάνεια)

Διατρωματοποιημένος διαχωρισμός δεδομένων

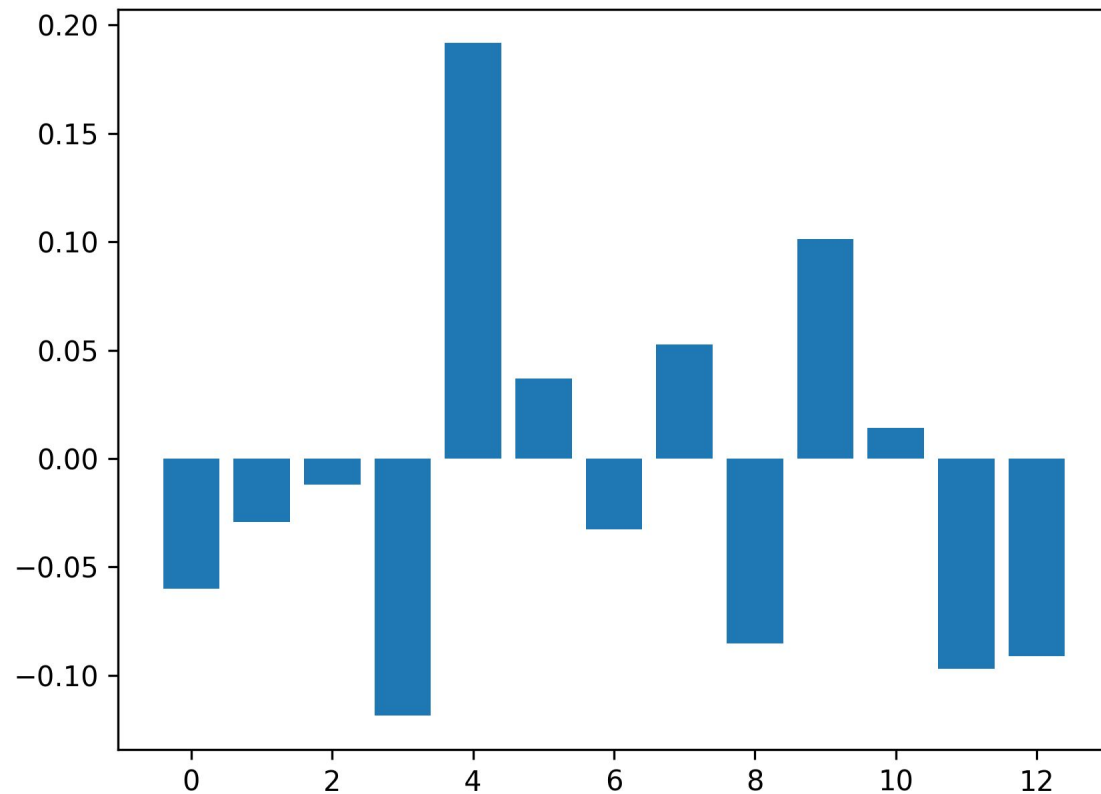
- Διαστρωματοποιημένος (stratified) διαχωρισμός: κάθε κατηγορία λαμβάνει ίδιο ποσοστό σε δεδομένα εκπαίδευσης και ελέγχου.
- Μπλε γραμμή: τιμές στόχοι στα δεδομένα.
- Πορτοκαλί γραμμή: ψεύτικες κλάσεις για να κάνουμε διαστρωμάτωση.



Παλινδρόμηση και σημαντικότητα χαρακτηριστικών

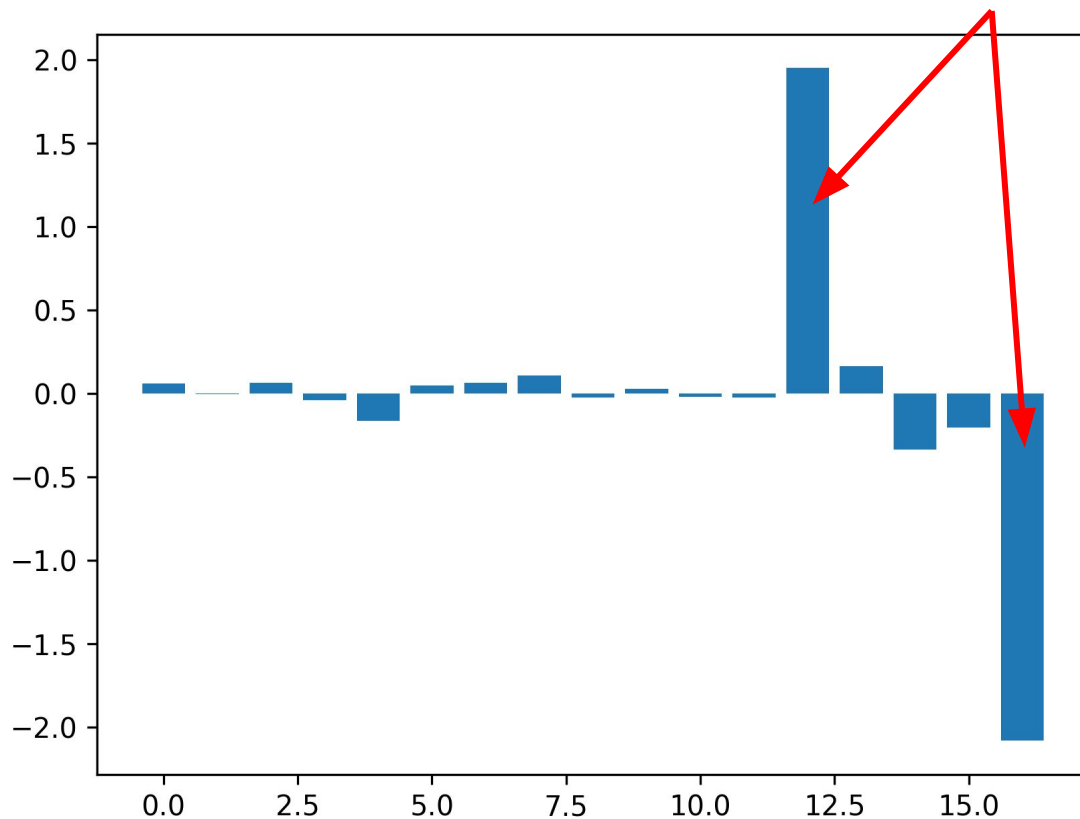
- Οι συντελεστές της γραμμικής παλινδρόμησης δίνουν τη σημαντικότητα, με την προϋπόθεση να βρίσκονται τα χαρακτηριστικά σε κανονικοποιημένη κλίμακα.
- ΠΡΟΣΟΧΗ: όταν υπάρχουν συσχετιζόμενα χαρακτηριστικά, οι συντελεστές μπορεί να είναι μπερδεμένοι, αφού ο ένας ακυρώνει τον άλλον και μπορεί να αυξάνονται (κατά απόλυτη τιμή) ταυτόχρονα με αυθαίρετο τρόπο, χωρίς πραγματική επίπτωση στην αποτελεσματικότητα.

Σημαντικότητα ως προς το valence



Σημαντικότητα ως προς το arousal

Πλεονάζοντα χαρακτηριστικά - αλληλοακυρώνονται



Κατηγοριοποίηση ως προς arousal

Σύγκριση τριών μεθόδων με 10-πλή, διαστρωματοποιημένη τυχαία επαλήθευση (10-fold validation)

- Τρέχουμε 10 φορές:
 - Τυχαίος διαχωρισμός, 80%-20%, διαστρωματοποιημένος.
 - Εκπαίδευση με το 80%.
 - Έλεγχος με το 20%.
 - Μέτρηση ακρίβειας.
- Μέσος όρος και διασπορά τιμών ακρίβειας στις 10 δοκιμές.

Αποτελέσματα

linear regression accuracy in 10-fold stratified split validation:

mean: 0.7731481481481481

std: 0.026595197437676053

median: 0.775462962962963

random forest accuracy in 10-fold stratified split validation:

mean: 0.8009259259259259

std: 0.015903300034553394

median: 0.7986111111111112

SVM accuracy in 10-fold stratified split validation:

mean: 0.7856481481481482

std: 0.023971469381480766

median: 0.7893518518518519