

Υπάρχουν δύο τρόποι να αξιολογήσουμε το μοντέλο μας οι οποίοι είναι οι:

1. Εσωτερική Αξιολόγηση (Internal Evaluation)
2. Εξωτερική Αξιολόγηση (External Evaluation)

Για την εξωτερική αξιολόγηση τα κριτήρια που θα χρησιμοποιήσουμε είναι τα:

- **Homogeneity:** Η ομοιογένεια είναι το μέτρο το οποίο εκφράζει κατά πόσο τα clusters περιέχουν μόνο στοιχεία μίας κλάσης
- **Completeness:** Η πληρότητα είναι το μέτρο που εκφράζει κατά πόσο όλα στοιχεία μίας κλάσης ανήκουν σε ένα cluster.
- **V-Measure:** Είναι ο σταθμικός μέσος των Homogeneity και Completeness
- **Purity:** Είναι μια επέκταση του μέτρου Homogeneity. εκφράζει κατά πόσο ΟΛΑ τα clusters περιέχουν μόνο στοιχεία μιας κλάσης. φορμαλιστικά μπορεί να εκφραστεί ως εξής:  
Έστω  $M$  το πλήθος των clusters και  $D$  το πλήθος των κλάσεων και  $N$  η διαμέριση τους τότε:

$$purity = \frac{1}{N} \sum_{m \in M} \max_{d \in D} |m \cap d|$$

Για την εσωτερική αξιολόγηση τα κριτήρια που θα χρησιμοποιήσουμε είναι τα:

- **Silhouette:** Είναι το μέτρο το οποίο εκφράζει κατά πόσο τα clusters είναι κατάλληλα διαχωρισμένα μεταξύ τους.
- **Calinski – Harabaz index:** Είναι γνωστό και ως το κριτήριο της αναλογίας της διακύμανσης (Variance Ratio Criterion). Είναι ο δείκτης ο οποίος μετράει την εγκυρότητα ενός cluster βασισμένος στην διακύμανση των στοιχείων σε ένα cluster αλλά και την διακύμανση μεταξύ των clusters.  
Φορμαλιστικά ορίζεται ως εξής:

$$s(k) = \frac{Tr(B_k)}{Tr(W_k)} \chi \frac{N-k}{k-1} \text{ όπου } W_k = \sum_{q=1}^k \sum_{x \in C_q} (x - c_q)(x - c_q)^T \text{ και}$$

$$B_k = \sum_q n_q (c_q - c)(c_q - c)^T.$$

Αν παρατηρήσουμε μπορούμε να το δούμε σαν κάτι ανάλογο μιας  $F$  κατανομής που χρησιμοποιείται στην Anova (Analysis of Variance).