



ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

Τμήμα Γεωγραφίας

Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών *‘Εφαρμοσμένη Γεωγραφία  
και Διαχείριση του Χώρου’*

Μάθημα *‘Εφαρμογές Γεωπληροφορικής στη Διαχείριση  
Καταστροφών’*

# **Επικύρωση αποτελεσμάτων επιδεκτικότητας κατολισθήσεων με τη χρήση της ROC analysis**

Χρήστος Πολυκρέτης, Υποψ. Διδάκτορας

e-mail: [chpolycretis@hua.gr](mailto:chpolycretis@hua.gr)

Αθήνα, Μάϊος 2017

# ROC analysis

- Αποτελεί μια από τις πιο κοινές μεθόδους επικύρωσης
- Χρησιμοποιείται για την ανάδειξη της προβλεπτικής ικανότητας τόσο μεμονωμένων μοντέλων, όσο και συγκριτικά εξεταζόμενων μοντέλων
- Μέσω μιας καμπύλης (ROC curve), καταδεικνύει την ικανότητα του μοντέλου να διακρίνει σωστά μεταξύ θετικών και αρνητικών παρατηρήσεων σ' ένα σύνολο επικύρωσης (validation set) (Montrasio et al., 2011)



# ROC analysis

- **Ευαισθησία (sensitivity):** ο λόγος του αριθμού των θετικών προβλέψεων προς το σύνολο των θετικών παρατηρήσεων  
(Althuwaynee et al., 2014)

$$\text{Sensitivity} = n(\text{TP}) / [n(\text{TP}) + n(\text{FN})]$$

- **Ειδικότητα (specificity):** ο λόγος του αριθμού των αρνητικών προβλέψεων προς το σύνολο των αρνητικών παρατηρήσεων

$$\text{Specificity} = n(\text{TN}) / [n(\text{TN}) + n(\text{FP})]$$

**TP (true positive)** = η πρόβλεψη κατολίσθησης σε μια θέση όπου έχει εκδηλωθεί παλιότερα κατολίσθηση

**FP (false positive)** = η πρόβλεψη κατολίσθησης σε μια θέση όπου δεν έχει εκδηλωθεί παλιότερα κατολίσθηση (Akgun, 2012)

- 

## Sensitivity, ο άξονας των Y

**1 – specificity** , ο άξονας των X

**Υψηλή sensitivity  $\longrightarrow$  υψηλό ποσοστό TP (σωστών) προβλέψεων**

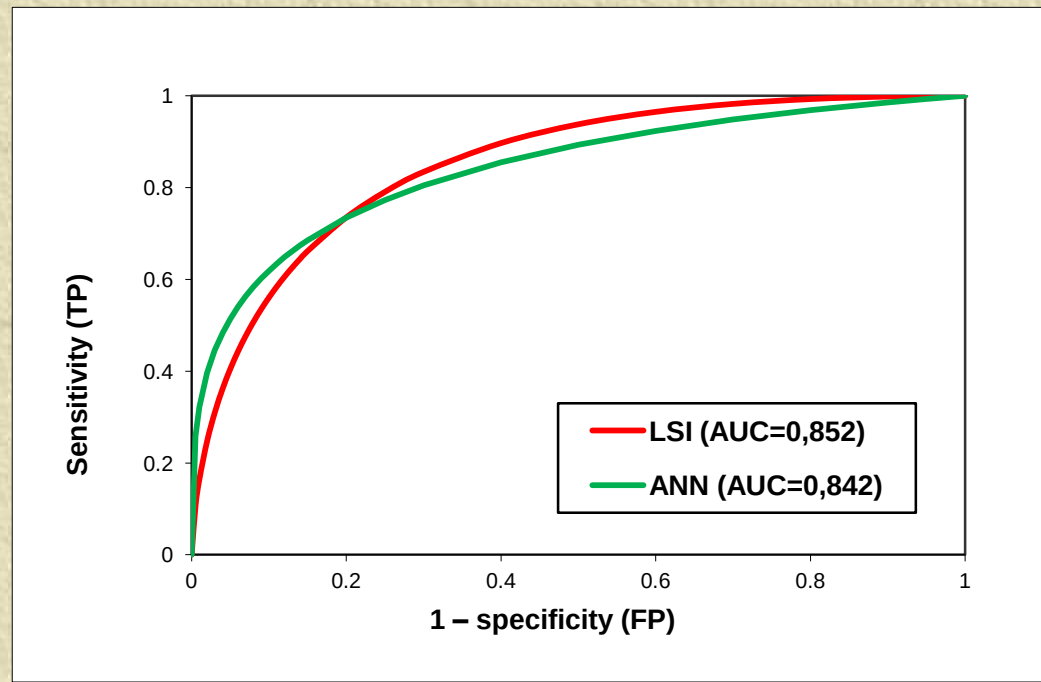
Υψηλή specificity  $\longrightarrow$  χαμηλό ποσοστό FP (λανθασμένων)  
(συνεπώς χαμηλό προβλέψεων  
 $1 - \text{specificity}$  )



# ROC analysis

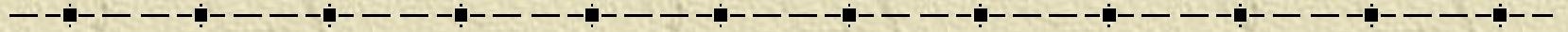
**AUC (area under curve) τιμή:**

- Χαρακτηρίζει την ικανότητα του μοντέλου να προβλέπει σωστά την εκδήλωση ή μη-εκδήλωση των προκαθορισμένων γεγονότων (Devkota et al., 2013)
- Κυμαίνεται από **0.5** (τυχαία προσαρμογή) έως **1** (τέλεια προσαρμογή)



# ROC analysis

## Βήματα εφαρμογής:

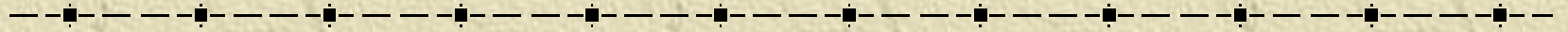


- 1) Χρήση **σημείων κατολίσθησης** από σύνολο επικύρωσης
- 2) Επιλογή με **τυχαίο** τρόπο **ισόποσου** συνόλου **σημείων μη-κατολίσθησης**
- 3) Εισαγωγή **τιμής 0** για σημεία **μη-κατολίσθησης** και **1** για σημεία **κατολίσθησης**
- 4) Αντιστοίχιση σημείων με κατηγορίες τελικού επιπέδου επιδεκτικότητας
- 5) Εισαγωγή στην στοσελίδα:

<http://www.rad.jhmi.edu/jeng/javarad/roc/JROCFITi.html>



# ΕΝΔΕΔΕΙΓΜΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ



- Akgun, A., Sezer, E.A., Nefeslioglu, H.A., Gokceoglu, C., Pradhan, B. (2012) “An easy-to-use MATLAB program (MamLand) for the assessment of landslide susceptibility using a Mamdani fuzzy algorithm”, *Computers and Geosciences*, 38, 23–34
- Althuwaynee, O.F., Pradhan, B., Park, H.-J., Lee, J.H. (2014) “A novel ensemble decision tree-based CHi-squared Automatic Interaction Detection (CHAID) and multivariate logistic regression models in landslide susceptibility mapping”, *Landslides*, 11(6), 1063–1078
- Devkota, K.C., Regmi, A.D., Pourghasemi, H.R., Yoshida, K., Pradhan, B., Ryu, I.C., Dhital, M.R., Althuwaynee, O.F. (2013) “Landslide susceptibility mapping using certainty factor, index of entropy and logistic regression models in GIS and their comparison at Mugling–Narayanghat road section in Nepal Himalaya”, *Natural Hazards*, 65, 135–165
- Montrasio, L., Valentino, R., Losi, G.L. (2011) “Towards a real-time susceptibility assessment of rainfall-induced shallow landslides on a regional scale”, *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 11, 1927–1947