

Συγκριτικές Μέθοδοι Ταξινόμησης

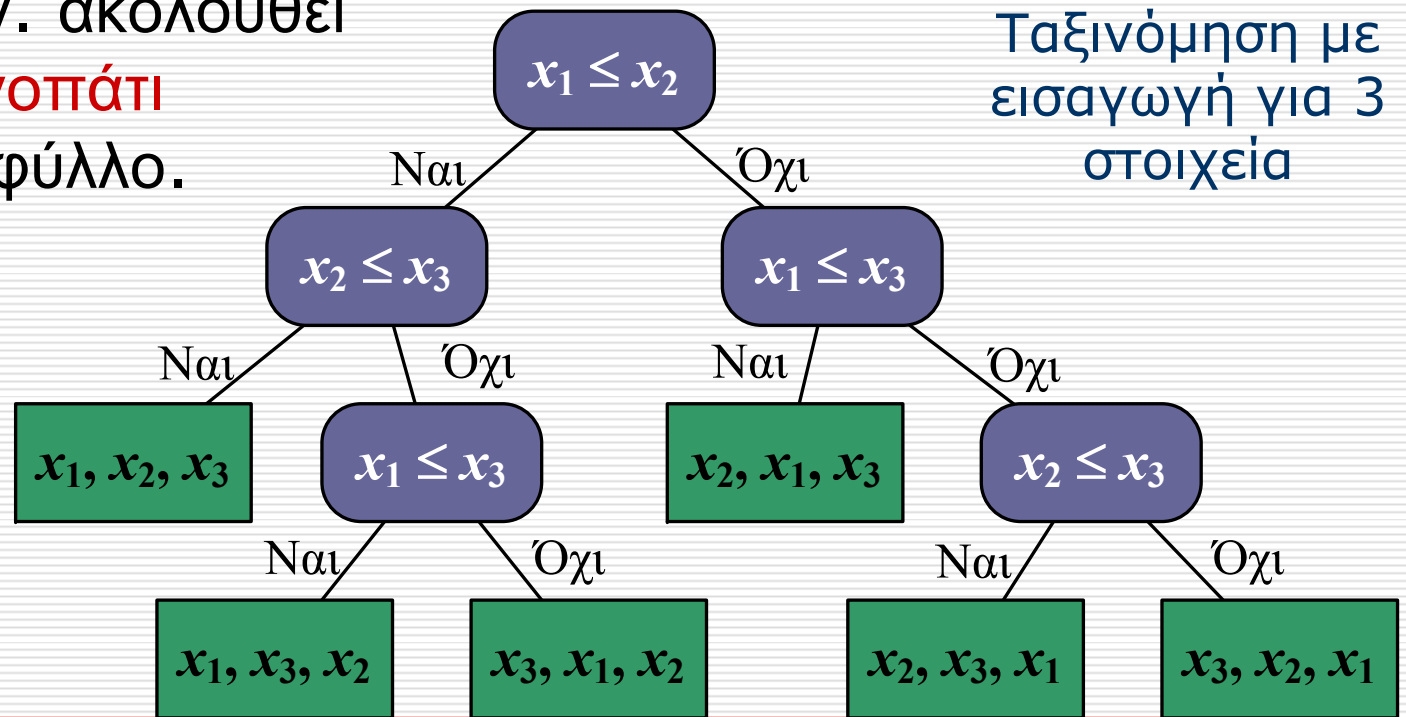
- **Αντιμετάθεση** κάθε ζεύγους **στοιχείων εκτός διάταξης** (bubble sort).
 - **Εισαγωγή** στοιχείου σε **κατάλληλη θέση** ταξινομημένου πίνακα (insertion sort).
 - **Επιλογή μεγαλύτερου** στοιχείου και τοποθέτηση **στο τέλος** (selection sort, heapsort).
 - **Συγχώνευση** ταξινομημένων **πινάκων** :
Διαίρεση στη μέση, ταξινόμηση, **συγχώνευση** (mergesort).
 - **Διαίρεση** σε μικρότερα και μεγαλύτερα **από**
στοιχείο-διαχωρισμού και ταξινόμηση (quicksort).
-

Συγκριτικοί Αλγόριθμοι

- Ταξινόμηση **μόνο με συγκρίσεις και αντιμεταθέσεις** στοιχείων.
 - Καμία άλλη ενέργεια στα στοιχεία (π.χ. ομαδοποίηση με βάση δυαδική αναπαράσταση).
 - Κάθε **ντετερμινιστικός συγκριτικός** αλγ. ταξινόμησης χρειάζεται **$\Omega(n \log n)$ συγκρίσεις** μεταξύ στοιχείων.
 - Αντίστοιχο κάτω φράγμα για πιθανοτικούς αλγόριθμους.
 - Χρονική Πολυπλοκότητα Ταξινόμησης: **$\Theta(n \log n)$**
 - Υπάρχουν αλγόριθμοι με **γραμμικό χρόνο** για **συγκεκριμένους τύπους δεδομένων** (π.χ. αριθμούς).
-

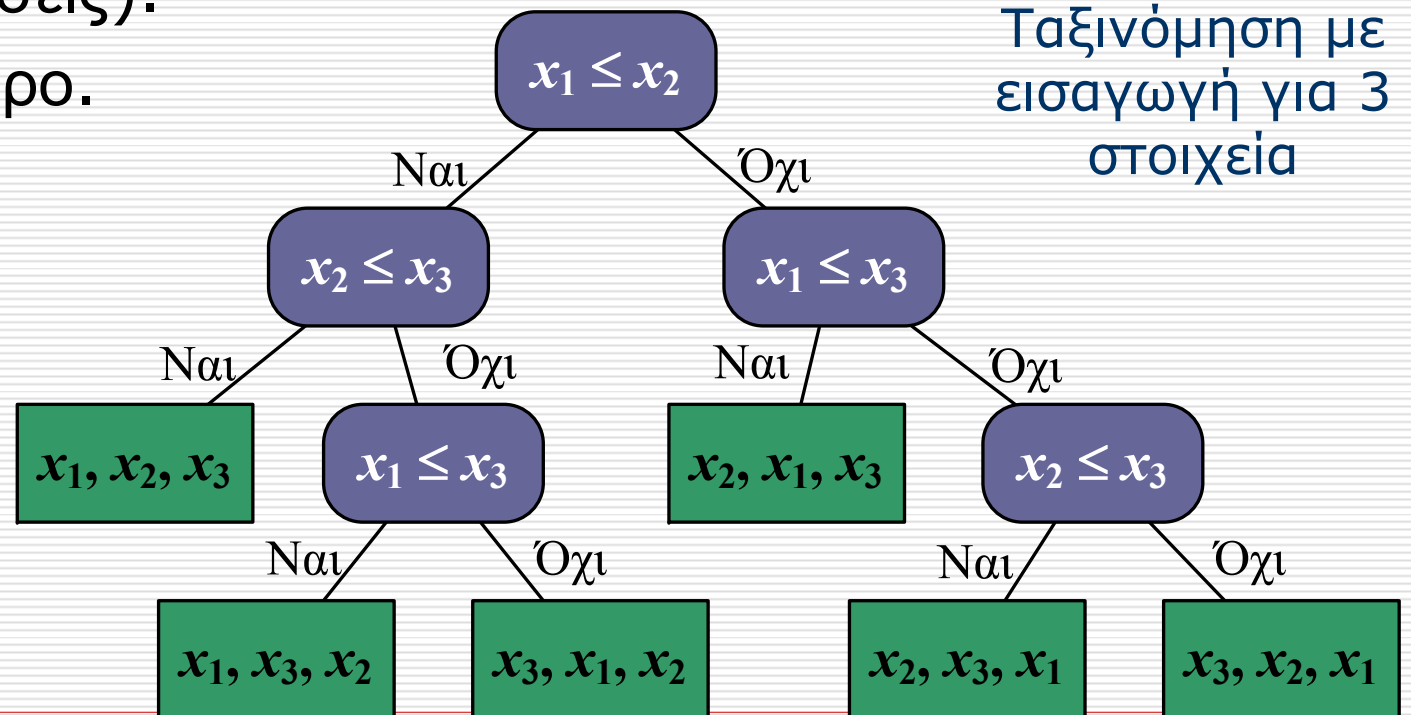
Δέντρο Συγκρίσεων

- ❑ Λειτουργία συγκριτικών αλγορίθμων αναπαρίστανται με **δέντρο συγκρίσεων (ή αποφάσεων)**.
- ❑ Αλγόριθμος \leftrightarrow δέντρο συγκρίσεων.
- ❑ \forall είσοδο: αλγ. ακολουθεί **μοναδικό μονοπάτι** από ρίζα σε φύλλο.



Δέντρο Συγκρίσεων

- Ύψος δέντρου καθορίζει #συγκρίσεων (χ.π.) και αποτελεί κάτω φράγμα στο χρόνο εκτέλεσης.
- Ταξινόμηση n στοιχείων: τουλάχιστον $n!$ φύλλα (όλες μεταθέσεις).
- Δυαδικό δέντρο.



Δέντρο Συγκρίσεων

- Δυαδικό δέντρο ύψους h έχει $\leq 2^h$ φύλλα.
- Χρόνος εκτέλεσης = $\Omega(h)$.
- Ταξινόμηση n στοιχείων: $2^h \geq n!$

$$2^h \geq n! \Rightarrow$$

$$h \geq \log(n!) = \sum_{k=1}^n \log k$$

$$\geq \sum_{k=n/2}^n \log k \geq \sum_{k=n/2}^n \log \frac{n}{2}$$

$$\geq \frac{n}{2} \log \frac{n}{2} = \Omega(n \log n)$$
