



Βιοπληροφορική

Ενότητα 15:

Φυλογενετική Ανάλυση, 1 ΔΩ

Τμήμα: Βιοτεχνολογίας

Όνομα καθηγητή: Τ. Θηραίου



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης





Μαθησιακοί Στόχοι

- παρουσίαση και ανάδειξη της σημασίας της φυλογενετικής ανάλυσης.
- παρουσίαση των χαρακτηριστικών των φυλογενετικών δέντρων.
- επιλογή ακολουθιών για φυλογενετική ανάλυση.



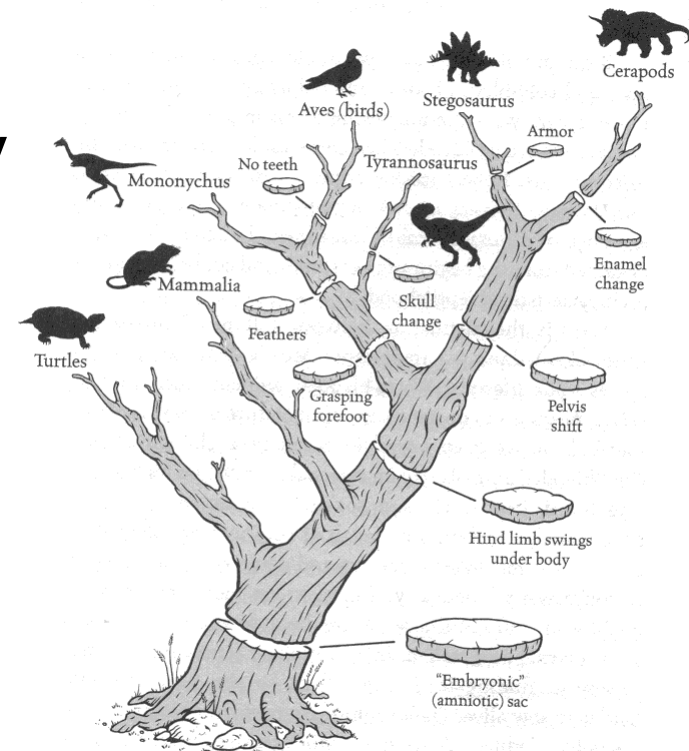
Λέξεις Κλειδιά

- Λέξεις κλειδιά: Φυλογενετική ανάλυση, Φυλογενετικά δέντρα με / χωρίς ρίζα.
- Key words: Phylogenetic analysis, Rooted / unrooted trees, Cladogram, Phylogram, Ultrametric tree.



Φυλογενετική Ανάλυση 1/2

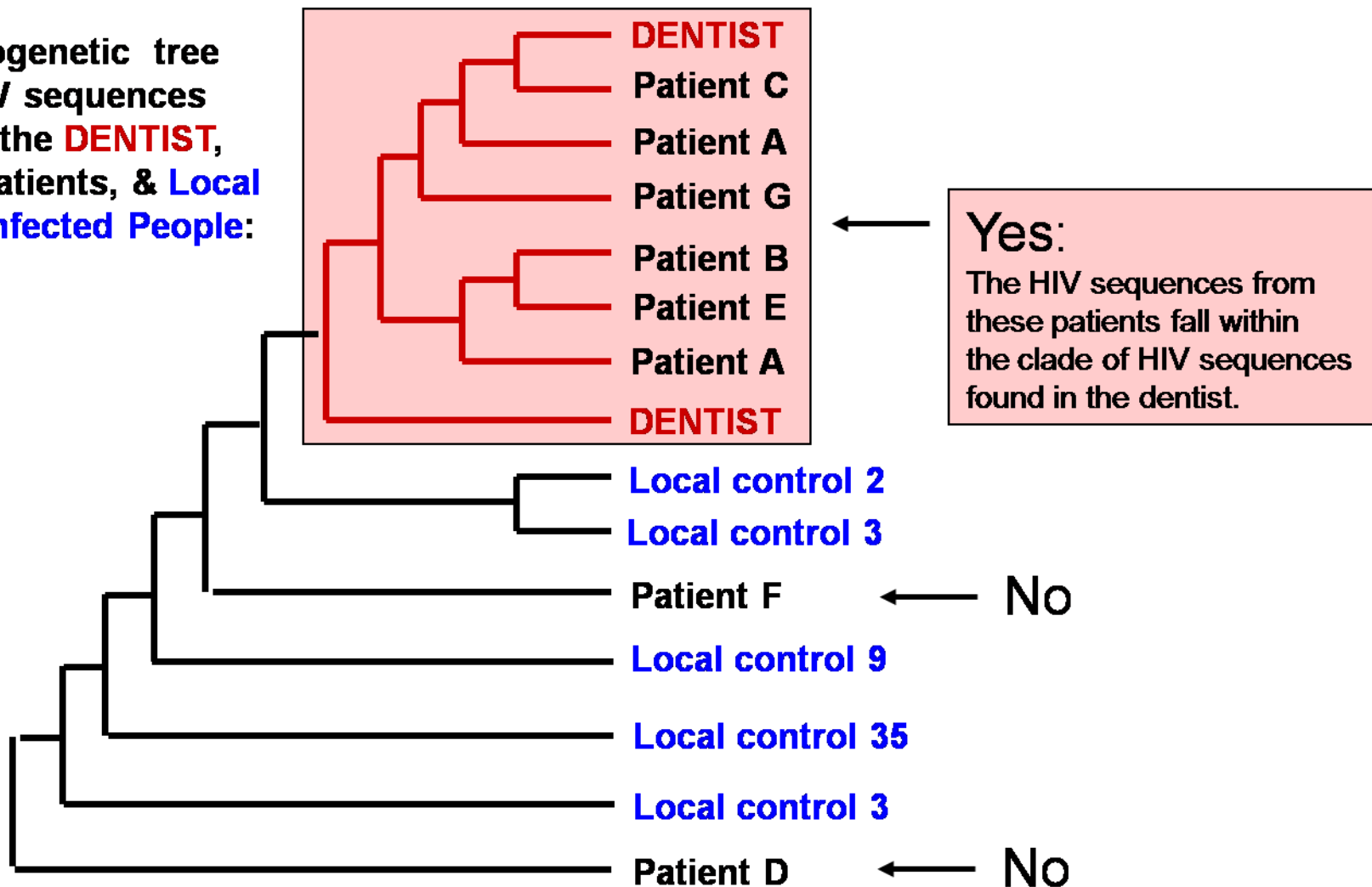
- μελέτη της **εξελικτικής ιστορίας** γονιδίων/πρωτεϊνών ή οργανισμών και απεικόνισή της με φυλογενετικά δέντρα
- έλεγχος εξελικτικών υποθέσεων
- επιδημιολογικές μελέτες
- μελέτες βιοποικιλότητας
- φαρμακευτική έρευνα





Φυλογενετική Ανάλυση 2/2

Phylogenetic tree of HIV sequences from the **DENTIST**, his Patients, & **Local HIV-infected People**:





Δεδομένα για ανάλυση

● Αριθμητικά Δεδομένα

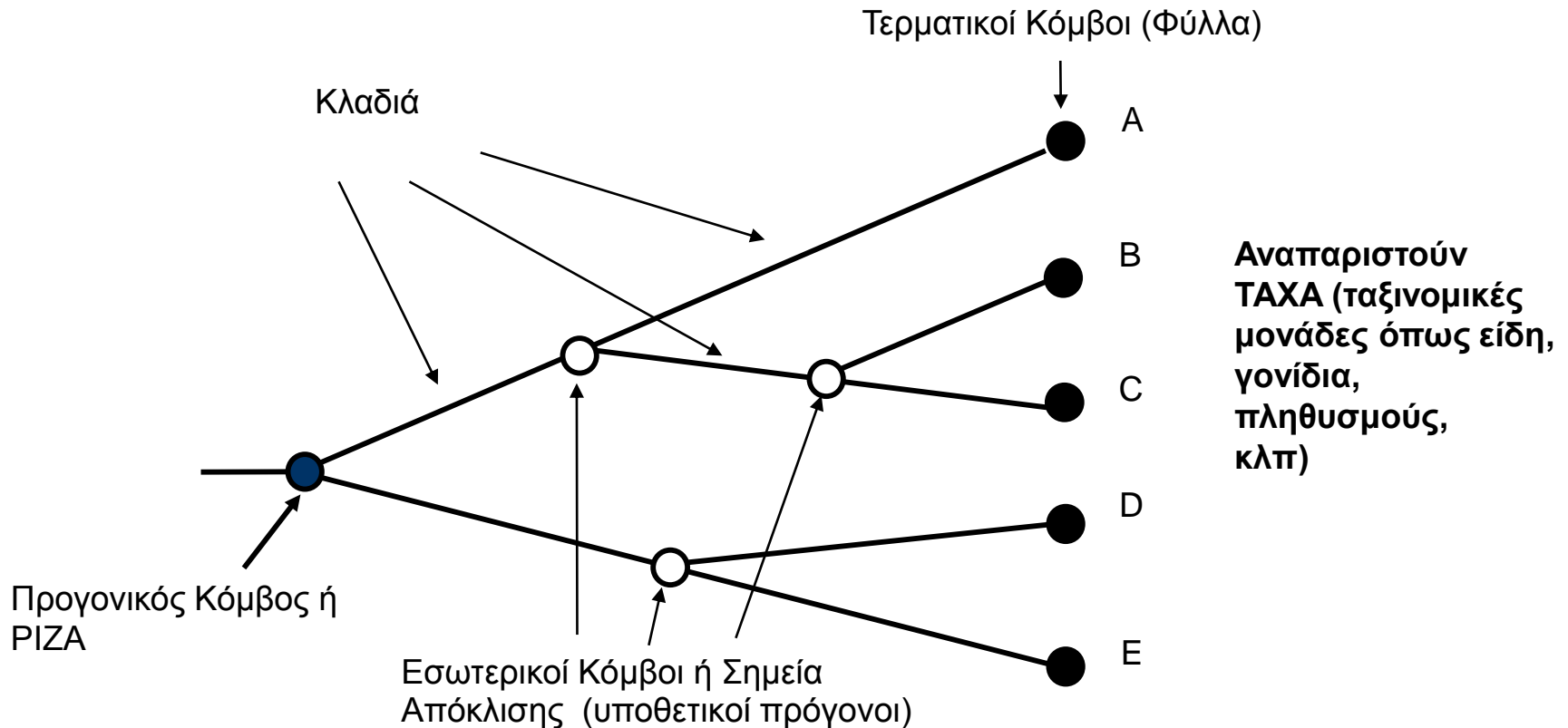
- Αποστάσεις
- Συνήθως από δεδομένα ακολουθιών

● Χαρακτήρες

- γενετικοί
- μορφολογικοί / δομικοί
- συμπεριφορά



Φυλογενετικά Δέντρα 1/8



- Η διαδρομή από τη ρίζα προς τα φύλλα περιγράφει το εξελικτικό μονοπάτι.

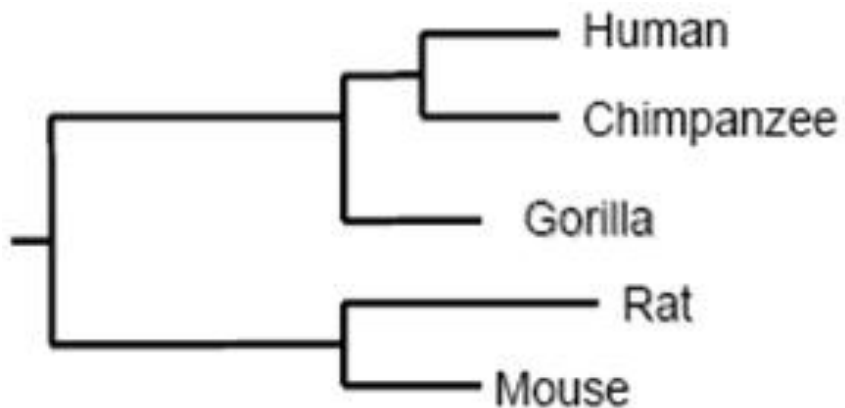


Φυλογενετικά Δέντρα 2/8

- Με ρίζα

$$Nr = (2n-3)! / [2^{n-2}(n-2)!]$$

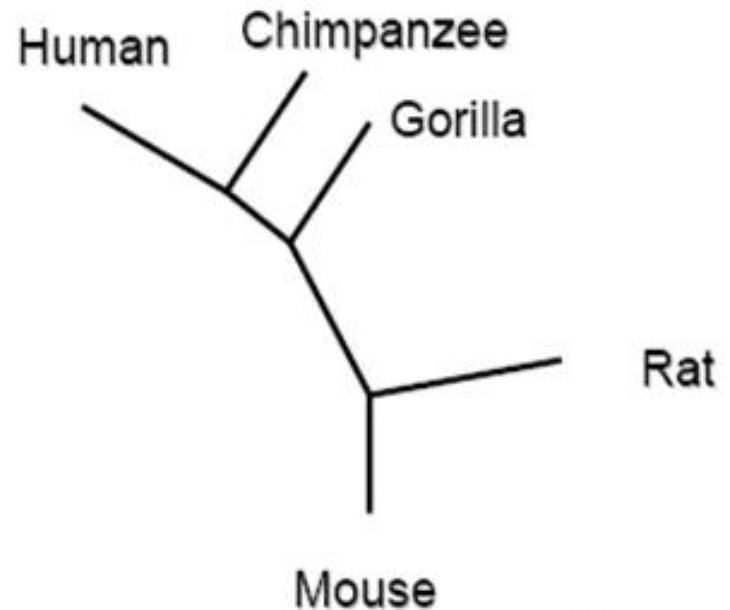
$$n=10 \Rightarrow Nr = 34'459'425$$



- Χωρίς ρίζα

$$Nu = (2n-5)! / [2^{n-3}(n-3)!]$$

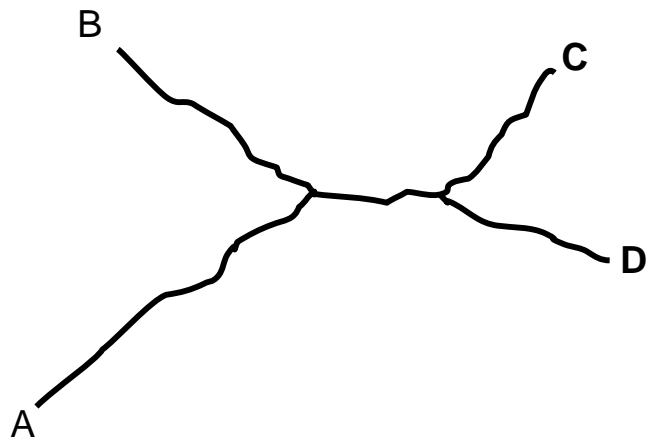
$$n=10 \Rightarrow Nu = 2'027'025$$



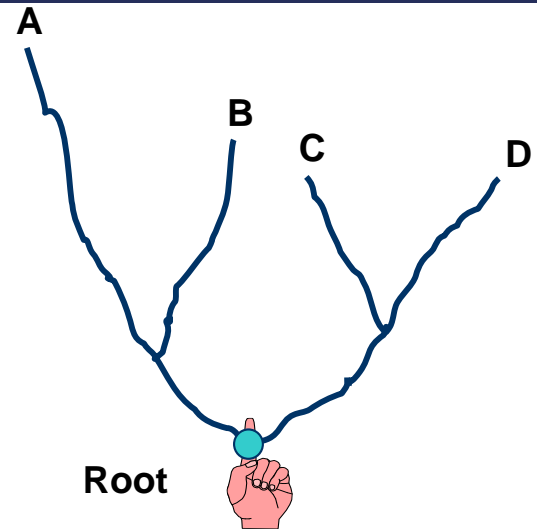
- Δεν περιγράφουν εξελικτικό μονοπάτι



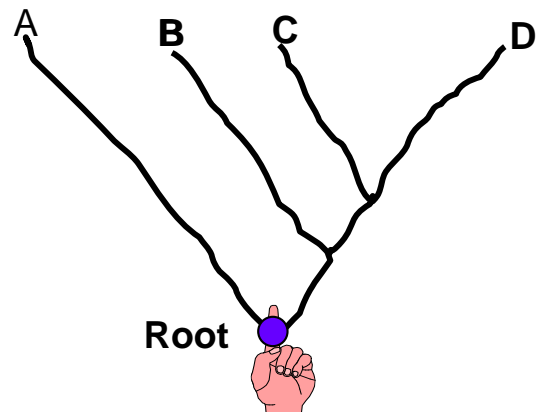
Φυλογενετικά Δέντρα 3/8



Δέντρο χωρίς ρίζα



Δέντρα με ρίζα

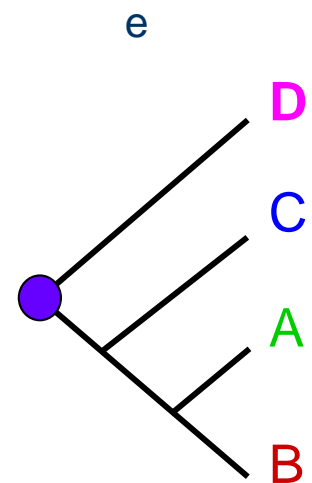
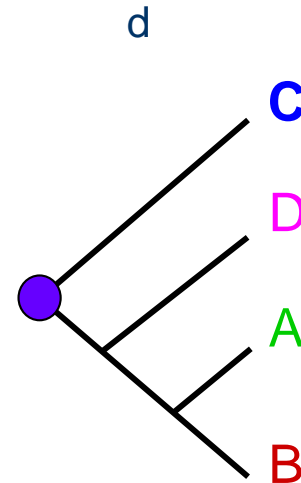
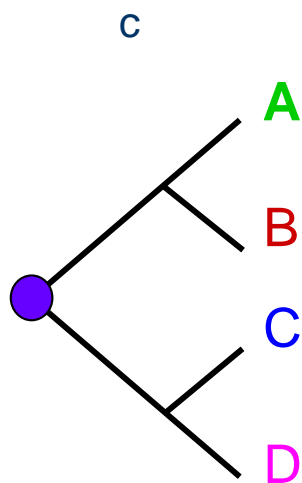
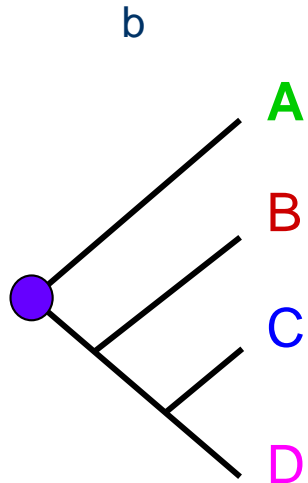
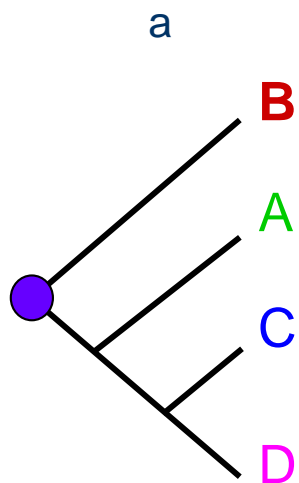
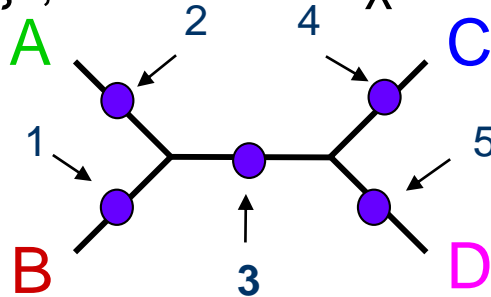




Φυλογενετικά Δέντρα 4/8

- Ένα δέντρο χωρίς ρίζα 4 ειδών μπορεί να μετατραπεί σε 5 διαφορετικά δέντρα με ρίζα, που αντιστοιχούν σε 5 **διαφορετικά εξελικτικά μονοπάτια**.

Το δέντρο χωρίς ρίζα:

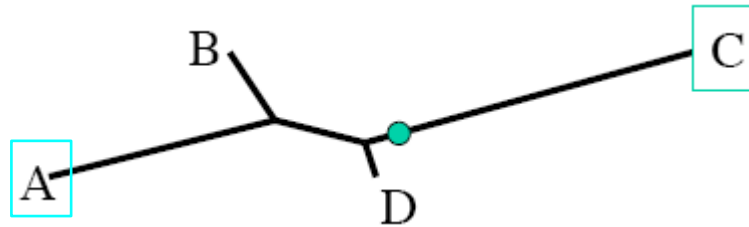




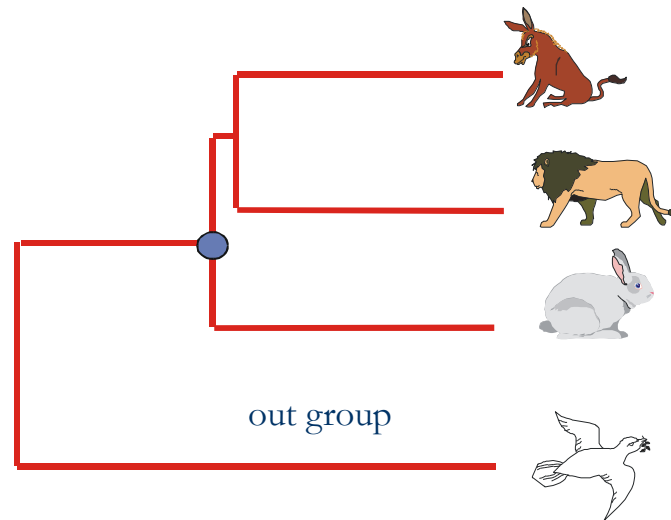
Φυλογενετικά Δέντρα 5/8

● Πως επιλέγεται η ρίζα;

- Στο μέσο των δύο πιο απομακρυσμένων κλαδιών



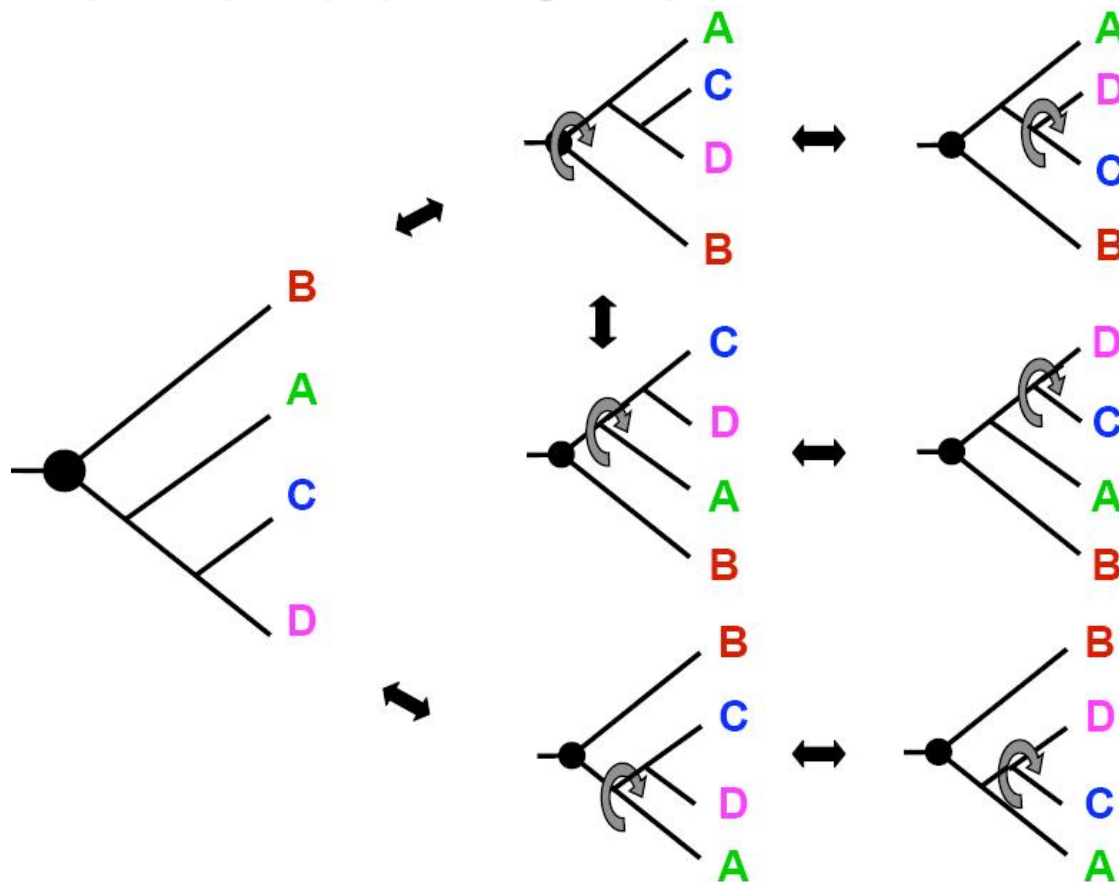
- Επιλογή out group





Φυλογενετικά Δέντρα 6/8

- Δεν αλλάζουν οι συσχετίσεις με την **περιστροφή ενός κόμβου**.

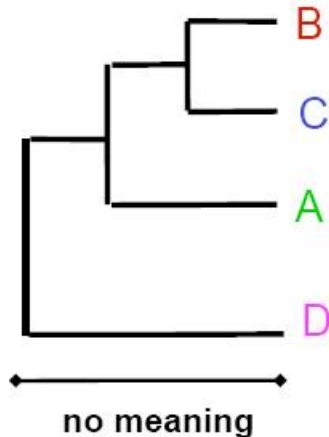




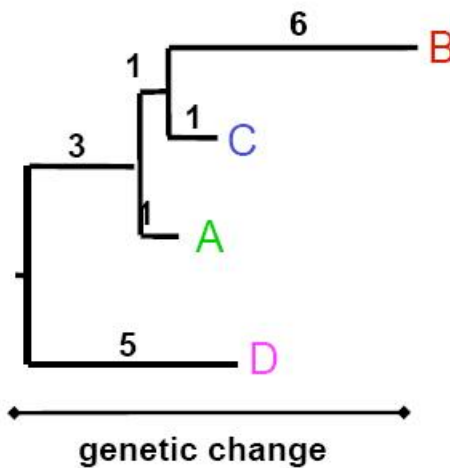
Φυλογενετικά Δέντρα 7/8

- Το **μήκος των κλαδιών**
 - δεν έχει νόημα (**κλαδογράμμα**)
 - είναι ανάλογο της γενετικής απόκλισης (**φυλόγραμμα**)
 - είναι ανάλογο του χρόνου (**ultrametric tree**)

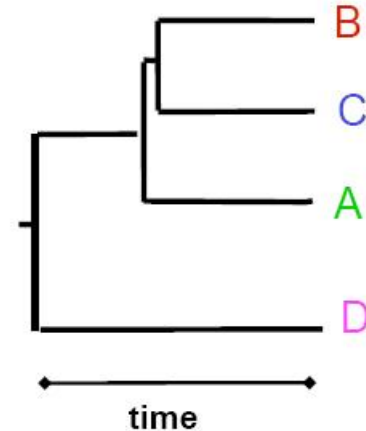
Cladogram



Phylogram



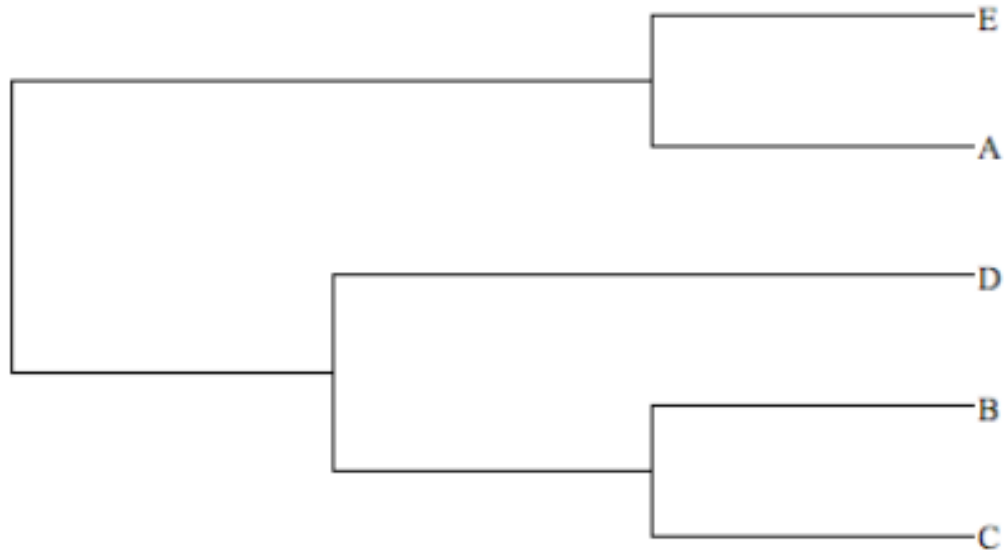
Ultrametric tree





Φυλογενετικά Δέντρα 8/8

- Newick format



`((C,B),D),(A,E));`



Φυλογενετική Ανάλυση Γονιδίων

- Εξελικτική ιστορία γονιδίων
 - Διαφορετικός **ρυθμός αλλαγής**
 - πολύ αργός (ιστόνες)
 - πολύ γρήγορος (ανοσοσφαιρίνες)
 - Διαφορετική **εξέλιξη**
 - Οριζόντια μεταφορά
- Η εξελικτική ιστορία των γονιδίων **δεν ταυτίζεται κατ' ανάγκη** με την εξελικτική ιστορία των οργανισμών.



Φυλογενετική Ανάλυση Οργανισμών

- Δεδομένα
 - φαινοτυπικοί χαρακτήρες
 - ένα γονίδιο μοριακός δείκτης (π.χ. ss-rRNA)
 - μια σειρά γονιδίων
 - πλειοψηφία των γονιδίων κάθε οργανισμού
- **Εξελικτικά "κοντινοί" οργανισμοί**
 - ακολουθίες DNA που εξελίσσονται γρήγορα
- **Βαθειά αποκλίνοντες οργανισμοί**
 - Πολύ καλά συντηρημένες πρωτεΐνες



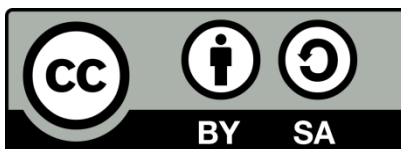
Βιβλιογραφία

- David Mount, "Bioinformatics: Sequence and Genome Analysis", Cold Spring Harbor Laboratory Press; 2nd edition (March 12, 2013).
- Jonathan Pevsner, "Bioinformatics and Functional Genomics", Wiley-Blackwell; 2nd edition (May 4, 2009).
- Andreas D. Baxevanis, B. F. Francis Ouellette, "Bioinformatics: A Practical Guide to the Analysis of Genes and Proteins", Wiley-Interscience; 3rd edition (October 29, 2004).



Άδειες Χρήσης

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται σε άδειες χρήσης Creative Commons.
- Για εκπαιδευτικό υλικό, όπως εικόνες, που υπόκειται σε άλλου τύπου άδεια χρήσης, η άδεια χρήσης αναφέρεται ρητώς.





Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στο πλαίσιο του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο την αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗ
επένδυση στην κοινωνία της γνώσης
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΣΠΑ
2007-2013
πρόγραμμα για την ανάπτυξη
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ



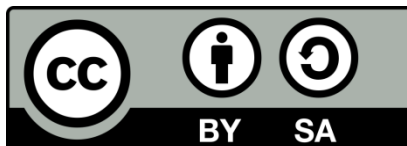
Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών 2015. Τμήμα Βιοτεχνολογίας, Θηραίου Τριάς. «Βιοπληροφορική». Έκδοση: 1.0. Αθήνα 2015. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση:
<https://mediasrv.aua.gr/eclass/courses/OCDB100/>



Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά, Παρόμοια Διανομή 4.0 [1] ή μεταγενέστερη, Διεθνής Έκδοση. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων, π.χ. φωτογραφίες, διαγράμματα κ.λ.π., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό και τα οποία αναφέρονται μαζί με τους όρους χρήσης τους στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».



Η άδεια αυτή ανήκει στις άδειες που ακολουθούν τις προδιαγραφές του Ορισμού Ανοικτής Γνώσης [2], είναι ανοικτό πολιτιστικό έργο [3] και για το λόγο αυτό αποτελεί ανοικτό περιεχόμενο [4].

[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>

[2] <http://opendefinition.org/okd/ellinika/>

[3] <http://freedomdefined.org/Definition/EI>

[4] <http://opendefinition.org/buttons/>



Διατήρηση Σημειωμάτων

Οποιαδήποτε αναπαραγωγή ή διασκευή του υλικού θα πρέπει να συμπεριλαμβάνει:

- το Σημείωμα Αναφοράς
 - το Σημείωμα Αδειοδότησης
 - τη δήλωση Διατήρησης Σημειωμάτων
 - το Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (εφόσον υπάρχει)
- μαζί με τους συνοδευόμενους υπερσυνδέσμους.