

## Syllabus Alg. Bioinformatik: Bäume und Graphen (SS2023)

- 18.04.** *Administrativa*; Inhaltsübersicht; *Umfrage*;  
Einführung in die physikalische Kartierung, diskrete Modellierung; Definition von PQ-Bäumen, Darstellung von Mengen von Permutationen mittels PQ-Bäumen; Strategie zur Erstellung von PQ-Bäumen
- 20.04.** Strategie zur Erstellung von PQ-Bäumen (cont.), P-Schablonen zur Konstruktion von PQ-Bäumen, Q-Schablonen zur Konstruktion von PQ-Bäumen, Beispiel
- 25.04.** Korrektheitsbeweis; relevanter reduzierter Teilbaum, Implementierung von PQ-Bäumen, Bestimmung des relevanten reduzierten Teilbaumes, Laufzeit zur Bestimmung des relevanten reduzierten Teilbaums ist proportional zu dessen Größe
- 27.04.** Laufzeit der Schablonen-Anwendung ist proportional zur dessen Größe des relevanten reduzierten Teilbaums, Laufzeit ist proportional zur Anzahl angewandter Schablonen
- 02.05.** Zusammenfassung Laufzeitanalyse PQ-Bäume; Definition von Gene-Clustern, Repräsentation von Gen-Clustern durch annotierte PQ-Bäume und deren Konstruktion, Repräsentation von Gen-Clustern (teilweise); PQR-Bäume, implizite Restriktionen, vollständige Menge von Restriktionen, Elementare Eigenschaften von PQR-Bäumen, Beziehung zwischen PQR-Bäumen und C1P
- 04.05.** Beziehung zwischen PQR-Bäumen und C1P (cont.), Orthogonalität, Konstruktion von PQR-Bäumen
- 09.05.** Konstruktion von PQR-Bäumen (cont.), Beispiel, Kosten pro Transformation
- 11.05.** Kosten pro Transformation (cont.), Verwaltung Elter-Information, Laufzeitanalyse PQR-Bäume, Abschließende Laufzeitanalyse PQR-Bäume; Union-Find-Datenstrukturen mit Bäumen, Pfadkompression
- 16.05.** Pfadkompression (cont.), Analyse der Pfadkompression; PC-Bäume; Intervall-Graphen, Modellierungen
- 18.05.** *Christi Himmelfahrt*
- 23.05.** Modellierungen (cont.), Komplexitäten; Intervall-Sandwich-Problem, Kerne, Layouts und Erweiterungen
- 25.05.** Algorithmus für IS; Fixed parameter variation,  $d$ -Layouts, Erweiterungen und fundamentale Lemmata,
- 30.05.** *Pfingsten*
- 01.06.** Erweiterungen und fundamentale Lemmata (cont.), Kernpaare und modifizierter Algorithmus, Laufzeitanalyse;
- 06.06.** Phylogenetische Bäume: distanzbasierte und merkmalsbasierte Verfahren; Perfekte binäre Phylogenie, Charakterisierung perfekter binärer Phylogenien, Algorithmus zur Erzeugung einer perfekten binären Phylogenie;

- 08.06.** *Fronleichnam*
- 13.06.** Allgemeine perfekte Phylogenie, Durchschnittsgraphen von Bäumen, Chordale Graphen, Baumzerlegung in Cliques, simpliziale Knoten in chordalen Graphen,
- 15.06.** Äquivalenzsatz chordaler Graphen, Charakterisierung perfekter Phylogenie mittels  $c$ -Triangulation, Beispiel, Komplexitäten, weiteres Beispiel, Rekonstruktion bei zwei Zuständen; Metriken und Ultrametrien, Charakterisierung einer Ultrametrik (3-Punkte-Bedingung)
- 20.06.** Definition ultrametrischer Bäume, Anzahl gewurzelter und freier Bäume; Ultrametrische Bäume und Ultrametrien; Algorithmus zur Rekonstruktion eines ultrametrischen Baumes, Optimaler Algorithmus zur Rekonstruktion eines ultrametrischen Baumes
- 22.06.** Laufzeitanalyse des Algorithmus zur Rekonstruktion ultrametrischer Bäume; Externe, kompakte und gewöhnliche additive Bäume, wann sind additive Bäume ultrametrisch, Charakterisierung additiver Bäume durch Ultrametrien
- 27.06.** Charakterisierung externer additiver Bäume durch Ultrametrien (cont.), Rekonstruktion additiver Bäume, Beispiel; Bunemans 4-Punkte Bedingung (ohne Beweis); Definitionen zu Spannbäumen
- 29.06.** Charakterisierung kompakter additiver Bäume, Rekonstruktion kompakter additiver Bäume; Minimale Spannbäume, Algorithmus von Prim; Sandwich-Probleme: Definition von Sandwich Problemen Algorithmus für das ultrametrische Sandwich-Problem, Laufzeitanalyse
- 04.07.** Korrektheitsbeweis des Algorithmus für das ultrametrische Sandwich-Problem; Beispiel; Asymmetrie extremer ultrametrische Bäume; Algorithmus für das Approximationsproblem in der Maximumsnorm, weitere Ergebnisse;
- 06.07.** Splits in Bäumen, kompatible Splits und phylogenetische Bäume, Baum- und Split-Distanz, schwach kompatible Splits und Splits-Graphen, Beziehung kompatibel zu schwach kompatibel
- 11.07.**  $D$ -Splits,  $D$ -Splits für additives  $D$  sind kompatibel,  $D$ -Splits sind schwach kompatibel, Isolationsindex, Beispiel, Darstellung additiver und allgemeiner Distanzmatrizen
- 18.07.** Konstruktion von  $D$ -Splits, Konstruktion von Splits-Graphen, Beispiel
- 20.07.** *Fragestunde*
- 26.07.** *Klausur*