

Syllabus Algorithmische Bioinformatik I (SS 2022)

- 26.04.** *Administrativa*;
Maximal Scoring Subsequence (MSS), MSS: Naive Lösung (Algorithmus und Analyse), MSS: Rekursionsgleichung (Algorithmus)
- 27.04.** *Auswertung Umfrage*;
MSS: Rekursionsgleichung (Analyse) MSS: Dynamische Programmierung (Algorithmus und Analyse), MSS: Divide-and-Conquer-Ansatz (Algorithmus und Analyse)
- 03.05.** MSS: Divide-and-Conquer-Ansatz (Analyse cont.); MSS: Clevere Lösung (Algorithmus und Analyse), Zusammenfassung (theoretische und praktische Laufzeiten); Landausche Symbole, Beispiele und Regeln
- 04.05.** Landausche Symbole: Beispiele und Regeln (cont.); Summation durch Integration, Summationsformel von Euler-Maclaurin, Beispiel für Euler-Maclaurin; Fallende Faktorielle, diskrete Ableitung, Linearität der diskreten Ableitung, diskrete Ableitung der fallenden Faktoriellen
- 10.05.** Produktregel der diskreten Differentiation, Harmonische Zahlen als diskrete Stammfunktion, Hauptsatz der diskreten Integration Beispiel Summation, partielle Integration, Beispiel Summation mit partieller Integration; (homogene und inhomogene) lineare Rekursionsgleichungen konstanter Ordnung, charakteristisches Polynom, allgemeine Lösung im homogenen Fall, Beispiel Fibonacci-Zahlen
- 11.05.** *Entfallen wegen nicht verfügbarer Hörsäle*
- 17.05.** (homogene und inhomogene) lineare Rekursionsgleichungen konstanter Ordnung: Homogenisierung; Umgang mit Gauß-Klammern in Rekursionsgleichungen, Exakte Lösung für Divide-and-Conquer-Algorithmus für MSS; Einfachere Abschätzung durch andere Rekursionsgleichung
- 18.05.** Einfachere Abschätzung durch andere Rekursionsgleichung (cont.);
Master-Theorem für D&C-Rekursionsgleichungen, Beispiele; Erzeugende Funktion, Beispiel für Selectionsort explizite Darstellung von erzeugenden Funktionen, Potenzreihenentwicklung von erzeugenden Funktionen, allgemeines Schema zur Lösung von Rekursionsgleichungen mit erzeugenden Funktionen
- 24.05.** Suche in Texten, Definition von Rändern, Algorithmus von Knuth, Morris und Pratt, Korrektheitsbeweis und Laufzeitanalyse, Konstruktion der Border-Tabelle
- 25.05.** Konstruktion der Border-Tabelle (cont.), Beispiel und Laufzeitanalyse für die Berechnung der Border-Tabelle; Aho-Corasick: Suchwort-Baum und Failure-Links, Algorithmus zur Erstellung des Suchwortbaumes mit Failure-Links
- 31.05.** Algorithmus von Aho-Corasick, Laufzeitanalyse von Aho-Corasick, Korrektheit von Aho-Corasick; Erlauben von Teilwörtern innerhalb der Suchwort-Menge bei Aho-Corasick
- 01.06.** Boyer-Moore-Algorithmus: Idee, zulässige Shifts und Algorithmus; Shift-Tabelle: Definition Shift-Tabelle: Idee der Konstruktion und Laufzeit, Beispiel Shift-Tabelle
- 07.06.** *Pfingsten*
- 08.06.** *Pfingsten*
- 14.06.** Boyer-Moore-Algorithmus: Analyse der Laufzeit; Erweiterung nach Galil für Mehrfachvorkommen (Idee); Ergänzungen zu Boyer-Moore: regular und extended Bad-Character-Rule

- 15.06.** Definition von Z-Boxen, Berechnung von Z-Boxen, Laufzeitanalyse Z-Boxen, Beispiel, KMP-Algorithmus mittels Z-Boxen;
- 21.06.** BM-Algorithmus mittels Z-Boxen; Suffix-Bäume: Tries, Suffix-Tries, Naiver Algorithmus, Laufzeitanalyse, Suffix-Links, Online Algorithmus für Suffix-Tries und Laufzeitanalyse, Konstruktion von Suffix-Links, Potentielle Größe von Suffix-Tries; Patricia-Tries, Definition Suffix-Bäume;
- 22.06.** Suffix-Bäume: elementare Beziehungen Suffix-Tries zu Suffix-Bäumen, aktive und Endknoten; Explizite und implizite Knoten, normale und kanonische Referenzen, offene Referenzen, Übertragung von Online-Algorithmus von Suffix-Tries auf Suffix-Bäume: Ukkonens Algorithmus, Beziehung Endknoten von T^{i-1} zu aktivem Knoten von T^i , Suffix-Links in Suffix-Bäumen, Übersicht Ukkonens Algorithmus, Canonize
- 28.06.** Ukkonens Algorithmus im Detail, Update, Test-And-Split, Ausführliches Beispiel zu Ukkonens Algorithmus
- 29.06.** Suffix-Bäume: Laufzeitanalyse, Implementationshinweise für Bäume mit stark variierendem Grad, Ausblick auf Suchen und Sequenzanalyse, Suffix-Arrays; Sequenzen Alignment: Einführendes Beispiel, Edit-Operation, Edit-Distanz
- 05.07.** Edit-Distanz (cont.), Alignment, Alignment-Distanz, Beziehung Edit- zu Alignment-Distanz, sinnvolle Kostenfunktionen für Distanz- und Ähnlichkeitsmaße, Beziehung zwischen Kostenfunktionen
- 06.07.** Beziehung zwischen Kostenfunktionen (cont.), Beziehung zwischen Distanz- zu Ähnlichkeitsmaß; Globales Alignment, Needleman-Wunsch-Algorithmus, Korrektheitsanalyse, Laufzeitanalyse; Variante von Hirschberg
- 12.07.** Variante von Hirschberg (cont.), Rekursiver Algorithmus, Hirschberg-Algorithmus: Algorithmus und Beispiel, Platzanalyse für den Algorithmus von Hirschberg, Laufzeitanalyse für den Algorithmus von Hirschberg
- 13.07.** Semi-globales Alignment, lokales Alignment, Smith-Waterman-Algorithmus; Beliebige Gap-Penalties und Algorithmus von Waterman-Smith-Beyer, affine Gap-Penalties und Algorithmus von Gotoh
- 19.07.** Konkave Lückenstrafen, verallgemeinerte Konkavitätsbedingung, Vorwärts-Propagierung, Fundamentales Lückenlemma
- 20.07.** Berechnung der Alignments mit Einfüge-Blöcken am Ende in Zeit $O(m \log(m))$ pro Zeile Algorithmus für konkave Lückenstrafe, Zeitanalyse für den Algorithmus mit konkaver Lückenstrafe
- 26.07.** Hybride Verfahren: One-Against-All, All-Against-All;
Klausurhinweise
- 27.07.** *Fragestunde*
- 04.08.** *Klausur*