

Syllabus Algorithmische Bioinformatik I (SS 2019)

- 24.04.** *Administrativa; Umfrage;*
Maximal Scoring Subsequence (MSS), MSS: Naive Lösung (Algorithmus und Analyse), MSS: Rekursionsgleichung (Algorithmus)
- 30.04.** *Auswertung Umfrage;*
MSS: Rekursionsgleichung (Analyse) MSS: Dynamische Programmierung (Algorithmus und Analyse), MSS: Divide-and-Conquer-Ansatz (Algorithmus und Analyse)
- 01.05.** *Maifeiertag*
- 07.05.** MSS: Clevere Lösung (Algorithmus und Analyse), Zusammenfassung (theoretische und praktische Laufzeiten); Landausche Symbole, Beispiele und Regeln
- 08.05.** Landausche Symbole: Beispiele und Regeln (cont.); Summation durch Integration, Hinweis auf von Euler-Maclaurin, Beispiel für Euler-Maclaurin; Fallende Faktorielle
- 14.05.** Fallende Faktorielle, diskrete Ableitung, Linearität der diskreten Ableitung, diskrete Ableitung der fallenden Faktoriellen, 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
- 15.05.** (homogene und inhomogene) lineare Rekursionsgleichungen konstanter Ordnung (cont.), charakteristisches Polynom, allgemeine Lösung im homogenen Fall, Beispiel Fibonacci-Zahlen, Homogenisierung; Umgang mit Gauß-Klammern in Rekursionsgleichungen, Exakte Lösung für Divide-and-Conquer-Algorithmus für MSS
- 21.05.** Einfachere Abschätzung durch andere Rekursionsgleichung; Master-Theorem für D&C-Rekursionsgleichungen, Beispiel Mergesort; erzeugende Funktion, Beispiel für Selectionsort explizite Darstellung von erzeugenden Funktionen, Potenzreihenentwicklung von erzeugenden Funktionen, allgemeines Schema zur Lösung von Rekursionsgleichungen mit erzeugenden Funktionen
- 22.05.** Allgemeines Schema zur Lösung von Rekursionsgleichungen mit erzeugenden Funktionen (cont.).
Suche in Texten, Definition von Rändern, Algorithmus von Knuth, Morris und Pratt, Korrektheitsbeweis und Laufzeitanalyse
- 28.05.** Konstruktion der Border-Tabelle, Beispiel und Laufzeitanalyse für die Berechnung der Border-Tabelle; Aho-Corasick: Suchwort-Baum und Failure-Links
- 29.05.** Aho-Corasick: Suchwort-Baum und Failure-Links (cont.) Algorithmus zur Erstellung des Suchwortbaumes mit Failure-Links, Algorithmus von Aho-Corasick, Laufzeitanalyse von Aho-Corasick, Korrektheit von Aho-Corasick
- 04.06.** Erlauben von Teilwörtern innerhalb der Suchwort-Menge bei Aho-Corasick; Boyer-Moore-Algorithmus: Idee, zulässige Shifts und Algorithmus; Shift-Tabelle: Definition
- 05.06.** Shift-Tabelle: Idee der Konstruktion und Laufzeit, Beispiel; Boyer-Moore-Algorithmus: Analyse der Laufzeit

- 11.06.** *Pfingsten*
- 12.06.** Boyer-Moore-Algorithmus: Analyse der Laufzeit (Skizze, cont.); Ergänzungen zu Boyer-Moore: regular und extended Bad-Character-Rule; Definition von Z-Boxen, Berechnung von Z-Boxen
- 18.06.** Berechnung von Z-Boxen (cont.), Laufzeitanalyse Z-Boxen, Beispiel, KMP- und BM-Algorithmen mittels Z-Boxen; Suffix-Bäume: Tries, Suffix-Tries, Naiver Algorithmus, Laufzeitanalyse
- 19.06.** Suffix-Links, Online Algorithmus für Suffix-Tries und Laufzeitanalyse, Konstruktion von Suffix-Links, Potentielle Größe von Suffix-Tries; Patricia-Tries, Definition Suffix-Bäume; Suffix-Bäume: elementare Beziehungen Suffix-Tries zu Suffix-Bäumen, aktive und Endknoten. Explizite und implizite Knoten, normale und kanonische Referenzen
- 25.06.** Suffix-Bäume : normale und kanonische Referenzen (cont.), 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 Ukkonens Algorithmus im Detail, Update, Test-And-Split, Canonize
- 26.06.** Ausführliches Beispiel zu Ukkonens Algorithmus, Suffix-Bäume: Laufzeitanalyse
- 02.07.** Implementationshinweise für Bäume mit stark variierendem Grad, Ausblick auf Suchen und Sequenzanalyse, Suffix-Arrays; Sequenzen Alignment: Einführendes Beispiel, Edit-Operation, Edit-Distanz, Alignment, Alignment-Distanz, Beziehung Edit- zu Alignment-Distanz, Sinnvolle Kostenfunktionen für Distanzmaße
- 03.07.** Sinnvolle Kostenfunktionen für Distanz- und Ähnlichkeitsmaße, Beziehung Distanz- zu Ähnlichkeitsmaß; Globales Alignment, Needleman-Wunsch-Algorithmus, Korrektheitsanalyse
- 09.07.** Needleman-Wunsch-Algorithmus: Laufzeitanalyse; Variante von Hirschberg, Rekursiver Algorithmus, Hirschberg-Algorithmus: Algorithmus und Beispiel, Platzanalyse für den Algorithmus von Hirschberg
- 10.07.** Laufzeitanalyse für den Algorithmus von Hirschberg; semi-globales Alignment, lokales Alignment, Smith-Waterman-Algorithmus; Beliebige Gap-Penalties
- 16.07.** Beliebige Gap-Penalties (cont.) und Algorithmus von Waterman-Smith-Beyer, affine Gap-Penalties und Algorithmus von Gotoh, konkave Lückenstrafen, verallgemeinerte Konkavitätsbedingung, Vorwärts-Propagierung
- 17.07.** Fundamentales Lückenlemma, Berechnung der Alignments mit Einfüge-Blöcken am Ende in Zeit $O(m \log(m))$ pro Zeile
- 23.07.** Algorithmus für konkave Lückenstrafe, Zeitanalyse für den Algorithmus zur konkaven Lückenstrafe; Hybride Verfahren: One-Against-All, All-Against-All
- 24.07.** *Fragestunde*
- 02.08.** *Klausur*