

Syllabus Algorithmen auf Sequenzen (WS 2018/19)

- 16.10. *Administrativa*; Inhaltsübersicht; *Umfrage*;
Maximal Scoring Subsequence Problem (MSS), Biologische Motivation für MSS Problem, Lösungsmethoden mit Analyse: Naive, Dynamische Programmierung
- 18.10. Divide-and-Conquer, Clever-Algorithmus, Laufzeiten; Erweiterung auf All Maximal Scoring Subsequences (AMSS) Problem, Allg. Problembeschreibung: prozedural und strukturell, Elementare Eigenschaften der strukturellen Definition
- 23.10. Elementare Eigenschaften der strukturellen Definition, Äquivalenz-Beweis der prozeduralen und strukturellen Definition
- 25.10. Angabe eines linearen Algorithmus und Korrektheitsbeweis, Laufzeitanalyse AMSS
- 30.10. Überblick über verwandte Problemstellungen; Σ^+ -Bäume, Suffix-Tries und Suffix-Trees; Repräsentationen von Suffix-Bäumen
- 01.11. *Allerheiligen*
- 06.11. Speicherplatzsparende Feld-Darstellung; Write-Only-Top-Down-Algorithmus (WOTD), Beispiel für den WOTD-Algorithmus, Laufzeit-Analyse des WOTD-Algorithmus; Suffix-Links, verschachtelte Suffixe und rechtsverzweigende Teilwörter, Idee und elementare Beziehungen für Ukkonens Algorithmus
- 08.11. Aktive Suffixe, elementare Beziehungen für Ukkonens Algorithmus, abstrakter Version Ukkonens Algorithmus, Lokationen und Beispiel
- 13.11. kanonische Lokationen und Beispiel, Ukkonens Algorithmus, Laufzeitanalyse von Ukkonens Algorithmus; Definition von exakten Repeats, Charakterisierung und Erkennung exakter Repeats
- 15.11. Charakterisierung und Erkennung exakter Repeat-Paare, Linksdiversität, Charakterisierung maximaler Repeats, Erkennung maximaler Repeats; Erkennung revers-komplementärer Repeats
- 20.11. Tandem Repeats, Charakterisierung verzweigender Tandem Repeats, Algorithmus zur Erkennung aller rechtsverzweigenden Tandem-Repeats; Laufzeitanalyse für Algorithmus von Stoye und Gusfield; Beispiel
- 22.11. Speedup für den Algorithmus von Stoye und Gusfield für Tandem-Repeats; Alternative D&C-Methode, Laufzeitanalyse, longest common extensions, lowest common ancestors; Beschreibung Conquer-Step von Main-Lorentz und Laufzeitanalyse; k -mismatch Tandem-Repeats, Algorithmus von Landau-Schmidt, Beschreibung Conquer-Step
- 27.11. Beschreibung Conquer-Step (cont.) und Laufzeitanalyse; Vokabular und Überdeckungen von Zeichenreihen, Beispiel Vokabular und Überdeckungen von Zeichenreihen; Vokabular im Suffix-Baum; Skizze des Algorithmus von Gusfield und Stoye
- 29.11. Skizze des Algorithmus von Gusfield und Stoye; Lempel-Ziv-Zerlegung, Charakterisierung von Tandem-Repeats, Bestimmung einer linkesten Überdeckung in Linearzeit
- 04.12. Partition der linkesten Zerlegung gemäß der Anfangspositionen, sortiert nach Längen der Tandem-Repeats; Teilweise Markierung des Vokabulars im Suffix-Baum, Suffix-Link-Walks, Vervollständigung der Markierung;
- 06.12. Vervollständigung der Markierung, Korrektheitsbeweis und Laufzeitanalyse des Algorithmus von Gusfield und Stoye; Definition LCA und RMQ, Algorithmus zur Lösung des LCA-Problem (nach Bender und Farach-Colton), Euler-Touren, Reduktion auf Range-Minimum-Queries; einfaches DP-Preprocessing für die Lösung und Verbesserung
- 11.12. Intelligentes DP-Preprocessing für die Lösung, Inblock-Anfragen nach Alstrup et al.; Ausblick succincte RMQ-Datenstrukturen;

- 13.12.** Suffix-Arrays, Definition, Konstruktion aus Suffix-Bäumen, Algorithmus von Manber-Myers; Algorithmus von Kärkkäinen-Sanders für Suffix-Arrays: Divide-Schritt
- 18.12.** Algorithmus von Kärkkäinen-Sanders für Suffix-Arrays: Divide-Schritt (cont.), Rekursion, Conquer-Step, Beispiel, Laufzeitanalyse des Algorithmus von Kärkkäinen-Sanders; Einfache und verbesserte binäre Suche in Suffix-Arrays, longest common prefixes, LCP-Tabelle
- 20.12.** Verbesserte binäre Suche in Suffix-Arrays (cont.); Linearzeit-Algorithmus zur Bestimmung der LCP-Tabelle; LCP-Intervalle und Kind-Intervalle, konzeptueller LCP-Intervall-Baum
- 25.12.** *Weihnachten*
- 27.12.** *Weihnachtspause*
- 01.01.** *Neujahr*
- 03.01.** *Neujahrspause*
- 08.01.** Ermittlung von Kind-Intervallen von LCP-Intervallen mittels ℓ -Indizes, Optimales Suchen in Suffix-Arrays, Simulation von Suffix-Baum Algorithmen auf Extended Suffix-Arrays, Simulation von Parent-Links, Simulation von Suffix-Links
- 10.01.** Simulation von Suffix-Links (cont.) und LCA-Anfragen auf Extended-Suffix-Arrays, Speicherplatzbedarf von Extended Suffix Arrays; Burrows-Wheeler-Transformation LF-Funktion, Inverse der Burrows-Wheeler-Transformation, Inverse mittels LF
- 15.01.** Inverse der Burrows-Wheeler-Transformation mittels LF (cont.), Berechnung der LF-Funktion, FM-Index, Rückwärtssuche, Beispiel zur Rückwärtssuche, Rank-Select-Datenstruktur, effiziente Implementierung
- 17.01.** Effiziente Implementierung Rank-Select-Datenstruktur (cont.), Wavelet-Trees, Speicherplatzverbrauch beim FM-Index; Genome Rearrangements, biologischer Hintergrund und Modellierung, Rechnen mit Permutationen, Min-SBR
- 22.01.** Komplexität von Min-SBR, Breakpoints und triviale untere Schranke für Reversal-Distanz, Strips und Breakpoint-minimierende Reversals, 4-Approximationsalgorithmus, 2-Approximationsalgorithmus, Korrektheitsbeweis (Skizze), Approximationsgüte und Laufzeit (Skizze) Beispiel, Kommentare zur 2-Approximation;
- 24.01.** (Erweiterte) Breakpoint-Graphen und Zyklenzerlegung Änderung der Zyklenzahl einer maximalen alternierenden Zyklenzerlegung bei Anwendung einer Reversion, eine bessere untere Schranke für die Reversal-Distanz; Orientierte Permutationen und zugehörige unorientierte Permutationen
- 29.01.** Orientierte Breakpoints und Adjazenzen, Reality-Desire-Diagramm, orientierte Anzahl von Kreisen im RDD, orientierte und unorientierte Kreise im RDD, Untere Schranke der orientierten Reversal-Distanz, Overlap-Graph, Orientierte Komponenten, Orientierte Komponenten sind Mengen von RDD-Kreisen
- 01.02.** Hurdles, Super-Hurdles und Fortress, Bessere untere Schranke der orientierten Reversal-Distanz, Beziehung Reality-Desire-Diagramm zu Overlap-Graph, Score eines Reversals, Auswahl orientierter Reversals mit maximalem Score, orientierte Desire-Edges im Overlap-Graphen, Wirkung einer Reversion auf den Overlap-Graphen
- 05.02.** Wirkung einer Reversion auf den Overlap-Graphen (cont.), Eliminierung von Hurdles: Hurdle-Merging und -Cutting; Beziehung Reality-Desire-Diagramm zu Overlap-Graph, Score eines Reversals aus dem Overlap-Graphen, Wirkung eines orientierten Reversals auf den Overlap-Graphen, sichere Reversals, orientierte Reversals mit maximalem Score sind sicher, Eliminierung von Hurdles: Hurdle-Merging und -Cutting; Ausblick und Übersicht über verwandte Probleme
- 07.02.** Fragestunde
- 13.02.** *Klausur*