

# 1. Übung zur Vorlesung “Bioinformatische Methode in der Genomforschung”

Wintersemester 2021

Sebastian Böcker, Martin Hoffmann

Ausgabe: 27.10.2021

Abgabe: 3.11.2021

**Aufgabe 1** (5 Punkte) Physical mapping mit Clone-probe Hybridisierung.

1. Was sind die wichtigsten Annahmen bei der Modellierung des Physical-Mapping Problems durch das Consecutive-Ones Problem?
2. Geben Sie experimentelle Argumente dafür, dass diese Annahmen in der Realität nicht erfüllt sind.

**Aufgabe 2** (10 Punkte) Lösen Sie mit Hilfe von PQ-Bäumen das Consecutive-Ones Problem für die folgende Clone-probe Hybridisierungsmatrix  $M$  (wenn möglich).

$$M = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

**Aufgabe 3** (5 Punkte)

Erstellen Sie für die folgende Matrix  $M$  den Graph  $G(M)$  und lösen Sie das Travelling Salesperson Problem (TSP).

$$M = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

1. Was ist die Länge der optimalen TSP Rundreise?
2. Welche Probe-Ordnung entspricht dieser Rundreise?
3. Wie viele Consecutive-Ones Blöcke gibt es in dieser Ordnung?

**Aufgabe 4** (5 Punkte)

Permutationen auf PQ-Bäumen 1. Gegeben sei der PQ-Baum  $((D,E,G),(H,B,[A,F],G))$ , wobei  $[ ]$  ein p-Knoten der die Liste seiner Kinder enthaelt und  $( )$  ein q-Knoten der die Liste seiner Kinder enthaelt sei. Nennen Sie die Anzahl an Permutationen auf  $\{A,\dots,H\}$ , die durch diesen PQ-Baum repraesentiert werden. Tipp: Eine Permutation der Blattmenge erhaelt man, indem man die Blattbeschriftungen von links nach rechts liest. Der PQ-Baum  $(A,B,C,D,E,F,G,H)$  z.B. repraesentiert  $8!$  moegliche Permutationen