

Dritte Klausur zur Übung Algorithmische Bioinformatik

Freie Universität Berlin, WS 2004/05

Utz J. Pape · Ben Rich · Dr. Stefan Röpcke · Prof. Dr. Martin Vingron

Name:

Matrikelnummer:

1. Gegeben ist die Sequenz 5'-ACGCGTGC-3'. Ein partieller Enzymverdau von S mit einem Restriktionsenzym, dass CG in der Mitte schneidet wird durchgeführt. Welche Teilsequenzen erwarten Sie? [2 Punkte]

Schreiben Sie die Multimenge auf. [1 Punkt]

2. Warum genügt es beim Skiena-Algorithmus in jedem Schritt das längste Teilstück an den Rand zu platzieren (Beweisidee) [1 Punkt]?
3. Gegeben $X = \{0, 5, 11, 13, 20\}$, $E = \{1, 1, 7, 8, 12\}$, was ist das Resultat des Funktionsaufrufs `placemax(X, E)` [2 Punkte]?

4. STS Content Mapping

In der Tabelle 1 sehen Sie, welche Probes (Spalten) zu welchen Klonen (Zeilen) bei einem STS Content Mapping hybridisierten. Da wir bei unserem Experiment leider keine Fehlerfreiheit annehmen können, müssen wir versuchen, die minimale Anzahl von consecutive ones zu finden.

	A	B	C	D
1	1	1	0	1
2	1	0	0	1
3	0	1	1	0
4	1	0	1	0

Tabelle 1: Hybridisierungen

(a) Reduzieren Sie das Problem auf das TSP Problem und malen Sie den entsprechenden Graphen auf. [2 Punkte]

(b) Finden Sie einen minimalen Pfad in dem Graphen. [1 Punkt]

(c) Geben Sie das Layout der ursprünglichen Sequenz an. [1 Punkt]

(d) Welche Fehler können in der Hybridisierungstabelle enthalten sein? [1 Punkt]

Beschreiben Sie einen davon genauer. [1 Punkt]

5. Wieviele RNA-Sekundärstrukturen einer Sequenz der Länge $n = 5$ gibt es? Geben Sie auch die rekursive Formel an. [2 Punkte]

6. Stellen Sie die Rekursionsformel des Nussinov-Algorithmus auf. [2 Punkte]

7. Beschreiben Sie kurz aber genau, wie das Backtracking funktioniert. [2 Punkte]

8. Was ist die Laufzeitkomplexität des Nussinov-Algorithmus? [2 Punkte]

9. Gegeben ist die Sequenz *acgguc*, vervollständigen Sie die letzte Zeile in der Nussinov Score Matrix: [2 Punkte]

		<i>i</i>			
	0				
	1	1			
j	1	1	0		
	2	1	0	0	

10. Gegeben ist die gewöhnliche Differentialgleichung $y' = \log(y^2)$. Schreiben Sie den Ansatz des Euler-Verfahrens hin. [1 Punkt]
11. Die Energie eines harmonischen Oszillators lässt sich als Summe der kinetischen und der potentiellen Energie des Systems beschreiben. Mit welchem Ansatz zeigt man, dass der Energieerhaltungssatz in diesem System gilt? [1 Punkt]
12. Bleibt die Gesamtenergie bei der numerischen Lösung des Hamilton Systems eines harmonischen Oszillators mit dem Euler-Verfahren konstant? [1 Punkt]
13. Welche Informationen aus der PDB-Datei nutzt man, um Sekundärstrukturen vorherzusagen? [1 Punkt]
14. Welche SCOP-Klassen gibt es? [2 Punkte]
- Beschreiben Sie eine davon genauer. [1 Punkt]