

## Übungen zur Algorithmischen Bioinformatik II

### Blatt 3

**Abgabetermin:** Donnerstag, 16.11.2017, vor Beginn der Vorlesung

#### 1. Aufgabe:

Zeigen Sie, dass E3SAT  $\mathcal{NP}$ -vollständig ist.

##### E3SAT

**Eingabe:** Eine Boolesche Formel  $F$  in 3-konjunktiver Normalform, wobei jede Klausel aus **genau 3 verschiedenen** Literalen besteht.

**Gesucht:** Gibt es eine Belegung  $B$  von  $V(F)$ , so dass  $\mathcal{I}_B(F) = 1$ ?

#### 2. Aufgabe (Bonus-Aufgabe):

Konstruieren Sie für MAXCUT einen polynomiellen Approximationsalgorithmus mit Approximationsgüte 2 (mit Beweis der Laufzeit und Approximationsgüte).

##### MAXCUT

**Eingabe:** Ein ungerichteter Graph  $G = (V, E)$ .

**Lösung:** Eine Teilmenge  $V' \subseteq V$ .

**Optimum:** Maximiere  $|\{\{v, v'\} \in E : v \in V \setminus V' \wedge v' \in V'\}|$ .

*Hinweis:* Bestimmen Sie zuerst, wieviele Kanten eine optimale Lösung maximal enthalten kann. Versuchen Sie dann eine Greedy-Strategie ausgehend von einer beliebigen Partition der Knoten.

#### 3. Aufgabe (Bonus-Aufgabe):

Gegeben sei folgende Formel in 3-konjunktiver Normalform:  $(x_1 \vee \overline{x_2} \vee x_4) \wedge (x_2 \vee x_3 \vee \overline{x_4}) \wedge (\overline{x_1} \vee \overline{x_3} \vee x_5)$ .

Transformieren Sie diese Formel in eine Eingabe  $x = (s^{(1)}, \dots, s^{(n)}, L)$  für MinConsPat, wie in der Vorlesung auf Folien 85 – 91 beschrieben.

Bestimmen Sie eine optimale Lösung für  $x$  (mit Begründung).

#### 4. Aufgabe:

Eine Münze wird 15.000 mal geworfen. Schätzen Sie die Wahrscheinlichkeit, dass die Anzahl, wie oft Kopf erscheint, um mindestens 10% vom Erwartungswert abweicht, möglichst genau mithilfe der Ungleichungen von Chebyshev und Chernoff ab, wobei

- (a) die Wahrscheinlichkeit für Kopf 0.5 ist;
- (b) die Wahrscheinlichkeit für Kopf 0.1 ist.