

♡ Übung zur Vorlesung Parametrisierte Algorithmen ♡

**Tutoraufgabe T5**

Führen Sie den in der Vorlesung besprochenen Algorithmus für CENTER STRING auf der folgenden Instanz und für den Parameter  $m = 3$  aus.

TESTTEST  
TESTTEXT  
TEXTTEST  
FESTTEXT  
TEXTFEST  
TESTFEST  
TTSTFTST

**Tutoraufgabe T6**

Die Größe des Suchbaums im Center String–Algorithmus war gemäß Analyse  $(m + 1)^m$  und die Laufzeit daher  $O(kn(m + 1)^m)$ .

Vereinfachen Sie den Wert für die Laufzeit so weit wie möglich.

Hintergrund: Zu komplizierte Formeln können schnell verwirrend werden; vor allem, wenn zum Beispiel dieser Algorithmus als Unterprogramm in einem komplizierteren Algorithmus verwendet wird, und seine Laufzeit entsprechend eingeht.

**Tutoraufgabe T7**

Das Problem MAXSAT ist folgendermaßen definiert:

**Eingabe:** Eine aussagenlogische Formel  $F$  in konjunktiver Normalform

**Parameter:**  $k$

**Frage:** Gibt es eine Belegung, die  $k$  Klauseln erfüllt?

- (a) Finden Sie einen Algorithmus, der MAXSAT in  $2^k |F|^{O(1)}$  Schritten löst. Verwenden Sie beschränkte Suchbäume.
- (b) Geht es besser als  $2^k$ ?

**Tutoraufgabe T8**

Beim in der Vorlesung vorgestellten Algorithmus für VERTEX COVER wurden einige Fälle weggelassen. Zum Beispiel dieser: Alle Knoten haben Grad zwischen drei und fünf, kein Knoten mit Grad drei liegt auf einem Dreieck oder hat hat mehr als eine Brücke. Es gibt einen Knoten  $x$  mit Grad drei und einer Brücke, und einer seiner Brückennachbarn hat Grad drei.

Wie läßt sich dieser Fall effizient behandeln? Versuchen Sie, auf den Verzweigungsvektor  $(3, 3)$  zu kommen.

### Hausaufgabe H3

Entwerfen Sie einen parametrisierten Algorithmus für 3-HITTING SET, das wie folgt definiert ist: Gegeben sind eine Familie  $\mathcal{F}$  maximal dreielementiger Mengen über einem gemeinsamen Universum  $U$  und eine Zahl  $k \in \mathbf{N}$ . Zu entscheiden ist, ob es  $k$  Elemente aus  $U$  gibt, so daß jede Menge aus  $\mathcal{F}$  mindestens eines dieser Elemente enthält.

### Hausaufgabe H4

Hier betrachten wir einen weiteren Fall für den in der Vorlesung vorgestellten Algorithmus für VERTEX COVER. Dieser hat unter anderen folgende Voraussetzungen: Alle Knoten haben einen Grad zwischen 3 und 5. Es gibt einen Knoten mit Grad 3, der zwei Nachbarn hat, welche durch eine Kante verbunden sind.

Nennen wir diesen Knoten  $x$  und seine Nachbarn  $a, b, c$ , und seien  $a$  und  $b$  verbunden. Ergänzen Sie den Algorithmus der Vorlesung, so daß dieser Fall effizient behandelt wird. Wie lauten Verzweigungsvektor und -zahl?