Prof. Dr. Hans-Jörg Kreowski **April 2007**

Formale Sprachen: DNA Computing

1. Übungsblatt

Die Aufgaben beziehen sich auf die schriftlichen Materialien zum Adleman-Lab und insbesondere auf die Modellierung von **Wegebau**.

In der ersten Hälfte ist die Korrektheit von **Wegebau** zu zeigen. Dazu wird folgendes Vorgehen empfohlen:

1. Beweise mit vollständiger Induktion über $k \geq 1$:
   Ein Weg $i_1 \dots i_k$ in G und $(i_k, i_{k+1}) \in E$ implizieren
   $\left[\frac{s_{i_1}}{s_{i_1}} \cdots \frac{s_{i_{k-1}}}{s_{i_{k-1}}} \frac{l_{i_k}}{l_{i_k}} \frac{b_{i_k}}{b_{i_k}}\right] r_{i_k} l_{i_{k+1}} \in P_{i_1 i_k i_{k+1}}$ nach dem $(k+1)$-ten Schritt.
2. Beweise ebenfalls mit vollständiger Induktion über $k \geq 1$ die Umkehrung der Implikation in Punkt 1.
3. Beweise mit Hilfe der Punkte 1 und 2 die Korrektheitsaussage für **Wegebau**.

In der zweiten Hälfte sollen Tests für Graphen analog zu **Hamiltonscher Weg** modelliert werden:

4. Modelliere drei Tests für Graphen mit Hilfe des Adleman-Lab, und begründe ihre Korrektheit. Außerdem soll jeweils eine Beispieleingabe angegeben werden, für die der Test erfolgreich ist, und eine, für die er scheitert.

Die Zahl von drei Tests darf auf zwei reduziert werden, wenn ihr eine Zweiergruppe seid, und auf einen Test im Falle von Einzelbearbeitung der Aufgaben.

Als Anregung, welche Eigenschaften getestet werden können, dient folgende Liste von ausgewählten Problemen, die allerdings unterschiedlich schwer sind:

(1) Erreichbarkeit des Knoten j_0 vom Knoten i_0 durch einen Weg (mit Länge $\leq q$),

(2) Erreichbarkeit des Knoten j_0 vom Knoten i_0 durch einen Weg, der zwischendurch k_0 (nicht) besucht (mit Länge $\leq q$),

(3) starker Zusammenhang, d.h. je zwei Knoten sind durch einen Weg verbunden,

(4) Kreisfreiheit,

(5) Existenz von Wegen der Länge p,

(6) Transitivität, d.h. es gibt eine Kante von i_0 nach j_0, wann immer es einen Weg gibt von i_0 nach j_0 der Länge ≥ 2,

(7) Länge des kürzesten Wegs von i_0 nach j_0.

Ihr seid bei der Aufgabe aber nicht an diese Liste gebunden.