



186.815 Algorithmen und Datenstrukturen 2 VU 3.0
Nachtragstest SS 2013
15. Oktober 2013

Machen Sie die folgenden Angaben bitte in deutlicher Blockschrift:

Nachname: Vorname:

Matrikelnummer: Unterschrift:

Anzahl abgegebener Zusatzblätter:

Legen Sie während der Prüfung Ihren Ausweis für Studierende vor sich auf das Pult.
Sie können die Lösungen entweder direkt auf die Angabeblätter oder auf Zusatzblätter schreiben, die Sie von der Aufsicht erhalten. Es ist nicht zulässig, eventuell mitgebrachtes eigenes Papier zu verwenden. Benutzen Sie bitte dokumentenechte Schreibgeräte (keine Bleistifte)!

Die Verwendung von Taschenrechnern, Mobiltelefonen, PDAs, Digitalkameras, Skripten, Büchern, Mitschriften, Ausarbeitungen oder vergleichbaren Hilfsmitteln ist unzulässig.

	A1:	A2:	A3:	Summe:
Erreichbare Punkte:	16	16	18	50
Erreichte Punkte:	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Viel Erfolg!

Aufgabe 1.A: Optimierungsalgorithmen**(16 Punkte)**

Betrachten Sie den *Branch-and-Bound* Algorithmus für das asymmetrische Traveling Salesman Problem und die folgende Distanzmatrix:

$$D = \begin{pmatrix} \infty & 4 & 2 & 8 \\ 4 & \infty & 2 & 2 \\ 4 & 5 & \infty & 2 \\ 2 & 1 & 3 & \infty \end{pmatrix}$$

a) (6 Punkte)

Führen Sie Zeilen- und Spaltenreduktion durch. Zeichnen Sie die vollständige resultierende Matrix nach beiden Schritten.

b) (2 Punkte)

Welche untere Schranke für die Tourlänge können Sie aus diesen Reduktionen ableiten?

c) (4 Punkte)

Zeichnen Sie den Nulldigraph nach den obigen Reduktionen auf.

d) (4 Punkte)

Beschreiben Sie, welche Schlussfolgerung(en) Sie aus diesem Nulldigraph ziehen können und wie Sie den Algorithmus fortsetzen würden.

Aufgabe 2.A: Textsuche

(16 Punkte)

a) (14 Punkte)

Ein Bioinformatiker stößt bei der Untersuchung von Mutationen in DNA Sequenzen auf das folgende Problem:

Gegeben sei eine DNA-Sequenz S und eine Mustersequenz M . Er möchte alle Teilsequenzen in S identifizieren, wo sich M von dem Ausschnitt aus S um **genau ein Element** (ein Zeichen) **unterscheidet**. Gesucht sind die Stellen in S , an denen M an S angelegt wird.

Entwerfen Sie einen ausführlichen Pseudocode für das vorliegende Problem.

Beispiel: $S = GCTACTGCAG$ und $M = CTG$. Dann liefert der gesuchte Algorithmus die Stellen 2 und 8 zurück.

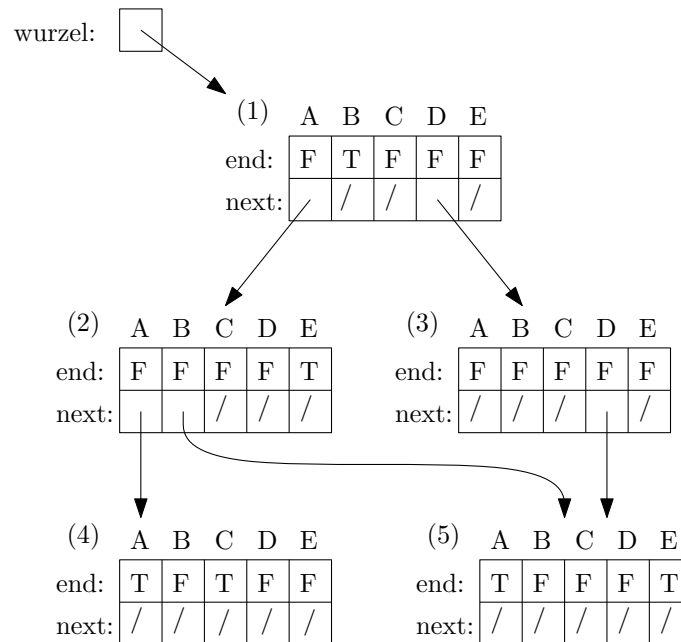
b) (2 Punkte)

Geben Sie die Laufzeit Ihres Algorithmus möglichst genau in Abhängigkeit geeigneter Kenngrößen in O -Notation an.

Aufgabe 3.A: Tries

(18 Punkte)

Gegeben seien ein Alphabet $\Sigma = \{ 'A', 'B', 'C', 'D', 'E' \}$ und folgender Indexed Trie.



a) (6 Punkte)

Geben Sie alle Wörter an, die dieser Trie enthält.

b) (2 Punkt)

Wurde eine Suffix Compression durchgeführt? Begründen Sie Ihre Antwort.

c) (2 Punkt)

Beschreiben Sie die Vor- und Nachteile der Suffix Compression.

d) (8 Punkte)

Wandeln Sie den Indexed Trie in einen *Packed Trie* um. Verwenden Sie dazu die Greedy-Heuristik aus der Vorlesung bzw. aus dem Skriptum. Zeigen Sie dabei mit Hilfe einer kleinen Graphik (wie in der Vorlesung bzw. im Skriptum), auf welche Weise die Knoten gepackt werden, und zeichnen Sie den Packed Trie (die komplette Tabelle).



186.815 Algorithmen und Datenstrukturen 2 VU 3.0
Nachtragstest SS 2013
15. Oktober 2013

Machen Sie die folgenden Angaben bitte in deutlicher Blockschrift:

Nachname: Vorname:

Matrikelnummer: Unterschrift:

Anzahl abgegebener Zusatzblätter:

Legen Sie während der Prüfung Ihren Ausweis für Studierende vor sich auf das Pult.
Sie können die Lösungen entweder direkt auf die Angabeblätter oder auf Zusatzblätter schreiben, die Sie von der Aufsicht erhalten. Es ist nicht zulässig, eventuell mitgebrachtes eigenes Papier zu verwenden. Benutzen Sie bitte dokumentenechte Schreibgeräte (keine Bleistifte)!

Die Verwendung von Taschenrechnern, Mobiltelefonen, PDAs, Digitalkameras, Skripten, Büchern, Mitschriften, Ausarbeitungen oder vergleichbaren Hilfsmitteln ist unzulässig.

	B1:	B2:	B3:	Summe:
Erreichbare Punkte:	16	16	18	50
Erreichte Punkte:	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Viel Glück!

Aufgabe 1.B: Optimierungsalgorithmen**(16 Punkte)**

Betrachten Sie den *Branch-and-Bound* Algorithmus für das asymmetrische Traveling Salesman Problem und die folgende Distanzmatrix:

$$D = \begin{pmatrix} \infty & 4 & 8 & 2 \\ 4 & \infty & 2 & 2 \\ 2 & 1 & \infty & 3 \\ 4 & 5 & 2 & \infty \end{pmatrix}$$

a) (6 Punkte)

Führen Sie Zeilen- und Spaltenreduktion durch. Zeichnen Sie die vollständige resultierende Matrix nach beiden Schritten.

b) (2 Punkte)

Welche untere Schranke für die Tourlänge können Sie aus diesen Reduktionen ableiten?

c) (4 Punkte)

Zeichnen Sie den Nulldigraph nach den obigen Reduktionen auf.

d) (4 Punkte)

Beschreiben Sie, welche Schlussfolgerung(en) Sie aus diesem Nulldigraph ziehen können und wie Sie den Algorithmus fortsetzen würden.

Aufgabe 2.B: Textsuche

(16 Punkte)

a) (14 Punkte)

Ein Bioinformatiker stößt bei der Untersuchung von Mutationen in DNA Sequenzen auf das folgende Problem:

Gegeben sei eine DNA-Sequenz S und eine Mustersequenz M . Er möchte alle Teilsequenzen in S identifizieren, wo sich M von dem Ausschnitt aus S um **genau ein Element** (ein Zeichen) **unterscheidet**. Gesucht sind die Stellen in S , an denen M an S angelegt wird.

Entwerfen Sie einen ausführlichen Pseudocode für das vorliegende Problem.

Beispiel: $S = GCTACTGCAG$ und $M = CTG$. Dann liefert der gesuchte Algorithmus die Stellen 2 und 8 zurück.

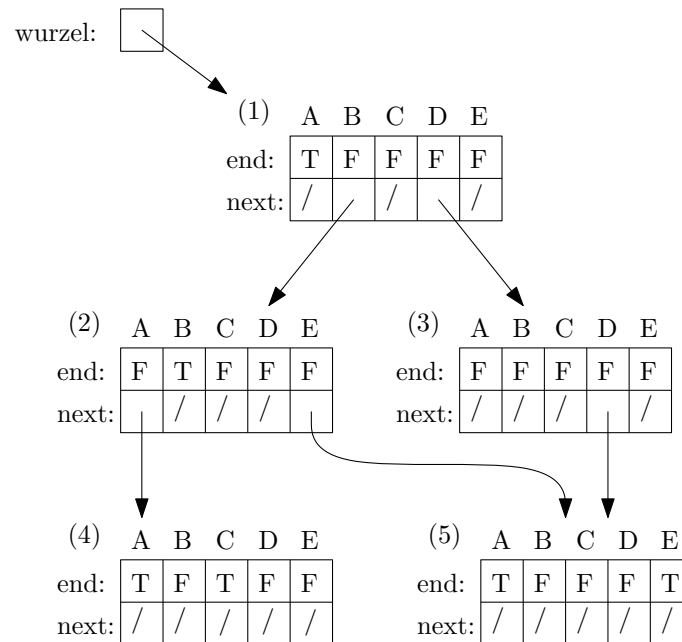
b) (2 Punkte)

Geben Sie die Laufzeit Ihres Algorithmus möglichst genau in Abhängigkeit geeigneter Kenngrößen in O -Notation an.

Aufgabe 3.B: Tries

(18 Punkte)

Gegeben seien ein Alphabet $\Sigma = \{ 'A', 'B', 'C', 'D', 'E' \}$ und folgender Indexed Trie.



a) (6 Punkte)

Geben Sie alle Wörter an, die dieser Trie enthält.

b) (2 Punkt)

Wurde eine Suffix Compression durchgeführt? Begründen Sie Ihre Antwort.

c) (2 Punkt)

Beschreiben Sie die Vor- und Nachteile der Suffix Compression.

d) (8 Punkte)

Wandeln Sie den Indexed Trie in einen *Packed Trie* um. Verwenden Sie dazu die Greedy-Heuristik aus der Vorlesung bzw. aus dem Skriptum. Zeigen Sie dabei mit Hilfe einer kleinen Graphik (wie in der Vorlesung bzw. im Skriptum), auf welche Weise die Knoten gepackt werden, und zeichnen Sie den Packed Trie (die komplette Tabelle).