



186.815 Algorithmen und Datenstrukturen 2 VU 3.0
Nachtragstest SS 2012
11. Oktober 2012

Machen Sie die folgenden Angaben bitte in deutlicher Blockschrift:

Nachname:	<input type="text"/>	Vorname:	<input type="text"/>
Matrikelnummer:	<input type="text"/>	Studienkennzahl:	<input type="text"/>
Anzahl abgegebener Zusatzblätter:	<input type="text"/>	Unterschrift:	<input type="text"/>

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 Taschenrechner, Mobiltelefonen, PDAs, Digitalkameras, Skripten, Büchern, Mitschriften, Ausarbeitungen oder vergleichbaren Hilfsmitteln ist unzulässig.

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

Viel Erfolg!

Aufgabe 1.A: Randomisierte Algorithmen

(16 Punkte)

a) (6 Punkte)

Erläutern Sie in wenigen Worten den Unterschied zwischen *Las-Vegas-Verfahren* und *Monte-Carlo-Verfahren*! Geben Sie weiters zu jedem der beiden Klassen einen Algorithmus als Beispiel an (Name des Algorithmus ist ausreichend).

b) Randomisierter Primzahltest:

Führen Sie die Zeuge(a, n)-Funktion des *Miller-Rabin-Primzahltests* mit $a = 3$ und $n = 10$ durch.

- (7 Punkte)

Benutzen Sie Zwischenrechnungen für jeden Schleifendurchlauf und geben die Zwischenwerte der von Ihnen verwendeten Variablen an!

- (3 Punkte)

Was sagt das Ergebnis aus?

Aufgabe 2.A: Optimierungsalgorithmen

(18 Punkte)

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

$$D = \begin{pmatrix} \infty & 4 & 6 & 5 \\ 5 & \infty & 3 & 2 \\ 3 & 3 & \infty & 1 \\ 7 & 8 & 2 & \infty \end{pmatrix}$$

a) (6 Punkte)

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

b) (3 Punkte)

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

c) (6 Punkte)

Zeichnen Sie den Nulldigraph nach den obigen Reduktionen auf.

d) (3 Punkte)

Welche Schlussfolgerung(en) können Sie aus diesem Nulldigraph ziehen?

Aufgabe 3.A: Textsuche

(16 Punkte)

Setzen Sie das *Signaturverfahren von Karp und Rabin* als Pseudocode um.

Beachten Sie folgende Punkte:

- Der zu durchsuchende Text ist in einem Feld T mit Länge n gespeichert.
- Mittels $T[i, \dots, j]$ ($0 \leq i, j < n$; $i \leq j$) kann auf die Zeichen auf den Indizes i bis j zugegriffen werden.
- Das zu suchende Muster ist in einem Feld P mit Länge m gespeichert, der Zugriff auf die Zeichen erfolgt analog zu T .
- Zur Berechnung von Hashwerten existiert die Hashfunktion $h(F[i, \dots, j])$. Der Hashfunktion kann also ein Bereich mit Indizes i bis j eines Feldes F übergeben werden. Sie brauchen die inkrementelle Berechnung der Hashfunktion im Code nicht berücksichtigen, sondern können die Hashfunktion einfach direkt nutzen.
- Ihr Algorithmus soll für alle Vorkommnisse des Musters im Text den Index im Text ausgeben, an dem das Muster beginnt.



186.815 Algorithmen und Datenstrukturen 2 VU 3.0
Nachtragstest SS 2012
11. Oktober 2012

Machen Sie die folgenden Angaben bitte in deutlicher Blockschrift:

Nachname:	<input type="text"/>	Vorname:	<input type="text"/>
Matrikelnummer:	<input type="text"/>	Studienkennzahl:	<input type="text"/>
Anzahl abgegebener Zusatzblätter:	<input type="text"/>	Unterschrift:	<input type="text"/>

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 Taschenrechner, Mobiltelefonen, PDAs, Digitalkameras, Skripten, Büchern, Mitschriften, Ausarbeitungen oder vergleichbaren Hilfsmitteln ist unzulässig.

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

Viel Glück!

Aufgabe 1.B: Randomisierte Algorithmen

(16 Punkte)

a) (6 Punkte)

Erläutern Sie in wenigen Worten den Unterschied zwischen *Monte-Carlo-Verfahren* und *Las-Vegas-Verfahren*! Geben Sie weiters zu jedem der beiden Klassen einen Algorithmus als Beispiel an (Name des Algorithmus ist ausreichend).

b) Randomisierter Primzahltest:

Führen Sie die Zeuge(a, n)-Funktion des *Miller-Rabin-Primzahltests* mit $a = 2$ und $n = 11$ durch.

- (7 Punkte)

Benutzen Sie Zwischenrechnungen für jeden Schleifendurchlauf und geben die Zwischenwerte der von Ihnen verwendeten Variablen an!

- (3 Punkte)

Was sagt das Ergebnis aus?

Aufgabe 2.B: Optimierungsalgorithmen**(18 Punkte)**

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

$$D = \begin{pmatrix} \infty & 3 & 2 & 1 \\ 3 & \infty & 5 & 2 \\ 6 & 4 & \infty & 5 \\ 2 & 8 & 7 & \infty \end{pmatrix}$$

a) (6 Punkte)

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

b) (3 Punkte)

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

c) (6 Punkte)

Zeichnen Sie den Nulldigraph nach den obigen Reduktionen auf.

d) (3 Punkte)

Welche Schlussfolgerung(en) können Sie aus diesem Nulldigraph ziehen?

Aufgabe 3.B: Textsuche

(16 Punkte)

Setzen Sie das *Signaturverfahren von Karp und Rabin* als Pseudocode um.

Beachten Sie folgende Punkte:

- Der zu durchsuchende Text ist in einem Feld T mit Länge n gespeichert.
- Mittels $T[i, \dots, j]$ ($0 \leq i, j < n$; $i \leq j$) kann auf die Zeichen auf den Indizes i bis j zugegriffen werden.
- Das zu suchende Muster ist in einem Feld P mit Länge m gespeichert, der Zugriff auf die Zeichen erfolgt analog zu T .
- Zur Berechnung von Hashwerten existiert die Hashfunktion $h(F[i, \dots, j])$. Der Hashfunktion kann also ein Bereich mit Indizes i bis j eines Feldes F übergeben werden. Sie brauchen die inkrementelle Berechnung der Hashfunktion im Code nicht berücksichtigen, sondern können die Hashfunktion einfach direkt nutzen.
- Ihr Algorithmus soll für alle Vorkommnisse des Musters im Text den Index im Text ausgeben, an dem das Muster beginnt.