



186.815 Algorithmen und Datenstrukturen 2 VU 3.0
Übungstest SS 2014
26. Juni 2014

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, Tablets, 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"/>

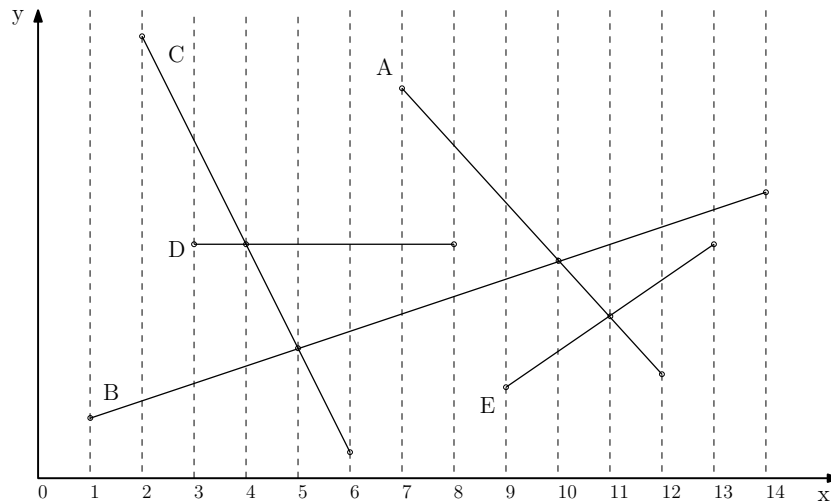
Viel Erfolg!

Aufgabe 1.A: Schnitt von allgemeinen Liniensegmenten

(16 Punkte)

Führen Sie den aus der Vorlesung bekannten *Scan-Line Algorithmus zum Schnitt von allgemeinen Liniensegmenten* aus.

(Die vertikalen Linien markieren die Zeitpunkte und dienen zur Orientierung.)



a) (4 Punkte)

Geben Sie dabei für die folgenden Zeitpunkte den Zustand der Scan-Line-Status Struktur an, nachdem das jeweilige Ereignis abgearbeitet wurde.

- Zeitpunkt 3:
- Zeitpunkt 10:

b) (8 Punkte)

Geben Sie die Zeitpunkte an, wann die Schnittpunkte in die Ereignisstruktur eingefügt werden.

- $A \cap B$:
- $B \cap C$:
- $A \cap E$:
- $C \cap D$:

c) (4 Punkte)

Welche Operationen bzw. Anweisungen werden beim *Scan-Line Algorithmus zum Schnitt von allgemeinen Liniensegmenten* ausgeführt, wenn das Ereignis „Segment Ende“ abgearbeitet wird?

Aufgabe 2.A: Amortisierte Analyse

(16 Punkte)

Als Bauleistiker der Bl-Pine AG sind Sie für die vorübergehende Lagerung von Aushub zuständig, der während der Bautätigkeiten Ihrer Firma in der Seestadt Aspern anfällt. Das Stadtteil-Management, das die Bauvorhaben der unterschiedlichen Unternehmen in der Seestadt koordiniert, gibt Ihnen folgende Regeln für die Lagerung vor:

- Die (erste) Lagerstätte hat eine Kapazität von $100m^3$.
- Falls das aktuelle Lager voll ist, wird ein neues Lager zur Verfügung gestellt, das doppelt so groß ist. Das alte Lager muss geräumt werden.
- Für die Einlagerung von $1m^3$ Aushub wird eine Pauschale P von 23,10 Euro fällig, auch wenn der Aushub von einem anderen (kleineren) Lager kommt.

Die Finanzabteilung der Bl-Pine AG will von Ihnen nun Folgendes:

- (4 Punkte) Geben Sie die **Worst-Case** Kosten für die Lagerung von $1m^3$ Aushub in O -Notation in Abhängigkeit von geeigneten Kenngrößen mit Begründung an.
- (6 Punkte) Führen Sie eine **amortisierte Analyse** für die Lagerkosten nach der Bankkonto-Methode durch und zeigen Sie, dass es möglich ist, (amortisiert) konstante Einlagerungskosten zu erreichen.

Hinweis: Die Einträge der Spalten “Bezahlt” und “Tats. Kosten” sind relativ zur vorherigen Zeile zu sehen.

Aushub [m^3]	Bezahlt	Tats. Kosten	Konto
Init. (0)	$0 \cdot P$	$0 \cdot P$	$0 \cdot P$
100			
101			
200			
201			
400			
401			

- (3 Punkte) Die Finanzabteilung muss einen **konkreten** Lagerpreis pro Kubikmeter Aushub budgetieren. Geben Sie dafür eine möglichst gute obere Schranke an. Begründen Sie Ihre Antwort.
- (3 Punkte) Geben Sie die **amortisierten Kosten** für eine Sequenz von n aufeinanderfolgenden Einlagerungen von $1m^3$ Aushub in O -Notation an.

Aufgabe 3.A: Lokale Suche

(18 Punkte)

Gegeben sind n integrierte Schaltkreise und n Montagepositionen auf einer Leiterplatte, auf denen die Schaltkreise untergebracht werden müssen.

Seien $d_{ij} \geq 0$, $\forall i, j = 1, \dots, n$, die Distanzen zwischen den Positionen und $v_{ij} \geq 0$, $\forall i, j = 1, \dots, n$, die Menge an Verbindungen, die zwischen den Schaltkreisen i und j insgesamt benötigt werden.

Gesucht ist eine bijektive Zuordnung $p : \{1, \dots, n\} \rightarrow \{1, \dots, n\}$ von Schaltkreisen zu Fassungen mit minimaler Gesamtverbindungslänge

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n v_{ij} d_{p(i), p(j)}$$

Diese stellt eine grobe Näherung für die Länge der tatsächlichen Leiterbahnen dar.

a) (2 Punkte) Geben Sie an, wie eine Kandidatenlösung in einer lokalen Suche sinnvoll repräsentiert bzw. gespeichert werden kann.

b) (2 Punkte)

Definieren Sie eine sinnvolle Nachbarschaftsstruktur für eine lokale Suche durch die genaue Angabe erlaubter Züge. Achten Sie darauf, dass immer nur gültige Lösungen erzeugt werden und dass alle Kandidatenlösungen besucht werden können. (Eine Beschreibung in Worten reicht.)

c) (10 Punkte)

Geben Sie einen ausführlichen Pseudocode für eine lokale Suche an, die die zuvor definierte Nachbarschaftsstruktur verwendet und der *best improvement* Strategie folgt. Geben Sie dabei explizit an, wie eine Nachbarlösung ausgewählt wird.

Um die Erzeugung einer gültigen Ausgangslösung brauchen Sie sich hierbei nicht zu kümmern.

d) (4 Punkte) Wenn Sie diese lokale Suche auf eine *Tabu Suche* erweitern, welche Informationen würden Sie in einer Tabu-Liste speichern und wie würden Sie diese verwenden?



186.815 Algorithmen und Datenstrukturen 2 VU 3.0
Übungstest SS 2014
26. Juni 2014

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, Tablets, 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"/>

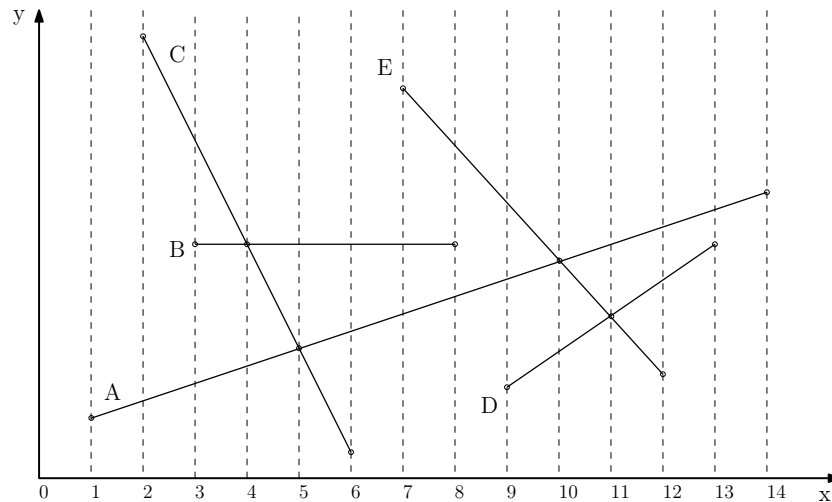
Viel Glück!

Aufgabe 1.B: Schnitt von allgemeinen Liniensegmenten

(16 Punkte)

Führen Sie den aus der Vorlesung bekannten *Scan-Line Algorithmus zum Schnitt von allgemeinen Liniensegmenten* aus.

(Die vertikalen Linien markieren die Zeitpunkte und dienen zur Orientierung.)



a) (4 Punkte)

Geben Sie dabei für die folgenden Zeitpunkte den Zustand der Scan-Line-Status Struktur an, nachdem das jeweilige Ereignis abgearbeitet wurde.

- Zeitpunkt 4:
- Zeitpunkt 6:

b) (8 Punkte)

Geben Sie die Zeitpunkte an, wann die Schnittpunkte in die Ereignisstruktur eingefügt werden.

- | | |
|----------------|----------------|
| • $A \cap C$: | • $B \cap C$: |
| • $A \cap E$: | • $D \cap E$: |

c) (4 Punkte)

Welche Operationen bzw. Anweisungen werden beim *Scan-Line Algorithmus zum Schnitt von allgemeinen Liniensegmenten* ausgeführt, wenn das Ereignis „Segment Anfang“ abgearbeitet wird?

Aufgabe 2.B: Amortisierte Analyse

(16 Punkte)

Als Bauleistiker der Bl-Pine AG sind Sie für die vorübergehende Lagerung von Aushub zuständig, der während der Bautätigkeiten Ihrer Firma in der Seestadt Aspern anfällt. Das Stadtteil-Management, das die Bauvorhaben der unterschiedlichen Unternehmen in der Seestadt koordiniert, gibt Ihnen folgende Regeln für die Lagerung vor:

- Die (erste) Lagerstätte hat eine Kapazität von $100m^3$.
- Falls das aktuelle Lager voll ist, wird ein neues Lager zur Verfügung gestellt, das doppelt so groß ist. Das alte Lager muss geräumt werden.
- Für die Einlagerung von $1m^3$ Aushub wird eine Pauschale P von 23,10 Euro fällig, auch wenn der Aushub von einem anderen (kleineren) Lager kommt.

Die Finanzabteilung der Bl-Pine AG will von Ihnen nun Folgendes:

- (4 Punkte) Geben Sie die **Worst-Case** Kosten für die Lagerung von $1m^3$ Aushub in O -Notation in Abhängigkeit von geeigneten Kenngrößen mit Begründung an.
- (6 Punkte) Führen Sie eine **amortisierte Analyse** für die Lagerkosten nach der Bankkonto-Methode durch und zeigen Sie, dass es möglich ist, (amortisiert) konstante Einlagerungskosten zu erreichen.

Hinweis: Die Einträge der Spalten “Bezahlt” und “Tats. Kosten” sind relativ zur vorherigen Zeile zu sehen.

Aushub [m^3]	Bezahlt	Tats. Kosten	Konto
Init. (0)	$0 \cdot P$	$0 \cdot P$	$0 \cdot P$
100			
101			
200			
201			
400			
401			

- (3 Punkte) Die Finanzabteilung muss einen **konkreten** Lagerpreis pro Kubikmeter Aushub budgetieren. Geben Sie dafür eine möglichst gute obere Schranke an. Begründen Sie Ihre Antwort.
- (3 Punkte) Geben Sie die **amortisierten Kosten** für eine Sequenz von n aufeinanderfolgenden Einlagerungen von $1m^3$ Aushub in O -Notation an.

Aufgabe 3.B: Lokale Suche

(18 Punkte)

Gegeben sind n integrierte Schaltkreise und n Montagepositionen auf einer Leiterplatte, auf denen die Schaltkreise untergebracht werden müssen.

Seien $d_{ij} \geq 0$, $\forall i, j = 1, \dots, n$, die Distanzen zwischen den Positionen und $v_{ij} \geq 0$, $\forall i, j = 1, \dots, n$, die Menge an Verbindungen, die zwischen den Schaltkreisen i und j insgesamt benötigt werden.

Gesucht ist eine bijektive Zuordnung $p : \{1, \dots, n\} \rightarrow \{1, \dots, n\}$ von Schaltkreisen zu Fassungen mit minimaler Gesamtverbindungslänge

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n v_{ij} d_{p(i), p(j)}$$

Diese stellt eine grobe Näherung für die Länge der tatsächlichen Leiterbahnen dar.

a) (2 Punkte) Geben Sie an, wie eine Kandidatenlösung in einer lokalen Suche sinnvoll repräsentiert bzw. gespeichert werden kann.

b) (2 Punkte)

Definieren Sie eine sinnvolle Nachbarschaftsstruktur für eine lokale Suche durch die genaue Angabe erlaubter Züge. Achten Sie darauf, dass immer nur gültige Lösungen erzeugt werden und dass alle Kandidatenlösungen besucht werden können. (Eine Beschreibung in Worten reicht.)

c) (10 Punkte)

Geben Sie einen ausführlichen Pseudocode für eine lokale Suche an, die die zuvor definierte Nachbarschaftsstruktur verwendet und der *best improvement* Strategie folgt. Geben Sie dabei explizit an, wie eine Nachbarlösung ausgewählt wird.

Um die Erzeugung einer gültigen Ausgangslösung brauchen Sie sich hierbei nicht zu kümmern.

d) (4 Punkte) Wenn Sie diese lokale Suche auf eine *Tabu Suche* erweitern, welche Informationen würden Sie in einer Tabu-Liste speichern und wie würden Sie diese verwenden?