Lehrstuhl für Informatik I
— Informationsstrukturen und
wissensbasierte Systeme —
Universität Würzburg

Prof. Dr. H. Noltemeier

Würzburg, 8. Juni 1998

Übungen zur Vorlesung
Praktische Informatik II (SS98)

3. Übungsblatt

Aufgabe 10: (Segmentbaum; lokale Schranken)

Sei $ST(l,r)$ ein Segmentbaum und $l \leq b \leq e-3 < e \leq r$. Man darf erwarten, daß die Anzahl der Intervalle, in die das Intervall $[b,e]$ beim Einfügen zerlegt wird, auch von den Werten b und e abhängt.

Zeigen Sie, daß

$$\overline{S}(l,r,b,e) := \min\left\{S, 1 + 2\left\lceil \log_2 \frac{e-b}{2} \right\rceil\right\}$$

mit $S = \lceil \log_2(r-l) \rceil + \lfloor \log_2(r-l) \rfloor - 2$ eine obere Schranke für die Anzahl der Standardintervalle darstellt, in die $[b,e]$ beim Einfügen in $ST(l,r)$ zerlegt wird.

(3 Punkte)

Aufgabe 11: (Prioritätssuchbaum)

Es sei die Punktmenge

$$S := \{(2,9),(3,4),(4,7),(5,1),(6,3),(7,5),(9,10),(10,2),(12,13),(15,4)\}$$

über dem Universum $U = \{2,3,4,5,6,7,9,10,12,15\}$ gegeben.

(a) Erzeugen Sie einen Prioritätssuchbaum PST zu der Menge S mittels der Prozedur CREATE sowie durch iteratives Einfügen mittels der Prozedur INSERT (vgl. Vorlesung). **(2+2 Punkte)**

(b) Löschen Sie nun die Punkte $(9,10)$ und $(5,1)$. **(2 Punkte)**

Aufgabe 12: (Programmieraufgabe)

In der Vorlesung wurde der *Sweep-Algorithmus* zur Bestimmung aller k Schnittpunkte von n Liniensegmenten erläutert.

(a) Implementieren Sie den Algorithmus für Liniensegmente in sog. *allgemeiner Lage*, d.h. nicht mehr als zwei Segmente schneiden sich in einem Punkt und kein Segment liegt parallel zur y-Achse des Koordinatensystems. **(10 Punkte)**

(b) Erweitern Sie den Algorithmus aus Aufgabe (a) so, daß sowohl senkrechte Segmente als auch Mehrfachschnittpunkte berücksichtigt werden. Mehrfachschnittpunkte dürfen dabei als Paare von Zweifachschnittpunkten berichtet werden. (**3 Sonderpunkte**)

Um diese Aufgabe lösen zu können, benutzen Sie am besten folgende Klassen der Gishur-Bibliothek:

- `gishur.x.XPoint` – Punktklasse mit vielen Methoden
- `gishur.x.XSegment` – Liniensegment inklusive Schnittmethoden
- `gishur.lang.SimpleList` – doppelt verkette Liste
- `gishur.x.PointComparitor` – Vergleicher für Punkte
- `gishur.x.LineComparitor` – definiert eine Ordnung von Liniensegmenten durch Auswertung an einer bestimmten x-Koordinate
- `gishur.lang.Sweep` – Basisklasse für Sweep-Algorithmen; stellt Sweep-Status-Struktur (Vertikalstruktur) und Ereignisstruktur als balancierte Binärbäume zur Verfügung
- `gishur.lang.BinarySearchTree` – binärer Suchbaum, der für die Sweep-Status-Struktur und die Eventstruktur verwendet wird

Schreiben Sie Ihren Algorithmus in eine von `gishur.lang.Sweep` abgeleitete Klasse. Sie können die Dateien `SegmentIntersection.java` und `SegmentInter sectionSweep.java` im Verzeichnis `~pi2/aufgabe12/` als Vorlage verwenden, die das grobe Gerüst für die Java-Applikation und die Bildschirmeingabe und -ausgabe enthalten. Die Klasse `SegmentIntersectionDemo` ist ein Beispielprogramm, das den Algorithmus der Gishur-Bibliothek aufruft.

Informationen zu den einzelnen Gishur-Klassen finden Sie in der Gishur API-Dokumentation unter `file:/usr/users_a/uebung/p/pi2/gishur/gishur.doc/ frame.html`.

Abgabetermin: Die Bearbeitungen zu diesem Übungsblatt sind bis Montag, den 15. Juni 1998, bis 10^{00} Uhr in den dafür vorgesehenen Kästen vor der Teilbibliothek Mathematik/Informatik abzugeben.

Die Programmieraufgabe ist während der CIP-Pool-Zeit am Montag, den 29. Juni 1998, von 12^{00} – 18^{00} Uhr vorzuführen.

Hinweise: Maximal zwei Teilnehmer dürfen ein Übungsblatt bzw. eine Programmieraufgabe bearbeiten.

Fragen zu der Programmieraufgabe können auch in den Übungen (z.B. am Mittwoch, den 17. Juni 1998) behandelt werden.