

2. Belegaufgabe

Parametrisierte Datentypen

Sommersemester 2008

Dozent: Horst Hansen

Ausgabe: 3.6.2008

Abgabe Gruppe 2: 24.6.2008, Gruppe 1: 1.7.2008

Lernziele:

Mit der Lösung dieser Aufgabe sollen sie zeigen, dass Sie in der Lage sind, Programme objektorientiert zu strukturieren und in Java unter intensiver Verwendung der neuen Bibliotheken von Java 5 (Collection classes) zu programmieren.

Spezifische Ziele:

- Objektorientiertes Strukturieren von Programmen
- Dokumentation des Programms durch seine Klassenstruktur
- Realisierung der konsequenten "Kapselung" von Objekten
- Implementierung von Algorithmen nach Vorgabe
- Benutzen der Dateiein- und -ausgabefunktionen von Java
- Benutzen von generischen Klassen von Java

Aufgabe: Implementierung des Algorithmus zur Lösung von Schnittproblemen unter Verwendung des Scanline-Prinzips

Schreiben Sie ein Programm, das unter Verwendung des Scanline-Prinzips das Schnittproblem für achsenparallele Liniensegmente löst!

Das Programm soll die Daten (Anfangs- und Endpunkte) von achsenparallelen Liniensegmenten aus einer Datei lesen und eine Liste aller Paare von sich schneidenden Liniensegmenten erstellen. (*Jedes Paar darf in der Ausgabe nur einmal auftreten!*) Diese Liste soll in eine Datei geschrieben werden, wobei jede Zeile der Ausgabedatei ein Paar von Bezeichnern für Liniensegmente in der Form (`<Segmentname1>, <Segmentname2>`) enthält. Die Problemlösung soll mit Hilfe des Scanline-Prinzips erfolgen. (Siehe Vorlesung "Algorithmen und Datenstrukturen II" von Herrn Sieck!) *Im Quelltext soll die objektorientierte Struktur des Programms einfach nachvollziehbar sein.*

Das Programm soll mit den folgenden Kommandozeilenparametern gestartet werden:

`<program> [<option>] <inputfile> <outputfile>`

`<program>` : Programmname

`<option>` : `-p` : zusätzliche Ausgabe der Liste auf der Konsole

`<option>` : `-n=<number>` : Anzahl der zu lesenden Datensätze

`<inputfile>` : Dateiname der Eingabedatei mit den Daten der Liniensegmente

`<outputfile>` : Dateiname der Ausgabedatei mit der Liste der Paare von Liniensegmenten

Zum Testen Ihres Programms stehen die Dateien `Segmente.dat` sowie eine Reihe kleinerer Textdateien `Test<n>.dat` auf der Seite zur Lehrveranstaltung zur Verfügung. Das Format dieser Dateien ist das zu verarbeitende Eingabeformat des Programms! Sie dürfen davon ausgehen, daß die Eingabedaten "korrekt" sind, d.h. alle Liniensegmente besitzen voneinander verschiedene x-Koordinaten!

Das Format der Ausgabedaten ist:

In jeder Zeile steht ein Paar von sich schneidenden Liniensegmenten in der Form

(`<x>`, `<y>`), wobei x und y die Bezeichner des jeweiligen Liniensegments sind.

Hinweise:

Strukturieren Sie Ihre Anwendung entlang der die Aufgabe beschreibenden Konzepte Punkt, Segment und Segmentpaar! Verwenden Sie ansonsten möglichst nur die Collection Classes von Java!

Übrigens: Eine graphische Benutzungsoberfläche ist nicht gefordert. Stecken Sie also keine Mühe in derartiges, es wird nicht positiv bewertet!

Extras:

Um eine sehr gute Note zu erzielen, ist neben einer handwerklich einwandfreien Lösung die Implementierung des schwierigen Zusatzes erforderlich!

Im Übrigen beachten Sie bitte die auf der Seite zur Lehrveranstaltung veröffentlichte Notenskala!

- Anstelle der Implementierung des Lösungsalgorithmus für achsenparallele Liniensegmente wird der Algorithmus für das Schnittpunktproblem beliebiger Liniensegmente implementiert. (schwierig)
- Die Ausgabe der Paare von sich schneidenden Liniensegmenten erfolgt aufsteigend lexikografisch sortiert — erst links, dann rechts.

Achtung:

Die Steuerung des Programms darf nur über Kommandozeilenparameter erfolgen! Falls Sie also zusätzliche Optionen einbauen, müssen Sie auch zusätzliche Optionen definieren! Vergessen Sie auch nicht, den Benutzer durch verständliche Fehlermeldungen zu unterstützen. Dazu gehört auch eine Meldung darüber, mit welchen Kommandozeilenparametern das Programm aufgerufen wird!

Als Lösung sind auf Papier abzugeben:

- ein Klassendiagramm Ihres Programms (z.B. erstellt mit doxygen)
- eine Begründung für die von Ihnen gewählten Klassen und Methoden aus den Java Bibliotheken, die Sie für Ihre Problemlösung eingesetzt haben.
- (**ohne Ausdruck!**) die mittels des Programms javadoc erstellte Dokumentation des Programms durch HTML-Seiten, die **Ihre Kommentare (einschließlich Autor und Version!)** enthält,
- das kommentierte Programm (z.B. erstellt mit pp), und
- die durch Ihr Programm erstellte Liste von Paaren von Liniensegmenten für die Eingabedatei `Segmente.dat`, aus der die ersten 50 Liniensegmente verwendet werden.

Die Abgabe der Lösung erfolgt durch jede Gruppe von maximal 2 Studierenden persönlich im Rahmen der entsprechenden oben genannten Übungsstunde auf einem Laborrechner an den Dozenten. Bei der Abgabe der Lösung muß jede Gruppe das unter dem Betriebssystem MacOSX funktionsfähige Programm vorführen und erläutern. Jeder Studierende der Gruppe muß in der Lage sein, alle Fragen zur vorgeführten Lösung zu beantworten. Der Dozent bringt zur Abgabe eine Reihe von Testdateien mit, die das Programm ohne Fehler bearbeiten muß!

Bewertungskriterien:

Bewertet werden neben der Vorführung mit Erläuterung (siehe oben):

- die objektorientierte Struktur
- die Begründung der gewählten Hilfsmittel (s.o.)
- die Form der schriftlichen Dokumente
- die Robustheit des Programms
- die korrekte Funktion des Programms
- die Lesbarkeit des Programms
- die Einhaltung der Programmierrichtlinien
- die Zusätze