

Programmieraufgabe zur Bewerbung für den Masterstudiengang *Digital Reality*

Zusammen mit Ihrer Bewerbung für den Masterstudiengang *Digital Reality* an der HAW Hamburg können Sie optional eine Lösung für die hier vorgestellte Programmieraufgabe einreichen, um Ihre Chancen auf eine Zulassung zu erhöhen. Die Aufgabe in Kurzform:

Schreiben Sie ein Programm, das eine Textdatei mit zweidimensionalen Punktkoordinaten einliest, die Punkte zusammen mit ihrer konvexen Hülle grafisch darstellt und zudem die Fläche der Hülle berechnet.

Ein Video einer Beispiellösung finden Sie unter <https://youtu.be/T5SkSTqgnMo>.

Aufgabe und Procedere werden **auf der folgenden Seite** im Detail beschrieben.

Sollten Sie Fragen zur Aufgabe haben, senden Sie diese bitte per E-Mail an Prof. Dr. Edmund Weitz (edmund.weitz@haw-hamburg.de).

Weitz, 06.10.2017

- Die Lösung der Aufgabe muss zusammen mit Ihrer Bewerbung auf einer **CD oder DVD** (bitte *keine* USB-Sticks), die mit Ihrem Namen beschriftet ist, bis zum Ablauf der Bewerbungsfrist bei der HAW Hamburg eingegangen sein.
 - Wir beschreiben im Folgenden eine **optimale Lösung**. Es ist jedoch auch möglich, eine **Teillösung** abzugeben, die diese Spezifikationen nicht komplett erfüllt. In diesem Fall sollte sich auf dem Datenträger eine *README*-Datei befinden, in der entsprechende Abweichungen benannt werden.
 - Der Datenträger enthält ein Programm, das ohne weitere Installationen oder Kompilierungsvorgänge auf einem aktuellen WINDOWS-Rechner **lauffähig** ist. (Wenn Sie Ihr Programm in JAVASCRIPT erstellt haben, dann sollte es in aktuellen Versionen von FIREFOX und CHROME ausführbar sein.)
 - Für den Fall, dass Sie nicht in der Lage sind, eine lauffähige Version Ihres Programms auszuliefern, können Sie ersatzweise ein **Video** abgeben, das Ihr Programm in Aktion zeigt.
 - Zusätzlich enthält der Datenträger den ausreichend kommentierten **Quellcode** des Programms. Dieser liegt in Form einer oder mehrerer Textdateien vor, die sich mit einem handelsüblichen Texteditor lesen lassen.
 - Es bleibt Ihnen überlassen, welche **Programmiersprache** Sie für die Lösung verwenden. Bitte reichen Sie jedoch nur *eine* Lösung ein.
-
- Das Programm bekommt als Eingabe eine **Textdatei**, in der sich durch Leerraum (**LF**, **CR** oder **SP**) getrennte ganze Zahlen befinden. Diese Zahlen werden dargestellt durch eine Folge von Dezimalziffern mit einem optionalen Minuszeichen am Anfang. **Beispieldateien** (passend zum obigen Video) finden Sie unter <http://weitz.de/files/convex.zip>.
 - In jeder **Eingabedatei** befindet sich eine gerade Anzahl von Zahlen. Je zwei aufeinanderfolgende Zahlen bilden x - und y -Koordinate eines Punktes. Jede Eingabedatei enthält mindestens drei nicht kollineare Punkte und maximal 1000 Punkte. Alle Koordinaten befinden sich in einem Bereich, der sich im Zweierkomplement mit 32 Bit darstellen lässt.
 - Es bleibt Ihnen überlassen, wie Ihrem Programm die einzulesende Textdatei übergeben wird. Das kann z.B. durch *Drag and Drop*, durch ein Menü oder durch einen Kommandozeilenparameter geschehen.
 - Sie können davon ausgehen, dass die Eingabedateien, mit denen Ihr Programm getestet wird, diesen Spezifikationen entsprechen. Es ist *nicht* notwendig, Code zu schreiben, der explizit falsche Eingaben abfängt.
 - Nachdem das Programm die Punktkoordinaten eingelesen hat, werden die Punkte auf dem Bildschirm dargestellt. Dabei verläuft die x -Achse von links nach rechts und die y -Achse von unten nach oben. Die Punkte werden so dargestellt, dass die zur Verfügung stehende Fensterfläche möglichst gut ausgenutzt wird, wobei beide Achsen jedoch denselben Maßstab haben sollen.
 - Das Programm berechnet anschließend die **konvexe Hülle** der Punktmenge und stellt diese als Polygon ebenfalls grafisch dar. Zusätzlich werden als Animation die Eckpunkte der konvexen Hülle durchlaufen.
 - Abschließend gibt das Programm in geeigneter Form (z.B. als Einblendung innerhalb der Grafik) die **Fläche** der konvexen Hülle aus. Die Fläche soll in derselben Einheit berechnet werden, in der die Punktkoordinaten übergeben wurden.
 - Für das Einlesen der Koordinaten und die grafische Darstellung können existierende Bibliotheken von Drittanbietern verwendet werden. Die Algorithmen zur Berechnung der konvexen Hülle und der Fläche sollen jedoch **von Ihnen selbst programmiert** werden.

Für die Bewertung Ihres Beitrags ist in erster Linie relevant, ob das Programm die Aufgabe **korrekt** erledigt. Bewertet werden außerdem **Struktur und Lesbarkeit** des Quellcodes. Die Ausführungsgeschwindigkeit des Programms wird *nicht* gewertet. (Wir gehen allerdings davon aus, dass bei weniger als 1000 Punkten für die Berechnung und die grafische Darstellung nicht mehr als einige Sekunden benötigt werden.)

Fügen Sie der Bewerbung bitte eine kurze **Erklärung** hinzu, in der Sie versichern, dass Sie den eingereichten Code selbstständig und ohne fremde Hilfe erstellt haben. Sollten mehrere Teilnehmer dasselbe Programm oder nahezu identische Programme einreichen, wird keiner dieser Beiträge gewertet.