



Grundlagen der Informatik II

5. Praktikumsaufgabe

Mit unseren enormen Erfolgen, der vor allen Dingen auch Ihrer hervorragenden Arbeit zuzuschreiben ist, konnten wir die Bedrohungslage unserer großartigen Nation erheblich verringern. Durch die aktuelle wirtschaftliche Lage hat leider die Regierung dazu bewogen, unsere Erfolge mit Etatkürzungen zu belohnen. Dank der verbesserten Sicherheitslage wird angenommen, dass weniger Ressourcen benötigt würden. Trotz der Geschmacklosigkeit dieser Aufgabe ist es unsere Pflicht sie zu erfüllen.

Die Buchhaltung hat die Undercover-Agenten als lohnendes Ziel für Einsparungen ausgemacht. Wir haben nahezu 10000 solche Agenten auf dem gesamten Globus, und sie alle beziehen Gefahrenzulagen. Um die Auswirkungen auf unsere Operationsfähigkeit zu minimieren sollen insbesondere Agenten entlassen werden, die besonders nahe zu anderen Agenten stationiert sind.

Jeder Agent besitzt eine Einsatzadresse, die Ihnen aus Sicherheitsgründen als (x, y) Koordinaten zur Verfügung gestellt werden. Die Erdkrümmung wurde aus den Koordinaten bereits heraus gerechnet. Ihre Aufgabe ist es, die zwei Agenten mit dem geringsten Abstand zueinander aufzufinden. Der Abstand ist entsprechend der euklidischen Metrik als $\sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$ definiert.

Man könnte zwar einfach die Entfernung jedes Paares von Agenten berechnen, aber das würde bei 10000 Agenten zu lange dauern. Aus Erfahrung wissen Sie, dass dieses Geometrieproblem durch Sortieren der einzelnen Dimensionen lösen können. In Kombination mit einem Divide & Conquer Algorithmus kann eine Komplexität von $O(n \log n)$ erzielt werden.

Es erscheint sehr wahrscheinlich, dass die Problem bereits gelöst wurde. Als cleverer Informatiker sind Sie der Meinung, dass eine gründliche Literaturrecherche die Implementierung erheblich vereinfachen würde.

Sie können wie immer Ihre Undercoverkontakte in der GDI2-Vorlesung nutzen, um die Aufgabe zu diskutieren. Aus Sicherheitsgründen müssen Sie darauf achten, dass Sie die Lösung vollständig verstanden und selbst implementiert haben.

Zu implementieren: Layoffs.java um den zu feuern Agenten zu identifizieren!

Die Lösung ist bis zum **5. Juli 2009 23:59** einzureichen!

Achtung: Diese Anweisungen sind mit besonderer Sorgfalt zu behandeln und werden sich automatisch selbst zerstören!

Schritt 0: Laden Sie die Sourcecode-Vorgaben von <https://www.dvs.tu-darmstadt.de/teaching/inf2/2009-de/Problem5.zip> herunter.

Schritt 1: Implementieren Sie die Sortierung von Agentenkoordinaten nach X und Y.

Hinweis: Lesen Sie die Dokumentation über das Java-Interface Comparator.

Schritt 2: Teilen Sie eine Liste in zwei Teillisten links und rechts einer vertikalen Linie.

Hinweis: Die Reihenfolge der Koordinaten in den Ausgabelisten muss gleich der Sortierung der Eingabeliste sein.

Schritt 3: Filtern Sie die Liste um nur Agenten eines \pm breiten vertikalen Streifens zu behalten.

Hinweis: Die Sortierung der Eingabe- und Ausgabelisten nach Y muss erhalten bleiben.

Schritt 4: Implementieren Sie eine Methode, welche die beiden Agenten mit der geringsten Entfernung zueinander in einer Liste findet, wobei die Agenten maximal sieben Schritte in der Liste voneinander entfernt liegen.

Hinweis: Mit einer inneren Schleife fester Länge können Sie lineare Komplexität erreichen.

Schritt 5: Finden Sie die zwei Agenten mit dem geringsten Abstand zueinander.

Hinweis: Sortieren Sie die Liste in `findClosest(agents)` für die rekursive Verwendung in `findClosest(X, Y)`.

Hinweis: Lesen Sie die unten aufgeführten Zusatzinformationen!

Hinweis: Führen Sie Divide & Conquer mit einer vertikalen Trennlinie aus. Beim Zusammenfügen des Ergebnisses überprüfen zusätzlich, ob zwei Agenten links und rechts der Trennlinie noch näher beisammen liegen.

Denkaufgabe: Wieso ist es ausreichend nur die 7 vertikal benachbarten Agenten zu prüfen?

Zusätzliche Informationen über dieses Problem finden Sie unter:

- a) Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest. *Algorithmen - Eine Einführung*, 2. Auflage. Kapitel 33.4.
- b) http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Dichtestes_Punktpaar&oldid=59516871#Divide-.26-Conquer-Algorithmus