

Sortieren einmal anders...

Aufgabe 1 Zu Beginn eine kleine Geschichte:

Der Mistkäfer Willi möchte Ordnung in seine Mistkugelsammlung bringen. Am liebsten hätte er sie schön der Größe nach sortiert, die kleinste Kugel links, die größte rechts. Willi keine Ahnung, wie er das anstellen könnte. Er setzt sich auf eine der Mistkugeln und überlegt.

Da wählt er aus Verzweiflung zufällig zwei Mistkugeln aus, bei denen die Reihenfolge nicht stimmt, und vertauscht die beiden. Willi ist klar, dass er damit seine Kugelreihe noch lange nicht sortiert hat. In seinem wachsenden Frust wählt er ein weiteres Kugelpaar, das nicht richtig geordnet ist, vertauscht auch dieses. Diesen Vorgang wiederholt er nun laufend. Nach vielen solchen Vertauschungen findet Willi kein einziges "falsches" Paar mehr! (Fortsetzung folgt)



Spielen Sie Mistkäfer 😊 Sortieren Sie die Kugeln schrittweise nach dem beschriebenen Verfahren. Führen Sie eine Beurteilung der Güte des Verfahrens durch: In welchem Fall ist das Verfahren gut oder sehr ungünstig?

Aufgabe 2

Oje, Willi hat seine Mistkugeln auf offenem Feld aufgereiht. Ein heftiger Windstoß und die Kugeln rollen davon und liegen schon wieder durcheinander.

Willi ist noch ganz erschöpft von seiner ersten Sortier-Aktion. Vor allem das Suchen der "falschen" Paare war sehr anstrengend! Gut, ich mach's nochmals, sagt er sich, aber diesmal ein bisschen systematischer. Er sucht die "falschen" Paare jetzt nicht mehr nach dem Zufallsprinzip, sondern geht von links nach rechts durch die Reihe. Dabei vergleicht er immer zwei benachbarte Kugeln. Sobald er zwei Kugeln mit falscher Reihenfolge gefunden hat, vertauscht er diese. Nachdem er die ganze Reihe so abgearbeitet hat, beginnt er wieder von vorne, d.h. von links. Wenn es schon per Zufall geklappt hat, denkt sich Willi, dann muss es doch mit System erst recht klappen. Vielleicht sogar noch schneller als vorher? Tatsächlich findet er nach einigen Durchgängen kein "falsches" Paar mehr...



Sortieren Sie die Kugeln wieder schrittweise nach dem beschriebenen Verfahren.

Beschreiben Sie stichpunktartig das „Sortierrezept“, also den Sortieralgorithmus.

Um welches bekannte Verfahren handelt es sich?

3. Aufgabe

Ein Gewitter ist durch das Land gezogen und hat Willis fein säuberlich sortierte Mistkugelsammlung wieder total durcheinandergebracht. Diesmal ist Willi aber guten Mutes. Er weiß ja nun, wie er die Kugeln wieder in die richtige Reihenfolge bringen kann. Schon will er ans Werk gehen. Aber halt! Die Kugeln sind vom Regen ganz schmutzig. Muss er wirklich jede Kugel so oft anfassen wie beim ersten Mal? Er setzt sich hin und überlegt. Am Ende muss doch die größte Kugel ganz rechts liegen, das ist klar. Warum suche ich nicht einfach die größte Kugel und lege sie ganz nach rechts? Gedacht, getan. Er bringt also die größte Kugel an die Position ganz rechts, indem er sie mit der Kugel vertauscht, welche vorher dort war. Die zweitgrößte Kugel bekommt den Platz direkt links neben der größten, ebenfalls durch Vertauschen. So fährt Willi nun fort: Er bestimmt die drittgrößte Kugel und bringt sie an die dritte Position von rechts und so weiter. Es dauert gar nicht lange, bis er fertig ist. Zufrieden schaut er sein Werk an und überlegt sich, wievielmal er jede Kugel anfassen musste...



Sortieren Sie auch hier die Kugeln schrittweise nach dem beschriebenen Verfahren.

Beschreiben Sie stichpunktartig das „Sortierrezept“, also den Sortieralgorithmus.

Um welches bekannte Verfahren handelt es sich?

Aufgabe 4

Der Sommer war lang und heiß. Willi konnte seine Mistkugelsammlung um viele schöne Exemplare erweitern. Wieder einmal liegen die Kugeln unsortiert in einer Reihe. Aber so viele Kugeln sortieren? Willi seufzt, da fällt sein Blick auf eine besonders schöne Kugel. Sie ist etwa von mittlerer Größe und etwas dunkler als die anderen. An welcher Position wird wohl diese Kugel stehen, wenn einst alle sortiert sind? Wahrscheinlich ungefähr in der Mitte. Und wenn ich es genau wissen möchte? sinniert Willi. Er überlegt eine Weile. Plötzlich steht er auf, nimmt seine Lieblingskugel und platziert sie ungefähr in der Mitte der Kugelreihe. Dann sucht er alle Kugeln heraus, welche kleiner sind als die Lieblingskugel und schafft sie unsortiert auf die linke Seite. Anschließend bringt er alle Kugeln, die grösser sind als seine Lieblingskugel, unsortiert auf die rechte Seite. Moment mal, überlegt sich Willi. Nun liegen also alle kleineren Kugeln links von meiner Lieblingskugel und alle grösseren rechts von ihr. Das bedeutet doch nichts anderes als dass meine Lieblingskugel jetzt schon an ihrem endgültigen Platz liegt! „Ob ich wohl damit schon einen kleinen Beitrag zur Sortierung geleistet habe?“ fragt sich Willi und betrachtet lange seine Mistkugelreihe.



Da kommt Willis Freund, der Frosch, des Weges. "Na, wieder mal am Sortieren?", fragt der Frosch scherhaft. "Leider komme ich nicht weiter", klagt Willi. "Ich habe diesen Sommer so viele Kugeln gesammelt. Ich glaube ich schaffe es nicht, sie jemals in die richtige Reihenfolge zu bringen." "Aber so schlecht sieht das doch gar nicht aus", sagt der Frosch. "Du hast ja schon einen Anfang gemacht. Oh, und was ist denn das dort für ein Prachtexemplar?" fragt der Frosch und zeigt auf Willis Lieblingskugel. "Ja, das ist eine besonders Schöne. Sie ist mir vorhin aufgefallen, und da habe ich - halb aus Spaß, halb aus Verzweiflung - die anderen Kugeln so angeordnet. Aber sortiert sind sie deswegen noch lange nicht.", seufzt Willi. "Weißt du was?", sagt der Frosch nach einer kurzen Pause. "Ich helfe dir. Geteilte Arbeit ist halbe Arbeit. Ich sortiere den linken Teil deiner Reihe, also den mit den kleinen Kugeln, und du machst das gleiche mit dem rechten Teil, dort wo die Großen liegen. Und deine Lieblingskugel lassen wir schön brav an ihrem Platz liegen, damit sie ja nicht kaputt geht." "Danke, das ist sehr nett von dir", sagt Willi. "Aber wie willst du das anstellen?"

"Weiß ich noch nicht so genau", sagt der Frosch, " aber vielleicht hole ich noch meine Freundin, die Schnecke, zu Hilfe...".



Sortieren Sie die Kugeln schrittweise nach dem beschriebenen Verfahren ‚Quicksort‘. Beschreiben Sie stichpunktartig das ‚Sortierrezept‘, also den Sortieralgorithmus. Informieren Sie sich im Netz über die Qualität dieses Sorterverfahrens.

Fülle die Tabelle jeweils für den average case für 50 Mistkugeln aus!			
	Anzahl Vergleiche	Anzahl Vertauschungen	Güte
Aufgabe 1 - Random Sort			
Aufgabe 2 -			
Aufgabe 3 -			
Aufgabe 4 - Quick Sort			$O(n \log n)$