

Aufgabenblatt 2

Stand: 07.11.2023

Bearbeiten Sie alle Aufgaben aller Übungsblätter – soweit nicht anders angegeben – in festen **Zweiergruppen**. Beide Gruppenmitglieder müssen die Aufgabe gemeinsam bearbeiten und die Lösung alleine erläutern können.

Aufgabe 2.1 – Sortierverfahren implementieren

Implementieren Sie die in der Veranstaltung vorgestellten Sortierverfahren

- SelectionSort,
- InsertionSort,
- BubbleSort,
- QuickSort und
- MergeSort.

Den QuickSort implementieren Sie bitte mit drei unterschiedlichen Strategien zur Bestimmung des Pivot-Elements. Den MergeSort müssen Sie nicht als In-Place Version implementieren. Hier können Sie in der Implementierung von `sort` das Ergebnis des MergeSort in die übergebene Liste kopieren (vorher leeren!).

Für die Umsetzung erweitern Sie bitte die in Teams bereitgestellte *SortingWorkbench*. Sichern Sie Ihre Implementierungen mit geeigneten Tests und Assertions ab!

Aufgabe 2.2 – Sortierverfahren messen und vergleichen

Messen Sie für jeden der Sortieralgorithmen die Anzahl der durchgeführten Elementvergleiche und die Anzahl der Verschiebungen. Dazu verwendet die *SortingWorkbench* die Klasse `SortingMetrics`, wie es in der Klasse `BubbleSort` beispielhaft gezeigt wird.

Führen Sie die Messungen auf unterschiedlich großen Listen von Werten aus, so dass Sie das Wachstum beobachten können (z. B. für 1000, 2000, 3000, 4000, 5000, ... Elemente). Jeden Sortieralgorithmus lassen Sie dabei vier Arten von Listen sortieren:

1. (pseudo-)zufällig erzeugte Listen
2. aufsteigend sortierte Listen
3. absteigend sortierte Listen
4. teilsortierte Listen

Nutzen Sie bei den schnelleren Suchverfahren viel größere Listen! Tasten Sie sich ruhig an die Grenzen Ihres Systems (Ihrer JVM) vor.

Aufgabe 2.3 – Sortierverfahren optimieren

Verändern Sie eine Ihrer QuickSort Implementierungen so, dass an einer bestimmten Listenlänge *InsertionSort* eingesetzt wird. Tasten Sie sich mit Messungen an den für die verbesserte Implementierung am besten geeigneten Wert für die Listenlänge heran. Definieren Sie hier am besten eine neue Sorter-Klasse.

Aufgabe 2.4 – Visualisierung der Sortierverfahren

Starten Sie die *SortingWorkbench* mit dem Parameter `-v`, dann wird der Sortiervorgang visualisiert. Experimentieren Sie mit den verschiedenen Sortierverfahren und versuchen Sie sich das Verhalten zu verinnerlichen. Probieren Sie mit Ihrem Praktikumpartner oder -partnerin, ob Sie die Algorithmen erraten können (deswegen wird der Name des Sortieralgorithmus für die Dauer des Sortierens ausgeblendet). Werden Ihnen die Zwischenschritte bei Ihrer MergeSort Implementierung angezeigt? Falls nein: warum nicht?

Abgabe

Ihre Ergebnisse fassen Sie in einer Dokumentation zusammen. Gehen Sie insbesondere darauf ein, ob Ihre gewonnenen Erkenntnisse über das Wachstum der Sortieralgorithmen den Erwartungen aus der Vorlesung entsprechen. Diskutieren Sie dies anhand von Diagrammen, die die erwartete Komplexität und Ihre gemessene Komplexität darstellen.

Die Dokumentationen enthalten:

- Titel, die Namen der Autoren, die Praktikumsgruppe, Teamnummer und ein Datum.
- Ein Abstract (kurze Zusammenfassung der Arbeit)

Die Dokumentationen sind üblicherweise gegliedert in:

- Einführung. Hier wird in den Themenbereich eingeführt.
- Beschreibung von Verfahren, Implementationen, etc. Dies umfasst insbesondere auch UML-Diagramme und Auszüge aus dem Quelltext.
- Validierung und Tests. Hier wird dargestellt wie die Funktionsweise der Lösung geprüft wurde.
- Ggf. Referenzen. Die benutzten Quellen (das betrifft auch Quellcode), die im Text referenziert werden.

Weitere Hinweise:

- Schreiben Sie in wissenschaftlich neutralem Stil
- Grafiken sind zu nummerieren. Achsen in quantitativen Darstellungen sind zu beschriften. Angabe der Einheit (ms, ns, ...) beachten.
- Grafiken müssen im Text erläutert und referenziert werden (keine Lückenfüller).

Die Dokumentation gehen wir im Praktikum durch. Im Anschluss an das Praktikum senden Sie mir Ihre Dokumentation per Email mit folgenden Betreff zu:

[BITS3-AD] Abgabe Aufgabe 2 Praktikumsgruppe X - Team Y

Die Werte für X und Y ersetzen Sie entsprechend.

Viel Spaß bei der Umsetzung!

Lars Hamann