

Sortiervverfahren

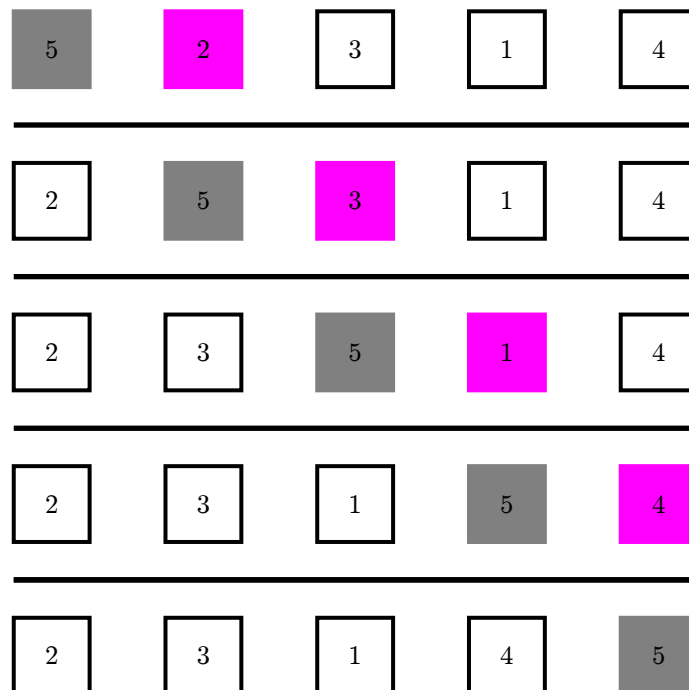
Marvin Baeumer 2023-12-06 10:20

Verschiedene Sortiervverfahren - Theorie

Bubble Sort

Bubble Sort vergleicht benachbarte Elemente in der Liste und tauscht sie, bis die Liste sortiert ist. Das größte Element "blubbert" nach hinten. In einem Beispiel würde erst der Vergleich zwischen 5 und 2 stattfinden. Dadurch, dass die 2 kleiner als die fünf ist, werden sie getauscht.

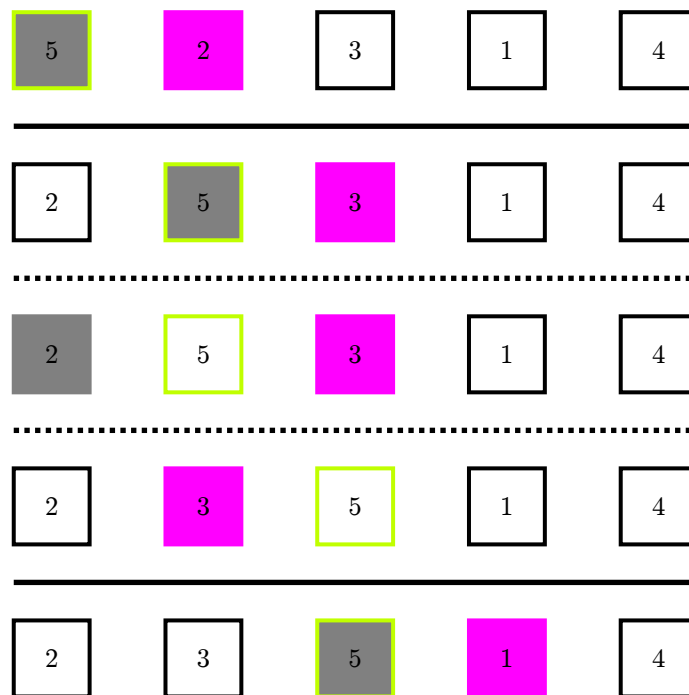
Legende Das Rote Element wird immer mit dem grauen Element verglichen.



Insertion Sort

Insertion Sort durchläuft die Liste und fügt jedes Element an seine korrekte Position ein, wodurch die Liste nach und nach sortiert wird. Die Fünf gilt von Anfang an als sortiert. Somit wird die Zwei erst mit der Fünf verglichen; die Zwei ist kleiner, also wird sie vor der Fünf eingefügt. Die Drei wird dann erst mit der Fünf verglichen; diese ist auch kleiner, also wird sie dann mit der Zwei verglichen. Dadurch, dass die Drei dann größer ist, wird die Drei zwischen 2 und 5 eingefügt.

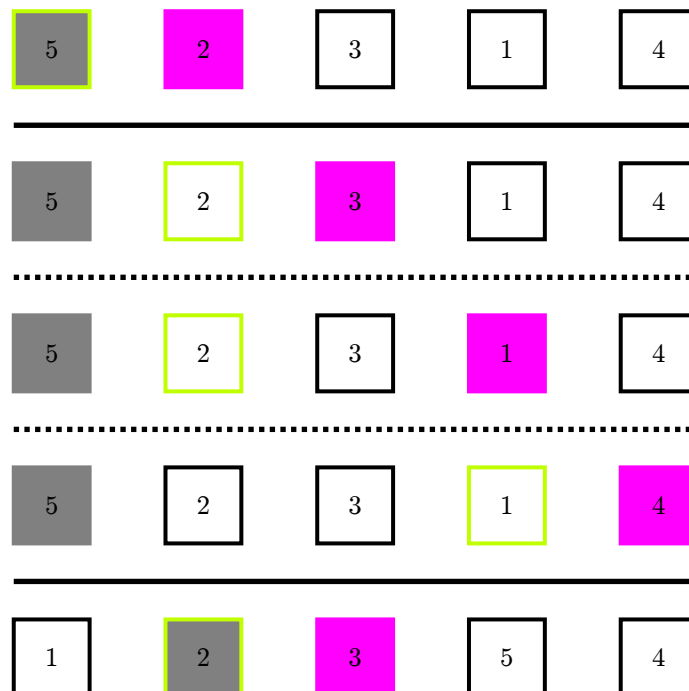
Legende Das rote Element wird immer mit dem grauen verglichen. Das umrandete Element steht für das "Pivot-Element".



Selection Sort

Beim Selection Sort wird in jedem Schritt das kleinste Element ausgewählt und an die erste Position gesetzt. Dieser Prozess wiederholt sich, bis die gesamte Liste sortiert ist. In einem Beispiel wird das Minimum zu Beginn auf fünf festgelegt. Dann durchläuft der Algorithmus die Elemente und sucht das kleinste Element. Zuerst ist dies die Zwei, somit wird die Zwei das neue Minimum. Am Ende ist es die Eins. Die Eins wird dann mit der Fünf getauscht.

Legende: Das rote Element wird immer mit dem umrandeten Element verglichen. Das graue Element zeigt, welches getauscht wird. Das umrandete Element zeigt das aktuelle Minimum.

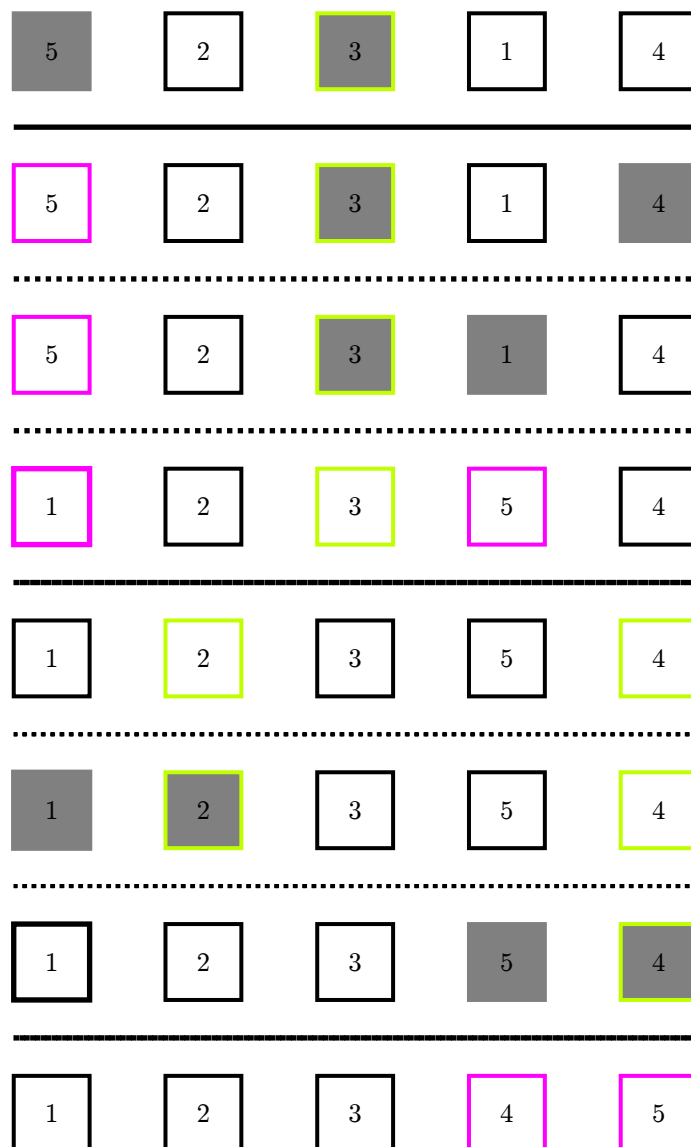


Quick Sort

Quick Sort funktioniert folgendermaßen:

1. **Teilen:** Zuerst wählen wir ein Pivot-Element aus der Liste, beispielsweise die Zahl 3. Alle Elemente kleiner als 3 werden nach links verschoben, und alle Elemente größer als 3 werden nach rechts verschoben. Nach diesem Schritt sieht die Liste möglicherweise wie folgt aus: 2, 1, 3, 5, 4.
2. **Herrschen:** Nun wenden wir den Algorithmus rekursiv auf die beiden Teillisten an: {2, 1} und {5, 4}. Für jede Teilliste wählen wir ein neues Pivot-Element und wiederholen den Teilschritt "Teilen". Dieser Prozess wird fortgesetzt, bis alle Teillisten sortiert sind.

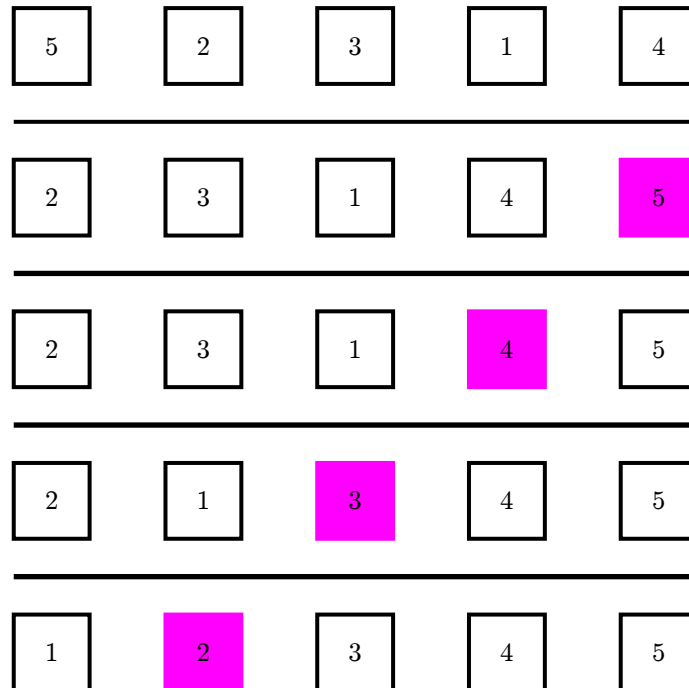
Durch die Wahl des Pivot-Elements und die effiziente Teilung der Liste wird die Sortierung erreicht. Die Visualisierung dieses Prozesses verdeutlicht, wie die Elemente schrittweise sortiert werden, wobei die Pivot-Elemente hervorgehoben sind und die Vergleiche zwischen den Elementen durch ein graues Kästchen dargestellt wird.



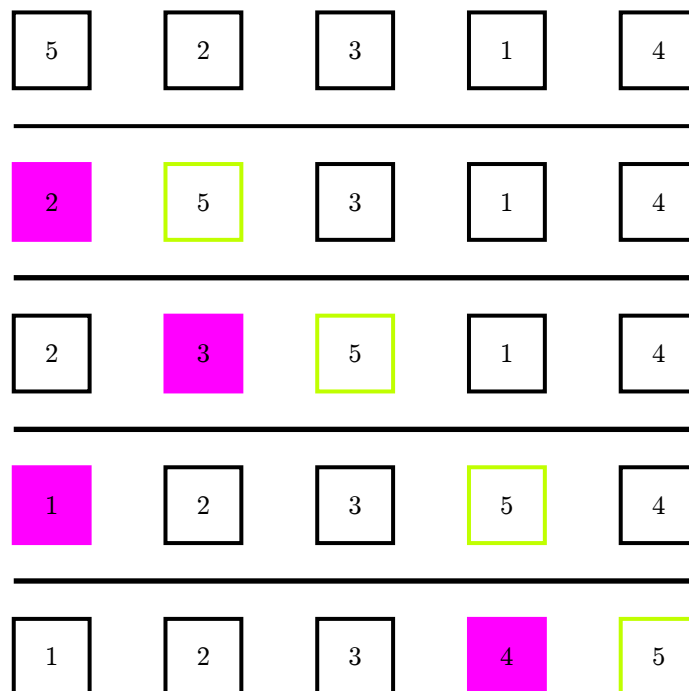
Verschiedene Sortiervverfahren

In den folgenden Beispielen sieht man einen Schreibtischtest der den print nach der 1-
äußeren Schleifen iteration darstellt.

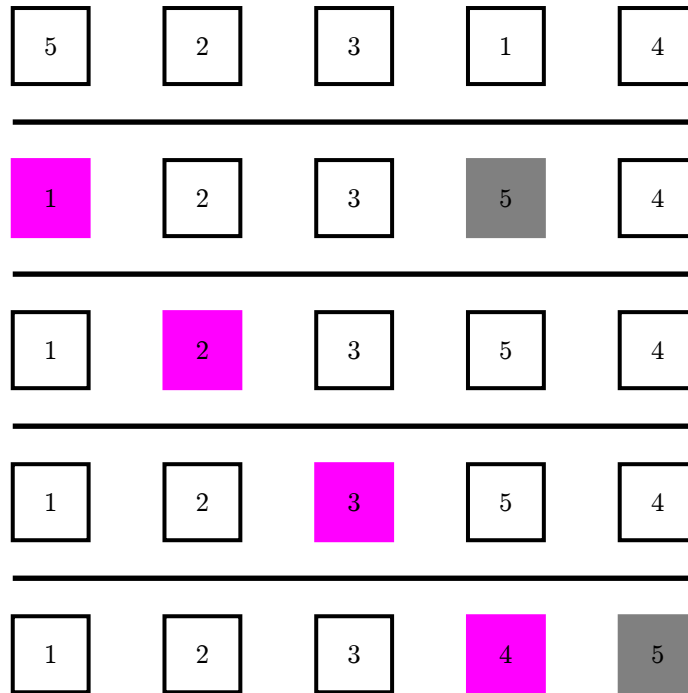
Bubble Sort



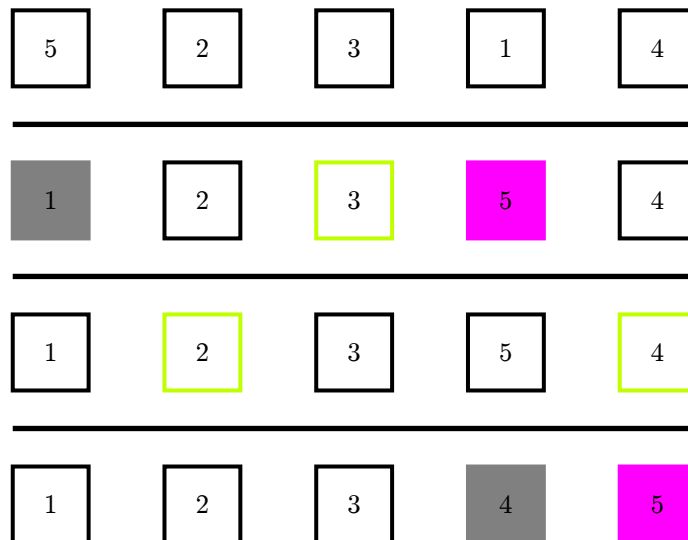
Insertion Sort



Selection Sort



Quick Sort



Laufzeiten

	worst-case	avarrage-case	best-case
Bubble Sort	$O(n^2)$	$O(n^2)$	$O(n)$
Insertion Sort	$O(n^2)$	$O(n^2)$	$O(n)$
Selection Sort	$O(n^2)$	$O(n^2)$	$O(n^2)$
Quick Sort	$O(n^2)$	$O(n \cdot \log \cdot n)$	$O(n \cdot \log \cdot n)$

Feldelementvergleiche- und verschiebungen

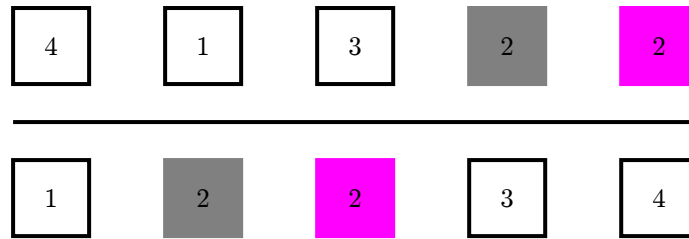
Für Sortialgorithmen mit einer Durchschnitts Laufzeit von $O(n^2)$ gilt für den Worst-case der vergleiche $\frac{n(n-1)}{2}$ und für den Best-case $n - 1$. Für die Feldelementbewegungen beim Worst-case gilt immer $n \cdot 3$ da man für jeder Bewegung 3 Verschiebungen braucht. Beim Best-case sind es 0 Bewegungen, weil keine Bewegungen bei einer Sortierten Reinforme benötigt werden.

Stabile und nicht stabile Verfahren

Ein Sortiervorgang gilt dann als stabil wenn die ursprüngliche Reinforme bei gleichen Elementen im sortierten Zustand bewahrt wird. Bei einem nicht stabilen Sortialgorithmus hingegen geht die Reinforme verloren.

	Stabil	Begründung
Bubble Sort	Ja	Beim Bubble Sort werden Elemente paarweise verglichen, und wenn die Reihenfolge falsch ist, werden sie getauscht. Wenn zwei Elemente denselben Schlüsselwert haben, wird kein Tausch vorgenommen.
Insertion Sort	Ja	Insertion Sort ist im Allgemeinen stabil, da bei gleichem Schlüsselwert das neu eingefügte Element nach den bereits vorhandenen mit dem gleichen Schlüsselwert platziert wird.
Selection Sort	Nein	Selection Sort ist im Allgemeinen nicht stabil, da bei gleichen Schlüsselwerten keine Garantie besteht, dass die Reihenfolge beibehalten wird.
Quick Sort	Nein	Quick Sort ist im Allgemeinen nicht stabil, da während des Aufteilungsgesetz die Reihenfolge von Elementen mit gleichem Schlüsselwert nicht beibehalten wird.

Beispiel - stabile Sortierung



Man sieht das die erste 2 auch die erste sortierte 2 bleibt.