

Kapitel ADS:III

III. Sortieren

- ❑ Sortieralgorithmen
- ❑ Insertion Sort
- ❑ Heapsort
- ❑ Merge Sort
- ❑ Quicksort
- ❑ Counting Sort
- ❑ Radix Sort
- ❑ Bucket Sort
- ❑ Minimales vergleichsbasiertes Sortieren

Sortieralgorithmen

Sortierproblem

Problem: Sortieren

Instanz: A . Folge von n Zahlen $A = (a_1, a_2, \dots, a_n)$.

Lösung: Eine Permutation $A' = (a'_1, a'_2, \dots, a'_n)$ von A , so dass $a'_1 \leq a'_2 \leq \dots \leq a'_n$.

Hintergrund:

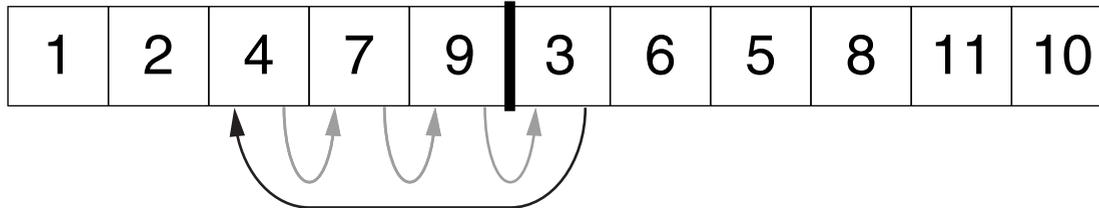
- Die Problemdefinition ist reduziert auf das Wesentliche: **Zahlen** sortieren.
- In der Praxis wollen wir aber kompliziertere Datentypen verarbeiten.
- Der erste Schritt dafür ist, eine interessante Eigenschaft der Daten zu betrachten: z.B. Größe, Wert, Wichtigkeit, Erstelldatum, etc.
- Diese Eigenschaft wird quantifiziert und die Daten danach sortiert.
- Die interessierende Eigenschaft wird als **Sortierschlüssel** bezeichnet.
- Zu analysierende Daten werden mit Sortierschlüsseln verknüpft gespeichert.
- Der Einfachheit halber blenden wir die verknüpften Daten aus.

Sortieralgorithmen

Sortierparadigmen [Knuth 2003]

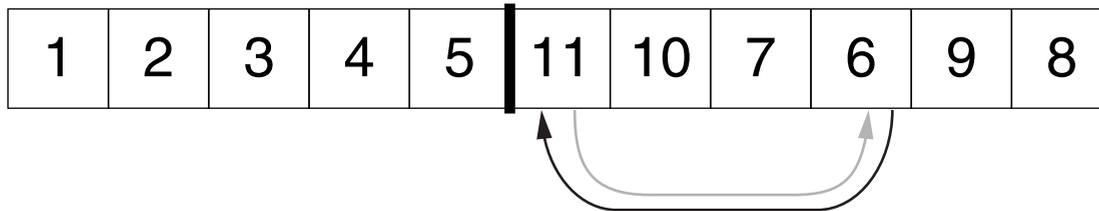
1. Einfügen (*Insertion*)

Das i -te Element wird in die $i - 1$ zuvor sortierten Elemente eingefügt.



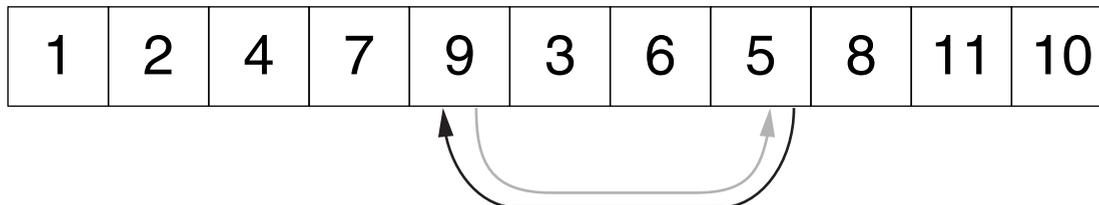
2. Selektieren (*Selection*)

Das nächstkleinste (-größte) Element wird den zuvor sortierten Elementen angefügt.



3. Vertauschen (*Exchanging*)

Pärchen von Elementen werden vertauscht, wenn sie falsch sortiert sind.

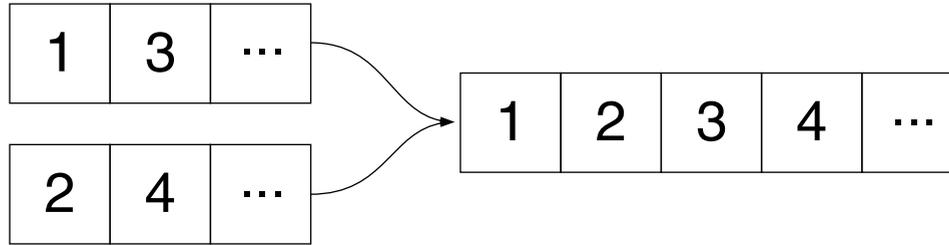


Sortieralgorithmen

Sortierparadigmen [Knuth 2003] (Fortsetzung)

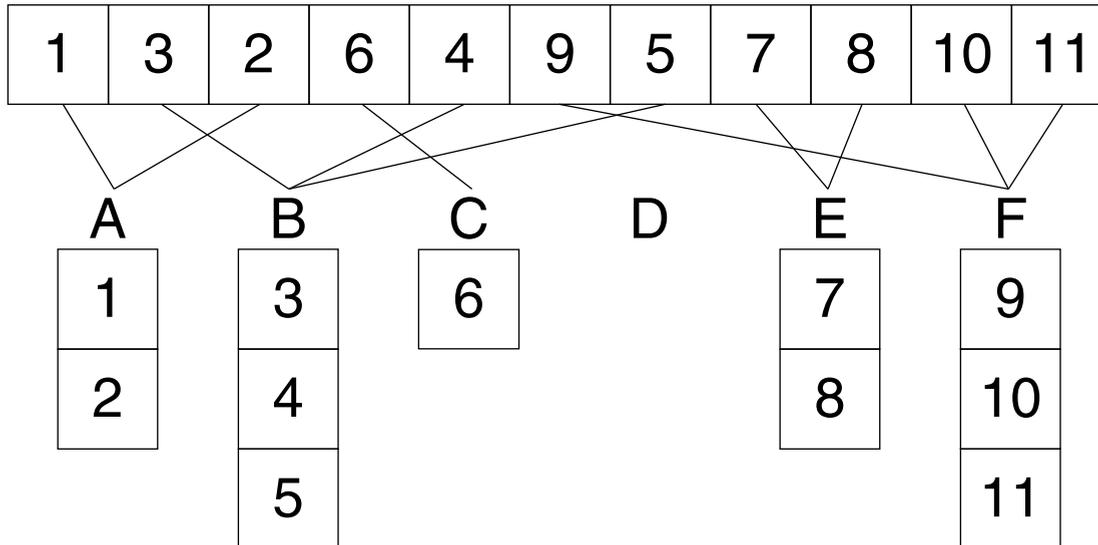
4. Vereinigen (*Merging*)

Kombination mehrerer sortierter Folgen von Elementen zu einer sortierten Folge.



5. Verteilen (*Distribution*)

Jedes Element wird auf vordefinierte Mengen verteilt und die Mengen dann gesammelt.



Sortieralgorithmen

Überblick

Algorithmus	Laufzeitkomplexität		Platz	In-place	Stabil	Paradigma
	Average	Worst				
Insertion sort	n^2	n^2	1	ja	ja	Einfügen
Shell sort	n/a	$n \lg^2 n$	1	ja	nein	Einfügen
Merge sort	$n \lg n$	$n \lg n$	n	nein	ja	Vereinigen
Selection sort	n^2	n^2	1	ja	nein	Selektion
Tournament sort	$n \lg n$	$n \lg n$	n	nein	nein	Selektion
Heapsort	$n \lg n$	$n \lg n$	1	ja	nein	Selektion
Bubble sort	n^2	n^2	1	ja	ja	Vertauschen
Quicksort	$n \lg n$	n^2	n	nein	nein	Vertauschen
Counting Sort	$n + k$	$n + k$	$n + k$	nein	ja	Verteilen
Radix Sort	$d(n + k)$	$d(n + k)$	n	nein	ja	Verteilen
Bucket Sort	n	n^2	$n + k$	nein	ja	Verteilen

n = Anzahl Elemente; k = Anzahl möglicher Werte; d = Zahl der Stellen des längsten Elements.