

Sammansmältningsortering

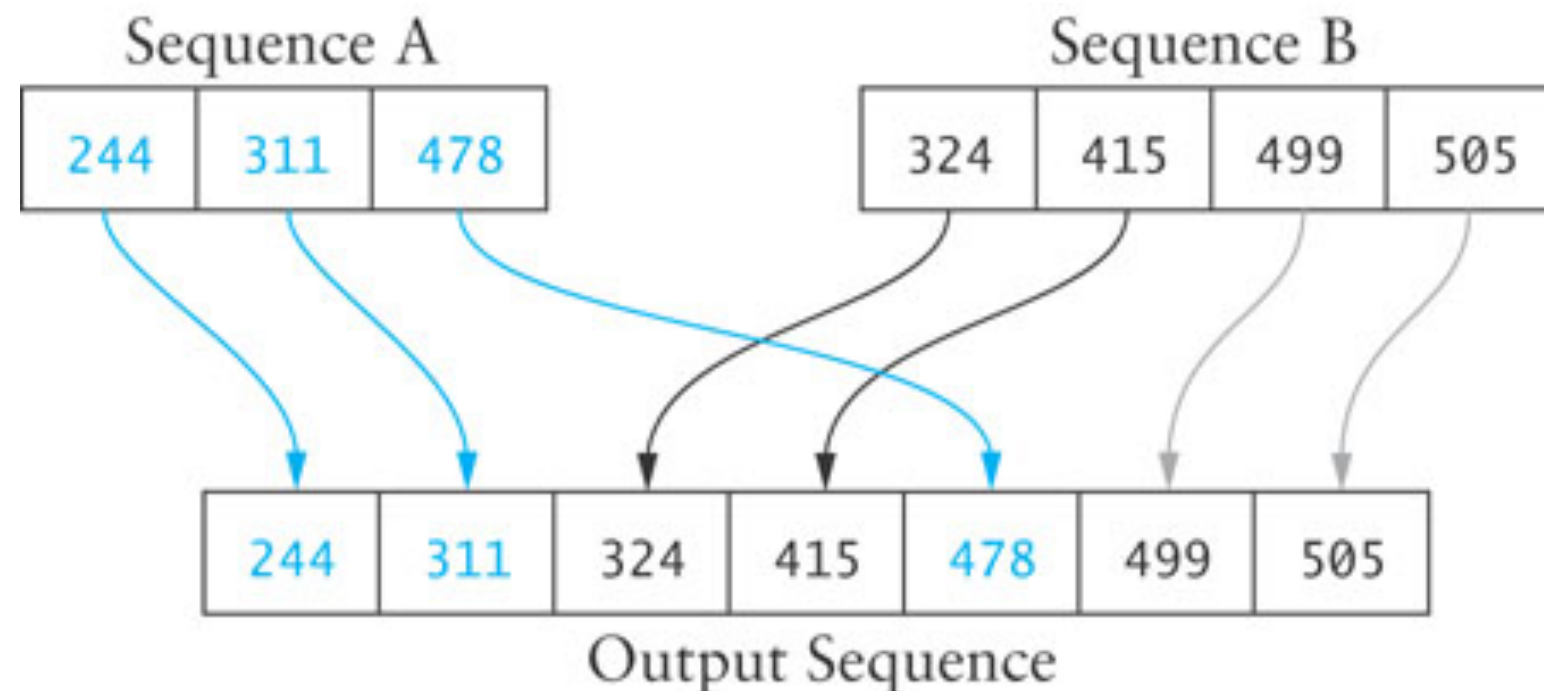
Koffman & Wolfgang

 kapitel 8, avsnitt 7

Merge

Merge Algorithm

1. Access the first item from both sequences.
2. While not finished with either sequence:
3. Compare the current items from the two sequences, copy the smaller current item to the output sequence, and access the next item from the input sequence whose item was copied.
4. Copy any remaining items from the first sequence to the output sequence.
5. Copy any remaining items from the second sequence to the output sequence.



Analys av Merge

Varje jämförelse flyttar ett element från någon av listorna till den sammanslagna listan:

- alltså totalt $n+m$ jämförelser
- komplexitet $O(n)$, om vi antar att n är längden på den längsta listan

Merge sort

Merge kan användas som en del i en rekursiv sorteringsalgoritm:

- dela upp listan i två halvor (split)
- sortera den ena halvan (rekursivt)
- sortera den andra halvan (rekursivt)
- slå ihop de sorterade halvorna (merge)

Merge sort, rekursívt

Algorithm for Merge Sort

1. if the tableSize is > 1
2. Set halfSize to tableSize divided by 2.
3. Allocate a table called leftTable of size halfSize.
4. Allocate a table called rightTable of size tableSize - halfSize.
5. Copy the elements from table[0 ... halfSize - 1] into leftTable.
6. Copy the elements from table[halfSize ... tableSize] into rightTable.
7. Recursively apply the merge sort algorithm to leftTable.
8. Recursively apply the merge sort algorithm to rightTable.
9. Apply the merge method using leftTable and rightTable as the input and the original table as the output.

Merge sort, exempel

50	60	45	30	90	20	80	15
----	----	----	----	----	----	----	----

Merge sort, exempel

50	60	45	30	90	20	80	15
----	----	----	----	----	----	----	----

50	60	45	30
----	----	----	----

90	20	80	15
----	----	----	----

Merge sort, exempel

50	60	45	30	90	20	80	15
----	----	----	----	----	----	----	----

50	60	45	30
----	----	----	----

90	20	80	15
----	----	----	----

50	60
----	----

45	30
----	----

Merge sort, exempel

50	60	45	30	90	20	80	15
----	----	----	----	----	----	----	----

50	60	45	30
----	----	----	----

90	20	80	15
----	----	----	----

50	60
----	----

45	30
----	----

50	60
----	----

Merge sort, exempel

50	60	45	30	90	20	80	15
----	----	----	----	----	----	----	----

50	60	45	30
----	----	----	----

90	20	80	15
----	----	----	----

50	
----	--

45	30
----	----

60

Merge sort, exempel

50	60	45	30	90	20	80	15
----	----	----	----	----	----	----	----

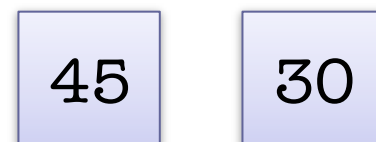
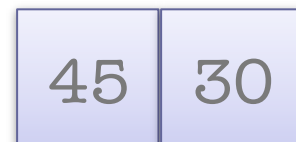
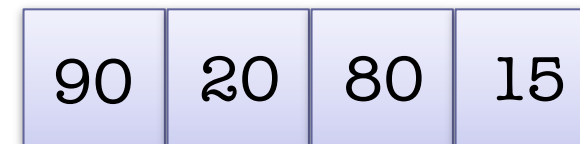
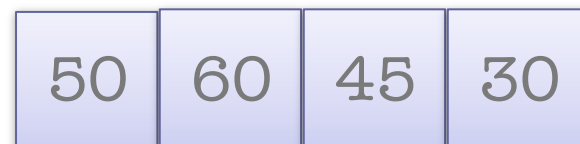
50	60	45	30
----	----	----	----

90	20	80	15
----	----	----	----

50	60
----	----

45	30
----	----

Merge sort, exempel



Merge sort, exempel

50	60	45	30	90	20	80	15
----	----	----	----	----	----	----	----

50	60	45	30
----	----	----	----

90	20	80	15
----	----	----	----

50	60
----	----

30	
----	--

45

Merge sort, exempel

50	60	45	30	90	20	80	15
----	----	----	----	----	----	----	----

50	60	45	30
----	----	----	----

90	20	80	15
----	----	----	----

50	60
----	----

30	45
----	----

Merge sort, exempel

50	60	45	30	90	20	80	15
----	----	----	----	----	----	----	----

30			
----	--	--	--

90	20	80	15
----	----	----	----

50	60
----	----

	45
--	----

Merge sort, exempel

50	60	45	30	90	20	80	15
----	----	----	----	----	----	----	----

30	45		
----	----	--	--

90	20	80	15
----	----	----	----

50	60
----	----

Merge sort, exempel

50	60	45	30	90	20	80	15
----	----	----	----	----	----	----	----

30	45	50	
----	----	----	--

90	20	80	15
----	----	----	----

	60
--	----

Merge sort, exempel

50	60	45	30	90	20	80	15
----	----	----	----	----	----	----	----

30	45	50	60
----	----	----	----

90	20	80	15
----	----	----	----

Merge sort, exempel

50	60	45	30	90	20	80	15
----	----	----	----	----	----	----	----

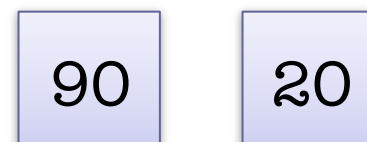
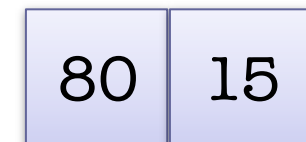
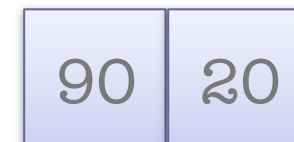
30	45	50	60
----	----	----	----

90	20	80	15
----	----	----	----

90	20
----	----

80	15
----	----

Merge sort, exempel



Merge sort, exempel

50	60	45	30	90	20	80	15
----	----	----	----	----	----	----	----

30	45	50	60
----	----	----	----

90	20	80	15
----	----	----	----

20	
----	--

80	15
----	----

90

Merge sort, exempel

50	60	45	30	90	20	80	15
----	----	----	----	----	----	----	----

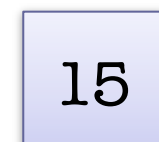
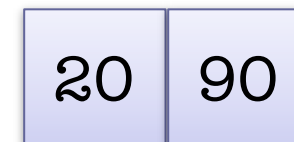
30	45	50	60
----	----	----	----

90	20	80	15
----	----	----	----

20	90
----	----

80	15
----	----

Merge sort, exempel



Merge sort, exempel

50	60	45	30	90	20	80	15
----	----	----	----	----	----	----	----

30	45	50	60
----	----	----	----

90	20	80	15
----	----	----	----

20	90
----	----

15	
----	--

80

Merge sort, exempel

50	60	45	30	90	20	80	15
----	----	----	----	----	----	----	----

30	45	50	60
----	----	----	----

90	20	80	15
----	----	----	----

20	90
----	----

15	80
----	----

Merge sort, exempel

50	60	45	30	90	20	80	15
----	----	----	----	----	----	----	----

30	45	50	60
----	----	----	----

15			
----	--	--	--

20	90
----	----

	80
--	----

Merge sort, exempel

50	60	45	30	90	20	80	15
----	----	----	----	----	----	----	----

30	45	50	60
----	----	----	----

15	20		
----	----	--	--

	90
--	----

	80
--	----

Merge sort, exempel

50	60	45	30	90	20	80	15
----	----	----	----	----	----	----	----

30	45	50	60
----	----	----	----

15	20	80	
----	----	----	--

	90
--	----

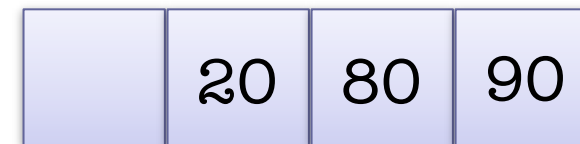
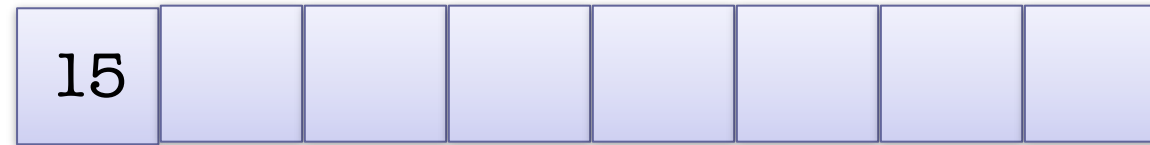
Merge sort, exempel

50	60	45	30	90	20	80	15
----	----	----	----	----	----	----	----

30	45	50	60
----	----	----	----

15	20	80	90
----	----	----	----

Merge sort, exempel



Merge sort, exempel



Merge sort, exempel

15	20	30					
----	----	----	--	--	--	--	--

	45	50	60
--	----	----	----

		80	90
--	--	----	----

Merge sort, exempel

15	20	30	45				
----	----	----	----	--	--	--	--

		50	60
--	--	----	----

		80	90
--	--	----	----

Merge sort, exempel

15	20	30	45	50			
----	----	----	----	----	--	--	--

			60
--	--	--	----

		80	90
--	--	----	----

Merge sort, exempel

15	20	30	45	50	60		
----	----	----	----	----	----	--	--

		80	90
--	--	----	----

Merge sort, exempel

15	20	30	45	50	60	80	
----	----	----	----	----	----	----	--

			90
--	--	--	----

Merge sort, exempel

15	20	30	45	50	60	80	90
----	----	----	----	----	----	----	----

Komplexitetsanalys

Varje "nivå" innehåller n element:

- för att dela upp respektive slå ihop en nivå krävs $O(n)$ steg

Varje "nivå" innehåller dubbelt så många del-listor som den föregående

- ända tills del-listorna bara har 1 element
- alltså finns det $O(\log n)$ nivåer

Komplexiteten blir alltså

- $O(n) \cdot O(\log n) = O(n \log n)$