

# Lajittelualgoritmit: Järjestäminen

Järjestäminen voidaan toteuttaa erilaisilla lajittelualgoritmeilla.

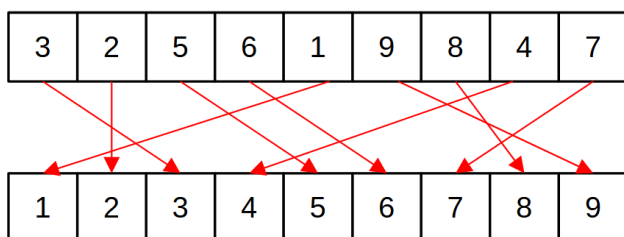
Eteesi annetaan kyseinen lista. Miten saat listan järjestettyä pienemmästä suurempaan? Kuvittele liikuttavasi näitä paloina.

Lista = [3,2,5,6,1,9,8,4]

3	2	5	6	1	9	8	4
---	---	---	---	---	---	---	---

Todennäköisesti veisit pienemmät luvut alkuun ja suuremmat loppuun. Tässä on hahmotelma, miten luvut vastaavat uusia paikkoja.

[3,2,5,6,1,9,8,4] -> [1,2,3,4,5,6,7,8,9]



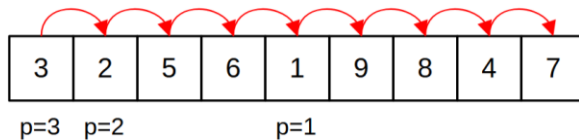
*Kuvaselitys: Ylemmässä rivissä on järjestämätön lista ja alemmassa järjestetty lista. Punaiset nuolet kuvaavat, miten kukin pala siirtyy uuteen paikkaansa järjestämisen aikana.*

Algoritmi ei välttämättä osaa katsoa kokonaiskuvaa, eikä tiedä mihin kohtaan ensimmäinen läpikäytävä luku lopullisesti sijoittuu. Esitellään kaksi lajittelualgoritmia: valinta- ja kuplalajittelu.

# Valintalajittelu

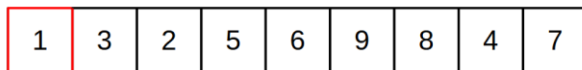
Valintalajittelussa järjestetään pienemmästä suurempaan käymällä listan luvut yksitellen läpi ja siirtämällä pienin luku ensimmäiseksi.

1. Käydään koko lista läpi ja etsitään pienin luku. Jos listasta löytyy luku, joka on pienempi kuin sillä hetkellä pienimmäksi tallennettu arvo, tämä arvo korvataan uudella pienemmällä luvulla. Koodissa listan läpikäymiseen käytetään for-rakennetta, ja muuttujaan p tallennetaan pienin löydetty luku.

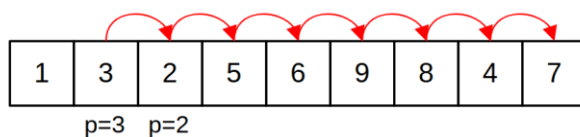


[3,2,5,6,1,9,8,4,7], p=3, p=2, **p=1**

2. Luku on todistettu pienin, koska sitä on verrattu jokaiseen muuhun listan lukuun. Voidaan siirtyä seuraavaan lukuun.

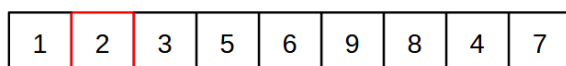


3. Tehdään saman prosessi uudelleen.

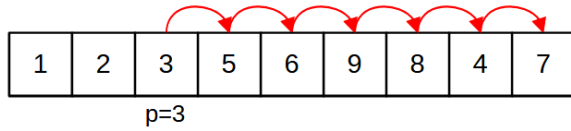


[1,3,2,5,6,9,8,4,7], p=3, **p=2**

4. Siirretään tämän kierroksen pienin luku listan alkuun edellisen pienimmän jälkeen.

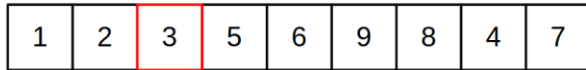


5. Toistetaan vaiheet uudestaan, kunnes lista on lajiteltu.

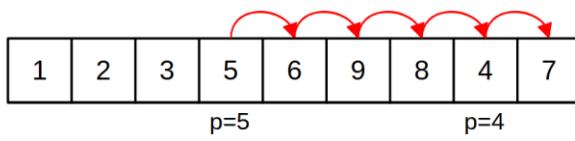


[1,2,3,5,6,9,8,4,7],  $p=3$

6.

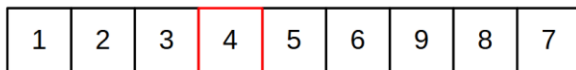


7.

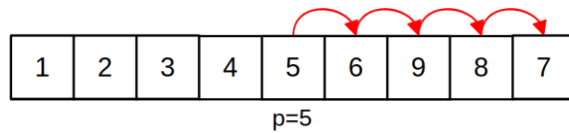


[1,2,3,5,6,9,8,4,7],  $p=5$ ,  $p=4$

8.

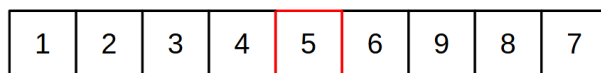


9.

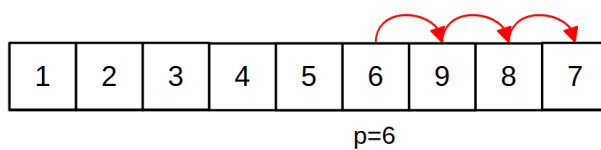


[1,2,3,4,5,6,9,8,7],  $p=5$

10.



11.



[1,2,3,4,5,6,9,8,7],  $p=6$

12.

1	2	3	4	5	6	9	8	7
---	---	---	---	---	---	---	---	---

13.

1	2	3	4	5	6	9	8	7
---	---	---	---	---	---	---	---	---

p=9 p=8 p=7

[1,2,3,4,5,6,9,8,7], p=9, p=8, **p=7**

14.

1	2	3	4	5	6	7	9	8
---	---	---	---	---	---	---	---	---

15.

1	2	3	4	5	6	7	9	8
---	---	---	---	---	---	---	---	---

p=9 p=8

[1,2,3,4,5,6,7,9,8], p=9, **p=8**

16. Lista on nyt järjestetty.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

[1,2,3,4,5,6,7,8,9]

## Kuplalajittelu

Kuplalajittelussa käydään lista läpi vertailemalla vierekkäisiä lukuja. Jos ne ovat suuremmuusjärjestyksessä väärinpäin, vaihdetaan niiden paikkoja. Suurin luku menee aina viimeiseksi. Koodiversiossa listan läpikäymiseen käytetään for-rakennetta. Muuttujiin pitää tallentaa sen hetkinen luku ja vertailtava luku. Esimerkissä sininen kupla mallintaa sillä hetkellä vertailtavia muuttujia.

1. Ensin tarkastellaan kahta ensimmäistä lukua. Koska  $3 > 2$ , luvut vaihdetaan keskenään.
- 2.

3	2	5	6	1	9	8	4	7
---	---	---	---	---	---	---	---	---

[3,2,5,6,1,9,8,4,7]

3.

2	3	5	6	1	9	8	4	7
---	---	---	---	---	---	---	---	---

[2,3,5,6,1,9,8,4,7]

4. Ovat oikeinpäin.

2	3	5	6	1	9	8	4	7
---	---	---	---	---	---	---	---	---

[2,3,5,6,1,9,8,4,7]

5.

2	3	5	6	1	9	8	4	7
---	---	---	---	---	---	---	---	---

[2,3,5,6,1,9,8,4,7]

6. Vaihetaan toisinpäin

2	3	5	6	1	9	8	4	7
---	---	---	---	---	---	---	---	---

[2,3,5,6,1,9,8,4,7]

7.

2	3	5	1	6	9	8	4	7
---	---	---	---	---	---	---	---	---

[2,3,5,1,6,9,8,4,7]

8.

2	3	5	1	6	9	8	4	7
---	---	---	---	---	---	---	---	---

[2,3,5,1,6,9,8,4,7]

9.

2	3	5	1	6	9	8	4	7
---	---	---	---	---	---	---	---	---

[2,3,5,1,6,9,8,4,7]

10.

2	3	5	1	6	8	9	4	7
---	---	---	---	---	---	---	---	---

[2,3,5,1,6,8,9,4,7]

11.

2	3	5	1	6	8	9	4	7
---	---	---	---	---	---	---	---	---

[2,3,5,1,6,8,9,4,7]

12.

2	3	5	1	6	8	4	9	7
---	---	---	---	---	---	---	---	---

[2,3,5,1,6,8,4,9,7]

13.

2	3	5	1	6	8	4	9	7
---	---	---	---	---	---	---	---	---

[2,3,5,1,6,8,4,9,7]

14.

2	3	5	1	6	8	4	7	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

[2,3,5,1,6,8,4,7,9]

15. Kierros alkaa alusta. Tiedämme varmasti luvun 9 olevan suurin, eikä sitä tarvitse enää ottaa huomioon.

2	3	5	1	6	8	4	7	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

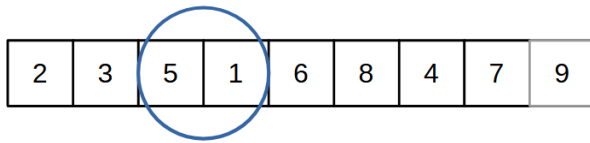
[2,3,5,1,6,8,4,7,9]

16.

2	3	5	1	6	8	4	7	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

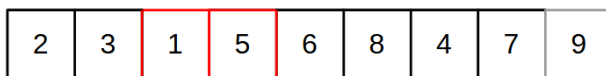
[2,3,5,1,6,8,4,7,9]

17.



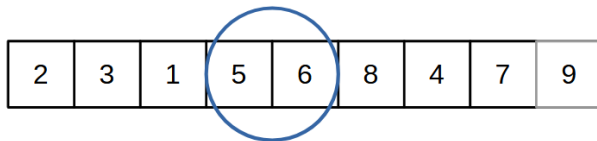
[2,3,5,1,6,8,4,7,9]

18.



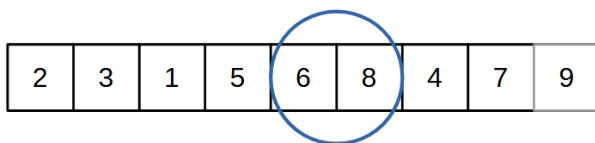
[2,3,1,5,6,8,4,7,9]

19.



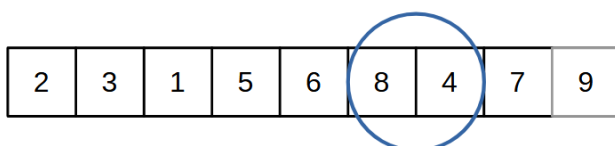
[2,3,1,5,6,8,4,7,9]

20.



[2,3,1,5,6,8,4,7,9]

21.



[2,3,1,5,6,8,4,7,9]

22.

2	3	1	5	6	4	8	7	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

[2,3,1,5,6,4,8,7,9]

23.

2	3	1	5	6	4	8	7	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

[2,3,1,5,6,4,8,7,9]

24.

2	3	1	5	6	4	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

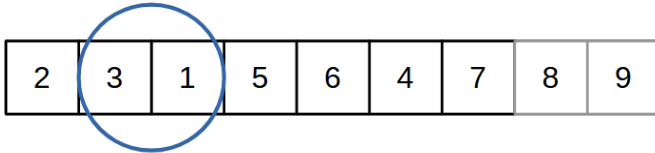
[2,3,1,5,6,4,7,8,9]

25. Alusta

2	3	1	5	6	4	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

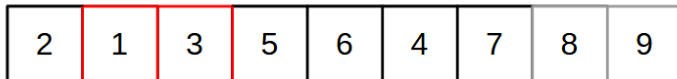
[2,3,1,5,6,4,7,8,9]

26.



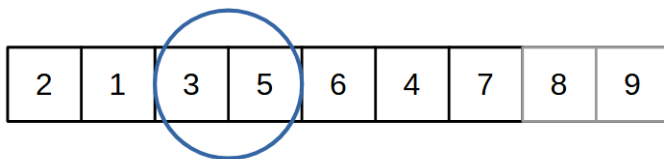
[2,3,1,5,6,4,7,8,9]

27.



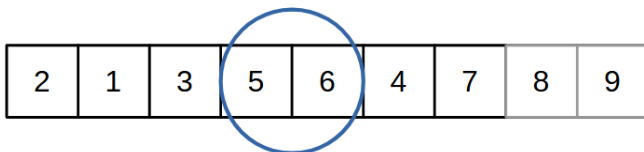
[2,1,3,5,6,4,7,8,9]

28.



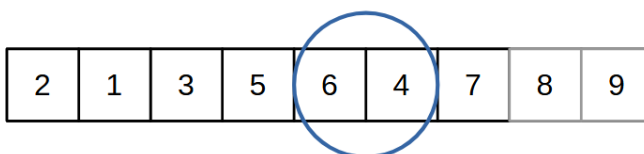
[2,1,3,5,6,4,7,8,9]

29.



[2,1,3,5,6,4,7,8,9]

30.



[2,1,3,5,6,4,7,8,9]

31.

2	1	3	5	4	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

[2,1,3,5,4,6,7,8,9]

32.

2	1	3	5	4	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

[2,1,3,5,4,6,7,8,9]

33. Alusta

2	1	3	5	4	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

[2,1,3,5,4,6,7,8,9]

34.

1	2	3	5	4	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

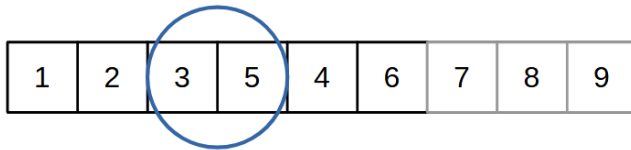
[1,2,3,5,4,6,7,8,9]

35.

1	2	3	5	4	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

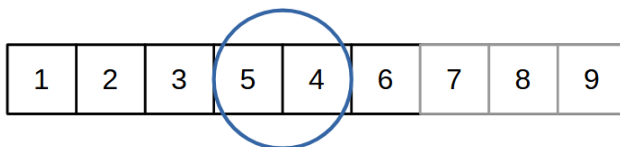
[1,2,3,5,4,6,7,8,9]

36.



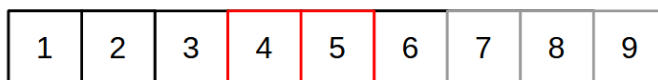
[1,2,3,5,4,6,7,8,9]

37.



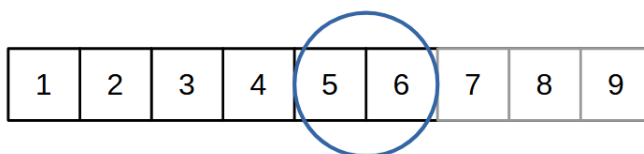
[1,2,3,5,4,6,7,8,9]

38.



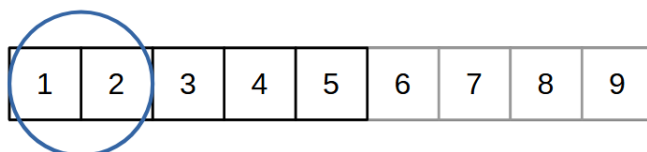
[1,2,3,4,5,6,7,8,9]

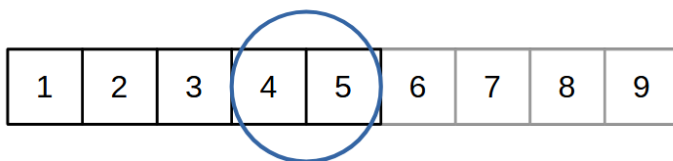
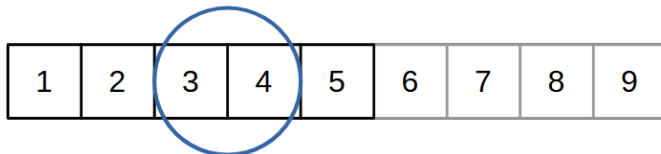
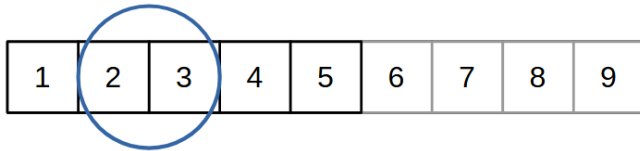
39.



[1,2,3,4,5,6,7,8,9]

40. Alusta





[1,2,3,4,5,6,7,8,9]

Tällä kierroksella ei ollut vaihdettavia osia. Lista on nyt järjestyksessä.

Kupla- ja valintalajittelun teoria pohjautuu Hähkiöniemi ym. (luku 4.5) aineistoon.

## Lähde

Hähkiöniemi, M., Juhala, S., Juutinen, P., Laitinen, A., Luoma-aho, E., Raittila, T., & Tikka, T. (2021). *Juuri: Algoritmit ja lukuteoriaa* (1. painos). Kustannusosakeyhtiö Otava.