Sorting Algorithms

1. Selection
2. Bubble
3. Insertion
4. Merge
5. Quick
6. *Shell*

Definisi

- Metode ini disebut juga dengan metode pertambahan menurun *(diminishing increment sort).* Metode ini dikembangkan oleh Donald L. Shell pada tahun 1959, sehingga sering disebut dengan Metode Shell Sort.
- Metode ini mengurutkan data dengan cara membandingkan suatu data dengan data lain yang memiliki jarak tertentu – sehingga membentuk sebuah sub-list-, kemudian dilakukan penukaran bila diperlukan

Definisi

- Jarak yang dipakai didasarkan pada *increment value* atau *sequence number* k
- Misalnya Sequence number yang dipakai adalah 5,3,1. Tidak ada pembuktian di sini bahwa bilangan-bilangan tersebut adalah sequence number terbaik
- Setiap sub-list berisi setiap elemen ke-k dari kumpulan elemen yang asli

Definisi

- Contoh: Jika k = 5 maka sub-list nya adalah sebagai berikut :
  - s[0] s[5] s[10] ...
  - s[1] s[6] s[11] …
  - s[2] s[7] s[12] …
  - dst

- Begitu juga jika k = 3 maka sub-list nya adalah:
  - s[0] s[3] s[6] ...
  - s[1] s[4] s[7] …
  - dst

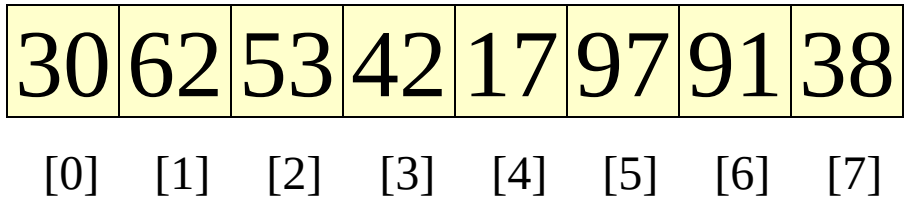
Proses Shell Sort

- Buatlah sub-list yang didasarkan pada jarak (Sequence number) yang dipilih
- Urutkan masing-masing sub-list tersebut
- Gabungkan seluruh sub-list

Let’s see this algorithm in action

Proses Shell Sort

- Urutkan sekumpulan elemen di bawah ini , misalnya diberikan sequence number : 5, 3, 1

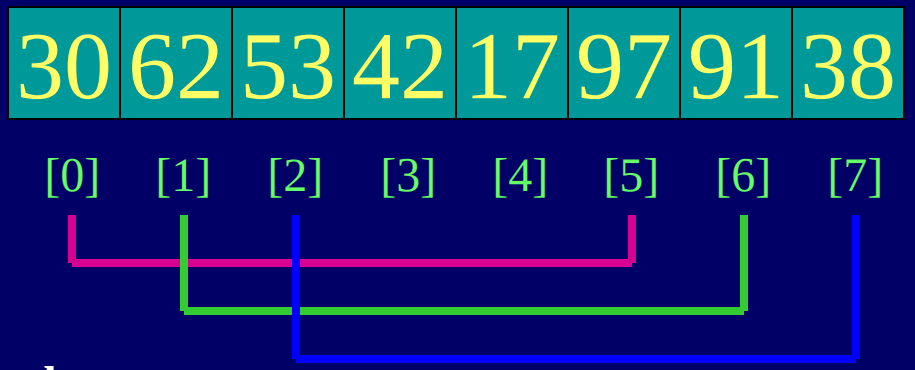


Proses Shell Sort k=5

30 62 53 42 17 97 91 38

Step 1: Buat sub list k = 5

S[0] S[5]
S[1] S[6]
S[2] S[7]
S[3]

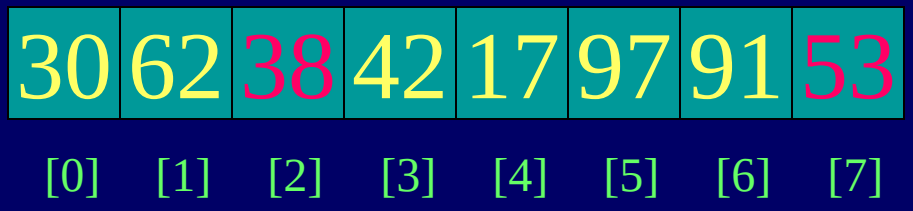


Step 2 - 3: Urutkan sub list & gabungkan

S[0] < S[5] **30, 97** **OK**

S[1] < S[6] **62, 91** **OK**

S[2] > S[7] **53, 38** **not OK**.
Swap them **38, 53**



Proses Shell Sort utk k=3

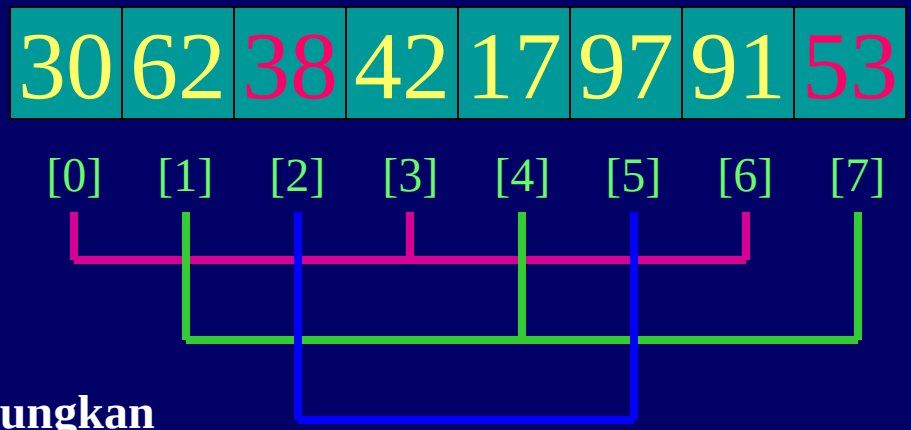
30 62 53 42 17 97 91 38

Step 1: Buat sub list k = 3

S[0] S[3] S[6]

S[1] S[4] S[7]

S[2] S[5]



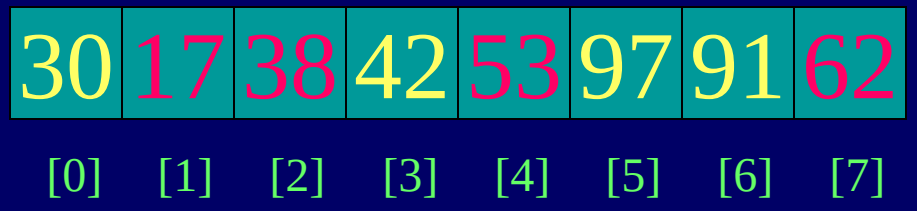
Step 2 - 3: Urutkan sub list & gabungkan

S[0] S[3] S[6] **30, 42, 91 OK**

S[1] S[4] S[7] **62, 17, 53 not OK**

SORT them **17, 53, 62**

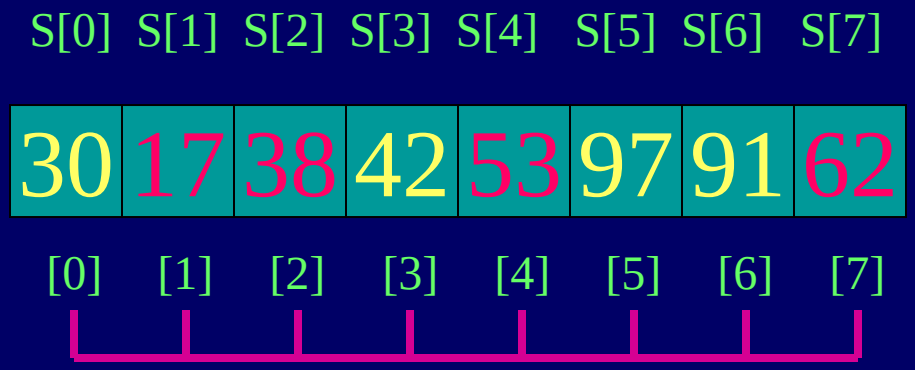
S[2] S[5] **38, 97 OK**



Shell Sort Process k=1

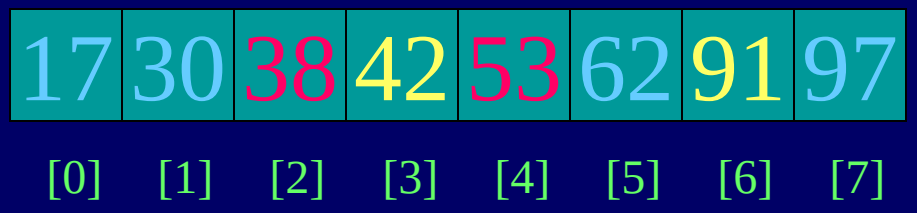
30 62 53 42 17 97 91 38

Step 1: Buat sub list k =1



Step 2 - 3: Urutkan sub list & gabungkan

Sorting akan seperti insertion sort



DONE

Pemilihan Sequence Number

- Disarankan jarak mula-mula dari data yang akan dibandingkan adalah: **`N / 2`**.
- Pada proses berikutnya, digunakan jarak **`(N / 2) / 2`** atau **`N / 4`**.
- Pada proses berikutnya, digunakan jarak **`(N / 4) / 2`** atau **`N / 8`**.
- Demikian seterusnya sampai jarak yang digunakan adalah 1.

Urutan prosesnya…

- Untuk jarak N/2 :

  - Data pertama (i=0) dibandingkan dengan data dengan jarak N / 2. Apabila data pertama lebih besar dari data ke N / 2 tersebut maka kedua data tersebut ditukar.

  - Kemudian data kedua (i=1) dibandingkan dengan jarak yang sama yaitu N / 2 = elemen ke-(i+N/2)

  - Demikian seterusnya sampai seluruh data dibandingkan sehingga semua data ke-i selalu lebih kecil daripada data ke-(i + N / 2).

- Ulangi langkah-langkah di atas untuk jarak = N / 4 → lakukan pembandingan dan pengurutan sehingga semua data ke-i lebih kecil daripada data ke-(i + N / 4).
- Ulangi langkah-langkah di atas untuk jarak = N / 8 → lakukan pembandingan dan pengurutan sehingga semua data ke-i lebih kecil daripada data ke-(i + N / 8).
- Demikian seterusnya sampai jarak yang digunakan adalah 1 atau data sudah terurut (`did_swap = false`)

Algoritma Metode Shell Sort

1. **Jarak ← N**
2. Selama **Jarak > 1** kerjakan baris 3 sampai dengan 12
3. **Jarak ← Jarak / 2.**
4. **did_swap ← true**
5. Kerjakan baris 6 sampai dengan 12 selama **did_swap = true**
6. **did_swap ← false**
7. **i ← 0**
8. Selama **i < (N – Jarak)** kerjakan baris 9 sampai dengan 12
9. Jika **Data[i] > Data[i + Jarak]** kerjakan baris 10 dan 11
10. **tukar(Data[i], Data[i + Jarak])**
11. **did_swap ← true**
12. **i ← i + 1**

Analisis Metode Shell Sort

- Running time dari metode Shell Sort bergantung pada pemilihan sequence number-nya.
- Disarankan untuk memilih sequence number dimulai dari N/2, kemudian membaginya lagi dengan 2, seterusnya hingga mencapai 1.
- Shell sort menggunakan 3 nested loop, untuk merepresentasikan sebuah pengembangan yang substansial terhadap metode insertion sort

Pembandingan Running time
(millisecond) antara insertion and Shell

N	insertion	Shellsort
1000	122	11
2000	483	26
4000	1936	61
8000	7950	153
16000	32560	358

Ref: Mark Allan Wiess
(Florida International University)