

MODUL 3

HARD

Roman adalah seorang sport analyst, ia bekerja mengumpulkan data-data pemain NBA dan mengambil kesimpulan dari data-data tersebut.

Pada hari pertama ia bekerja, ia diberikan data 3 tim NBA.

TEAM NAME	GP	W	L	PPG	APG	RPG
Boston Celtics	82	64	18	120.57	26.84	44.60
Golden State Warriors	82	46	36	117.80	29.10	46.89
Los Angeles Lakers	82	47	35	118.04	28.39	43.10

Kemudian, ia ditugaskan untuk mengurutkan tim tersebut. Roman merasa tugasnya terlalu mudah, untuk menambah tantangan, ia menggunakan quicksort untuk mengurutkannya berdasarkan jumlah kemenangan tim.

Diurutkan Berdasarkan Jumlah Kemenangan						
TEAM NAME	GP	W	L	PPG	APG	RPG
Boston Celtics	82	64	18	120.57	26.84	44.60
Los Angeles Lakers	82	47	35	118.04	28.39	43.10
Golden State Warriors	82	46	36	117.80	29.10	46.89

Dikarenakan tugas yang dilakukannya terlalu mudah, ia meminta tugas lagi untuk dikerjakan. Untuk tugas selanjutnya, ia diberi data seluruh pemain dari setiap tim tersebut.

Boston Celtics					
PLAYER NAME	JERSEY #	PPG	APG	RPG	
Jayson Tatum	0	23.3	3.6	7.5	
Jaylen Brown	7	17.6	2.7	5.2	
Nikstaus Porzingis	8	19.2	1.7	8.9	
Derrick White	9	11.7	4.6	3.8	
Jrue Holiday	4	15.4	6.2	4.0	
Al Horford	42	13.6	3.4	8.1	
Payton Pritchard	11	7.1	1.8	2.0	
Sae Hauser	30	5.7	0.7	2.3	
Luke Kornet	40	5.5	1.0	3.4	
Xavier Tillman	26	5.7	1.2	4.0	
Los Angeles Lakers					
PLAYER NAME	JERSEY #	PPG	APG	RPG	
LeBron James	23	26.8	7.4	7.4	
Anthony Davis	3	24.9	3.8	11.5	
Austin Reaves	15	10.6	2.9	2.8	
Rui Hachimura	28	12.0	1.8	5.3	
D'Angelo Russell	1	18.2	5.7	3.4	
Jarred Vanderbilt	2	6.7	1.4	6.9	
Gabe Vincent	7	7.4	2.4	1.8	
Max Christie	10	3.1	0.6	1.7	
Jaxson Hayes	11	7.5	0.7	4.1	
Christian Wood	35	14.0	1.7	7.1	
Golden State Warriors					
PLAYER NAME	JERSEY #	PPG	APG	RPG	
Stephen Curry	30	26.0	5.4	6.7	
Klay Thompson	11	19.4	2.3	3.9	
Draymond Green	23	9.2	6.8	7.5	
Andrew Wiggins	22	18.3	2.5	4.5	
Jonathan Kuminga	0	11.6	2.0	5.2	
Brandin Podziemski	2	9.5	3.8	5.8	
Trayce Jackson-Davis	32	8.0	1.2	5.7	
Moses Moody	4	6.7	1.3	2.9	
Keven Looney	5	5.6	1.9	6.4	
Gary Payton II	1	5.5	1.4	3.1	

Roman ditugaskan untuk mencari calon MVP NBA, karena tugas sebelumnya masih terlalu mudah bagi Roman, ia memutuskan menggunakan merge sort untuk mengurutkan seluruh pemain dari setiap tim berdasarkan PPG (Points Per Game).

Diurutkan Berdasarkan PPG (Points Per Game)				
Boston Celtics				
PLAYER NAME	JERSEY #	PPG	APG	RPG
Jayson Tatum	0	23.3	3.6	7.5
Jaylen Brown	7	17.6	2.7	5.2
Kristaps Porzingis	8	19.2	1.7	8.0
Derrick White	9	11.7	4.6	3.8
Jrue Holiday	4	15.4	6.2	4.0
Al Horford	42	13.6	3.4	8.1
Payton Pritchard	11	7.1	1.8	2.0
Sam Hauser	30	5.7	0.7	2.3
Luke Kornet	40	5.5	1.0	3.4
Xavier Tillman	26	5.7	1.2	4.0
Los Angeles Lakers				
PLAYER NAME	JERSEY #	PPG	APG	RPG
LeBron James	23	26.8	7.4	7.4
Anthony Davis	3	24.9	3.8	11.5
Austin Reaves	15	10.6	2.9	2.8
Rui Hachimura	28	12.0	1.8	5.3
D'Angelo Russell	1	18.2	5.7	3.4
Jarred Vanderbilt	2	6.7	1.4	6.9
Gabe Vincent	7	7.4	2.4	1.8
Max Christie	10	3.1	0.6	1.7
Jaxson Hayes	11	7.5	0.7	4.1
Christian Wood	35	14.0	1.7	7.1
Golden State Warriors				
PLAYER NAME	JERSEY #	PPG	APG	RPG
Stephen Curry	30	26.0	5.4	6.7
Klay Thompson	11	19.4	2.3	3.9
Draymond Green	23	9.2	6.8	7.5
Andrew Wiggins	22	18.3	2.5	4.5
Jonathan Kuminga	0	11.6	2.0	5.2
Brandin Podziemski	2	9.5	3.8	5.8
Trayce Jackson-Davis	32	8.0	1.2	5.7
Moses Moody	4	6.7	1.3	2.9
Kevon Looney	5	5.6	1.9	6.4
Gary Payton II	1	5.5	1.4	3.1

Setelah mengurutkan seluruh pemain dari seluruh tim, Roman merasa cara ini tidak efektif untuk mencari MVP, ia kemudian mencoba menggabungkan seluruh pemain ke dalam 1 list.

PLAYER NAME	JERSEY #	PPG	APG	RPG
Jayson Tatum	0	23.3	3.6	7.5
Jaylen Brown	7	17.6	2.7	5.2
Kristaps Porzingis	8	19.2	1.7	8.0
Derrick White	9	11.7	4.6	3.8
Jrue Holiday	4	15.4	6.2	4.0
Al Horford	42	13.6	3.4	8.1
Payton Pritchard	11	7.1	1.8	2.0
Sam Hauser	30	5.7	0.7	2.3
Luke Kornet	40	5.5	1.0	3.4
Xavier Tillman	26	5.7	1.2	4.0
LeBron James	23	26.8	7.4	7.4
Anthony Davis	3	24.9	3.8	11.5
Austin Reaves	15	10.6	2.9	2.8
Rui Hachimura	28	12.0	1.8	5.3
D'Angelo Russell	1	18.2	5.7	3.4
Jarred Vanderbilt	2	6.7	1.4	6.9
Gabe Vincent	7	7.4	2.4	1.8
Max Christie	10	3.1	0.6	1.7
Jaxson Hayes	11	7.5	0.7	4.1
Christian Wood	35	14.0	1.7	7.1
Stephen Curry	30	26.0	5.4	6.7
Klay Thompson	11	19.4	2.3	3.9
Draymond Green	23	9.2	6.8	7.5
Andrew Wiggins	22	18.3	2.5	4.5
Jonathan Kuminga	0	11.6	2.0	5.2
Brandin Podziemski	2	9.5	3.8	5.8
Trayce Jackson-Davis	32	8.0	1.2	5.7
Moses Moody	4	6.7	1.3	2.9
Kevon Looney	5	5.6	1.9	6.4
Gary Payton II	1	5.5	1.4	3.1

Setelah membuat list seluruh pemain yang ada pada nba, Roman mengurutkan seluruh pemain berdasarkan PPG menggunakan merge sort.

Semua Pemain Diurutkan Berdasarkan PPG (Points Per Game) Menggunakan Merge Sort				
PLAYER NAME	JERSEY #	PPG	APG	RPG
LeBron James	23	26.8	7.4	7.4
Stephen Curry	30	26.0	5.4	6.7
Anthony Davis	3	24.9	3.8	11.5
Jayson Tatum	0	23.3	3.6	7.5
Klay Thompson	11	19.4	2.3	3.9
Kristaps Porzingis	8	19.2	1.7	8.0
Andrew Wiggins	22	18.3	2.5	4.5
D'Angelo Russell	1	18.2	5.7	3.4
Jaylen Brown	7	17.6	2.7	5.2
Jrue Holiday	4	15.4	6.2	4.0
Christian Wood	35	14.0	1.7	7.1
Al Horford	42	13.6	3.4	8.1
Rui Hachimura	28	12.0	1.8	5.3
Derrick White	9	11.7	4.6	3.8
Jonathan Kuminga	0	11.6	2.0	5.2
Austin Reaves	15	10.6	2.9	2.8
Brandin Podziemski	2	9.5	3.8	5.8
Draymond Green	23	9.2	6.8	7.5
Trayce Jackson-Davis	32	8.0	1.2	5.7
Jaxson Hayes	11	7.5	0.7	4.1
Gabe Vincent	7	7.4	2.4	1.8
Payton Pritchard	11	7.1	1.8	2.0
Moses Moody	4	6.7	1.3	2.9
Jarred Vanderbilt	2	6.7	1.4	6.9
Xavier Tillman	26	5.7	1.2	4.0
Sam Hauser	30	5.7	0.7	2.3
Kevon Looney	5	5.6	1.9	6.4
Gary Payton II	1	5.5	1.4	3.1
Luke Kornet	40	5.5	1.0	3.4
Max Christie	10	3.1	0.6	1.7
Elapsed Time is 0.0739 msec				

Karena kemarin Roman mempelajari quick sort, ia mencoba menggunakannya pada tugas ini

Semua Pemain Diurutkan Berdasarkan PPG (Points Per Game) Menggunakan Quick Sort				
PLAYER NAME	JERSEY #	PPG	APG	RPG
LeBron James	23	26.8	7.4	7.4
Stephen Curry	30	26.0	5.4	6.7
Anthony Davis	3	24.9	3.8	11.5
Jayson Tatum	0	23.3	3.6	7.5
Klay Thompson	11	19.4	2.3	3.9
Kristaps Porzingis	8	19.2	1.7	8.0
Andrew Wiggins	22	18.3	2.5	4.5
D'Angelo Russell	1	18.2	5.7	3.4
Jaylen Brown	7	17.6	2.7	5.2
Jrue Holiday	4	15.4	6.2	4.0
Christian Wood	35	14.0	1.7	7.1
Al Horford	42	13.6	3.4	8.1
Rui Hachimura	28	12.0	1.8	5.3
Derrick White	9	11.7	4.6	3.8
Jonathan Kuminga	0	11.6	2.0	5.2
Austin Reaves	15	10.6	2.9	2.8
Brandin Podziemski	2	9.5	3.8	5.8
Draymond Green	23	9.2	6.8	7.5
Trayce Jackson-Davis	32	8.0	1.2	5.7
Jaxson Hayes	11	7.5	0.7	4.1
Gabe Vincent	7	7.4	2.4	1.8
Payton Pritchard	11	7.1	1.8	2.0
Moses Moody	4	6.7	1.3	2.9
Jarred Vanderbilt	2	6.7	1.4	6.9
Xavier Tillman	26	5.7	1.2	4.0
Sam Hauser	30	5.7	0.7	2.3
Kevon Looney	5	5.6	1.9	6.4
Gary Payton II	1	5.5	1.4	3.1
Luke Kornet	40	5.5	1.0	3.4
Max Christie	10	3.1	0.6	1.7
Elapsed Time is 0.0535 msec				

Kemudian Roman ingin mencari pemain berdasarkan PPG-nya, ia menggunakan linear search dan binary search untuk mencari di daftar pemain yang telah diurutkan (bebas hasil merge atau quick).

Mencari Pemain dengan PPG 23.3 Menggunakan Linear Search
Ditemukan Pemain: Jayson Tatum
Elapsed Time is 0.0106 msec

Mencari Pemain dengan PPG 23.3 Menggunakan Binary Search
Ditemukan Pemain: Jayson Tatum
Elapsed Time is 0.0187 msec

Karena Roman ingin mencari pemain terbaik sejauh ini, ia menggabungkan linear search dan binary search (dengan cara mencari PPG pemain menggunakan binary search, kemudian menggunakan linear search untuk iterasi ke-atas) untuk mencari kandidat MVP berdasarkan minimal PPG.

Mencari Kandidat MVP berdasarkan PPG \geq 23.3				
PLAYER NAME	JERSEY #	PPG	APG	RPG
LeBron James	23	26.8	7.4	7.4
Stephen Curry	30	26.0	5.4	6.7
Anthony Davis	3	24.9	3.8	11.5
Jayson Tatum	0	23.3	3.6	7.5

Kemudian Roman ingin memahami lebih jelas perbedaan setiap algoritma searching dan sorting yang ia gunakan.

```

=====
ANALISIS KOMPLEKSITAS
=====

PERBANDINGAN SORTING:
-----
Merge Sort:
- Waktu eksekusi: 0.0832 msec
- Recursive Call: 59
- Perbandingan: 186
- Pertukaran: Tidak dihitung (merge tidak swap)

Quick Sort:
- Waktu eksekusi: 0.0632 msec
- Recursive Call: 37
- Perbandingan: 197
- Pertukaran: 81

PERBANDINGAN SEARCHING:
-----
Linear Search (pada data acak):
- Waktu eksekusi: 0.0161 msec
- Perbandingan: 1

Binary Search (termasuk waktu sorting data acak):
- Waktu eksekusi total: 0.1521 msec
- Recursive Call saat Sorting: 37
- Perbandingan saat Sorting: 193
- Pertukaran saat Sorting: 81
- Perbandingan saat Searching: 4

Catatan: Binary search membutuhkan data terurut,
sehingga waktu dan operasi sorting termasuk dalam analisis.
=====

```

Gunakan output diatas untuk melakukan analisa pada soal di bawah ini.

- Lakukan analisa dari hasil pengurutan dan pencarian yang telah dilakukan, bandingkan hasil setiap algoritma sorting dan searching. Manakah algoritma yang paling efektif dan efisien sesuai dengan data yang ada untuk tiap sorting dan searching.
- Berikan alasan untuk tiap algoritma kenapa bisa lebih cepat dari yang lain atau lebih lambat dari yang lain

Notes :

- Untuk menghitung waktu searching dan sorting, dapat menggunakan kode berikut atau algoritma lain :

```
long startTime = System.nanoTime();  
//kode  
long elapsedTime = System.nanoTime() - startTime;  
System.out.println("Elapsed Time is " + (elapsedTime /  
1000000.0) + " msec");
```

Aturan :

- Gunakan metode sorting merge sort dan quick sort.
- Gunakan metode searching linear search dan binary search.
- Lakukan sorting dan searching ke data tersebut dan bandingkan efektifitas waktu setiap sorting dan searching. (Data yang dibandingkan adalah 100 data, 200 data dan 300 data).
- Contoh hasil perbandingan

Jumlah Data	Linear Search	Binary Search	Merge Sort	Quick Sort
100	waktu	waktu	waktu	waktu
200	waktu	waktu	waktu	waktu
300	waktu	waktu	waktu	waktu

- Lakukan analisa dari hasil pengurutan dan pencarian yang telah dilakukan, bandingkan hasil setiap algoritma sorting dan searching. Manakah algoritma yang paling efektif dan efisien sesuai dengan data yang ada untuk tiap sorting dan searching.