



Yuk Healing Bersama Budi di FunZone!

Revisi Dokumen

- Dokumen awal (2022-11-07 18.50)
- Revisi 1 (2022-11-10 08.30):
 - Penambahan batasan untuk nilai bonus
 - Penambahan peraturan **implementasi algoritma dan ADT wajib** pada bagian Keterangan Tambahan
 - Penambahan detail pada bagian Informasi Tambahan *Test Case*

Deskripsi

Sejak hari ini, seluruh mahasiswa Fakultas Ilmu Komputer Universitas Esdea akhirnya berhasil menyelesaikan Ujian Tengah Semester. Karena hari ini seluruh mata kuliah diliburkan, Budi, salah satu mahasiswa yang merupakan teman dekatmu, mengajakmu untuk pergi ke sebuah wahana permainan bernama FunZone di Mall Margondy. FunZone memiliki N buah mesin permainan. Setiap mesin permainan memiliki Nomor Identitas dan banyak skor awal sejumlah M_i yang terdiri atas $(Z_1, Z_2, \dots, Z_{M_i})$. Nomor Identitas suatu mesin adalah urutan data mesin tersebut diinput (Contoh: Mesin yang diinput pertama kali memiliki nomor identitas 1, mesin yang diinput selanjutnya memiliki nomor identitas 2).

Ketika Budi datang ke FunZone, setiap mesin permainan yang ada telah dibariskan dari kiri ke kanan dan diurutkan berdasarkan **tingkat popularitasnya** dengan mesin permainan yang paling populer diletakkan di paling kiri, paling dekat dengan pintu masuk FunZone. Tingkat popularitas dari suatu mesin permainan didefinisikan sebagai **banyaknya skor yang dimiliki oleh mesin tersebut**. Jika terdapat dua atau lebih mesin permainan yang memiliki tingkat popularitas yang sama, maka mesin-mesin tersebut akan diurutkan berdasarkan **Nomor Identitasnya**, mulai dari yang **terkecil** (paling dekat dengan pintu) sampai yang terbesar. Karena mesin permainan pada FunZone terlalu banyak, Budi memutuskan untuk pertama kali memulai permainan dengan **berdiri di depan mesin yang paling populer**.

Di dalam FunZone, terdapat empat aktivitas yang dapat dilakukan oleh Budi, yaitu:

1. **MAIN [Y]**

Budi akan bermain pada mesin permainan di depannya saat ini. Skor yang diperoleh Budi pada mesin permainan tersebut adalah Y dan akan disimpan di dalam daftar skor mesin permainan yang dimainkan. Skor pada suatu mesin permainan diurutkan berdasarkan nilainya dari yang terbesar ke yang terkecil. Jika terdapat satu atau beberapa skor awal dengan nilai yang sama dengan Y , maka Y akan berada di urutan pertama, baru kemudian diikuti dengan seluruh skor yang sama nilainya. Misalnya, pada mesin permainan sudah terdapat skor bernilai 10 pada

urutan ke-3, lalu aktivitas 'MAIN 10' dijalankan. *Y* akan masuk ke urutan ke-3, sehingga skor awal yang bernilai 10 akan turun ke urutan ke-4. Nilai urutan posisi dimulai dari **1**, bukan **0**.

KELUARAN: Urutan posisi *Y* pada barisan skor dari mesin permainan terkait.

2. **GERAK [KIRI/KANAN]**

Budi akan berpindah ke depan mesin permainan di kanan atau di kirinya. Berikut merupakan beberapa ketentuan tambahan dari aktivitas ini:

- Jika Budi telah berada di mesin paling kiri lalu terdapat aktivitas GERAK KIRI, maka Budi akan berpindah ke mesin paling kanan.
- Jika Budi telah berada di mesin paling kanan lalu terdapat aktivitas GERAK KANAN, maka Budi akan berpindah ke mesin paling kiri.

KELUARAN: Nomor Identitas mesin tempat Budi berada setelah melakukan GERAK.

3. **HAPUS [X]**

Ketika ingin bermain pada mesin yang ada di depannya saat ini, Budi menyadari bahwa terdapat sebanyak *X* skor teratas pada mesin tersebut yang terindikasi kecurangan. Budi melaporkan hal tersebut kepada petugas keamanan FunZone dan menyebabkan skor-skor tersebut dihapus dari mesin permainan terkait.

Jika banyaknya skor dari mesin permainan terkait ternyata **kurang dari atau sama dengan** nilai *X*, maka secara berurutan yang akan terjadi adalah:

- Mesin dinyatakan **rusak dan seluruh skor tercatat akan dihapus**.
- Budi dan mesin akan berpindah tempat dengan ketentuan sebagai berikut:
 - Jika mesin permainan yang rusak merupakan **mesin permainan paling kanan**, maka mesin tersebut tidak perlu dipindahkan kemana-mana dan Budi akan berpindah ke mesin permainan paling kiri.
 - Jika hanya terdapat **satu mesin permainan** pada FunZone, maka Budi akan tetap berdiri di depan mesin tersebut.
 - Selain kedua kasus di atas, maka Budi akan **berpindah ke mesin permainan yang berada di sebelah kanannya**, lalu mesin akan **langsung dipindahkan menjadi mesin permainan paling kanan** tanpa menunggu EVALUASI dari pihak FunZone.
- Mesin yang rusak diperbaiki sehingga dapat digunakan kembali pada aktivitas selanjutnya.

KELUARAN: **Jumlah** seluruh skor yang dihapus dari mesin permainan (**SUM**, bukan COUNT).

4. **LIHAT [L] [H]**

Pada aktivitas ini, Budi ingin melihat daftar skor yang berada pada mesin permainan di depannya. Karena skor yang dapat ditampilkan terbatas, Budi diminta untuk memasukkan rentang nilai skor yang ingin ia lihat, mulai dari skor bernilai *L* (**inklusif**) sampai dengan skor bernilai *H* (**inklusif**).

KELUARAN: Banyaknya skor yang nilainya ada pada rentang skor L sampai H (**COUNT**, bukan **SUM**).

Selain itu, untuk menjaga kepuasan pengunjungnya, pihak FunZone akan melakukan aktivitas, yaitu:

1. **EVALUASI**

Pihak FunZone akan melakukan evaluasi mesin permainan dengan menghitung tingkat popularitas masing-masing mesin permainan dan mengubah urutan barisan mesin permainan berdasarkan tingkat popularitas yang telah dihitung. Jika tingkat popularitas dua atau lebih mesin permainan sama, maka mesin permainan akan diurutkan berdasarkan Nomor Identitas dari yang terkecil hingga yang terbesar. Setelah **EVALUASI** dijalankan, Budi akan ikut berpindah bersama dengan mesin yang berada di depannya.

KELUARAN: Urutan posisi baru mesin permainan yang berada di depan Budi. Nilai urutan posisi dimulai dari **1**, bukan **0**.

Format Masukan

- Baris pertama berisi N , banyaknya mesin yang tersedia pada FunZone.
- N baris berikutnya berisi
 - Banyak skor awal M_i pada mesin dengan Nomor Identitas i
 - Sebanyak M_i skor yang dipisahkan dengan spasi (Z_1, Z_2, \dots, Z_{M_i}).
- Baris berikutnya berisi Q , yaitu banyaknya aktivitas yang akan dijalankan.
- Q baris berikutnya akan berisi aktivitas dengan format masukan sesuai penjabaran sebelumnya.

Format Keluaran

Format keluaran dari setiap aktivitas telah dijelaskan pada penjabaran sebelumnya.

Batasan (100 poin)

$$1 \leq N \leq 100\,000$$

$1 \leq \sum M_i \leq 200\,000$, dengan $\sum M_i$ merupakan total banyak skor awal dari setiap mesin yang ada.

$M_i \geq M_j$ untuk setiap $i < j$, i dan j adalah Nomor Identitas mesin permainan.

$0 \leq Z_{ij}, Y \leq 1\,000\,000\,000$, Z_{ij} adalah nilai skor ke- j pada mesin dengan Nomor Identitas i

$$1 \leq Q \leq 100\,000$$

$$1 \leq X \leq 100\,000$$

$$0 \leq L \leq H \leq 1\,000\,000\,000$$

$$0 \leq \text{kemunculan query EVALUASI} \leq 10$$

Batasan Bonus (20 poin)

Poin ini hanya dapat diperoleh jika mengimplementasikan **AVL Tree**.

Contoh Masukan 1

5
5 5 10 11 7 13
4 5 2 9 3
3 10 17 12
2 3 6
1 8
4
MAIN 9
GERAK KANAN
MAIN 1
MAIN 3

Contoh Keluaran 1

4
2
5
3

Penjelasan Contoh 1

Kondisi awal

Nomor Identitas Mesin	1 (Budi)	2	3	4	5
Skor Mesin	13, 11, 10, 7, 5	9, 5, 3, 2	17, 12, 10	6, 3	8

Aktivitas MAIN dilakukan dengan skor 9. Saat ini, Budi berada di depan mesin dengan Nomor Identitas 1 sehingga akan dicetak **4** karena skor 9 merupakan skor tertinggi ke-4 pada mesin dengan Nomor Identitas 1.

Nomor Identitas Mesin	1 (Budi)	2	3	4	5
Skor Mesin	13, 11, 10, 9, 7, 5	9, 5, 3, 2	17, 12, 10	6, 3	8

Aktivitas GERAK KANAN dilakukan sehingga Budi akan pindah ke depan mesin dengan Nomor Identitas 2, akan dicetak **2** sesuai dengan Nomor Identitas mesin di depan budi saat ini.

Nomor Identitas Mesin	1	2 (Budi)	3	4	5
Skor Mesin	13, 11, 10, 9, 7, 5	9, 5, 3, 2	17, 12, 10	6, 3	8

Aktivitas MAIN dilakukan dengan skor 1. Saat ini, Budi berada di depan mesin dengan Nomor Identitas 2 sehingga akan dicetak **5** karena skor 1 merupakan skor tertinggi ke-5 pada mesin dengan Nomor Identitas 2.

Nomor Identitas Mesin	1	2 (Budi)	3	4	5
Skor Mesin	13, 11, 10, 9, 7, 5	9, 5, 3, 2, 1	17, 12, 10	6, 3	8

Aktivitas MAIN dilakukan dengan skor 3. Akan dicetak **3** karena skor 3 merupakan skor tertinggi ke-3 pada mesin dengan Nomor Identitas 2. Perhatikan bahwa skor 3 saat ini berada di urutan sebelum skor 3 yang telah ada di mesin.

Nomor Identitas Mesin	1	2 (Budi)	3	4	5
Skor Mesin	13, 11, 10, 9, 7, 5	9, 5, 3 , 3, 2, 1	17, 12, 10	6, 3	8

Contoh Masukan 2

```

4
7 8 9 4 3 5 7 6
5 5 4 5 7 6
4 3 2 5 1
3 2 3 1
6
HAPUS 4
GERAK KANAN
HAPUS 5
GERAK KANAN
GERAK KANAN
GERAK KANAN

```

Contoh Keluaran 2

```

30
2
27
4
2
1

```

Penjelasan Contoh 2

Kondisi awal

Nomor Identitas Mesin	1 (Budi)	2	3	4
-----------------------	----------	---	---	---

Skor Mesin	9, 8, 7, 6, 5, 4, 3	7, 6, 5, 5, 4	5, 3, 2, 1	3, 2, 1
------------	---------------------	---------------	------------	---------

Terdapat 4 skor teratas pada mesin dengan Nomor Identitas 1 yang terindikasi kecurangan sehingga 4 skor tersebut akan dihapus dan dicetak **30** (9+8+7+6).

Nomor Identitas Mesin	1 (Budi)	2	3	4
Skor Mesin	9, 8, 7, 6 , 5, 4, 3	7, 6, 5, 5, 4	5, 3, 2, 1	3, 2, 1

Aktivitas GERAK KANAN dilakukan sehingga Budi akan pindah ke depan mesin dengan Nomor Identitas 2, akan dicetak **2** sesuai dengan Nomor Identitas mesin di depan budi saat ini.

Nomor Identitas Mesin	1	2 (Budi)	3	4
Skor Mesin	5, 4, 3	7, 6, 5, 5, 4	5, 3, 2, 1	3, 2, 1

Terdapat 5 skor teratas pada mesin dengan Nomor Identitas 2 yang terindikasi kecurangan sehingga mesin dengan Nomor Identitas 2 rusak sehingga Budi akan pindah ke mesin sebelah kanannya. Seluruh skor pada mesin dengan Nomor Identitas 2 akan dihapus dan mesin tersebut dipindahkan ke paling kanan. Akan dicetak **27** (7+6+5+5+4).

Nomor Identitas Mesin	1	3 (Budi)	4	2
Skor Mesin	5, 4, 3	5, 3, 2, 1	3, 2, 1	7, 6, 5, 5, 4

Aktivitas GERAK KANAN dilakukan sehingga Budi akan pindah ke depan mesin dengan Nomor Identitas 4, akan dicetak **4** sesuai dengan Nomor Identitas mesin di depan budi saat ini.

Nomor Identitas Mesin	1	3	4 (Budi)	2
Skor Mesin	5, 4, 3	5, 3, 2, 1	3, 2, 1	

Aktivitas GERAK KANAN dilakukan sehingga Budi akan pindah ke depan mesin dengan Nomor Identitas 2, akan dicetak **2** sesuai dengan Nomor Identitas mesin di depan budi saat ini.

Nomor Identitas Mesin	1	3	4	2 (Budi)
Skor Mesin	5, 4, 3	5, 3, 2, 1	3, 2, 1	

Aktivitas GERAK KANAN dilakukan sehingga Budi akan pindah ke mesin paling kiri dengan Nomor Identitas 1 sehingga akan dicetak **1**.

Nomor Identitas Mesin	1 (Budi)	3	4	2
Skor Mesin	5, 4, 3	5, 3, 2, 1	3, 2, 1	

Contoh Masukan 3

5
 7 6 7 5 4 8 9 10
 5 7 6 5 3 8
 4 7 8 4 3
 3 7 4 7
 2 7 6
 8
 LIHAT 5 8
 HAPUS 4
 GERAK KANAN
 HAPUS 5
 MAIN 8
 GERAK KANAN
 EVALUASI
 MAIN 2

Contoh Keluaran 3

4
 34
 2
 29
 1
 4
 3
 4

Penjelasan Contoh 3

Kondisi awal

Nomor Identitas Mesin	1 (Budi)	2	3	4	5
Skor Mesin	10, 9, 8, 7, 6, 5, 4	8, 7, 6, 5, 3	8, 7, 4, 3	7, 7, 4	7, 6

Aktivitas LIHAT dilakukan dengan batas 5 (inklusif) dan 8 (inklusif) sehingga akan dicetak 4 yang merupakan banyaknya skor dari 5-8 (5, 6, 7, 8).

Nomor Identitas Mesin	1 (Budi)	2	3	4	5
-----------------------	----------	---	---	---	---

Skor Mesin	10, 9, 8, 7, 6, 5, 4	8, 7, 6, 5, 3	8, 7, 4, 3	7, 7, 4	7, 6
------------	----------------------	---------------	------------	---------	------

Terdapat 4 skor teratas pada mesin dengan Nomor Identitas 1 yang terindikasi kecurangan sehingga 4 skor tersebut akan dihapus dan dicetak **34** (10+9+8+7).

Nomor Identitas Mesin	1 (Budi)	2	3	4	5
Skor Mesin	10, 9, 8, 7 , 6, 5, 4	8, 7, 6, 5, 3	8, 7, 4, 3	7, 7, 4	7, 6

Aktivitas GERAK KANAN dilakukan sehingga Budi akan pindah ke depan mesin dengan Nomor Identitas 2, akan dicetak **2** sesuai dengan Nomor Identitas mesin di depan budi saat ini.

Nomor Identitas Mesin	1	2 (Budi)	3	4	5
Skor Mesin	6, 5, 4	8, 7, 6, 5, 3	8, 7, 4, 3	7, 7, 4	7, 6

Terdapat 5 skor teratas pada mesin dengan Nomor Identitas 2 yang terindikasi kecurangan sehingga mesin dengan Nomor Identitas 2 rusak sehingga Budi akan pindah ke mesin sebelah kanannya. Seluruh skor pada mesin dengan Nomor Identitas 2 akan dihapus dan mesin tersebut dipindahkan ke paling kanan. Akan dicetak **29** (8+7+6+5+3).

Nomor Identitas Mesin	1	3 (Budi)	4	5	2
Skor Mesin	6, 5, 4	8, 7, 4, 3	7, 7, 4	7, 6	8, 7, 6, 5, 3

Aktivitas MAIN dilakukan dengan skor 8. Saat ini, Budi berada di depan mesin dengan Nomor Identitas 3 sehingga akan dicetak **1** karena skor 8 merupakan skor tertinggi ke-1 pada mesin dengan Nomor Identitas 3.

Nomor Identitas Mesin	1	3 (Budi)	4	5	2
Skor Mesin	6, 5, 4	8 , 8, 7, 4, 3	7, 7, 4	7, 6	

Aktivitas GERAK KANAN dilakukan sehingga Budi akan pindah ke depan mesin dengan Nomor Identitas 4, akan dicetak **4** sesuai dengan Nomor Identitas mesin di depan budi saat ini.

Nomor Identitas Mesin	1	3	4 (Budi)	5	2
Skor Mesin	6, 5, 4	8, 8, 7, 4, 3	7, 7, 4	7, 6	

Aktivitas EVALUASI dilakukan sehingga setiap mesin akan diurutkan ulang sesuai dengan tingkat popularitas mesin. Sehingga urutan mesin saat ini menjadi 3, 1, 4, 5, 2. Karena pada hari sebelumnya

Budi berada di depan mesin dengan Nomor Identitas 4, maka akan dicetak **3** sesuai dengan urutan mesin dengan Nomor Identitas 4 setelah EVALUASI.

Nomor Identitas Mesin	3	1	4 (Budi)	5	2
Skor Mesin	8, 8, 7, 4, 3	6, 5, 4	7, 7, 4	7, 6	

Aktivitas MAIN dilakukan dengan skor 2. Saat ini, Budi berada di depan mesin dengan Nomor Identitas 4 sehingga akan dicetak **4** karena skor 2 merupakan skor tertinggi ke-4 pada mesin dengan Nomor Identitas 4.

Nomor Identitas Mesin	3	1	4 (Budi)	5	2
Skor Mesin	8, 8, 7, 4, 3	6, 5, 4	7, 7, 4, 2	7, 6	

Keterangan Tambahan

Sesuai dengan *scope* materi TP 2, solusi yang Anda gunakan wajib mengimplementasikan:

- **Sorting**
Anda **tidak diperbolehkan menggunakan bantuan *library sorting* java seperti Collections.sort() maupun menggunakan *library* PriorityQueue maupun TreeSet untuk menggantikan algoritma *sorting***. Anda wajib mengimplementasikan algoritma *sorting* (seperti Bubble Sort, Insertion Sort, algoritma *sorting* lainnya, maupun algoritma *sorting* buatan Anda sendiri) ***from scratch***.
- **LinkedList**
Anda wajib untuk mengimplementasikan LinkedList tersebut sendiri. **Tidak diperbolehkan menggunakan *library* LinkedList bawaan Java** seperti LinkedList<>(), LinkedBlockDeque<>(), atau LinkedHashMap<>().
- **Tree (BST atau AVL)**
Anda **tidak diperbolehkan menggunakan struktur data ataupun algoritma tingkat lanjut yang belum atau tidak diajarkan di SDA**, termasuk namun tidak terbatas pada: Segment Tree, Fenwick Tree, dan Square Root Decomposition.

Informasi Tambahan *Test Case*

Non Bonus

<i>Test Case</i>	<i>Query</i>
1-4	MAIN
5-9	HAPUS
10-12	LIHAT
13-14	EVALUASI

15-16	MAIN, GERAK
17-19	GERAK, HAPUS
20-21	GERAK, LIHAT
22-23	MAIN, LIHAT
24-25	MAIN, HAPUS
26-27	HAPUS, LIHAT
28-39	MAIN, GERAK, EVALUASI
40-42	MAIN, GERAK, LIHAT
43-53	GERAK, HAPUS, EVALUASI
54-57	GERAK, LIHAT, EVALUASI
58-60	MAIN, GERAK, HAPUS
61-63	GERAK, HAPUS, LIHAT
64-66	MAIN, HAPUS, LIHAT
67-75	MAIN, GERAK, HAPUS, EVALUASI
76-79	MAIN, GERAK, LIHAT, EVALUASI
80-83	GERAK, HAPUS, LIHAT, EVALUASI
84-100	MAIN, GERAK, HAPUS, LIHAT, EVALUASI

Bonus

<i>Test Case</i>	<i>Query</i>
1-5	MAIN, HAPUS
6-11	MAIN, LIHAT
12-17	MAIN, HAPUS, LIHAT
18-20	MAIN, GERAK, HAPUS, LIHAT, EVALUASI