

Tugas 2: Pahlawan dan Dungeon

CSGE602040 - Struktur Data & Algoritma (Data Structures & Algorithms) @ Fakultas Ilmu Komputer Universitas Indonesia, Semester Gasal 2017/2018

Nama berkas kode sumber:	SDA<NPM>T2.java
Batas waktu eksekusi program:	3 detik / kasus uji
Batas memori program:	256 MB / kasus uji

Dunia pahlawan merupakan dunia dimana banyak dungeon untuk ditaklukan. Gudako adalah seorang master yang berarti dapat membawa sejumlah pahlawan baik dari masa ini, masa lalu ataupun di masa depan untuk mengikutinya dan bertarung bersamanya, Misi Gudako kali ini adalah mengalahkan semua Dungeon dan mendapatkan level setinggi-tingginya

Dunia Pahlawan

Dunia pahlawan dapat kita lihat sebagai sebuah **grid berbentuk r baris dan c kolom**.

SD#S.#.
S..SD#.
#MSSD..
#D#SD.S
#.#SS#D

Contoh Representasi Dunia Pahlawan dengan $r = 5$ dan $c = 7$

Setiap petak dalam *grid* memiliki representasi yang berbeda-beda ada *grid* yang dapat dilewati dan ada *grid* yang tidak dapat dilewati, yang dilambangkan dengan karakter berikut :

- “M” melambangkan titik awal dari Master Gudako berada sebagai starting point dari petualangan Gudako
- “#” melambangkan batu besar yang tak dapat dilewati
- “S” melambangkan tempat untuk memanggil(summon) satu atau lebih Pahlawan
- “D” melambangkan Dungeon
- “.” melambangkan petak yang dapat dilewati

Petualangan Master Gudako

Gudako memulai petualangan dari petak dengan karakter “M” (tanpa tanda kutip).

Pada saat memulai petualangan, Gudako akan berpindah ke petak-petak sekelilingnya dengan prioritas pengunjungan **searah putaran jarum jam: atas, kanan, bawah, kiri**. Prioritas pengunjungan tersebut juga berlaku saat Gudako berada pada suatu petak yang baru ia kunjungi.

Suatu petak tidak dapat dikunjungi lebih dari sekali. Jika pada suatu saat Gudako berada pada suatu petak dan di sekitarnya tidak terdapat petak baru untuk dikunjungi, maka Gudako akan mundur/kembali ke petak asal pengunjungan posisinya saat itu (backtrack). Sehingga pada akhirnya, petualangan Gudako di karakter "M"

Pertemuan Gudako dengan petak "S"

Ketika menginjak petak berkarakter "S" Gudako dapat melakukan *summoning* atau pemanggilan pada pahlawan yang tertulis namanya pada petak tersebut.

Tiap pahlawan memiliki **nama, mana, level, senjata, kekuatan**. Nama dari tiap pahlawan adalah **unik** sehingga tidak mungkin terdapat lebih dari 1 pahlawan yang dapat ditemui Gudako dengan nama yang sama, **tiap pahlawan sebelum mengikuti gudako memiliki level awal sejumlah 1**. Level, kekuatan, dan mana dari pahlawan merupakan sebuah bilangan bulat non negatif

Terdapat 2 senjata yang dimiliki seorang pahlawan (pedang atau panah)
Ketika memasuki Dungeon kekuatan tiap pahlawan akan berubah tergantung dari tipe dungeon yang dimasuki sesuai dengan tabel dibawah ini :

Dungeon\Pahlawan	Pedang	Panah
Pedang	kekuatan_asli	kekuatan_asli * 2
Panah	$\text{floor}(\text{kekuatan_asli} / 2)$	kekuatan_asli

Tiap Pahlawan dan *Dungeon* hanya memiliki 1 jenis senjata

Semisal Gudako membawa 3 pahlawan dengan spesifikasi sebagai berikut

Pahlawan1 = Nama : Arturie, Kekuatan : 101, Senjata : pedang

Pahlawan2 = Nama : Emiye, Kekuatan : 2, Senjata : panah

Pahlawan3 = Nama : GilGil, Kekuatan : 3, Senjata : panah

Memasuki Dungeon yang bersenjatakan panah

Maka kekuatan akhir dari Gudako adalah : $(101 / 2) + 2 + 3 = 55$

Perhatikan disini $101/2 = 50$

Setiap kali Gudako menemui petak “S” gudako akan mencoba untuk memanggil dan membawa pahlawan **dimulai dari yang memiliki kekuatan paling tinggi (jika ada 2 atau lebih pahlawan yang memiliki kekuatan sama maka di urutkan berdasarkan mana yang paling rendah)** dan jika pahlawan tersebut memiliki jumlah mana kurang dari atau sama dengan Gudako saat ini maka pahlawan tersebut akan mengikutinya dan pada petak tersebut mana Gudako berkurang sejumlah mana pahlawan tersebut, jika tidak maka tidak akan ada lagi pahlawan yang mengikuti Gudako di petak tersebut.

Misalkan di suatu petak “S” terdapat 4 pahlawan dengan spesifikasi :

Pahlawan1 = Nama : Emiye, Kekuatan : 50, Mana : 40

Pahlawan2 = Nama : Arturie, Kekuatan : 100, Mana : 50

Pahlawan3 = Nama : Jyanu, Kekuatan : 50, Mana : 30

Pahlawan4 = Nama : Shisou, Kekuatan : 49, Mana : 1

Maka urutan pengambilannya adalah **Pahlawan2 -> Pahlawan3 -> Pahlawan1 -> Pahlawan4**. Jika **Mana Gudako saat ini 80** maka Pahlawan2 dan Pahlawan3 mengikuti Gudako. Namun, Pahlawan1 dan Pahlawan4 tidak dapat mengikuti Gudako karena **Mana Gudako sudah menjadi 0** pada pengambilan Pahlawan2.

Notes: Mana Gudako selalu kembali ke jumlah maksimalnya tiap kali Gudako berpindah petak

Masuk ke dalam Dungeon (simbol “D”)

Ketika Gudako menemui petak yang bersimbol “D” maka Gudako dapat mengajak maksimal sejumlah K pahlawan untuk masuk ke dalam Dungeon dan bertarung di sisinya di dalam Dungeon tersebut, tiap Dungeon memiliki Kekuatan, jenis senjata, dan maksimal pahlawan yang dapat dibawa berbeda-beda

Ketika masuk Dungeon Gudako ingin memaksimalkan level yang didapat sehingga Gudako akan membawa pahlawan sebanyak-banyaknya

Jika Jumlah kekuatan maksimum Pahlawan yang dapat dibawa masuk Dungeon kurang dari Kekuatan Dungeon maka Gudako dengan bijak memutuskan untuk tidak masuk Dungeon dan lari

Jika jumlah kekuatan pahlawan-pahlawan untuk ikut sama atau lebih besar dari kekuatan Dungeon maka Gudako akan masuk dan memenangkan Battle di Dungeon tersebut sehingga tiap pahlawan yang masuk *level*-nya akan bertambah sejumlah *level* dari Dungeon tersebut sedangkan *level* Gudako akan bertambah sejumlah pahlawan yang ikut dikalikan *level* Dungeon tersebut

Prioritas Pahlawan yang diajak bertarung adalah pahlawan yang memiliki kekuatan

di dalam Dungeon tersebut paling tinggi (**bukan kekuatan asli namun kekuatan setelah di hitung perbandingan tipe senjatanya**) jika ada 2 atau lebih pahlawan yang kekuatannya sama maka diurutkan berdasarkan **lama ikut dengan Gudako**. Yang lebih awal mengikuti Gudako lebih diprioritaskan daripada yang baru ikut (**jika Gudako mengambil 2 pahlawan atau lebih dalam 1 petak maka yang muncul pertama di output adalah yang di ambil pertama**)

Format Masukan :

Pada baris pertama masukan adalah 6 bilangan bulat positif Jp , Js , Jd , Ma , R , C , yang secara berurutan menyatakan jumlah pahlawan, jumlah tempat pemanggilan pahlawan, jumlah dungeon, mana awal Gudako, panjang baris, panjang kolom dalam Dunia Pahlawan dan Dungeon ini dengan batasan :

- $0 \leq Jp \leq 3000$
- $0 \leq Js \leq 2500$
- $0 \leq Jd \leq 2500$
- $0 \leq Ma \leq 1000000$
- $1 \leq R \leq 110$
- $1 \leq C \leq 110$

Baris ke 2 hingga baris ke $Jp + 2$ berisikan informasi mengenai Pahlawan dengan format :

`<nama>;<mana>;<kekuatan>;<jenis senjata>`

Baris ke $Jp + 2$ hingga baris ke $Jp + Js + 2$ berisikan informasi mengenai tempat pemanggilan Pahlawan dengan format :

`<r>;<c>;<nama Pahlawan1>;<nama Pahlawan2>; . . .`

Perhatikan format input untuk baris ke $Jp + 2$ dimulai dengan `row;col;list_pahlawan` dimana **list_pahlawan berisikan 1 atau lebih Pahlawan dipisahkan dengan identifikasi koma “,”**

Baris ke $Jp + Js + 2$ hingga baris ke $Jp + Js + Jd + 3$ berisikan informasi mengenai Dungeon

`<r>;<c>;<kekuatan>;<level>;<jenis senjata>;<max_pahlawan>`

Baris selanjutnya hingga $R + 1$ berisikan C buah karakter ASCII yang melambangkan dunia sesuai deskripsi diatas

Untuk semua input dijamin

- $1 \leq r \leq R$, $1 \leq c \leq C$
- Nama Pahlawan terdiri dari karakter alfanumerik (0-9A-Za-z) dan spasi saja
- Senjata pahlawan hanya 1 diantara *pedang* atau *panah*
- Senjata Musuh pada Dungeon hanya 1 diantara *pedang* atau *panah*
- Ada setidaknya 1 pahlawan di tiap petak “S”
- Hanya terdapat 1 karakter “M” pada Dunia Pahlawan dan Dungeon

- $0 \leq \text{kekuatan} \leq 2000000$
- $0 \leq \text{mana} \leq 2000000$
- $0 \leq \text{level} \leq 2000000$
- $0 \leq \text{max_pahlawan} \leq 2000000$

Format Keluaran

- Setiap kali Gudako sampai ke petak “**S**”, keluarkan baris :

`<r>,<c> Pahlawan yang ikut:<nama pahlawan1>,<nama pahlawan2>,`

Jika tidak ada pahlawan yang mengikuti Gudako maka keluarkan baris :

`<r>,<c> tidak ada pahlawan yang ikut`

- Setiap kali Gudako sampai ke petak “**D**”, keluarkan baris :

`<r>,<c> BATTLE, kekuatan: <pow>, pahlawan: <nama pahlawan1>,<nama pahlawan2>, ...`

Jika kekuatan maksimal yang dapat dibawa tidak cukup maka tidak terjadi pertarungan sehingga keluarkan :

`<r>,<c> RUN, kekuatan maksimal sejumlah: <max_pos_pow>`

`<pow>` adalah kekuatan jumlahan dari semua pahlawan yang ikut

`<max_pos_pow>` adalah kekuatan maksimal yang mungkin untuk diikuti

- Pada akhir petualangan Gudako keluarkan baris :

Akhir petualangan Gudako

Level Gudako: `<level>`

Level pahlawan:

`<nama Pahlawan1> <level Pahlawan1>`

`<nama Pahlawan2> <level Pahlawan2>`

...

Diurutkan berdasarkan yang memiliki level paling tinggi, jika ada yang levelnya sama diurutkan berdasarkan siapa yang lebih dulu mengikuti Gudako dalam petualangan ini

Contoh Masukan 1 :

```
11 5 5 50 7 4
Arturia Pendragon;50;100;pedang
Amakusha;40;99;pedang
Sishou;1;99;panah
Atlanta;1;10;panah
Emiye;25;10;panah
Jyanu;22;100;pedang
Hector;1;11;panah
Hercules;51;10000;pedang
Gilgamesh;1;9999;panah
Cu;1;100;panah
Kizuna;1000;1000;pedang
5;2;Gilgamesh,Hercules
3;2;Arturia Pendragon,Amakusha,Sishou
1;3;Atlanta,Emiye,Jyanu,Hector
7;2;Cu
7;1;Kizuna
4;2;1;1;panah;3
2;2;25;1;panah;3
2;1;40;3;pedang;4
4;4;201;30;pedang;1
1;1;10000;2;pedang;1000
D.S#
DD##
#S##
#D#D
#S#.
#M#.
SS..
```

Contoh Keluaran 1 :

5,2 tidak ada pahlawan yang ikut
4,2 RUN, kekuatan maksimal sejumlah: 0
3,2 Pahlawan yang ikut:Arturia Pendragon
2,2 BATTLE, kekuatan: 50, pahlawan: Arturia Pendragon
1,3 Pahlawan yang ikut:Jyanu,Hector,Atlanta,Emiye
1,1 RUN, kekuatan maksimal sejumlah: 262
2,1 BATTLE, kekuatan: 242, pahlawan: Arturia Pendragon,Jyanu,Hector,Atlanta
7,2 Pahlawan yang ikut:Cu
4,4 RUN, kekuatan maksimal sejumlah: 200
7,1 tidak ada pahlawan yang ikut
Akhir petualangan Gudako
Level Gudako: 14
Level pahlawan:
Arturia Pendragon: 5
Jyanu: 4
Hector: 4
Atlanta: 4
Emiye: 1
Cu: 1

Penjelasan Contoh Keluaran 1

Representasi urutan perjalanan Gudako:

	1	2	3	4
1	8	6	7	#
2	9	5	#	#
3	#	4	#	#
4	#	3	#	15
5	#	2	#	14
6	#	1	#	13
7	16	10	11	12

1. Gudako memulai perjalanan dari titik M dan bergerak ke arah atas

Gudako bertemu dengan pahlawan Gilgamesh dan Hercules

Setelah di urutkan sesuai aturan diatas :

1. Hercules dengan kekuatan 10000 dengan mana 51

2. Gilgamesh dengan kekuatan 9999 dengan mana 1

Karena mana Hercules 51 lebih besar dari mana Gudako yang hanya 50

Maka Gudako tidak melihat pahlawan berikutnya dan Tidak ada pahlawan yang ikut sehingga mengeluarkan output :

5,2 tidak ada pahlawan yang ikut

2. Gudako bertemu Dungeon namun karena kekuatan Dungeon 1 dan kekuatan maksimal Gudako 0 maka Gudako memutuskan untuk lari, mengeluarkan output :

4,2 RUN, kekuatan maksimal sejumlah: 0

3. Gudako dengan Pahlawan Arturia Pendragon, Amakusha, Sishou

Setelah di urutkan sesuai aturan diatas :

1. Arturia Pendragon dengan kekuatan 100 dengan mana 50

2. Sishou dengan kekuatan 99 dengan mana 1

3. Amakusha dengan kekuatan 99 dengan mana 49

Maka pahlawan Arturia mengikuti Gudako dan Mana Gudako berkurang sejumlah 50 menjadi 0, dikarenakan Pahlawan urutan ke 2 sudah tidak dapat ikut Gudako karena Mana Gudako menjadi 0 dan mana Pahlawan urutan ke 2 sejumlah 1 maka yang mengikuti Gudako hanya Arturia Pendragon, mengeluarkan output :

3,2 Pahlawan yang ikut: Arturia Pendragon

4. Gudako bertemu dengan Dungeon yang bertipe senjata panah dan Gudako dapat membawa maksimal 3 Pahlawan untuk masuk ke Dungeon tersebut

Maka Gudako masuk dan melakukan pertarungan bersama Arturia Pendragon dengan total kekuatan $100 / 2 = 50$

sehingga level Gudako meningkat sejumlah 1*1 dan level Arturia Pendragon meningkat sejumlah 1

Level Gudako menjadi 2

Level Arturia Pendragon menjadi 2

mengeluarkan output :

2,2 BATTLE, kekuatan: 50, pahlawan: Arturia Pendragon

5. Gudako melanjutkan perjalanan dan tidak mengeluarkan output

6. Gudako bertemu dengan pahlawan Atlanta, Emiye, Jyanu, dan Hector

Setelah di urutkan sesuai aturan diatas :

1. Jyanu dengan kekuatan 100 dengan mana 22
2. Hector dengan kekuatan 11 dengan mana 1
3. Atlanta dengan kekuatan 10 dengan mana 1
4. Emiye dengan kekuatan 10 dengan mana 25

Sehingga pahlawan yang pertama mengikuti Gudako pada petak ini adalah Jyanu, mana Gudako berkurang 22 menjadi 28, lalu Hector mengikuti Gudako dan mana Gudako berkurang 1 menjadi 27, lalu Atlanta mengikuti Gudako dan mana Gudako berkurang 1 menjadi 26, lalu Emiye mengikuti Gudako dan mana Gudako berkurang 1 menjadi 25, dan karena sudah tidak ada Pahlawan tersisa maka Gudako melanjutkan perjalanan, mengeluarkan output :

Pahlawan yang ikut: Jyanu, Hector, Atlanta, Emiye

7. Gudako bertemu Dungeon yang bertipe senjata pedang dan dapat membawa sebanyak maksimal 1000 pahlawan sehingga Gudako menghitung kekuatan total dari pahlawannya menjadi :

Arturia Pendragon, Jyanu, Hector, Atlanta, Emiye

$$100 + 100 + 22 + 20 + 20 = 262$$

Mengeluarkan output :

1,1 RUN, kekuatan maksimal sejumlah: 262

8. Gudako bertemu Dugeon yang bertipe senjata pedang dan Gudako dapat membawa maksimal 4 pahlawan untuk masuk ke Dungeon tersebut maka Gudako masuk dan melakukan pertarungan bersama Arturia Pendragon, Jyanu, Hector, Atlanta dengan total kekuatan :

$$\begin{aligned} &(\text{Kekuatan Arturia Pendragon}) + (\text{kekuatan Jyanu}) + (2 * \text{kekuatan Hector}) \\ &+ (2 * \text{kekuatan Atlanta}) = 100 + 100 + 22 + 20 = 242 \end{aligned}$$

Urutan pengikutan pahlawan sesuai dengan aturan diatas

Sehingga Gudako mendapatkan level sejumlah $4 * 3 = 12$

Dan pahlawan-pahlawan yang ikut mendapatkan level sejumlah 3,

Mengeluarkan output :

2,1 BATTLE, kekuatan: 242, pahlawan: Arturia Pendragon, Jyanu, Hector, Atlanta

Lalu backtrack dan cek bawah sudah dikunjungi lalu cek petak kanan

9. Gudako bertemu pahlawan Cu dan pahlawan Cu mengikuti Gudako, mengeluarkan output :

7,2 Pahlawan yang ikut:Cu

10. Gudako melanjutkan perjalanan dan tidak mengeluarkan output
11. Gudako melanjutkan perjalanan dan tidak mengeluarkan output
12. Gudako melanjutkan perjalanan dan tidak mengeluarkan output
13. Gudako melanjutkan perjalanan dan tidak mengeluarkan output
14. Gudako bertemu Dungeon dengan kekuatan sejumlah 201 dan maksimal pahlawan yang dapat dibawa adalah 1, Karena kekuatan maksimal Gudako hanya 200 sehingga Gudako memutuskan untuk lari dan mengeluarkan output:

4,4 RUN, kekuatan maksimal sejumlah: 200

Lalu Backtrack hingga petak 16

15. Gudako bertemu pahlawan Kizuna namun karena mana Gudako sejumlah 50 dan mana Kizuna sejumlah 1000 maka tidak ada pahlawan yang mengikuti Gudako pada petak ini, mengeluarkan output :

7,1 tidak ada pahlawan yang ikut

Lalu Gudako backtrack ke petak 10 yang lalu Gudako berjalan ke kanan Setelah itu Gudako backtrack dan karena sudah tidak ada petak yang dapat dikunjungi, Gudako kembali ke petak awal dan mengeluarkan output :

Akhir petualangan Gudako

Level Gudako: 14

Level pahlawan:

Arturia Pendragon: 5

Jyanu: 4

Hector: 4

Atlanta: 4

Emiye: 1

Cu: 1

Urutan penulisan Level pahlawan berdasarkan level yang tertinggi, namun karena level Jyanu,Atlanta,Hector sama sehingga di urutkan berdasarkan siapa yang mengikuti Gudako terlebih dahulu

Contoh Masukan 2:

```
0 0 0 0 3 3  
#.#  
.M.  
...
```

Contoh Keluaran 2:

```
Akhir petualangan Gudako  
Level Gudako: 1  
Level pahlawan:
```