
Node Maze



Source: DALL-E

Deskripsi

Di sebuah kerajaan bernama Graphonia, terdapat sebuah labirin misterius yang dikenal sebagai "Node Maze". Labirin ini terdiri dari berbagai ruangan yang dihubungkan oleh koridor sebagai rute. Setiap ruangan punya ciri khasnya masing-masing, sehingga memiliki ID berupa angka yang unik. Selain itu, setiap koridor memiliki tingkat kesulitannya masing-masing untuk dilewati. Di dalam labirin, tersebar ruangan-ruangan khusus yang disebut 'Treasure Room', di mana terdapat harta karun yang tiada habisnya di ruangan tersebut.

Para petualang dari seluruh kerajaan datang untuk mengeksplorasi labirin ini. Mereka bekerja dalam grup, dengan kekuatan sebuah grup diukur berdasarkan jumlah anggotanya. Semakin sulit koridor dilewati, maka semakin tinggi kekuatan yang dibutuhkan grup untuk melewatkannya. Sehingga, grup harus memiliki kekuatan yang setara atau lebih besar dari tingkat kesulitan sebuah koridor untuk bisa melewatkannya. Tujuan dari para petualang ini adalah untuk menemukan sebanyak mungkin 'Treasure Room' dan mengambil beberapa harta karun di dalamnya. Namun, mereka harus bijak dalam memilih rute mereka, karena beberapa koridor mungkin terlalu sulit untuk dilewati dengan kekuatan grup mereka.

Untuk melakukan eksplorasi yang lancar di "Node Maze", Anda sebagai seorang *programmer* petualang akan membuat program yang dapat menjawab *query* berikut:

1. M [GROUP_SIZE]

Sebuah grup petualang dengan banyak anggota sebanyak *GROUP_SIZE* memulai eksplorasi dari ruang awal labirin (V_1). Tentukan **Jumlah Treasure Room terbanyak** yang dapat mereka capai dari ruangan tersebut.

2. S [START_ID]

Saat ini, salah satu grup petualang sedang berada di ruangan dengan ID *START_ID*. Mereka telah mengeksplorasi sebagian labirin dan ingin menemukan sebuah Treasure Room. Agar pencarian mereka menjadi efisien, mereka ingin menugaskan sesedikit mungkin anggota dalam pencarian tersebut. Tentukan **banyaknya anggota terkecil** dari grup petualang yang diperlukan untuk melewati koridor dari ruangan dengan ID *START_ID* ke sebuah Treasure Room **apapun**.

3. T [START_ID] [MIDDLE_ID] [END_ID] [GROUP_SIZE]

Sebuah grup petualang dengan banyak anggota sebanyak *GROUP_SIZE* diberikan sebuah tantangan oleh penjaga labirin. Mereka harus bisa menentukan kemungkinan mereka untuk pergi dari ruangan dengan ID *START_ID* (**S**) ke Treasure Room dengan ID *END_ID* (**E**) melalui perantara ruangan dengan ID *MIDDLE_ID* (**M**). Ada tiga kemungkinan jawaban pada kasus ini:

- **N** (no): Grup tidak bisa menempuh ruangan **M** dari ruangan **S**.
- **H** (half): Grup bisa menempuh ruangan **M** dari ruangan **S**, tetapi tidak bisa menempuh treasure room **E** dari **M**. Ini menunjukkan bahwa grup cukup kuat untuk melewati rute pertama, tetapi tidak untuk rute kedua.
- **Y** (yes): Grup bisa menempuh ruangan dari **S** ke Treasure Room **E** melalui ruangan **M**. Ini menunjukkan bahwa grup cukup kuat untuk melewati kedua koridor.

Bantulah mereka **menyelesaikan tantangan tersebut** dengan mengeluarkan sebuah karakter di antara karakter N, H, atau Y dengan tepat.

Format Masukan

- Baris pertama berisi dua buah bilangan V dan E yang dipisahkan dengan spasi.
 - V merupakan banyaknya ruangan (node) dan E merupakan banyaknya koridor (edge)
- Baris kedua berisi V bilangan ruangan V_i yang dipisahkan dengan spasi
 - V_i dapat berupa salah satu dari N atau S, di mana N merupakan ruangan biasa dan S merupakan Treasure Room yang berisi harta karun
 - Setiap ruangan akan memiliki ID, di mana ID i pada V_i akan dimulai dari angka 1 dan terus *increment* sebesar 1.
 - V_i merepresentasikan ruang awal yang akan digunakan pada query M
- Pada E baris berikutnya akan berisi bilangan $A \ B \ N$
 - A dan B merupakan anggota dari suatu ruangan di V
 - N menunjukkan jumlah minimal orang yang diperbolehkan untuk melewati koridor dari A menuju ke B .
- Baris berikutnya berisi sebuah bilangan Q (query), yang merepresentasikan banyaknya aksi yang dilakukan oleh petualang tersebut sesuai definisi di atas
- Q baris berikutnya akan berisi perintah yang sesuai dengan format perintah yang telah dijabarkan sebelumnya.

Format Keluaran

- Keluaran Query M:
 - Cetak jumlah maksimum Treasure Room yang dapat diakses oleh grup berukuran N orang dari ruangan awal (V_i).
- Keluaran Query S:
 - Cetak jumlah minimum orang yang diperlukan untuk pergi dari ruangan dengan ID $START_ID$ ke sebuah Treasure Room apapun.
- Keluaran Query T:
 - Cetak salah satu dari tiga kemungkinan jawaban- N, H, atau Y, sesuai dengan definisi yang telah ditentukan sebelumnya.

Batasan

- $2 \leq V \leq 5\,000$
- $V - 1 \leq E \leq \min(10\,000, V(V-1)/2)$
- $1 \leq V_s \leq \min(100, V)$, dengan V_s adalah banyak Treasure Room
- $1 \leq A_i, B_i \leq V$
- $1 \leq N_i \leq 3 \times 10^9$
- $1 \leq Q \leq 20\,000$
- Dijamin bahwa setiap ruangan terhubung dengan semua ruangan lainnya.
- Dijamin bahwa tidak ada lebih dari 1 koridor yang menghubungkan 2 ruangan yang sama.
- Dijamin bahwa banyak Query T tidak lebih dari 100.

Contoh Masukan 1

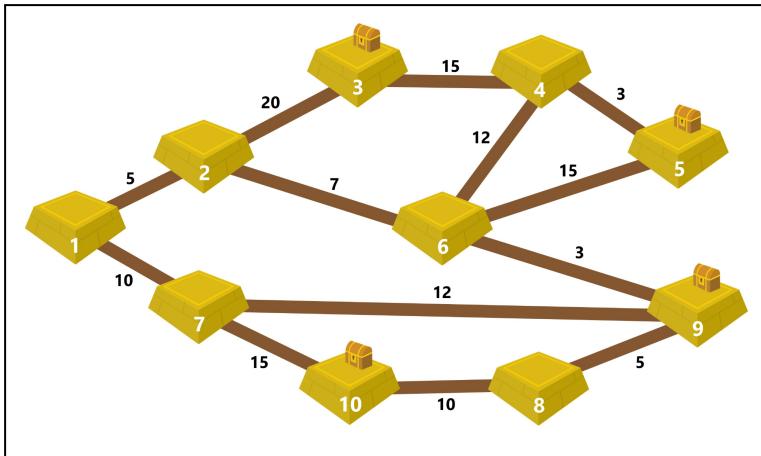
```
10 13
N N S N S N N N S S
1 2 5
1 7 10
2 3 20
2 6 7
7 9 12
7 10 15
3 4 15
6 4 12
9 6 3
9 8 5
8 10 10
4 5 3
6 5 15
4
M 8
M 13
M 5
M 17
```

Contoh Keluaran 1

```
1  
3  
0  
4
```

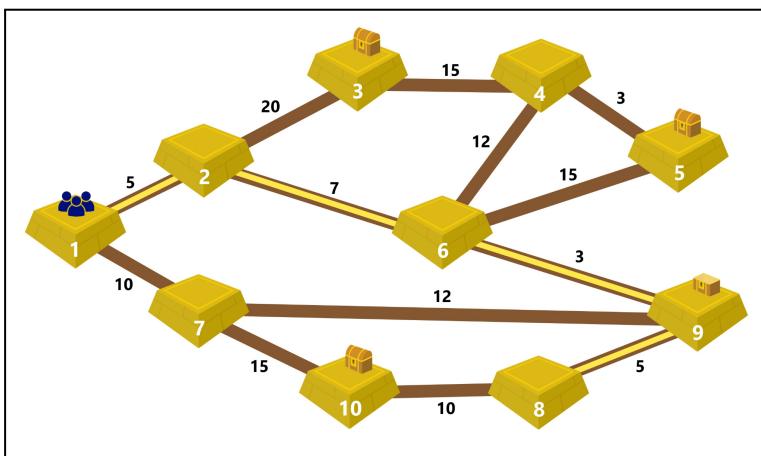
Penjelasan

1. Kondisi Awal



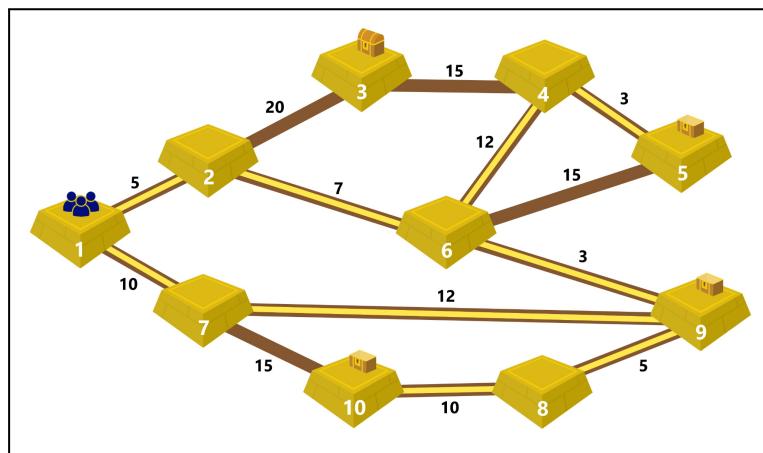
Labirin terdiri dari 10 ruangan dan 13 koridor. Dari 10 ruangan tersebut, terdapat 4 Treasure Room: Ruang 3, 5, 9, dan 10.

2. M 8



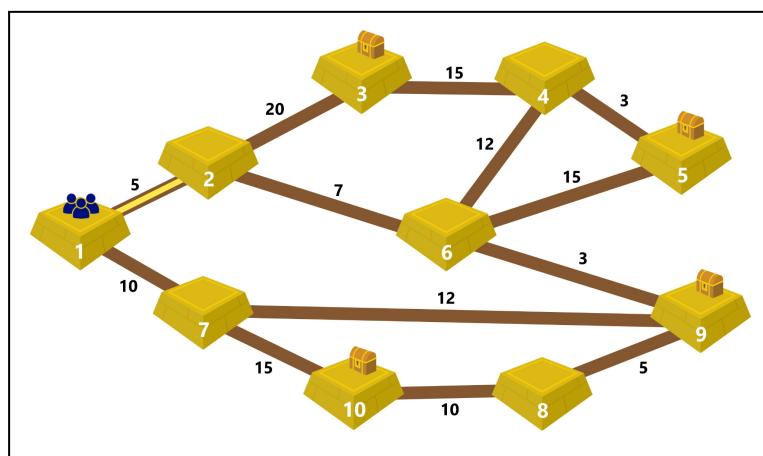
Dengan 8 anggota, grup petualang dapat melalui koridor-koridor berikut dari ruang awal. Hanya ada 1 Treasure Room yang dapat dicapai oleh grup petualang, yaitu ruang 9.

3. M 13



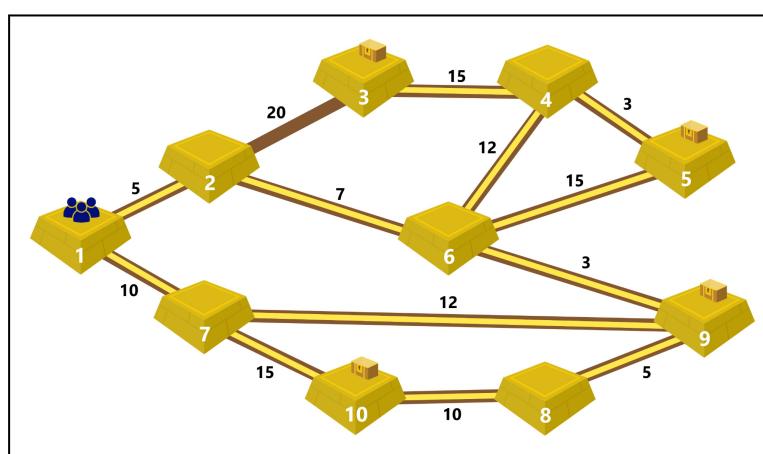
Dengan 13 anggota, grup petualang dapat melalui koridor-koridor berikut dari ruang awal. Terdapat 3 Treasure Room yang dapat dicapai oleh grup petualang, yaitu ruang 5, 9, dan 10.

4. M 5



Dengan 5 anggota, grup petualang dapat melalui koridor-koridor berikut dari ruang awal. Tidak ada Treasure Room yang dapat dicapai oleh grup petualang.

5. M 17



Dengan 17 anggota, grup petualang dapat melalui koridor-koridor berikut dari ruang awal. Keempat Treasure Room dapat dicapai oleh grup petualang.

Contoh Masukan 2

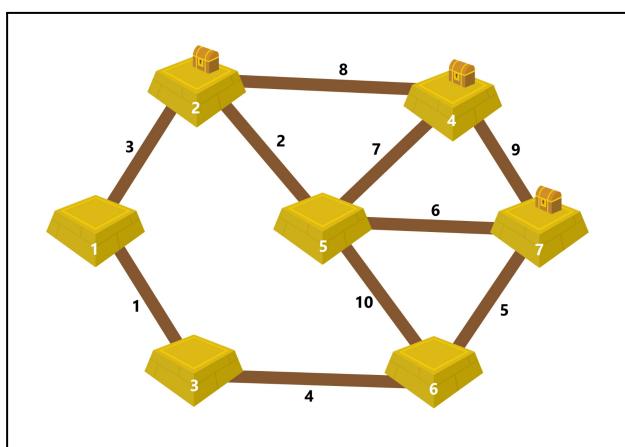
```
7 10
N S N S N N S
1 2 3
1 3 1
2 4 8
2 5 2
3 6 4
4 7 9
4 5 7
5 6 10
5 7 6
6 7 5
3
S 1
S 5
S 7
```

Contoh Keluaran 2

```
3
2
0
```

Penjelasan

1. Kondisi Awal

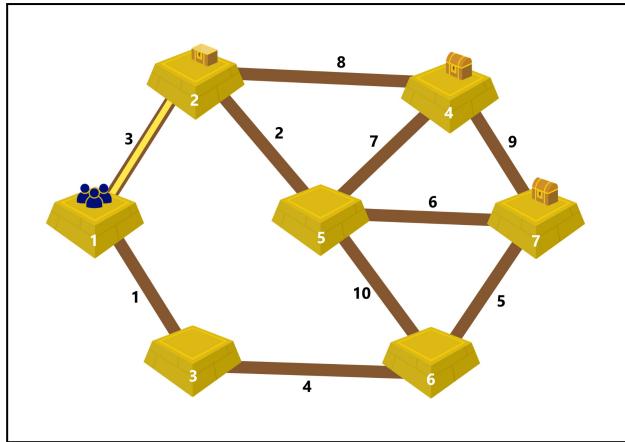


Labirin terdiri dari 7 ruangan dan 10 koridor. Dari 7 ruangan tersebut, terdapat 3 Treasure Room: Ruang 2, 4, dan 7.

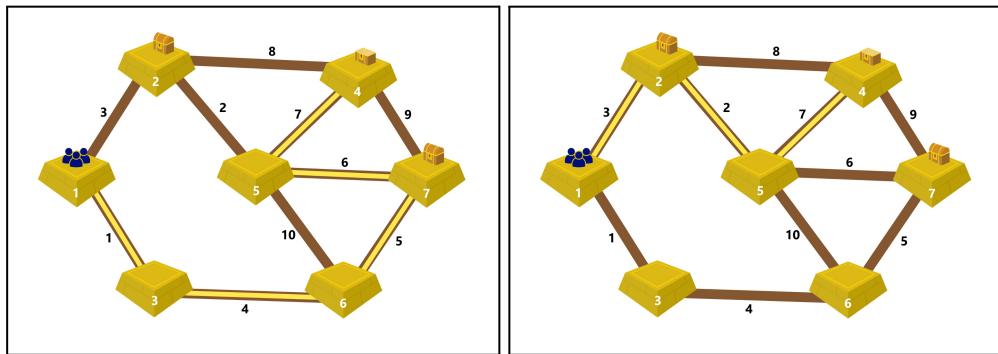
2. S 1

Dimulai dari ruang 1, penjelajahan ke setiap ‘Treasure Room’ dapat dilakukan seperti berikut:

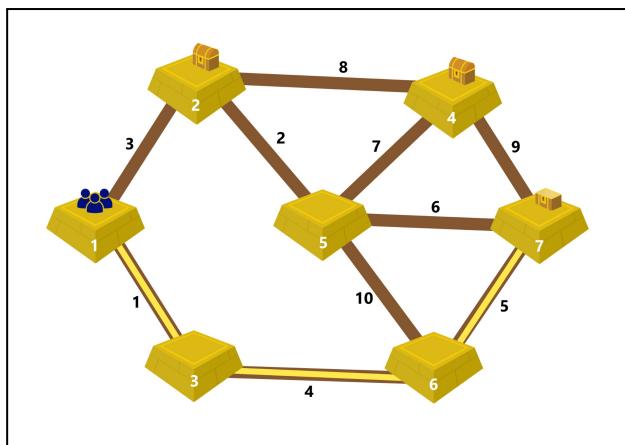
- Treasure Room di ruang 2 dapat dikunjungi melalui satu koridor. Minimum anggota grup yang dibutuhkan adalah 3 orang.



- b. Treasure Room di ruang 4 dapat ditelusuri melalui lebih dari satu kemungkinan jalur. Kedua kemungkinan jalur ini membutuhkan minimum 7 anggota grup. Ini dibutuhkan untuk mengunjungi Treasure Room di ruang 4 melalui sebuah koridor dari ruang 5.



- c. Treasure Room di Node 7 dapat dikunjungi oleh grup melalui rute berikut. Minimum anggota grup yang dibutuhkan untuk menjelajahi rute tersebut adalah 5 orang.

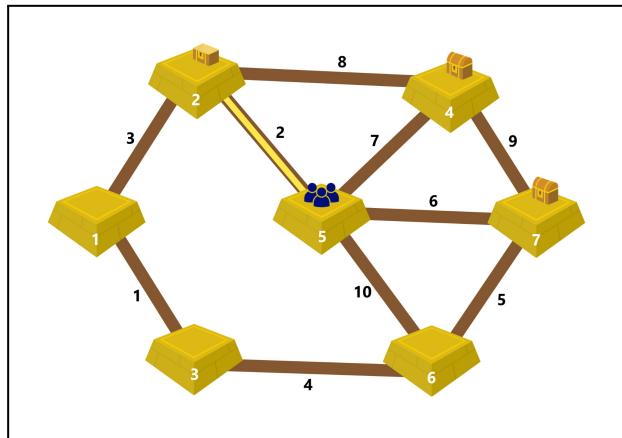


Dari ketiga Treasure Room yang ada pada labirin, Treasure Room di ruang 2 dapat dikunjungi dari ruang 1 dengan jumlah anggota grup terkecil.

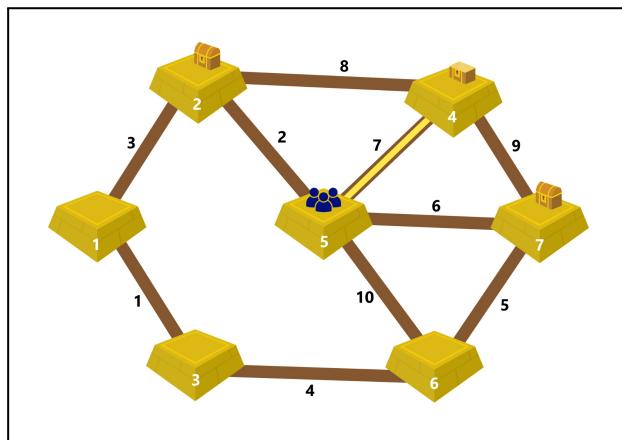
3. S 5

Dimulai dari node ke-5, penjelajahan ke setiap ‘Treasure Room’ dapat dilakukan seperti berikut:

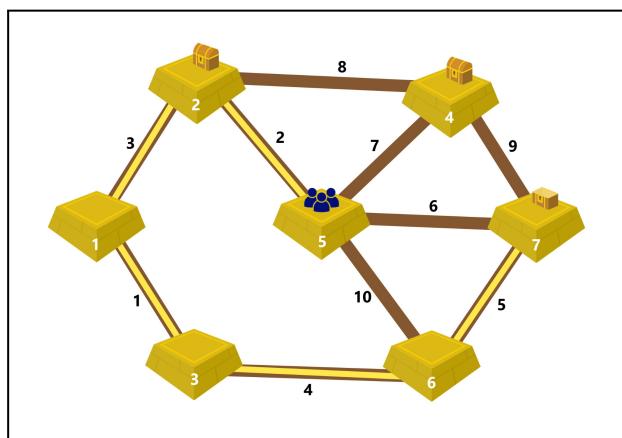
- d. Treasure Room di ruang 2 dapat dikunjungi melalui satu koridor. Minimum jumlah anggota yang dibutuhkan grup untuk melalui koridor tersebut adalah 2 orang.



- e. Treasure Room di ruang 4 juga dapat dikunjungi melalui satu koridor. Minimum jumlah anggota yang dibutuhkan grup untuk melalui koridor tersebut adalah 7 orang.



- f. Treasure Room di ruang 7 dapat dikunjungi melalui jalur berikut. Minimum jumlah anggota yang dibutuhkan grup untuk melalui jalur adalah 5 orang.



Dari ketiga Treasure Room, Treasure Room di ruang 2 dapat dikunjungi dari ruang 5 dengan jumlah anggota grup paling kecil.

4. S 7

Karena grup sudah berada di sebuah 'Treasure Room', grup tidak perlu mengunjungi ruangan lain, sehingga minimum anggota grup yang dibutuhkan adalah 0.

Contoh Masukan 3

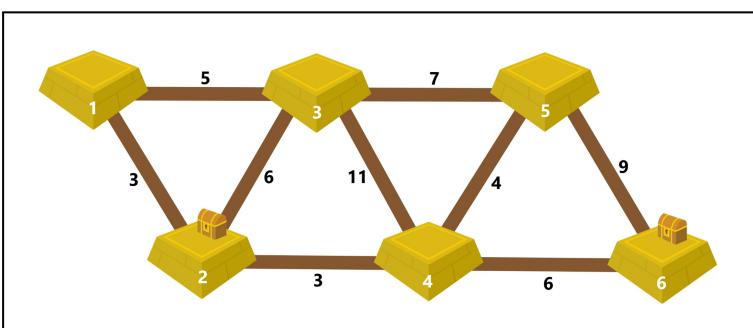
```
6 9  
N S N N N S  
1 2 3  
1 3 5  
2 3 6  
3 4 11  
2 4 3  
4 5 4  
3 5 7  
5 6 9  
4 6 6  
3  
T 1 4 6 6  
T 1 3 6 5  
T 5 4 2 3
```

Contoh Keluaran 2

```
Y  
H  
N
```

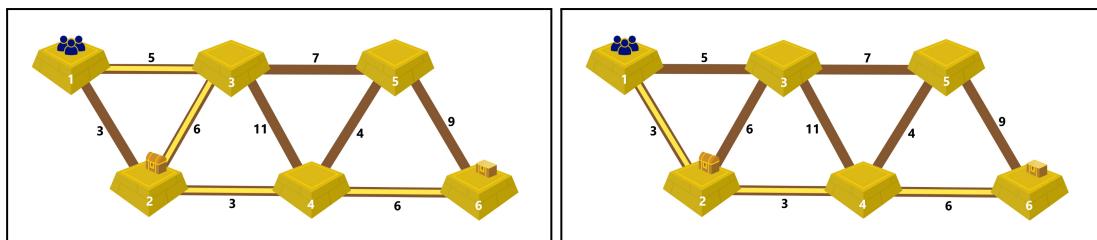
Penjelasan

1. Kondisi Awal



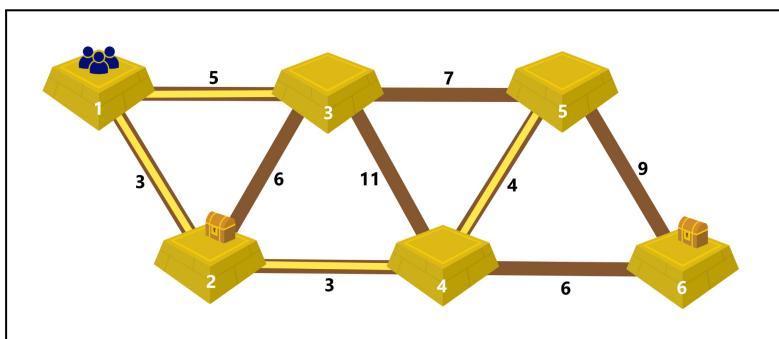
Labirin terdiri dari 6 ruangan dan 9 koridor. Dari 6 ruangan tersebut, terdapat 2 Treasure Room: Ruang 2, dan 6 .

2. T 1 4 6 6



Untuk dapat mengunjungi Treasure Room di ruang 6 melalui ruang 4, grup yang terdiri dari 6 orang dapat menggunakan salah satu dari kedua jalur di atas untuk mencapai tujuannya.

3. T 1 3 6 5



Agar grup yang berisikan 5 orang dapat mengunjungi Treasure Room di ruang 6 melalui ruang 3 , grup tersebut perlu mengunjungi ruang 3 terlebih dahulu. Grup dapat memilih untuk kembali ke ruangan sebelumnya jika tidak ada koridor yang cukup mudah untuk dilalui dari ruang 3. Akan tetapi, grup tetap tidak dapat menemukan koridor yang cukup mudah dilalui untuk mengunjungi ruang 6. Ini menunjukkan bahwa grup cukup kuat untuk melewati rute pertama ke ruang 3, tetapi tidak untuk rute kedua dari ruang 3 ke Treasure Room di ruang 6.

4. T 5 4 2 3

Grup yang berisikan 3 anggota tidak dapat menempuh koridor ke ruang 4 dari ruang 5, sehingga tidak dapat mengunjungi Treasure Room di ruang 2.

Keterangan Tambahan

- Struktur data bawaan java yang diperbolehkan pada TP ini hanya **primitive array, ArrayList, Stack, Queue, LinkedList, dan ArrayDeque**.
- Anda bebas untuk memakai seluruh algoritma graf yang sudah atau akan dipelajari di SDA, seperti Dijkstra, Kruskal (dan struktur data union-find), Prim dan DFS/BFS.
- Jika solusi Anda memerlukan sorting, Anda wajib mengimplementasikan algoritma sorting sendiri.

Penalty 20% akan diberikan jika solusi Anda:

- Menggunakan struktur data **HashMap, HashSet, TreeMap, TreeSet, dan PriorityQueue** bawaan Java.
- Mengimplementasikan BST sendiri, seperti AVL, Treap, RB-tree.
- Menggunakan algoritma atau struktur data **tingkat lanjut** yang belum atau tidak diajarkan pada SDA, seperti Dinic Algorithm, Hungarian Algorithm, Ear Decomposition, dan lain-lain.

Penalty 15% akan diberikan jika solusi Anda:

- Menggunakan fungsionalitas sorting bawaan Java seperti **Collections.Sort**, dan lain-lain.

Informasi Tambahan Test-case

Deskripsi	Test Case
Mengandung Query M	1-10, 21-40, 51-65, 71-100
Mengandung Query S	11-30, 41-60, 66-100
Mengandung Query T	21-30, 51-60, 81-100

Pada 30% test-case berlaku:

- $V \leq 100$
- $E \leq 500$

Pada 30% test-case berlaku:

- $100 \leq V \leq 500$

Pada 40% test-case berlaku:

- $500 \leq V \leq 5000$