

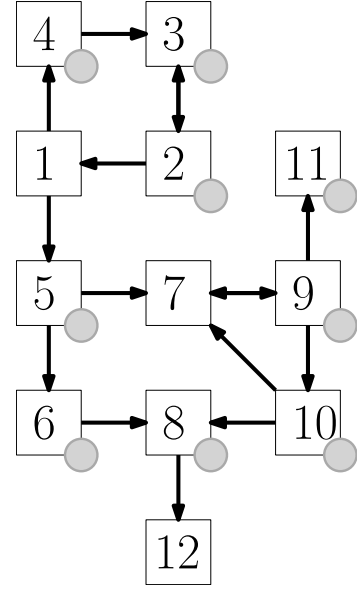
Dungeon Adventure Game

Algoritmiek Opgave 4, Voorjaar 2024¹

1 Achtergrond

In de Dungeon Adventure Game (DAG) speel je Dindiana Pones (DP). Pones is een Silver Coin Collector (SCC): in de dungeon liggen zilveren munten verstopt, en zijn doel is om zoveel mogelijk van deze munten te verzamelen.

De dungeon is echter een zeer verraderlijk doolhof. De dungeon bestaat uit een aantal kamers, die door gangen met elkaar verbonden zijn. Door de aanwezigheid van gevaarlijke vallen, is het soms niet mogelijk om iedere gang in beide richtingen te doorkruisen: soms is het alleen mogelijk om van kamer a naar b te gaan, maar is er geen (directe) weg terug van b naar a .



Figuur 1: De dungeon uit het voorbeeld.

De invoer begint met een regel met drie getallen $n \leq 1.000.000$, $m \leq 10.000.000$ en $s \leq n$. Hierbij is n het aantal kamers $k_1, \dots, k_n$, m het aantal gangen en s het totale aantal zilveren munten in de dungeon.

Daarna volgen m regels met ieder 2 getallen. Een regel met de getallen (a, b) geeft aan dat er een eenrichtingsgang van kamer k_a naar kamer k_b is (het kan zijn dat er zowel een gang van a naar b als een gang van b naar a is).

Tot slot volgt een regel met s verschillende getallen $c_1, \dots, c_s$, waarbij het getal c_i aangeeft dat er een zilveren munt te vinden is in kamer k_{c_i} (en in iedere kamer is hoogstens één munt te vinden).

De ingang van de dungeon is kamer 1; de uitgang kamer n .

Op de uitvoer komt het getal Z , het maximale aantal munten dat Pones op een wandeling van de ingang naar de uitgang kan verzamelen. Daarna volgt een regel met Z verschillende getallen $X_1, \dots, X_Z$, waarbij X_i zodanig is dat er een zilveren munt te vinden is in kamer k_{X_i} , en dat als $i < j$ er een pad bestaat van kamer K_{X_i} naar kamer K_{X_j} . Ook moet er een pad bestaan van K_1 (de ingang) naar K_{X_1} en een pad van K_{X_Z} naar K_n (de uitgang). Als er geen pad van K_1 naar K_n bestaat, geef dan als uitvoer het getal $Z = 0$ gevolgd door een lege regel.

Merk op dat een wandeling niet simpel hoeft te zijn: je kunt een bepaalde kamer meer dan eens bezoeken (maar een zilveren munt kun je slechts één keer meenemen).

¹Versie: 2 februari 2024.

3 Voorbeeld Invoer en Uitvoer

Voorbeeld voorbeeld: Deze instantie is afgebeeld in Figuur 1

12 16 9	7
1 4	4 2 3 5 9 10 8
1 5	
2 3	
2 1	
3 2	
4 3	
5 7	
5 6	
6 8	
8 12	
7 9	
9 7	
9 11	
9 10	
10 8	
10 7	
2 3 10 6 5 8 4 11 9	

4 Algoritmische Aanwijzingen

Kijk naar de relaties tussen het al dan niet oppakken van bepaalde munten en andere munten. In het voorbeeld (Figuur 1) is het bijvoorbeeld zo dat als je munt 9 pakt je nooit munt 6 kan pakken, maar als je munt 2 pakt kun je ook altijd munt 3 pakken en als je munt 10 pakt, kun je ook altijd munt 9 pakken.

Je algoritme moet *lineair* zijn in de lengte van de invoer.

De uitvoer is niet noodzakelijkerwijs uniek bepaald. DomJudge accepteert iedere geldige oplossing. In het voorbeeld zou onder meer 2 3 4 5 9 10 8 ook geldig zijn.