

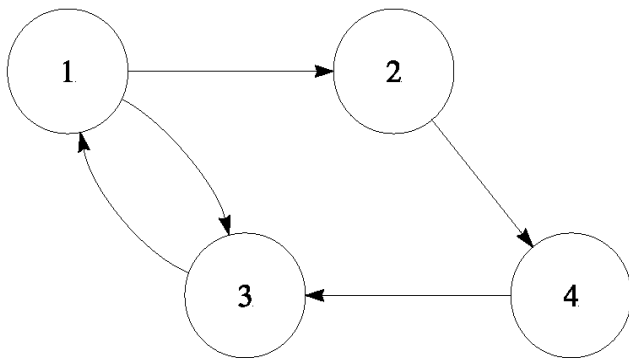
Programar es crear

Traducción: Juan Céspedes Prieto, Álvaro Martínez Echevarría, César Sánchez Sánchez

<cespedes@thehackers.org>
<alvaro@mail.utexas.edu>
<cesar.sanchez@stanford.edu>

Según recientes investigaciones, se necesita una media de 19 pulsaciones de ratón para llegar de una página de WWW a cualquier otra. Esto es, si las páginas de web se mostraran como nodos de un grafo, la distancia media entre dos pares de nodos arbitrarios será 19.

Dado un grafo en el que todos los nodos pueden alcanzarse desde cualquier punto de comienzo, tu misión es averiguar la longitud media de los caminos más cortos entre pares de nodos arbitrarios. Como ejemplo, consideremos el siguiente grafo. Todos los enlaces son dirigidos, dado que la existencia de un enlace de una página a a una página b no implica que haya un enlace de la página b a la página a .



Las longitudes de los caminos más cortos desde el nodo 1 hasta los nodos 2, 3 y 4 son 1, 1 y 2, respectivamente. Desde el nodo 2 hasta los nodos 1, 3 y 4, los caminos más cortos tienen longitudes 3, 2 y 1. Desde el nodo 3 hasta los nodos 1, 2 y 4, los caminos más cortos tienen longitudes 1, 2 y 3. Y, finalmente, desde el nodo 4 hasta los nodos 1, 2 y 3 los caminos más cortos tienen longitudes 2, 3 y 1. La suma de estos caminos es $1+1+2+3+2+1+1+2+3+2+3+1=22$. Dado que hay 12 posibles pares de nodos a considerar, obtenemos una media de $22/12=1.833$, es decir, 1.833 (con tres dígitos de precisión y notación americana de la coma decimal).

Entrada

Los datos de entrada contendrán múltiples casos de prueba. Cada caso de prueba consistirá en un número arbitrario de pares de enteros, a y b , cada uno de los cuales representa un enlace de la página a a la página b . Los números de página siempre estarán en el rango de 1 a 100. La entrada para cada caso de prueba se terminará con un par de ceros, que no se

Saltos entre páginas

Éste es el programa F de los planteados en el 24º Concurso Internacional de Programación de la ACM (2000)

tratarán como números de página. Después del último caso de prueba habrá otro par de ceros, que indicará el final de la entrada y no debe procesarse. En el grafo no habrá autoenlaces (esto es, no habrá enlaces directos de ningún nodo a sí mismo) y al menos existirá un camino desde cada nodo hasta todos los demás nodos en el grafo.

Salida

Para cada caso de prueba, hay que determinar la media de las longitudes de los caminos más cortos entre cada par de nodos, con tres dígitos de precisión. Se ha de mostrar esta longitud y el identificador de la prueba (están numeradas secuencialmente empezando por 1) como en la salida del siguiente ejemplo.

Ejemplo de entrada

```

1 2 2 4 1 3 3 1 4 3 0 0
1 2 1 4 4 2 2 7 7 1 0 0
0 0
  
```

Salida del ejemplo de entrada

```

Case 1: average length between pages =
1.833 clicks
Case 2: average length between pages =
1.750 clicks
  
```

La solución comentada de este problema la encontrarán en el próximo número de Novática.