

2

PREGUNTA 2

PARTE 1

Primero, notemos que estamos frente a un problema combinatorial con reemplazo, en donde dado un grafo G la cantidad de caminos de tamaño n entre cualquier vértice v_1, \dots, v_n de G viene dada por:

$$N = \sum_{k=0}^{n-2} \frac{(n-2)!}{k!} \quad (1)$$

lo que equivale a que el problema tenga complejidad dada por:

$$\mathcal{O}(N) = (n-2)! \mathcal{O}\left(\sum_{k=0}^{n-2} \frac{1}{k!}\right) \quad (2)$$

luego, lo que esta sucediendo en la recursión dada por:

$$\begin{aligned} \text{camino}(X,Y,\text{Largo}) &:- \text{arco}(X,Y), \text{ Largo}=1. \\ \text{camino}(X,Y,\text{Largo}) &:- \text{camino}(X,Z,L1), \text{ camino}(Z,Y,L2), \text{ Largo}=L1+L2. \end{aligned}$$

es que en el camino con ciclos, el tamaño de nuestro camino n puede ser tan largo como se quiera, lo que genera que la complejidad del problema se vuelva arbitrariamente grande, (dada por (1)) y con ello, que el programa busque caminos de manera infinita (De hecho, es un problema NP-completo).

Finalmente, una forma de solucionar el problema es acotando el valor de n , lo que se muestra en la primera parte del archivo p1.lp.

PARTE 4

Para esta parte, es importante notar los predicados creados en las partes (2) y (3), del archivo p2.lp y p3.lp. en donde se puede notar que `conectado_k` es el problema que posee mayor complejidad, esto debido a que `camino_minimo` es sólo una búsqueda de grafos ya generados con restricciones.

Ahora notemos que `conectado_k` también es un problema combinatorial, pero esta vez con restricciones y ordenamientos. En donde tenemos $\binom{n}{2}$ lugares donde pueden existir caminos y se deben escoger m de los $\binom{n}{2}$ lugares de los caminos. Luego, existen $\left(\binom{n}{2}\right)_m$ ordenamientos de posibles caminos, pero por propiedad de factoriales, se tiene que $\binom{n}{2}! > m!$, con ello el orden más grande de complejidad del programa es

$$\mathcal{O}(N) = \mathcal{O}\left(\frac{1}{2} \frac{(n-1)n}{m}\right)! \quad (3)$$

lo que tiene un grafico representado en la **figura 1**

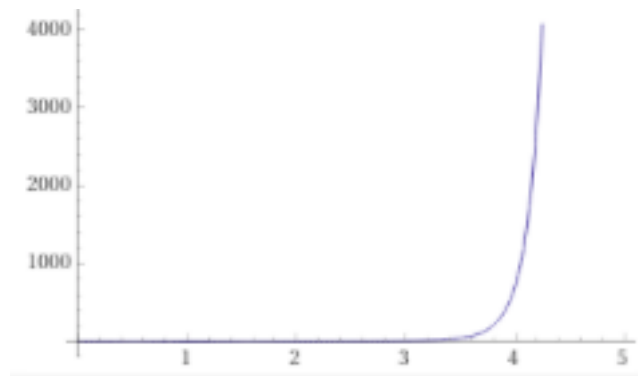
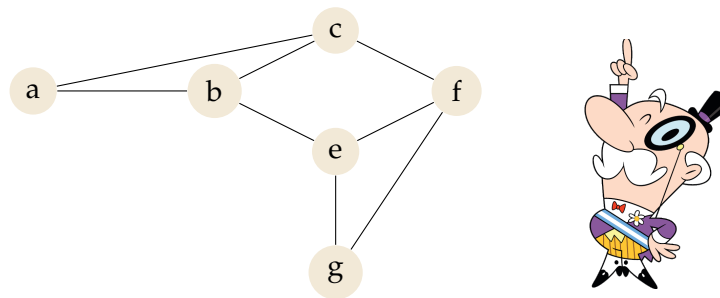


Figura 1: Orden de complejidad de conectado.k

ALGUNAS ACLARACIONES

En la parte 1 se acotó por el largo maximo de caminos dentro de un nodo, este parametro es totalmente regulable, es por lo mismo, que es posible que en la prueba camino(X,Y,LARGO) de caminos que entran en ciclos mas de una vez, sin embargo, se cumple con el objetivo de no perder caminos sin ciclos. Además este parametro se puede cambiar, cambiando el valor de N de la función. Por otra parte, el programa fue probado con el siguiente grafo (que dejaré comentado en el archivo):



lo que retorna como respuesta iluminado(e) lo que cumple con las condiciones solicitadas por el alcalde (y se podrá combatir el mal en saltadilla con luminarias!)