

CITES Coding Contest 2016

Por favor, leé las [FAQs](#) para conocer la mecánica del concurso. La participación implica la aceptación de los [términos y condiciones](#). Tenés que estar [pre-inscripto](#) para poder participar. Para cada problema, hay que contestar cada pregunta y adjuntar un `tar.gz` con el código utilizado para llegar a la respuesta y un texto con una breve descripción de la lógica utilizada. Los problemas están ordenados según el esfuerzo computacional que se espera insuman cada uno (i.e. el primero debería ser resuelto casi instantáneamente y el último podría llevar unos minutos). No hace falta responderlos en orden. Ni siquiera hace falta responder todos (aunque el ganador se elegirá sumando los puntajes de todos los problemas).

Para enviar tu respuesta, entrá a <http://cites-gss.com/contest>. Tenés tiempo de enviar la solución de los problemas hasta el lunes 11 de abril de 2016 a las 12:00 PM. Si tenés alguna consulta, te surge algún problema con el formulario o querés verificar que hayamos recibido tus respuestas mandanos un e-mail a contest@cites-gss.com.

1. El primo de Fibonacci (Teoría de números)

Considere la [sucesión de Fibonacci](#) cuyo n -ésimo elemento f_n está definido como

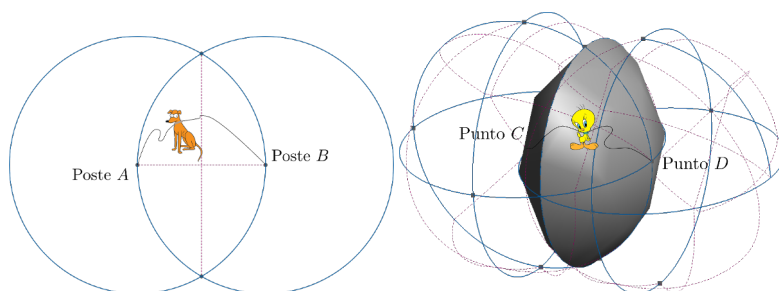
$$f_n = \begin{cases} 1 & \text{para } n = 1 \\ 1 & \text{para } n = 2 \\ f_{n-1} + f_{n-2} & \text{para } n > 2 \end{cases}$$

- ¿Para qué valores de $n \leq 90$ se da que f_n es primo?
- ¿Cuántas cifras tiene el valor f_{1477} escrito en base diez?

2. Un perrito y un pajarito (Cálculo numérico)

Un perrito está atado a dos postes A y B separados una distancia unitaria con dos correas. Cada correa tiene una longitud igual a uno.

Un pajarito está atado a dos puntos C y D separados una distancia unitaria con dos piolines. Cada piolín tiene una longitud igual a uno.



- ¿Sobre qué superficie puede moverse el perrito?
- ¿Sobre qué volumen puede moverse el pajarito?

3. La inclinación del cilindro (3D scanning/printing)

El archivo [cilindro.asc](#) contiene las coordenadas de 1908 puntos que definen un cilindro. Cada línea del archivo corresponde a un punto. Cada línea tiene tres valores que corresponden a las coordenadas x , y y z del punto en un sistema cartesiano.

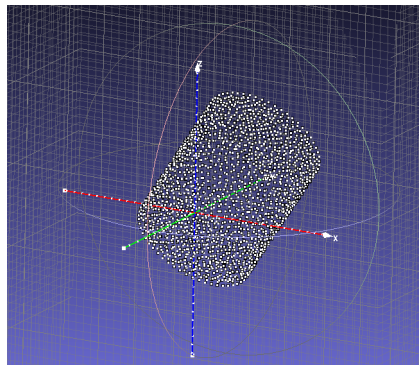


Figura 1: La nube de puntos `cilindro.asc` que define un cilindro inclinado

- ¿Cuál es la altura del cilindro?
- ¿Cuál es el radio del cilindro?
- ¿Cuál es la inclinación del eje del cilindro en radianes con respecto al eje z ?

4. Recordando a Dennis (Criptografía y seguridad)

Dennis fue uno de los diseñadores del sistema UNIX junto a Ken. Lamentablemente falleció en 2011, en la misma semana que Steve Jobs. El otro funeral se llevó toda la atención, pero su amigo Ken pudo recuperar las líneas del archivo `/etc/shadow` correspondientes al usuario `dennis` de tres sistemas de diferentes épocas:

```
dennis:ox45K6RsEUfmQ:
dennis:$1$42dJ1xYh$MfrRke8/Ej3h5.vMtNEhC.:
dennis:$6$SZGpKoPi$GGGqHYKy6P0/H5nvV0AmaGB/5krnxVuz2k2uX810.CF5nYctE5R1R/rzJQCL3ZsF8yratCRbSR2ZuwKzvve.D0:
```

Dennis siempre usaba letras minúsculas para sus passwords, y éstos nunca tenían más de seis caracteres.

- ¿Cómo se llamaba el perro de Dennis?
- ¿Cuál era su color favorito?
- ¿De qué equipo era hincha?

5. El problema del viajante argentino (Optimización e inteligencia artificial)

El desarrollador de negocios de CITES debe recorrer capitales de las veintitrés provincias argentinas más la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. El viajante debe partir de Sunchales, pasar una sola vez por cada ciudad y regresar a Sunchales. Entre cada par de ciudades la única ruta de viaje es la línea recta que une las coordenadas en el plano x - y dadas por la siguiente tabla (que se puede descargar como un archivo [ASCII](#)) calculadas como el radio $R = 6371$ km por los arcos de la longitud y latitud de la ciudad, respectivamente (es decir, no es la proyección de Mercator usual):

Ciudad	Id	x [km]	y [km]
Sunchales	0	000.0	000.0
Buenos Aires	1	355.8	-405.9
Catamarca	2	-467.0	274.3
Corrientes	3	305.8	383.6

Ciudad	Id	x [km]	y [km]
Córdoba	4	-291.0	-53.7
Formosa	5	378.1	528.2
Jujuy	6	-415.1	750.6
La Plata	7	402.2	-444.8
La Rioja	8	-587.5	170.5
Mendoza	9	-808.0	-216.8
Neuquén	10	-719.1	-891.4
Paraná	11	116.8	-89.0
Posadas	12	632.0	396.6
Resistencia	13	287.3	387.3
Río gallegos	14	-852.5	-2301.7
Salta	15	-426.2	683.8
San Juan	16	-774.7	-66.7
San Luis	17	-531.9	-259.5
Santa Fe	18	96.4	-77.8
Santa Rosa	19	-302.1	-632.0
Santiago del Estero	20	-300.2	350.3
Trelew	21	-415.1	-1369.6
Tucumán	22	-405.9	457.8
Ushuaia	23	-748.7	-2653.9
Viedma	24	-159.4	-1097.1

Tal como en el [problema original](#), el objetivo es que el desarrollador de negocios realice la menor cantidad de kilómetros (i.e. minimizar la suma de las distancias euclidianas entre las ciudades visitadas) y pueda volver a tiempo para pasar el fin de semana con su familia. Sin embargo, al contrario que en el problema original, hay algunos piquetes que impiden la circulación entre ciertos pares de ciudades. Hay cinco piquetes que no permiten unir las siguientes ciudades directamente:

- Jujuy-Salta
- Resistencia-Corrientes
- Paraná-Santa Fe
- Buenos Aires-La Plata
- Mendoza-San Juan

- ¿En qué orden debe recorrer las ciudades el desarrollador de negocios de CITES, saliendo y volviendo a Sunchales?
- ¿Cuál es la distancia total recorrida para la estrategia óptima, incluyendo el tramo final de regreso a Sunchales?

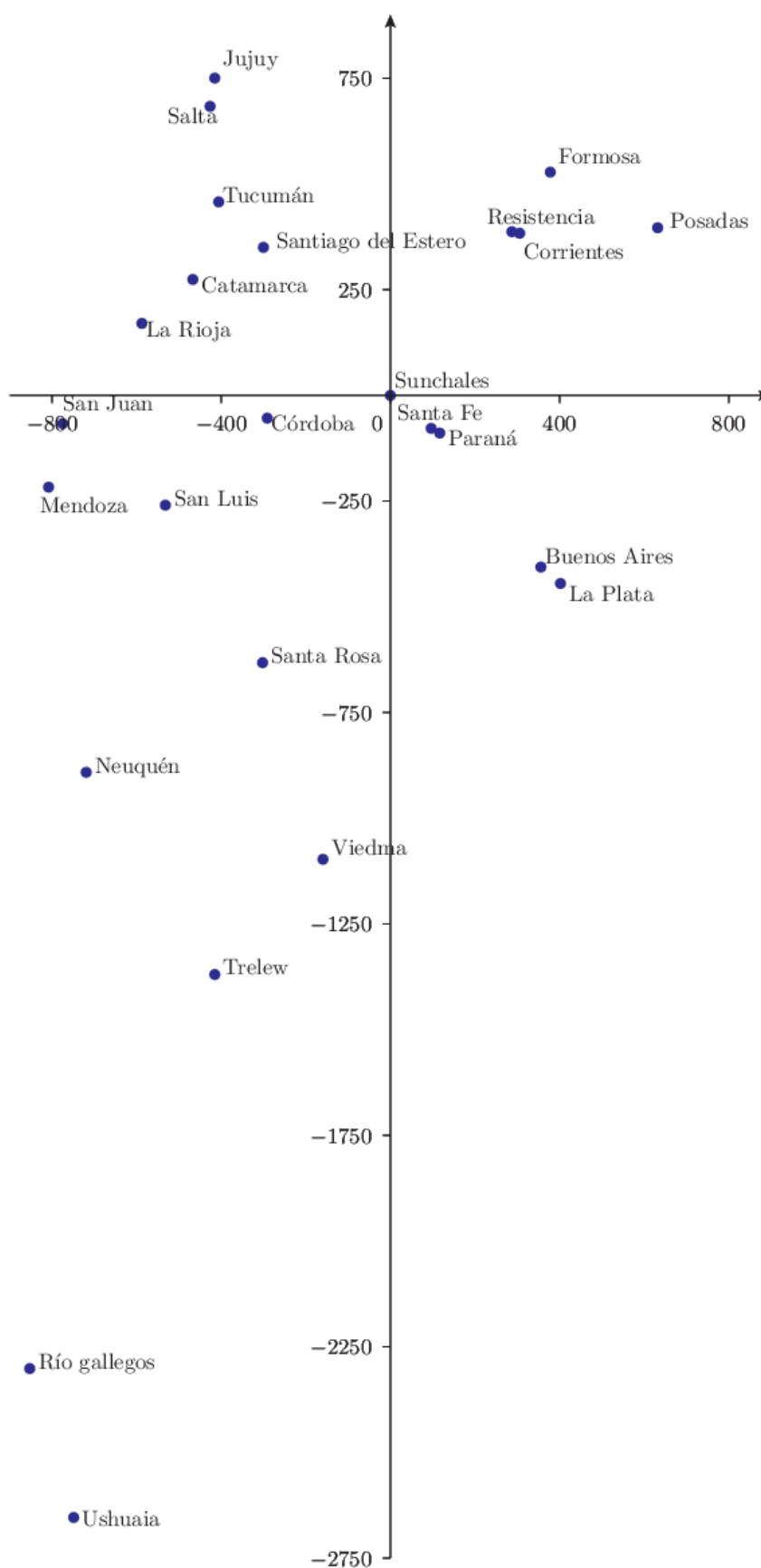


Figura 2: Las ciudades que tiene que recorrer el desarrollador de negocios de CITES