

Guía tipo prueba para Prueba 1

Autor: Rosita Hormann Lobos

ATENCIÓN:

Esta guía tipo prueba, al igual que las pruebas de programación, está diseñada para que los estudiantes la resuelvan en **3 horas (180 minutos)**.

¡Administra bien tu tiempo!

Además, **se debe incluir el diagrama de flujo** para los problemas 2 y 3.

Problema 1. Ruteo de código (20%)

Rutee MANUALMENTE el siguiente código e indique el valor que van tomando todas las variables. Para ello considere lo siguiente:

- Usted debe identificar todas las variables en el código
- Utilice la tabla adjunta para responder al problema, incluyendo en la primera fila los nombres de las variables identificadas (o dibuje la tabla en su cuaderno).
- Escriba hacia abajo los valores que van tomando las variables a medida que cambian en el tiempo (un valor por casillero)
- Sólo anote los valores que toma la variable al cambiar. Si la variable no cambia su valor no es necesario repetir el valor a cada momento.
- Indique también la salida por pantalla

NOTA: Debe rutear el algoritmo **SIN USAR EL COMPUTADOR**.

```
1 x = 0
2 a = 0
3 contador = 0
4 continuar = True
5 secuencia = ''
6 while continuar:
7     contador = contador + 1
8     if contador > 5:
9         continuar = False
10    else:
11        if x % 2 != 0:
12            x = x*2
13        else:
14            a = a + contador
15            x = x + a
16            print(x, a, contador)
17 secreto = -10
18 limite = int(contador / 2)
19 for i in range(limite):
20     for j in range(limite - i):
21         if i == j:
22             secuencia += '='
23         else:
24             if j == 0:
25                 secuencia += '0'
26                 secreto = secreto + i
27
28             if i > j:
29                 secuencia += '>'
30                 secreto = secreto + 7
31             else:
32                 if i < j:
33                     secuencia += '<'
34                     secreto = secreto - 1
35             if i == 2:
36                 secuencia += "FIN"
37                 secreto = secreto * -1
38         else:
39             if j == 2:
40                 secuencia += 'fin'
41     print(i, j, secuencia)
42 valor = ''
43 if secreto < 0:
44     valor = "negativo"
45 else:
46     if secreto == 0:
47         valor = "cero"
48     else:
49         valor = "positivo"
50 print('La secuencia es:', secuencia)
51 print('El contador llegó a', contador)
52 print('El valor de x es', x)
53 print(' y el valor de a es', a)
54 print('secreto es ', valor, ' --> ', secreto )
```

Tabla para rutear:

Escriba las salida por pantalla aquí:

Problema 2. Regreso al Futuro (30%)

Un viajero en el tiempo ha venido de una época muy lejana a visitar la Universidad Católica del Norte, y ha dejado una carta al rector donde se explican varios avances en ciencia y tecnología de la época de la que él viene. Pero la sección más impactante es aquella que explica cómo construir... ¡una máquina del tiempo! Con ella se puede viajar a cualquier instante de tiempo en el pasado o en el futuro, e incluso detener el tiempo. Es un aporte asombroso para la humanidad.

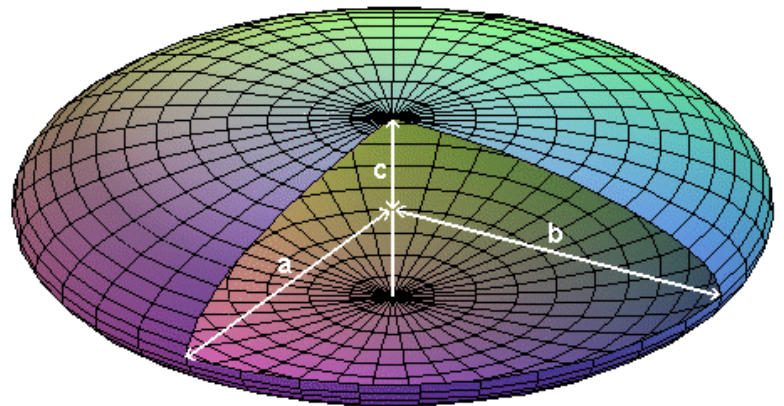
Pero antes de construir la máquina del tiempo, se desea hacer simulaciones a través de un programa en Python para poder predecir el comportamiento que esta tendrá dependiendo de cómo la máquina se construya y qué viaje en el tiempo se realizará.

Para ello (y sin entrar en demasiados detalles sobre cómo es posible viajar en el tiempo), se entrega a los estudiantes de Programación la siguiente información para que programen el simulador:

En primer lugar, se sabe que la máquina del tiempo debe ser capaz de viajar al futuro, viajar al pasado y detenerse en el tiempo una cierta cantidad relativa de tiempo. Para cada viaje, dependiendo de la cantidad de materia (kg) que se quiera transportar y qué tan lejos en el tiempo se quiere viajar, se necesitan cantidades exorbitantes de energía.

En segundo lugar, se sabe que la forma general de la máquina del tiempo será la de un elipsoide, esto es, una “esfera” cuyas formas ortogonales son elipses en vez de circunferencias. Esto quiere decir que puede tener las longitudes de todos los semiejes distintas. Las longitudes de los semiejes las llamaremos como sigue:

- Longitud del semieje X la denominaremos “a”.
- Longitud del semieje Y la denominaremos “b”.
- Longitud del semieje Z la denominaremos “c”.



Puede guiarse de la imagen que se muestra a la derecha para comprender mejor a qué nos referimos con esto.

Sabemos que dependiendo de la forma que tiene la máquina tendrá una eficiencia distinta (con eficiencia nos referiremos a cuánta energía utiliza). El semieje X (a) coincide con la dirección en la que la máquina será eyectada, por lo tanto mientras mayor sea este eje en comparación con los otros dos mayor eficiencia tendrá. Para ello nos guiaremos con la siguiente fórmula:

$$\text{eficiencia} = (a - b) / c$$

(“a” no puede ser menor ni igual a “b”, esto debe ser comprobado en su programa)

Por otro lado, sabemos que la longitud del semieje Y (b) está relacionado de forma exponencial con la capacidad de la máquina de viajar al futuro, de tal forma que la energía usada para viajar al futuro se calculará así (medida en tera-joules):

$$\text{energía viaje al futuro} = 3 * \pi * b^n$$

Finalmente, sabemos que la longitud del semieje Z (c) está relacionada de forma exponencial con la capacidad de la máquina de viajar al pasado, de tal forma que la energía usada para viajar al pasado se calculará así (medida en tera-joules):

$$\text{energía viaje al pasado} = c^n / 8$$

(En las dos fórmulas anteriores, n = cantidad de años que se viaja en el tiempo)

Ahora bien, si lo que queremos es mantenernos estacionarios con el tiempo detenido, se deberá usar una fórmula completamente distinta, que depende de todas las dimensiones (a, b y c) además del tiempo relativo (TR) que queremos que dicha máquina se mantenga detenida (es decir, el tiempo que pasará dentro de la máquina con el tiempo de afuera “congelado”). Este valor está dado por:

$$\text{energía detener el tiempo} = \text{TR} (a * b * c) / (a + b + c)$$

Luego debe considerar que la máquina está transportando una cierta cantidad de materia (medida en Kg). Para los viajes temporales (cualquiera de los tres tipos de viajes temporales), se deben alcanzar velocidades cercanas a la de la luz, por lo que se considera que la energía necesaria para transportar la masa es deducible con la famosa fórmula (con “c” en este caso siendo la velocidad de la luz):

$$E = mc^2$$

(Debe transformar este valor a su medida de tera-joules dividiéndolo en 10^{12} , o lo que es lo mismo: 1000000000000).

Debe saber además que el simulador considera que la persona que use la máquina para viajar en el tiempo, en el caso de que viaje al pasado o al futuro, permanecerá un año en la época a la que viajó y luego volverá a su época original. ¡Se debe considerar la energía usada en el viaje completo! Para ello considere:

- Si viaja n años al pasado, debe considerar n años de viaje al pasado y n-1 años de viaje de vuelta al futuro.
- Si viaja n años al futuro, debe considerar n años de viaje al futuro y n+1 años de viaje de vuelta al pasado.
- Si solo se detiene el tiempo, se considera un solo viaje temporal cuya energía está dada solo por la energía de detener tiempo.
- Para los tres casos, debe sumar la energía requerida por masa. Para los viajes al pasado y al futuro, esta masa debe sumarse dos veces pues se está transportando dos veces, mientras que para detener el tiempo se suma una sola vez.

Luego de que ha calculado la energía que se va a usar, debe saber que ésta es la energía suponiendo que la eficiencia es del 100%, ¡pero la eficiencia nunca es tan perfecta!, por lo que hasta ahora hemos estado calculando solo la energía teórica, y se debe calcular la energía real:

$$\text{energía real requerida} = \text{energía teórica} * (100 - (100 * \text{eficiencia}))$$

Ahora que conoce bien cómo funciona la máquina del tiempo dependiendo de cómo esta se construya y hacia qué momento del tiempo se viaja, debe hacer un programa que realice lo siguiente:

- **Pedir por pantalla:**
 - Cada una de las tres longitudes de semieje (a, b y c). Cuando haya ingresado por pantalla los tres valores, debe corroborar que en la máquina cabrá al menos una persona, esto se determina viendo que el volumen de la máquina (que es un esferoide) sea mayor a 300. La fórmula para calcular el volumen de un esferoide es:

$$V = (4 * \pi / 3) * a * b * c$$

Si el volumen no es suficiente, se deben pedir los valores de a, b y c de nuevo.

- Masa en kilogramos que se desea transportar (se asume que el peso mismo de la máquina no influye. Además no se olvide de corroborar que la masa no puede ser negativa)
- Cantidad de años a viajar
 - Si es un valor positivo, son años de viaje al futuro
 - Si es un valor negativo, son años de viaje al pasado.
 - Si es “0”, se considera viaje temporal de “detener el tiempo”, y debe en este caso y solo en este caso preguntar por el tiempo relativo (que debe ser mayor a cero).

- **Realizar los cálculos pertinentes** para imprimir lo que se solicita (ver punto siguiente)
- **Imprimir por pantalla:**
 - Eficiencia de la máquina.
 - Energía teórica asociada al viaje viaje completo.
 - Energía teórica asociada a la masa a transportar.
 - Energía teórica total (la suma de las dos anteriores).
 - Energía real a usar.

CONSIDERACIONES FINALES:

- Todos los tiempos ingresados se miden en años.
- Todas las energías se miden en tera-joules (o tera-julios).
- Las masas ingresadas se miden en kilogramos.
- pi vale 3,14.
- La velocidad de la luz “C” vale $3 * 10^8$ (o 300000000).

Problema 3. Eventos FacePunch (50%)

La organizadora de eventos y fiestas “FacePunch” lleva muchos años en el negocio y su cantidad de clientes está aumentando progresivamente a tal punto que ya no puede comprometerse a realizar todos los eventos que le encargan. Por lo tanto se tomó la decisión de determinar, en base a los datos recopilados de eventos que se llevaron a cabo en el pasado, qué tipo de eventos son los que más conviene hacer.

El archivo tiene el nombre “eventos.txt” y tiene la siguiente estructura:

`dia,mes,año,nombreEvento,inversión,ingresos,E,F`

<code>dia =</code>	Día del mes, en valor numérico.
<code>mes =</code>	Mes del año, en valor numérico.
<code>nombreEvento =</code>	Nombre del evento.
<code>inversión =</code>	Cantidad de dinero que se invirtió para poder llevar a cabo el evento.
<code>ingresos =</code>	Cantidad de dinero total ganados por venta de entradas, de bebidas, entre otras.
<code>E =</code>	Cantidad de entradas vendidas.
<code>F =</code>	Cantidad de personas que se quedaron hasta el final del evento.

Se pueden hacer los siguientes cálculos con los valores que se encuentran en el archivo:

- **Ganancia:** Ganancias percibidas de un evento. Cuando ésta tiene un valor positivo, se considera “ganancias”, pero cuando es un valor negativo, se consideran “pérdidas”.

`Ganancia = ingresos - inversión`

- **Atractividad:** Este es un valor que la empresa usa para calcular cuán del gusto es este tipo de eventos para las personas. Cuando un evento es muy atractivo, significa que inicialmente atrajo mucha gente y que además estuvo tan bueno que casi nadie se fue antes de que terminara. La ecuación que se usa para calcular la atractividad es la siguiente:

`atractividad = (E + 2 * F) / 3`

- **Ecuación de éxito:** Este es un valor que la empresa usa para determinar qué tan bueno es un evento. Este valor se utiliza para poder saber si realizar eventos similares en el futuro es menos arriesgado que repetir otros con menos éxito. Este valor depende del grado de atractividad y de la ganancia, y corresponde al siguiente:

`éxito = atractividad * 1000 + ganancias`

- **Capacidad de retención:** Es un valor usado por la empresa para determinar la capacidad de un evento de mantener a los asistentes del evento hasta el final de este, y se calcula así:

`retención= E - F`

Se desea imprimir lo siguiente:

- Fecha, nombre, ganancias (o pérdidas) y capacidad de retención de cada evento leído en el archivo. La fecha debe imprimirse como el formato: dd/mm/aaaa. Por ejemplo: 31/10/2017.
- Para el año 2018, se desea imprimir por pantalla: Cantidad total de eventos realizados (omitir registros inválidos), cantidad total de ingresos, y ganancias (o pérdidas) totales. También se pide imprimir el porcentaje de eventos que fueron fallidos (es decir, que generaron pérdidas en vez de ganancias)
- Para todos los eventos registrados: El que más ganancias generó (fecha, nombre del evento y ganancias obtenidas)
- Para todos los eventos registrados: El que más pérdidas generó (fecha, nombre del evento y pérdidas que supuso dicho evento) Si no hubo eventos con pérdidas, omitir este paso (pérdidas son las ganancias negativas, es decir, si la ganancia más baja es = 0, igualmente debe omitirse)
- Papafrita. Esto no lo imprima, pero si tiene dudas, esta es la palabra secreta.
- Para todos los eventos registrados: El que obtuvo mayor atractividad (fecha, nombre del evento y valor de la atractividad)
- Para todos los eventos registrados, el mejor evaluado. Esto es, el que tenga mayor valor para la ecuación de éxito del evento.

Debe considerar lo siguiente:

1. No se admiten entrar a personas sin entrada a los eventos que FacePunch organiza, por lo tanto si un registro tiene mayor cantidad de personas que se quedaron hasta el final de la fiesta que cantidad de entradas compradas, dicho registro debe ignorarse.
2. Las ganancias pueden ser cero. En ese caso, en vez de imprimir "Ganancias: \$0", se debe imprimir "No hubo ganancias".
3. Las ganancias pueden ser negativas, en dicho caso, en vez de imprimir "ganancias", debe imprimirse que son "pérdidas" y sin el signo negativo detrás del número. Por ejemplo, si un evento obtuvo ganancias "-500000", usted debe imprimir "Pérdidas: \$500000".
4. No debe imprimir el nombre del mes. Por ejemplo, si una fecha es 10/3/2018, basta con que imprima "10/3/2018", pero no se pide que escriba "10/Marzo/2018".
5. Se debe corroborar que la fecha está correcta. Para ello, solo se solicita verificar que el día no sea mayor a 31 (se asume que cualquier mes puede tener 31 días), que el mes no sea mayor a 12 y que el año no sea menor a 2000 ni mayor a 2018. Si la fecha no está bien escrita, se debe omitir el registro completo.
6. Si un registro tiene cualquier valor inválido (ver punto 1 y punto 5), no debe imprimir ningún dato asociado al evento, en su lugar se imprimirá "Registro n omitido", con n igual al contador de registro. El primer registro es $n = 1$.