PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE
ESCUELA DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE CIENCIA DE LA COMPUTACIÓN
IIC2233 - PROGRAMACIÓN AVANZADA

Actividad 11

1^o semestre 2018

31 de mayo

I/O: archivos y bytes

Introducción

Tú y tu grupo de estudio compraron los apuntes más valiosos de Programación Avanzada en China. Sin embargo, para que nadie lo sepa, te los han enviado codificados y escondidos entre muchas carpetas. Afortunadamente tienes las instrucciones para decodificarlos. Si sigues las indicaciones de esta actividad, al finalizarla deberías ser capaz de visualizar correctamente los apuntes provenientes de China.

Parte 1: Encontrar Archivos (1.2 puntos)

Para poder resolver el primer problema, debes crear un escenario de múltiples archivos en tu computador, lo que podrás hacer automáticamente ejecutando el *script* `esconder.py`. El archivo `esconder.py` creará `N` carpetas contenedoras de `M` carpetas cada una. En alguna de estas `M`×`N` carpetas se esconderán aleatoriamente dos archivos corruptos: `marciano64.png` y `marcianozurdo.pep`. La ubicación de estos archivos cambiará a la hora de corregir. Tu primera misión es encontrar automáticamente el *path* a cada uno de esos archivos corruptos, para poder leer esos archivos posteriormente.

Si quieres saltarte esta parte y seguir con la actividad, puedes asumir que los *paths* a los archivos corruptos son los entregados en la carpeta de esta actividad. Sin embargo, no tendrás el puntaje de esta parte.

Parte 2: Algoritmos (2.8 puntos)

Luego de haber encontrado los archivos corruptos, deberás crear dos algoritmos para decodificar los archivos entregados. Los algoritmos son los siguientes:

1. **Algoritmo base64**

   Este algoritmo se lo debes aplicar a los bytes del archivo `marciano64.png`.

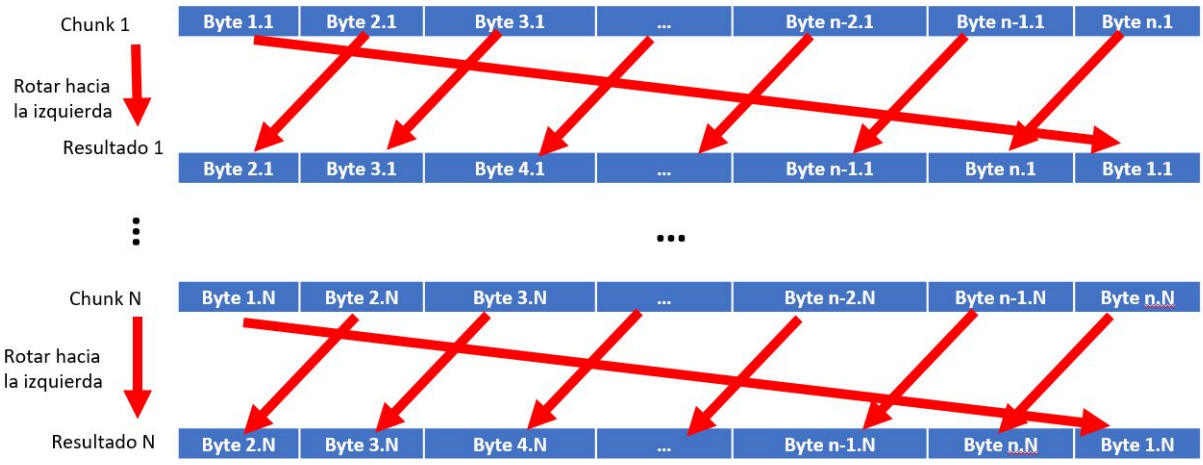
   - Leer los *bytes* del archivo `marciano64.png`.
   - Transformar cada *byte* a su carácter ASCII correspondiente.
   - Cada carácter obtenido se cambia por su valor base64 decimal. Por ejemplo, "E" $\rightarrow$ 4 tal y como se indica en la tabla.

Carácter	Valor Base64
A – Z	0 – 25
a - z	26 – 51
0 – 9	52 – 61
+	62
/	63

- Los valores decimales obtenidos se convierten a su equivalente en binario de 6 *bits*. Si el número queda menor a 6 *bits*, se deben agregar ceros a la izquierda hasta completar 6.
- Los conjuntos de 6 *bits* se concatenan, formando una gran cadena de *bits*.
- La gran cadena de *bits* obtenidos en el paso anterior se divide en grupos de 8 *bits*.
- Finalmente los números binarios de 8 *bits* se convierten en sus equivalentes decimales.

2. **Algoritmo Rotar hacia la izquierda (*rotate left*)**

- A diferencia del algoritmo base64, que se aplica directo a todos los *bytes* del archivo, este algoritmo se aplica a una sub-secuencia de *bytes*, que denominaremos *chunk*. El tamaño de cada *chunk* se definirá a la hora de juntar los archivos.
- El algoritmo consiste en que a cada *chunk* se le rota un *byte* a la izquierda, es decir, todos avanzan una posición y el primero pasa a la última posición.



Parte 3: Juntar los archivos (2.0 puntos)

El archivo resultante debe llamarse `resultado.png`. Para comprobar el correcto funcionamiento de tu actividad, este archivo debe visualizarse correctamente como imagen.

Para crear este archivo de resultado, debes juntar *chunks* de ambos archivos en un *bytearray*. Estos se agregarán al *bytearray* de manera intercalada partiendo por el archivo `marcianozurdo.pep`, de la siguiente manera:

chunk 1: Aplicar algoritmo 2 al primer *chunk* del archivo `marcianozurdo.pep`, y agregar el resultado al *bytearray*.

chunk 2: Agregar el primer *chunk* del archivo `marciano64.png`, y agregar el resultado al *bytearray*.

chunk 3: Aplicar algoritmo 2 al segundo *chunk* del archivo `marcianozurdo.pep`, y agregar el resultado al *bytearray*.

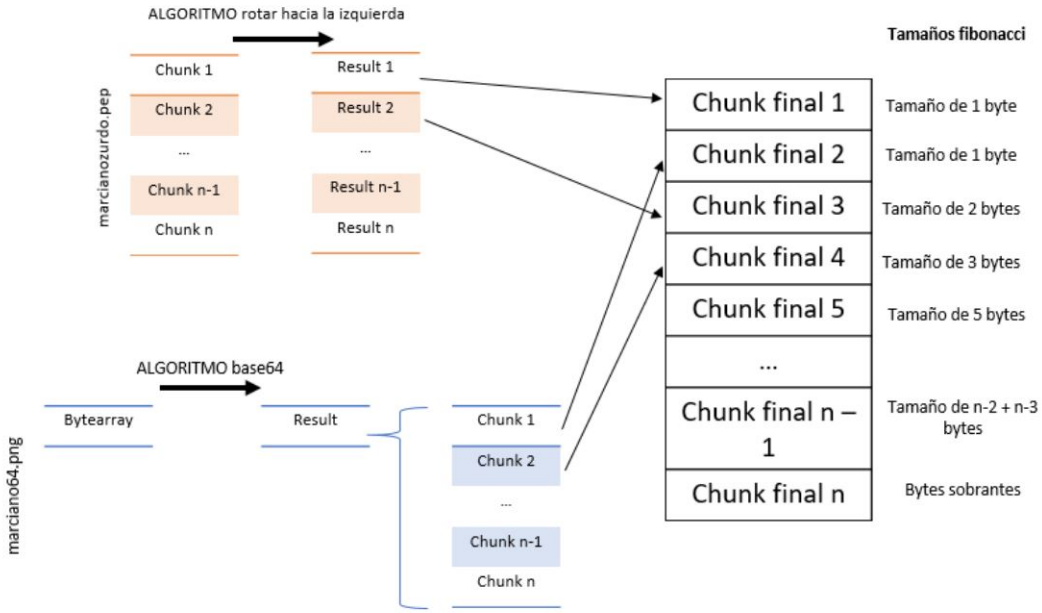
chunk 4: Agregar el segundo *chunk* del archivo `marciano64.png`, y agregar el resultado al *bytearray*.

chunk n: ... Iterativamente hasta que no queden *bytes* por leer.

El tamaño de cada *chunk* del archivo `resultado.png` viene determinado por la sucesión de Fibonacci partiendo del 1. Por lo tanto, el *chunk* 1 será de 1 *byte*, luego el *chunk* 2 será de 1 *byte*, el *chunk* 3 será de 2 *bytes*, así sucesivamente según la sucesión de Fibonacci, que se define de la siguiente manera[1] [2]:

$$1, 1, 2, 3, 5, 8, \ldots, n_1, n_2, n_1 + n_2, \text{resto } bytes$$

En la siguiente imagen se muestra un resumen de lo que deben hacer:



Notas

Deben tener en cuenta varias cosas para trabajar con los números binarios:

- El comando `bin(número)` de Python transforma un número en su equivalente binario, sin embargo entrega un "0*b*" a la izquierda del resultado que hay que remover.
- La función `int(binario, 2)` transforma el número binario a `int`.
- Para generar los digitos de Fibonacci se recomienda el uso de **generadores**.

Además:

[1] El largo del último *chunk* puede ser menor al tamaño indicado por la sucesión de Fibonacci

[2] **Cuidado: Notar que los tamaños de los *chunks* son para el archivo final. Eso significa, por ejemplo, que el segundo *chunk* que se extraiga de `marciano64.png` debe ser de tamaño 3.**

- Se descontará puntaje (**0.2**) si suben a GitHub alguno de los archivos entregados o las carpetas generadas con `esconder.py`. Se recomienda fuertemente usar un .gitignore.
- Para pasar de ASCII a carácter se puede usar el comando `chr()` de Python.
- Está prohibido usar la librería `base64`
- Pueden ocupar la librería `os` para recorrer las carpetas.

Requerimientos

- (1.2 pts): Encontrar archivos
  - (1.2 pts): Se encuentran los archivos perdidos.
- (2.8 pts): Algoritmos
  - (0.8 pts): Se implementa el algoritmo rotar hacia la izquierda
  - (1.2 pts): Se implementa el algoritmo base64
  - (0.4 pts): Se aplica de forma correcta el algoritmo rotar hacia la izquierda.
  - (0.4 pts): Se aplica de forma correcta el algoritmo base64
- (2.0 pts): Juntar los archivos.
  - (0.6 pts): Se determina correctamente el tamaño de los *chunks*.
  - (0.6 pts): Se concatenan de manera correcta los *chunks*.
  - (0.8 pts): Se obtiene la imagen final.

Entrega

- **Lugar:** En su repositorio de GitHub en la **carpeta** `Actividades/AC11/`
- **Hora:** 16:30