

66:20 Organización de Computadoras
Trabajo práctico #0: Infraestructura básica
2^{do} cuatrimestre de 2018

\$Date: 2018/09/08 23:16:30 \$

1. Objetivos

Familiarizarse con las herramientas de software que usaremos en los siguientes trabajos, implementando un programa (y su correspondiente documentación) que resuelva el problema piloto que presentaremos más abajo.

2. Alcance

Este trabajo práctico es de elaboración grupal, evaluación individual, y de carácter obligatorio para todos alumnos del curso.

3. Requisitos

El trabajo deberá ser entregado personalmente, en la fecha estipulada, con una carátula que contenga los datos completos de todos los integrantes.

Además, es necesario que el trabajo práctico incluya (entre otras cosas, ver sección 6), la presentación de los resultados obtenidos explicando, cuando corresponda, con fundamentos reales, las causas o razones de cada resultado obtenido.

El informe deberá respetar el modelo de referencia que se encuentra en el grupo¹, y se valorarán aquellos escritos usando la herramienta \TeX / \LaTeX .

4. Recursos

Usaremos el programa GXemul [1] para simular el entorno de desarrollo que utilizaremos en este y otros trabajos prácticos, una máquina MIPS corriendo una versión reciente del sistema operativo NetBSD [2].

En la clase del 21/8 hemos repasado los pasos necesarios para la instalación y configuración del entorno de desarrollo.

¹<http://groups.yahoo.com/group/orga-comp>

5. Programa

Se trata de escribir, en lenguaje C, un programa para codificar y decodificar información en formato base 64: el programa recibirá, por línea de comando, los archivos o *streams* de entrada y salida, y la acción a realizar, codificar (acción por defecto) o decodificar. De no recibir los nombres de los archivos (o en caso de recibir - como nombre de archivo) usaremos los *streams* estándar, **stdin** y **stdout**, según corresponda. A continuación, iremos leyendo los datos de la entrada, generando la salida correspondiente. De ocurrir errores, usaremos **stderr**. Una vez agotados los datos de entrada, el programa debe finalizar adecuadamente, retornando al sistema operativo.

Estrictamente hablando, base 64 es un grupo de esquemas de codificación similares. En nuestra implementación, estaremos siguiendo particularmente el esquema establecido en [3], con el siguiente agregado: si se recibe una secuencia de caracteres inválida en la decodificación, debe asumirse como una condición de error que el programa deberá reportar adecuadamente y detener el procesamiento en ese punto.

5.1. Ejemplos

Primero, usamos la opción **-h** para ver el mensaje de ayuda:

```
$ tp0 -h
Usage:
  tp0 -h
  tp0 -V
  tp0 [options]
Options:
  -V, --version      Print version and quit.
  -h, --help         Print this information.
  -i, --input        Location of the input file.
  -o, --output       Location of the output file.
  -a, --action       Program action: encode (default) or decode.
Examples:
  tp0 -a encode -i ~/input -o ~/output
  tp0 -a decode
```

Codificamos un archivo vacío (cantidad de bytes nula):

```
$ touch /tmp/zero.txt
$ tp0 -a encode -i /tmp/zero.txt -o /tmp/zero.txt.b64
$ ls -l /tmp/zero.txt.b64
-rw-r--r--  1 user group 0 2018-09-08 16:21 /tmp/zero.txt.b64
```

Codificamos el carácter ASCII M,

```
$ echo -n M | tp0
TQ==
```

Codificamos los caracteres ASCII M y a,

```
$ echo -n Ma | tp0
TWE=
```

Codificamos M a n,

```
$ echo -n Man | tp0
TWFu
```

Codificamos y decodificamos:

```
$ echo Man | tp0 | tp0 -a decode
Man
```

Verificamos bit a bit:

```
$ echo xyz | tp0 | tp0 -a decode | od -t c
0000000  x  y  z  \n
0000004
```

Codificamos 1024 bytes, para verificar que el programa genere líneas de no mas de 76 unidades de longitud:

```
$ yes | head -c 1024 | tp0 -a encode
eQp5CnkKeQp5CnkKeQp5CnkKeQp5CnkKeQp5CnkKeQp5CnkKeQp5CnkKeQp5CnkK
...
eQp5CnkKeQp5CnkKeQp5CnkKeQp5CnkKeQp5CnkKeQp5CnkKeQp5CnkKeQp5Cg==
```

Verificamos que la cantidad de bytes decodificados, sea 1024:

```
$ yes | head -c 1024 | tp0 -a encode | tp0 -a decode | wc -c
1024
```

Generamos archivos de tamaño creciente, y verificamos que el procesamiento de nuestro programa no altere los datos:

```
$ n=1;
$ while ;; do
>     head -c $n </dev/urandom >/tmp/in.bin;
>     tp0 -a encode -i /tmp/in.bin -o /tmp/out.b64;
>     tp0 -a decode -i /tmp/out.b64 -o /tmp/out.bin;
>     if diff /tmp/in.bin /tmp/out.bin; then ;; else
>         echo ERROR: $n;
>         break;
>     fi
>     echo ok: $n;
>     n="`expr $n + 1`";
>     rm -f /tmp/in.bin /tmp/out.b64 /tmp/out.bin
> done
ok: 1
ok: 2
ok: 3
...
```

6. Informe

El informe deberá incluir al menos las siguientes secciones:

- Documentación relevante al diseño e implementación del programa;
- Comando(s) para compilar el programa;
- Las corridas de prueba, con los comentarios pertinentes;
- El código fuente, en lenguaje C, el cual también deberá entregarse en formato digital compilable (incluyendo archivos de entrada y salida de pruebas);
- El código MIPS32 generado por el compilador;
- Este enunciado.

El informe deberá entregarse en formato impreso y digital.

Referencias

- [1] GXemul, <http://gavare.se/gxemul/>.
- [2] The NetBSD project, <http://www.netbsd.org/>.
- [3] RFC 2045: Multipurpose Internet Mail Extensions (MIME) Part One: Format of Internet Message Bodies; sección 6.8, Base64 Content-Transfer-Encoding. <http://tools.ietf.org/html/rfc2045#section-6.8>.
- [4] Base64 (Wikipedia). <http://en.wikipedia.org/wiki/Base64>.