



IIC2333 — Sistemas Operativos y Redes — 1/2017

Tarea 3

Viernes 05-Mayo-2017

Fecha de Entrega: Domingo 21-Mayo de 2017, 23:59

Composición: grupos de n personas, donde $n \leq 2$

Descripción

El objetivo de esta tarea es **simular** el funcionamiento de dos sistemas de archivos: FAT (*File Allocation Table*) y un sistema *combined multilevel index*¹ usando bloques de un disco simulado. La simulación incluirá los aspectos administrativos (*metadata*) para mantener un sistema de archivos funcional, mientras que los contenidos estarán representados por archivos en el árbol de directorios real.

Formato y modelamiento del disco

El disco será modelado como una colección de bloques de 4KB. El disco a simular deberá ser de tamaño 4GB. Para administrar un disco con estas características se requieren $4GB/4KB = 2^{20}$ punteros a bloques de disco. Cada puntero a un bloque de disco ocupa 4B (32 bit). Se debe, entonces, utilizar un archivo binario de $2^{20} \times 4B = 4MB$ para implementar el sistema de archivos deseado (FAT, o *multilevel indexed*).

Dentro de cada puntero de 4B, se debe usar 3B para almacenar una referencia, y 1B para *metadata* de esa referencia. Los 3B para referencia se pueden usar para referenciar a otro bloque del disco, a un indicador EOF (0xFFFFF), a un archivo real que contenga un directorio, o a un archivo real que contenga datos.

El Byte para *metadata* del bloque debe seguir el formato:

bit	contenido
0,1	unused
2	bloque libre
3	directorio
4	contenido
5	<i>index block</i>
6	bloque intermedio, nivel 1
7	bloque intermedio, nivel 2

Almacenamiento (exportación) del disco

Durante la simulación, el contenido del disco simulado puede mantenerse en memoria. Al momento de terminar la simulación, el contenido del disco simulado debe ser exportado a un archivo binario en el sistema de archivos real. Este archivo generado deberá tener el nombre `simdisk.fat`, o `simdisk.mli` de acuerdo al sistema de archivos que implementa.

Acceso y uso de archivos externos

Para referenciar archivos externos se debe utilizar los 3B de referencia para apuntar a un *string* en memoria con la ruta del archivo externo en el sistema de archivos real. La ruta debe ser relativa respecto a la ubicación donde se ejecuta la simulación. Al momento de exportar el disco, los *strings* deben almacenarse en un archivo de texto plano `accesos.txt`. Para mantener la consistencia, las referencias en `simdisk.*` correspondientes a rutas de

¹ Como se menciona en el libro de Silberschatz

archivos externos, que durante la simulación se mantenían en memoria, ahora deben referenciar a una posición en `accesos.txt`.

Los archivos externos se utilizan como bloques (4KB) del disco simulado. En los archivos externos se almacena el directorio y el contenido de los *index block* de cada nivel. Los bloques del directorio se almacenan como archivos de texto, y los *index block* como archivos binarios ya que contienen punteros.

Los archivos externos deben ser almacenados replicando la estructura de directorio especificado en el sistema de archivos simulados. Al momento de exportar el archivo `simdisk.*`, la estructura de directorio de los archivos externos debe reflejar la estructura de directorio del sistema de archivos simulado. Esto significa que puede necesitar borrar o crear archivos en el sistema de archivos real.

Manejo del espacio libre

Para considerar el espacio libre, es decir, aquellos bloques donde el bit correspondiente es 0, se debe utilizar un bitmap el cual puede ser exportado como un archivo `.bmp` en blanco y negro.

Acciones de la simulación

El sistema de archivos simulado debe ser capaz de leer instrucciones de un archivo (en el sistema de archivos real) llamado `acciones.txt`. Estas acciones pueden ser:

- `cd [ruta relativa a directorio donde reubicarse]`
- `mkdir [ruta relativa]/[nombre para el nuevo directorio]`
- `mkfile [ruta relativa]/[nombre para el nuevo archivo]`
- `mv [actual ruta relativa del archivo o dir] [nueva ruta relativa]`
- `rm [archivo/directorio]`

Para simular una escritura se pueden usar dos acciones que permiten hacer crecer o reducir el tamaño de un archivo

- `ad [archivo] [tamaño a agregar en byte] [posicion en el archivo donde agregar (por defecto al final)]`
- `rd [archivo] [tamaño a remover en byte] [posicion en el archivo desde donde remover (por defecto a distancia suficiente para remover hasta el final. Si la cantidad supera el tamaño del archivo, el archivo queda con tamaño 0 (no se borra))]`

Puede generar un archivo `acciones.txt` de manera aleatoria para efectos de probar su sistema de archivos, pero debe preocuparse que las acciones sean consistentes.

Ejecución de la simulación

El simulador debe ser llamado con la instrucción:

```
./disk_simulator <steps> [-s) (a(u)) (d)] <seed> <actions> <disk>
```

- `<steps>` corresponde al número de acciones que deben ser simuladas (adicionales si se provee una lista de acciones y no se marca `u` como opción)
- Las opciones `sad` indican si existe alguno de los parámetros a continuación y su orden. Si no está presente, no se asume su existencia (maneje los posibles errores de tipeo)

- `<seed>` corresponde a la semilla que se quiere usar para la simulación de las acciones (puede ser útil para `debuggear`)
- `<actions>` corresponde a una lista de acciones a ser simuladas
- `<disk>` corresponde a un directorio que contiene un disco ya simulado sobre el que se debe continuar, además de los distintos archivos necesarios

Su programa debe atenerse a las diversas consideraciones mencionadas en secciones anterior con el fin de poder recibir como *input* no sólo el *output* de si mismo, si no que las de otras implementaciones.

Además, debe ser suficientemente robusto como para detectar cuando el *input* no se atiene a dichas consideraciones, especificando cuando esto ocurra y por qué, además de ver la posibilidad de seguir funcionando de todas formas si la información se encuentra disponible en lo cual la lista de acciones es quien tiene prioridad.

README

Deberá incluir un archivo `README` que indique quiénes son los autores de la tarea, a grandes rasgos cuáles fueron las decisiones de diseño para hacer el programa, qué supuestos adicionales ocuparon, entre otras cosas que considere necesarias para una mejor corrección de su tarea. Se sugiere utilizar formato **markdown**.

Formalidades

La tarea será entregada mediante `git` en un repositorio **privado** que ustedes deberán crear. Se revisará el contenido de la rama `master` al día domingo 21 de mayo de 2017, 23:59.

- Puede ser realizada en forma individual, o en grupos de 2 personas.
- Su tarea deberá compilar utilizando el comando `make` en la raíz de su repositorio, y generar un ejecutable llamado `disk_simulator` en esa misma carpeta.
- Su repositorio **DEBE ser privado**, de lo contrario calificará como copia (alguien les podría haber copiado). Esta restricción es fundamental. Si no la cumple **no** se revisará su tarea.
- La entrega será automatizada, basta que [registren](#) su grupo y repositorio mediante un formulario que habilitaremos para ello (no por email).
- Como el repositorio debe ser privado, tendrá que permitir acceso especial al curso, autorizando al servidor de tareas acceder al contenido. Para esto basta [registrar](#) la [llave pública del curso](#) en las **Deployment Keys** de su repositorio.
- Lo mejor es que use Bitbucket.

Evaluación

- 10 %. Formalidades. Esto incluye cumplir las normas de la sección formalidades.
- 30 %. Implementación FAT
 - 10 %. Formato del disco (estructuras en memoria)
 - 10 %. Exportación de `simdisk.fat`
 - 10 %. Implementación de acciones
- 40 %. Implementación MLI

- 15 % Formato del disco (estructuras en memoria)
- 15 % Exportación de `simdisk.mli`
- 10 % Implementación de acciones
- 10 %. Funcionamiento línea de comandos (`disk_simulator`)
- 5 %. Interacción correcta con otro disco simulado
- 5 %. Mensajes al usuario. Debe entregar mensajes claros y precisos y que permitan entender lo que está pasando, idealmente que no ocupen más de una línea. Además debe capturar el término forzado.

El no respeto de las formalidades o un código extremadamente desordenado podría originar descuentos adicionales.

Preguntas

A través del [foro de EdX](#).