

Nivel 13: Verificación de las escrituras

En este nivel se creará un nuevo programa, `verificacion.c`, que recorrerá el fichero "prueba.dat" de cada proceso y generará la siguiente información:

- **Proceso:** escribir el PID
- **Número de escrituras:** escribir el contador de los registros *validados* dentro del fichero "prueba.dat" (se validan verificando que el campo PID coincida, ya que podríamos haber leído basura)
- **Primera escritura:** escribir la menor fecha y hora en **formato epoch**, el número de escritura en que ocurrió y su posición (nº registro)
- **Última escritura:** escribir la mayor fecha y hora en **formato epoch**, el número de escritura en que ocurrió y su posición (nº registro)
- **Menor posición:** escribir la posición (nº registro) más baja, el número de escritura en que ocurrió y su fecha y hora en **formato epoch**
- **Mayor posición:** escribir la posición (nº registro) más alta, el número de escritura en que ocurrió y su fecha y hora en **formato epoch**

El objetivo es imprimir por pantalla los cuatro registros más significativos que cada proceso ha escrito en su fichero.

```
//verificacion.h
struct INFORMACION {
    int pid;
    unsigned int nEscrituras; // validadas 1
    struct REGISTRO PrimeraEscritura; 2
    struct REGISTRO UltimaEscritura;
    struct REGISTRO MenorPosicion;
    struct REGISTRO MayorPosicion;
};
```

Algoritmo detallado:

Comprobar el nº de argumentos; // uso: `./verificacion <disco> <directorio_simulacion>`

Montar disco.

Realizar el `stat()` del directorio de simulación para obtener su tamaño y calcular el nº de entradas.

Si el nº de entradas \neq NUMPROCESOS entonces devolver -1 fsi

Crear el fichero `informe.txt` dentro del directorio de simulación.

¹ El número de escrituras, por regla general, tiene que valer **50** (a menos que haya casualmente algún solapamiento).

² El tipo struct REGISTRO ya lo tenemos declarado en simulacion.h

Para cada entrada del directorio de simulación (es decir, para cada proceso) **hacer**

Leer la entrada de directorio. ³

Extraer el PID a partir del nombre de la entrada y guardarlo en el registro info. ⁴

/* Recorrer secuencialmente el fichero prueba.dat utilizando un buffer de N registros de escrituras: ⁵ */

Mientras haya escrituras en prueba.dat **hacer** ⁶

Leer una escritura

Si la escritura es válida ⁷ **entonces**

Si es la primera escritura validada **entonces**

Inicializar los registros significativos con los datos de esa escritura (que ya será la de **menor posición**). ⁸

si_no

Comparar fecha ⁹ y, para una misma fecha, el nº de escritura (para obtener la **primera** y la **última** escritura) ¹⁰ con los datos de nuestros registros y actualizar éstos si es necesario.

fsi

Incrementar el contador de escrituras validadas.

fmientras

Obtener la escritura de la **última posición** //será la delimitada por el EOF

Añadir la información del struct **info** al fichero **informe.txt** por el final

fpara

³ **Mejora:** Las entradas también las podéis haber leído todas de golpe previamente al inicio del bucle, con una sola llamada a **mi_read()** utilizando un buffer del tamaño **NUMPROCESOS * sizeof(struct entrada)** o llamando a vuestra función **mi_dir()** en su versión simple. Entonces en este paso lo que habría que hacer es leer la entrada pero del buffer, sin necesidad de acceder para cada una al dispositivo.

⁴ Podéis utilizar la función **strchr()** con el carácter '_' para obtener los caracteres del PID, y luego pasarlos a entero con la función **atoi()**. El registro **info** es de tipo **struct INFORMACION**.

⁵ La cantidad de registros, multiplicado por el **sizeof(struct REGISTRO)** mejor si es un múltiplo de **BLOCKSIZE**. En una plataforma de 64 bits el tamaño del struct **REGISTRO** es 24 bytes, entonces N podría ser por ejemplo 256 que multiplicado por 24 da 6144, que equivale a 6 bloques de 1024Bs.

```
int cant_registros_buffer_escrituras = 256; //
```

```
struct REGISTRO buffer_escrituras [cant_registros_buffer_escrituras];
```

```
while (mi_read(prueba,buffer_escrituras,offset, sizeof(buffer_escrituras)) > 0) { ... }
```

Hay que limpiar el buffer de lectura antes de cada nuevo uso!!!

⁶ Se ahorrará tiempo de ejecución teniendo una caché de directorios para realizar el **mi_read()** y no tener que llamar a **buscar_entrada()** para leer cada escritura de un mismo proceso (mismo camino).

También si en vez de leer registro a registro del dispositivo, se explora en un buffer en memoria principal los registros que caben en un bloque, o en varios

⁷ Para saberlo verificaremos que el campo **pid** de la escritura coincida con el del proceso, ya que podría haber basura debido a que tratamos con ficheros dispersos y hemos escrito en direcciones aleatorias

⁸**info.PrimerEscritura, info.UltimaEscritura, info.MenorPosicion, info.MayorPosicion**

⁹ Podéis utilizar la función **difftime()** para restar dos fechas. **Observación: No tenemos la suficiente precisión en segundos para discriminar sólo por fecha.**

¹⁰ Dado que la precisión de la fecha no nos permite discriminar completamente cuál ha sido antes, entre las de fecha más temprana miraremos también el nº de escritura.

Desmontar disco.

Aunque las fechas se guarden en formato epoch se han de mostrar por pantalla en formato legible.

Por ejemplo con la función `asctime()`:

```
asctime(localtime(&info.PrimerEscritura.fecha))
```

se mostrará la fecha con el siguiente formato:

Fri May 25 11:44:47 2018

Y es más simple de utilizar, aunque menos flexible, que `strftime()`, que utilizábamos para ver los sellos de tiempo del inodo, y podíamos formatear a nuestro gusto. Por ejemplo usando el siguiente argumento `"%a %d-%m-%Y %H:%M:%S"` con `strftime()` se produciría el siguiente formato:

Fri 25-05-2018 11:44:47

Hay que mostrar por pantalla cuánto os tarda la verificación de escrituras. Podéis hacerlo desde consola mediante el comando `time`.

EJECUCIÓN DE LA VERIFICACIÓN DE LA SIMULACION DE EJEMPLO DE LA ETAPA ANTERIOR

```
$ /usr/bin/time ./verificacion disco /simul_20180523133828/
dir_sim: /simul_20180523133828/
numentradas: 100 NUMPROCESOS: 100
1) 50 escrituras validadas en /simul_20180523133828/proceso_16776/prueba.dat
2) 50 escrituras validadas en /simul_20180523133828/proceso_16779/prueba.dat
3) 50 escrituras validadas en /simul_20180523133828/proceso_16780/prueba.dat
4) 50 escrituras validadas en /simul_20180523133828/proceso_16782/prueba.dat
5) 50 escrituras validadas en /simul_20180523133828/proceso_16783/prueba.dat
6) 50 escrituras validadas en /simul_20180523133828/proceso_16784/prueba.dat
7) 50 escrituras validadas en /simul_20180523133828/proceso_16787/prueba.dat
8) 50 escrituras validadas en /simul_20180523133828/proceso_16788/prueba.dat
9) 50 escrituras validadas en /simul_20180523133828/proceso_16790/prueba.dat
10) 50 escrituras validadas en /simul_20180523133828/proceso_16791/prueba.dat
11) 50 escrituras validadas en /simul_20180523133828/proceso_16792/prueba.dat
12) 50 escrituras validadas en /simul_20180523133828/proceso_16795/prueba.dat
13) 50 escrituras validadas en /simul_20180523133828/proceso_16796/prueba.dat
14) 50 escrituras validadas en /simul_20180523133828/proceso_16797/prueba.dat
15) 50 escrituras validadas en /simul_20180523133828/proceso_16799/prueba.dat
16) 50 escrituras validadas en /simul_20180523133828/proceso_16800/prueba.dat
17) 50 escrituras validadas en /simul_20180523133828/proceso_16801/prueba.dat
18) 50 escrituras validadas en /simul_20180523133828/proceso_16803/prueba.dat
19) 50 escrituras validadas en /simul_20180523133828/proceso_16805/prueba.dat
```

[illegible]

```
67) 50 escrituras validadas en /simul_20180523133828/proceso_16873/prueba.dat
68) 50 escrituras validadas en /simul_20180523133828/proceso_16874/prueba.dat
69) 50 escrituras validadas en /simul_20180523133828/proceso_16875/prueba.dat
70) 50 escrituras validadas en /simul_20180523133828/proceso_16876/prueba.dat
71) 50 escrituras validadas en /simul_20180523133828/proceso_16877/prueba.dat
72) 50 escrituras validadas en /simul_20180523133828/proceso_16879/prueba.dat
73) 50 escrituras validadas en /simul_20180523133828/proceso_16880/prueba.dat
74) 50 escrituras validadas en /simul_20180523133828/proceso_16881/prueba.dat
75) 50 escrituras validadas en /simul_20180523133828/proceso_16882/prueba.dat
76) 50 escrituras validadas en /simul_20180523133828/proceso_16883/prueba.dat
77) 50 escrituras validadas en /simul_20180523133828/proceso_16885/prueba.dat
78) 50 escrituras validadas en /simul_20180523133828/proceso_16886/prueba.dat
79) 50 escrituras validadas en /simul_20180523133828/proceso_16887/prueba.dat
80) 50 escrituras validadas en /simul_20180523133828/proceso_16888/prueba.dat
81) 50 escrituras validadas en /simul_20180523133828/proceso_16889/prueba.dat
82) 50 escrituras validadas en /simul_20180523133828/proceso_16890/prueba.dat
83) 50 escrituras validadas en /simul_20180523133828/proceso_16892/prueba.dat
84) 50 escrituras validadas en /simul_20180523133828/proceso_16893/prueba.dat
85) 50 escrituras validadas en /simul_20180523133828/proceso_16894/prueba.dat
86) 50 escrituras validadas en /simul_20180523133828/proceso_16895/prueba.dat
87) 50 escrituras validadas en /simul_20180523133828/proceso_16896/prueba.dat
88) 50 escrituras validadas en /simul_20180523133828/proceso_16897/prueba.dat
89) 50 escrituras validadas en /simul_20180523133828/proceso_16899/prueba.dat
90) 50 escrituras validadas en /simul_20180523133828/proceso_16901/prueba.dat
91) 50 escrituras validadas en /simul_20180523133828/proceso_16902/prueba.dat
92) 50 escrituras validadas en /simul_20180523133828/proceso_16904/prueba.dat
93) 50 escrituras validadas en /simul_20180523133828/proceso_16905/prueba.dat
94) 50 escrituras validadas en /simul_20180523133828/proceso_16906/prueba.dat
95) 50 escrituras validadas en /simul_20180523133828/proceso_16907/prueba.dat
96) 50 escrituras validadas en /simul_20180523133828/proceso_16908/prueba.dat
97) 50 escrituras validadas en /simul_20180523133828/proceso_16910/prueba.dat
98) 50 escrituras validadas en /simul_20180523133828/proceso_16911/prueba.dat
99) 50 escrituras validadas en /simul_20180523133828/proceso_16912/prueba.dat
100) 50 escrituras validadas en /simul_20180523133828/proceso_16914/prueba.dat
```

```
real 0m6.834s
user 0m1.797s
sys 0m5.015s
```

```
$ ./mi_cat disco /simul_20180523133828/informe.txt > resultado.txt
```

```
Total_leidos 2536211
```

```
$ ls -l resultado.txt
```

¹¹ A cada uno os puede dar un valor diferente según el formato de vuestro informe, pero ha de coincidir con el valor del tamaño del fichero externo al hacer luego el ls -l

-rw-r--r-- 1 uib uib 25362 may 23 14:08 resultado.txt

\$ cat resultado.txt

PID: 16776

Numero de escrituras: 50

Primera Escritura	1	327582	Wed May 23 13:38:28 2018
Ultima Escritura	50	360073	Wed May 23 13:38:30 2018
Menor Posición	22	1068	Wed May 23 13:38:29 2018
Mayor Posición	46	489912	Wed May 23 13:38:30 2018

PID: 16779

Numero de escrituras: 50

Primera Escritura	1	208455	Wed May 23 13:38:28 2018
Ultima Escritura	50	483004	Wed May 23 13:38:31 2018
Menor Posición	30	19396	Wed May 23 13:38:30 2018
Mayor Posición	39	498365	Wed May 23 13:38:30 2018

PID: 16780

Numero de escrituras: 50

Primera Escritura	1	278357	Wed May 23 13:38:28 2018
Ultima Escritura	50	420918	Wed May 23 13:38:31 2018
Menor Posición	23	12032	Wed May 23 13:38:30 2018
Mayor Posición	32	497756	Wed May 23 13:38:30 2018

PID: 16782

Numero de escrituras: 50

Primera Escritura	1	97475	Wed May 23 13:38:29 2018
Ultima Escritura	50	237833	Wed May 23 13:38:31 2018
Menor Posición	24	874	Wed May 23 13:38:30 2018
Mayor Posición	19	497300	Wed May 23 13:38:30 2018

PID: 16783

Numero de escrituras: 50

Primera Escritura	1	292033	Wed May 23 13:38:29 2018
Ultima Escritura	50	362953	Wed May 23 13:38:31 2018
Menor Posición	38	18509	Wed May 23 13:38:31 2018
Mayor Posición	14	484921	Wed May 23 13:38:29 2018

PID: 16784

Numero de escrituras: 50

Primera Escritura	1	491400	Wed May 23 13:38:29 2018
Ultima Escritura	50	55410	Wed May 23 13:38:31 2018
Menor Posición	18	15871	Wed May 23 13:38:30 2018
Mayor Posición	21	494636	Wed May 23 13:38:30 2018

PID: 16787

Numero de escrituras: 50

Primera Escritura	1	178428	Wed May 23 13:38:29 2018
Ultima Escritura	50	367966	Wed May 23 13:38:32 2018
Menor Posición	18	2242	Wed May 23 13:38:30 2018
Mayor Posición	30	493993	Wed May 23 13:38:31 2018

PID: 16788

Numero de escrituras: 50

Primera Escritura	1	148384	Wed May 23 13:38:29 2018
Ultima Escritura	50	302203	Wed May 23 13:38:32 2018
Menor Posición	42	9875	Wed May 23 13:38:31 2018
Mayor Posición	15	493693	Wed May 23 13:38:30 2018

PID: 16790

Numero de escrituras: 50

Primera Escritura	1	165649	Wed May 23 13:38:30 2018
Ultima Escritura	50	189012	Wed May 23 13:38:32 2018
Menor Posición	32	10359	Wed May 23 13:38:31 2018
Mayor Posición	42	497658	Wed May 23 13:38:32 2018

PID: 16791

Numero de escrituras: 50

Primera Escritura	1	420179	Wed May 23 13:38:30 2018
Ultima Escritura	50	68465	Wed May 23 13:38:32 2018
Menor Posición	26	10510	Wed May 23 13:38:31 2018
Mayor Posición	39	497360	Wed May 23 13:38:32 2018

PID: 16792

Numero de escrituras: 50

Primera Escritura	1	113026	Wed May 23 13:38:30 2018
Ultima Escritura	50	247864	Wed May 23 13:38:33 2018
Menor Posición	35	31379	Wed May 23 13:38:32 2018
Mayor Posición	43	485071	Wed May 23 13:38:32 2018

PID: 16795

Numero de escrituras: 50

Primera Escritura	1	170396	Wed May 23 13:38:30 2018
Ultima Escritura	50	163921	Wed May 23 13:38:33 2018
Menor Posición	39	2631	Wed May 23 13:38:32 2018
Mayor Posición	49	499721	Wed May 23 13:38:33 2018

PID: 16796

Numero de escrituras: 50

Primera Escritura	1	496888	Wed May 23 13:38:30 2018
Ultima Escritura	50	398611	Wed May 23 13:38:33 2018
Menor Posición	17	5770	Wed May 23 13:38:31 2018
Mayor Posición	1	496888	Wed May 23 13:38:30 2018

PID: 16797

Numero de escrituras: 50

Primera Escritura	1	159163	Wed May 23 13:38:31 2018
Ultima Escritura	50	469182	Wed May 23 13:38:33 2018
Menor Posición	31	21602	Wed May 23 13:38:32 2018
Mayor Posición	48	488696	Wed May 23 13:38:33 2018

PID: 16799

Numero de escrituras: 50

Primera Escritura	1	163046	Wed May 23 13:38:31 2018
Ultima Escritura	50	365331	Wed May 23 13:38:33 2018
Menor Posición	36	1031	Wed May 23 13:38:33 2018
Mayor Posición	43	495136	Wed May 23 13:38:33 2018

PID: 16800

Numero de escrituras: 50

Primera Escritura	1	166331	Wed May 23 13:38:31 2018
Ultima Escritura	50	115531	Wed May 23 13:38:33 2018
Menor Posición	17	3895	Wed May 23 13:38:32 2018
Mayor Posición	34	499204	Wed May 23 13:38:32 2018

PID: 16801

Numero de escrituras: 50

Primera Escritura	1	189620	Wed May 23 13:38:31 2018
Ultima Escritura	50	130280	Wed May 23 13:38:33 2018
Menor Posición	30	14238	Wed May 23 13:38:32 2018
Mayor Posición	44	488945	Wed May 23 13:38:33 2018

PID: 16803

Numero de escrituras: 50

Primera Escritura	1	100551	Wed May 23 13:38:31 2018
Ultima Escritura	50	352039	Wed May 23 13:38:34 2018
Menor Posición	16	3567	Wed May 23 13:38:32 2018
Mayor Posición	32	491102	Wed May 23 13:38:33 2018

PID: 16805

Numero de escrituras: 50

Primera Escritura	1	138800	Wed May 23 13:38:31 2018
Ultima Escritura	50	381488	Wed May 23 13:38:34 2018
Menor Posición	15	13180	Wed May 23 13:38:32 2018
Mayor Posición	30	496659	Wed May 23 13:38:33 2018

PID: 16806

Numero de escrituras: 50

Primera Escritura	1	132076	Wed May 23 13:38:32 2018
Ultima Escritura	50	294927	Wed May 23 13:38:34 2018

Menor Posición 14 20150 Wed May 23 13:38:32 2018
Mayor Posición 11 471852 Wed May 23 13:38:32 2018

PID: 16807

Numero de escrituras: 50

Primera Escritura 1 89484 Wed May 23 13:38:32 2018
Ultima Escritura 50 117297 Wed May 23 13:38:34 2018
Menor Posición 16 1188 Wed May 23 13:38:32 2018
Mayor Posición 42 495825 Wed May 23 13:38:34 2018

PID: 16810

Numero de escrituras: 50

Primera Escritura 1 486234 Wed May 23 13:38:32 2018
Ultima Escritura 50 217327 Wed May 23 13:38:34 2018
Menor Posición 20 13573 Wed May 23 13:38:33 2018
Mayor Posición 8 495166 Wed May 23 13:38:32 2018

PID: 16811

Numero de escrituras: 50

Primera Escritura 1 348681 Wed May 23 13:38:32 2018
Ultima Escritura 50 257205 Wed May 23 13:38:34 2018
Menor Posición 36 1345 Wed May 23 13:38:34 2018
Mayor Posición 37 495159 Wed May 23 13:38:34 2018

PID: 16814

Numero de escrituras: 50

Primera Escritura 1 399016 Wed May 23 13:38:32 2018
Ultima Escritura 50 158824 Wed May 23 13:38:35 2018
Menor Posición 41 34658 Wed May 23 13:38:34 2018
Mayor Posición 18 495583 Wed May 23 13:38:33 2018

PID: 16816

Numero de escrituras: 50

Primera Escritura 1 107469 Wed May 23 13:38:32 2018
Ultima Escritura 50 388917 Wed May 23 13:38:35 2018
Menor Posición 37 38995 Wed May 23 13:38:34 2018
Mayor Posición 42 484872 Wed May 23 13:38:34 2018

PID: 16817

Numero de escrituras: 50

Primera Escritura 1 179477 Wed May 23 13:38:33 2018
Ultima Escritura 50 145852 Wed May 23 13:38:35 2018
Menor Posición 41 7782 Wed May 23 13:38:35 2018
Mayor Posición 48 487236 Wed May 23 13:38:35 2018

PID: 16818

Numero de escrituras: 50

Primera Escritura 1 81585 Wed May 23 13:38:33 2018
Ultima Escritura 50 161100 Wed May 23 13:38:35 2018
Menor Posición 4 768 Wed May 23 13:38:33 2018
Mayor Posición 41 490458 Wed May 23 13:38:35 2018

PID: 16820

Numero de escrituras: 50

Primera Escritura 1 353501 Wed May 23 13:38:33 2018
Ultima Escritura 50 341456 Wed May 23 13:38:35 2018
Menor Posición 25 5966 Wed May 23 13:38:34 2018
Mayor Posición 11 496892 Wed May 23 13:38:33 2018

PID: 16821

Numero de escrituras: 50

Primera Escritura 1 449296 Wed May 23 13:38:33 2018
Ultima Escritura 50 428843 Wed May 23 13:38:35 2018
Menor Posición 19 2897 Wed May 23 13:38:34 2018
Mayor Posición 7 494374 Wed May 23 13:38:33 2018

PID: 16822

Numero de escrituras: 50

Primera Escritura 1 395939 Wed May 23 13:38:33 2018
Ultima Escritura 50 269544 Wed May 23 13:38:35 2018
Menor Posición 7 28562 Wed May 23 13:38:33 2018
Mayor Posición 24 479848 Wed May 23 13:38:34 2018

PID: 16823

Numero de escrituras: 50

Primera Escritura 1 117415 Wed May 23 13:38:33 2018
Ultima Escritura 50 304915 Wed May 23 13:38:35 2018
Menor Posición 14 2259 Wed May 23 13:38:34 2018
Mayor Posición 26 499817 Wed May 23 13:38:34 2018

PID: 16824

Numero de escrituras: 50

Primera Escritura 1 390950 Wed May 23 13:38:33 2018
Ultima Escritura 50 272263 Wed May 23 13:38:36 2018
Menor Posición 17 9071 Wed May 23 13:38:34 2018
Mayor Posición 19 491680 Wed May 23 13:38:34 2018

PID: 16827

Numero de escrituras: 50

Primera Escritura 1 319750 Wed May 23 13:38:33 2018
Ultima Escritura 50 313528 Wed May 23 13:38:36 2018
Menor Posición 18 1152 Wed May 23 13:38:34 2018
Mayor Posición 33 487039 Wed May 23 13:38:35 2018

PID: 16828

Numero de escrituras: 50

Primera Escritura	1	282422	Wed May 23 13:38:33 2018
Ultima Escritura	50	227780	Wed May 23 13:38:36 2018
Menor Posición	8	11709	Wed May 23 13:38:34 2018
Mayor Posición	2	493673	Wed May 23 13:38:33 2018

PID: 16829

Numero de escrituras: 50

Primera Escritura	1	26503	Wed May 23 13:38:33 2018
Ultima Escritura	50	296169	Wed May 23 13:38:36 2018
Menor Posición	24	3328	Wed May 23 13:38:35 2018
Mayor Posición	41	485111	Wed May 23 13:38:35 2018

PID: 16831

Numero de escrituras: 50

Primera Escritura	1	190107	Wed May 23 13:38:34 2018
Ultima Escritura	50	188145	Wed May 23 13:38:36 2018
Menor Posición	15	12279	Wed May 23 13:38:34 2018
Mayor Posición	12	496019	Wed May 23 13:38:34 2018

PID: 16832

Numero de escrituras: 50

Primera Escritura	1	202010	Wed May 23 13:38:34 2018
Ultima Escritura	50	156090	Wed May 23 13:38:36 2018
Menor Posición	41	8316	Wed May 23 13:38:36 2018
Mayor Posición	30	499254	Wed May 23 13:38:35 2018

PID: 16833

Numero de escrituras: 50

Primera Escritura	1	287262	Wed May 23 13:38:34 2018
Ultima Escritura	50	90195	Wed May 23 13:38:36 2018
Menor Posición	29	2338	Wed May 23 13:38:35 2018
Mayor Posición	23	490353	Wed May 23 13:38:35 2018

PID: 16834

Numero de escrituras: 50

Primera Escritura	1	219757	Wed May 23 13:38:34 2018
Ultima Escritura	50	452249	Wed May 23 13:38:37 2018
Menor Posición	40	1244	Wed May 23 13:38:36 2018
Mayor Posición	45	496883	Wed May 23 13:38:36 2018

PID: 16836

Numero de escrituras: 50

Primera Escritura	1	69452	Wed May 23 13:38:34 2018
Ultima Escritura	50	253207	Wed May 23 13:38:37 2018
Menor Posición	49	3292	Wed May 23 13:38:36 2018

Mayor Posición 45 497375 Wed May 23 13:38:36 2018

PID: 16839

Numero de escrituras: 50

Primera Escritura 1 212920 Wed May 23 13:38:34 2018

Ultima Escritura 50 140821 Wed May 23 13:38:37 2018

Menor Posición 33 5764 Wed May 23 13:38:36 2018

Mayor Posición 19 492660 Wed May 23 13:38:35 2018

PID: 16840

Numero de escrituras: 50

Primera Escritura 1 129209 Wed May 23 13:38:34 2018

Ultima Escritura 50 204891 Wed May 23 13:38:37 2018

Menor Posición 7 16745 Wed May 23 13:38:35 2018

Mayor Posición 24 494242 Wed May 23 13:38:36 2018

PID: 16842

Numero de escrituras: 50

Primera Escritura 1 82406 Wed May 23 13:38:35 2018

Ultima Escritura 50 496944 Wed May 23 13:38:37 2018

Menor Posición 21 5658 Wed May 23 13:38:36 2018

Mayor Posición 50 496944 Wed May 23 13:38:37 2018

PID: 16843

Numero de escrituras: 50

Primera Escritura 1 142365 Wed May 23 13:38:35 2018

Ultima Escritura 50 90700 Wed May 23 13:38:37 2018

Menor Posición 6 15225 Wed May 23 13:38:35 2018

Mayor Posición 26 489190 Wed May 23 13:38:36 2018

PID: 16844

Numero de escrituras: 50

Primera Escritura 1 365208 Wed May 23 13:38:35 2018

Ultima Escritura 50 344950 Wed May 23 13:38:37 2018

Menor Posición 31 5070 Wed May 23 13:38:36 2018

Mayor Posición 4 484207 Wed May 23 13:38:35 2018

PID: 16845

Numero de escrituras: 50

Primera Escritura 1 106001 Wed May 23 13:38:35 2018

Ultima Escritura 50 499450 Wed May 23 13:38:37 2018

Menor Posición 13 6901 Wed May 23 13:38:35 2018

Mayor Posición 50 499450 Wed May 23 13:38:37 2018

PID: 16846

Numero de escrituras: 50

Primera Escritura 1 209540 Wed May 23 13:38:35 2018

Ultima Escritura	50	96486	Wed May 23 13:38:38 2018
Menor Posición	2	51547	Wed May 23 13:38:35 2018
Mayor Posición	11	495087	Wed May 23 13:38:36 2018

PID: 16847

Numero de escrituras: 50

Primera Escritura	1	71611	Wed May 23 13:38:35 2018
Ultima Escritura	50	472623	Wed May 23 13:38:38 2018
Menor Posición	24	3227	Wed May 23 13:38:36 2018
Mayor Posición	3	482274	Wed May 23 13:38:35 2018

PID: 16849

Numero de escrituras: 50

Primera Escritura	1	42709	Wed May 23 13:38:35 2018
Ultima Escritura	50	45089	Wed May 23 13:38:38 2018
Menor Posición	26	5030	Wed May 23 13:38:37 2018
Mayor Posición	8	499639	Wed May 23 13:38:36 2018

PID: 16850

Numero de escrituras: 50

Primera Escritura	1	449659	Wed May 23 13:38:35 2018
Ultima Escritura	50	298748	Wed May 23 13:38:38 2018
Menor Posición	10	9056	Wed May 23 13:38:36 2018
Mayor Posición	29	494783	Wed May 23 13:38:37 2018

PID: 16851

Numero de escrituras: 50

Primera Escritura	1	75702	Wed May 23 13:38:35 2018
Ultima Escritura	50	20304	Wed May 23 13:38:38 2018
Menor Posición	22	16781	Wed May 23 13:38:37 2018
Mayor Posición	48	484269	Wed May 23 13:38:38 2018

PID: 16852

Numero de escrituras: 50

Primera Escritura	1	184917	Wed May 23 13:38:35 2018
Ultima Escritura	50	246034	Wed May 23 13:38:38 2018
Menor Posición	14	28324	Wed May 23 13:38:36 2018
Mayor Posición	19	497067	Wed May 23 13:38:36 2018

PID: 16853

Numero de escrituras: 50

Primera Escritura	1	8685	Wed May 23 13:38:36 2018
Ultima Escritura	50	363856	Wed May 23 13:38:38 2018
Menor Posición	1	8685	Wed May 23 13:38:36 2018
Mayor Posición	32	479681	Wed May 23 13:38:37 2018

PID: 16855

Numero de escrituras: 50

Primera Escritura	1	282993	Wed May 23 13:38:36 2018
Ultima Escritura	50	140565	Wed May 23 13:38:38 2018
Menor Posición	7	2591	Wed May 23 13:38:36 2018
Mayor Posición	9	484453	Wed May 23 13:38:36 2018

PID: 16856

Numero de escrituras: 50

Primera Escritura	1	397724	Wed May 23 13:38:36 2018
Ultima Escritura	50	204661	Wed May 23 13:38:38 2018
Menor Posición	7	1372	Wed May 23 13:38:36 2018
Mayor Posición	34	490853	Wed May 23 13:38:37 2018

PID: 16857

Numero de escrituras: 50

Primera Escritura	1	455409	Wed May 23 13:38:36 2018
Ultima Escritura	50	397592	Wed May 23 13:38:38 2018
Menor Posición	33	2262	Wed May 23 13:38:37 2018
Mayor Posición	28	478031	Wed May 23 13:38:37 2018

PID: 16858

Numero de escrituras: 50

Primera Escritura	1	102793	Wed May 23 13:38:36 2018
Ultima Escritura	50	432289	Wed May 23 13:38:38 2018
Menor Posición	49	3302	Wed May 23 13:38:38 2018
Mayor Posición	7	491479	Wed May 23 13:38:36 2018

PID: 16860

Numero de escrituras: 50

Primera Escritura	1	129430	Wed May 23 13:38:36 2018
Ultima Escritura	50	176014	Wed May 23 13:38:39 2018
Menor Posición	39	9719	Wed May 23 13:38:38 2018
Mayor Posición	6	499994	Wed May 23 13:38:36 2018

PID: 16862

Numero de escrituras: 50

Primera Escritura	1	373647	Wed May 23 13:38:36 2018
Ultima Escritura	50	214344	Wed May 23 13:38:39 2018
Menor Posición	5	2506	Wed May 23 13:38:36 2018
Mayor Posición	40	481124	Wed May 23 13:38:38 2018

PID: 16863

Numero de escrituras: 50

Primera Escritura	1	142489	Wed May 23 13:38:36 2018
Ultima Escritura	50	208699	Wed May 23 13:38:39 2018
Menor Posición	21	103	Wed May 23 13:38:37 2018
Mayor Posición	4	490331	Wed May 23 13:38:37 2018

PID: 16864

Numero de escrituras: 50

Primera Escritura	1	175296	Wed May 23 13:38:37 2018
Ultima Escritura	50	221416	Wed May 23 13:38:39 2018
Menor Posición	48	27192	Wed May 23 13:38:39 2018
Mayor Posición	36	483603	Wed May 23 13:38:38 2018

PID: 16865

Numero de escrituras: 50

Primera Escritura	1	363638	Wed May 23 13:38:37 2018
Ultima Escritura	50	152445	Wed May 23 13:38:39 2018
Menor Posición	17	6001	Wed May 23 13:38:37 2018
Mayor Posición	43	492434	Wed May 23 13:38:39 2018

PID: 16867

Numero de escrituras: 50

Primera Escritura	1	280619	Wed May 23 13:38:37 2018
Ultima Escritura	50	12992	Wed May 23 13:38:39 2018
Menor Posición	50	12992	Wed May 23 13:38:39 2018
Mayor Posición	24	499517	Wed May 23 13:38:38 2018

PID: 16868

Numero de escrituras: 50

Primera Escritura	1	103659	Wed May 23 13:38:37 2018
Ultima Escritura	50	449454	Wed May 23 13:38:39 2018
Menor Posición	22	676	Wed May 23 13:38:38 2018
Mayor Posición	21	498752	Wed May 23 13:38:38 2018

PID: 16870

Numero de escrituras: 50

Primera Escritura	1	73508	Wed May 23 13:38:37 2018
Ultima Escritura	50	396433	Wed May 23 13:38:40 2018
Menor Posición	27	4478	Wed May 23 13:38:38 2018
Mayor Posición	43	487846	Wed May 23 13:38:39 2018

PID: 16872

Numero de escrituras: 50

Primera Escritura	1	409746	Wed May 23 13:38:37 2018
Ultima Escritura	50	259329	Wed May 23 13:38:40 2018
Menor Posición	46	10274	Wed May 23 13:38:39 2018
Mayor Posición	5	484422	Wed May 23 13:38:37 2018

PID: 16873

Numero de escrituras: 50

Primera Escritura	1	156029	Wed May 23 13:38:37 2018
Ultima Escritura	50	314741	Wed May 23 13:38:40 2018

Menor Posición 40 45461 Wed May 23 13:38:39 2018
Mayor Posición 19 498194 Wed May 23 13:38:38 2018

PID: 16874

Numero de escrituras: 50

Primera Escritura 1 29782 Wed May 23 13:38:37 2018
Ultima Escritura 50 460440 Wed May 23 13:38:40 2018
Menor Posición 45 5068 Wed May 23 13:38:40 2018
Mayor Posición 13 499628 Wed May 23 13:38:38 2018

PID: 16875

Numero de escrituras: 50

Primera Escritura 1 251961 Wed May 23 13:38:37 2018
Ultima Escritura 50 405192 Wed May 23 13:38:40 2018
Menor Posición 36 237 Wed May 23 13:38:39 2018
Mayor Posición 35 492735 Wed May 23 13:38:39 2018

PID: 16876

Numero de escrituras: 50

Primera Escritura 1 410424 Wed May 23 13:38:38 2018
Ultima Escritura 50 21816 Wed May 23 13:38:40 2018
Menor Posición 36 13871 Wed May 23 13:38:39 2018
Mayor Posición 29 493634 Wed May 23 13:38:39 2018

PID: 16877

Numero de escrituras: 50

Primera Escritura 1 186061 Wed May 23 13:38:38 2018
Ultima Escritura 50 216997 Wed May 23 13:38:40 2018
Menor Posición 33 5282 Wed May 23 13:38:39 2018
Mayor Posición 15 475625 Wed May 23 13:38:38 2018

PID: 16879

Numero de escrituras: 50

Primera Escritura 1 276191 Wed May 23 13:38:38 2018
Ultima Escritura 50 174170 Wed May 23 13:38:40 2018
Menor Posición 42 6531 Wed May 23 13:38:40 2018
Mayor Posición 23 498261 Wed May 23 13:38:39 2018

PID: 16880

Numero de escrituras: 50

Primera Escritura 1 464375 Wed May 23 13:38:38 2018
Ultima Escritura 50 247054 Wed May 23 13:38:40 2018
Menor Posición 32 2955 Wed May 23 13:38:39 2018
Mayor Posición 19 485158 Wed May 23 13:38:39 2018

PID: 16881

Numero de escrituras: 50

Primera Escritura	1	171856	Wed May 23 13:38:38 2018
Ultima Escritura	50	281087	Wed May 23 13:38:40 2018
Menor Posición	10	22859	Wed May 23 13:38:38 2018
Mayor Posición	23	490046	Wed May 23 13:38:39 2018

PID: 16882

Numero de escrituras: 50

Primera Escritura	1	314801	Wed May 23 13:38:38 2018
Ultima Escritura	50	56673	Wed May 23 13:38:40 2018
Menor Posición	11	19074	Wed May 23 13:38:39 2018
Mayor Posición	15	490248	Wed May 23 13:38:39 2018

PID: 16883

Numero de escrituras: 50

Primera Escritura	1	253680	Wed May 23 13:38:38 2018
Ultima Escritura	50	473678	Wed May 23 13:38:40 2018
Menor Posición	37	32918	Wed May 23 13:38:40 2018
Mayor Posición	41	493591	Wed May 23 13:38:40 2018

PID: 16885

Numero de escrituras: 50

Primera Escritura	1	205818	Wed May 23 13:38:38 2018
Ultima Escritura	50	15097	Wed May 23 13:38:41 2018
Menor Posición	13	3324	Wed May 23 13:38:39 2018
Mayor Posición	17	485392	Wed May 23 13:38:39 2018

PID: 16886

Numero de escrituras: 50

Primera Escritura	1	113432	Wed May 23 13:38:38 2018
Ultima Escritura	50	209619	Wed May 23 13:38:41 2018
Menor Posición	37	20958	Wed May 23 13:38:40 2018
Mayor Posición	10	484486	Wed May 23 13:38:39 2018

PID: 16887

Numero de escrituras: 50

Primera Escritura	1	131169	Wed May 23 13:38:38 2018
Ultima Escritura	50	407211	Wed May 23 13:38:41 2018
Menor Posición	49	4550	Wed May 23 13:38:41 2018
Mayor Posición	11	456273	Wed May 23 13:38:39 2018

PID: 16888

Numero de escrituras: 50

Primera Escritura	1	347018	Wed May 23 13:38:38 2018
Ultima Escritura	50	242085	Wed May 23 13:38:41 2018
Menor Posición	43	5161	Wed May 23 13:38:40 2018
Mayor Posición	21	497195	Wed May 23 13:38:39 2018

PID: 16889

Numero de escrituras: 50

Primera Escritura	1	429469	Wed May 23 13:38:38 2018
Ultima Escritura	50	483965	Wed May 23 13:38:41 2018
Menor Posición	8	6013	Wed May 23 13:38:39 2018
Mayor Posición	50	483965	Wed May 23 13:38:41 2018

PID: 16890

Numero de escrituras: 50

Primera Escritura	1	238278	Wed May 23 13:38:39 2018
Ultima Escritura	50	183431	Wed May 23 13:38:41 2018
Menor Posición	25	506	Wed May 23 13:38:40 2018
Mayor Posición	36	498118	Wed May 23 13:38:40 2018

PID: 16892

Numero de escrituras: 50

Primera Escritura	1	257689	Wed May 23 13:38:39 2018
Ultima Escritura	50	344860	Wed May 23 13:38:41 2018
Menor Posición	11	36354	Wed May 23 13:38:39 2018
Mayor Posición	21	497441	Wed May 23 13:38:40 2018

PID: 16893

Numero de escrituras: 50

Primera Escritura	1	198108	Wed May 23 13:38:39 2018
Ultima Escritura	50	117206	Wed May 23 13:38:41 2018
Menor Posición	31	13733	Wed May 23 13:38:40 2018
Mayor Posición	35	494516	Wed May 23 13:38:40 2018

PID: 16894

Numero de escrituras: 50

Primera Escritura	1	191353	Wed May 23 13:38:39 2018
Ultima Escritura	50	179612	Wed May 23 13:38:41 2018
Menor Posición	41	3355	Wed May 23 13:38:41 2018
Mayor Posición	31	478580	Wed May 23 13:38:40 2018

PID: 16895

Numero de escrituras: 50

Primera Escritura	1	201914	Wed May 23 13:38:39 2018
Ultima Escritura	50	20460	Wed May 23 13:38:41 2018
Menor Posición	19	16541	Wed May 23 13:38:40 2018
Mayor Posición	47	487567	Wed May 23 13:38:41 2018

PID: 16896

Numero de escrituras: 50

Primera Escritura	1	392081	Wed May 23 13:38:39 2018
Ultima Escritura	50	379518	Wed May 23 13:38:42 2018
Menor Posición	19	414	Wed May 23 13:38:40 2018

Mayor Posición 13 493726 Wed May 23 13:38:40 2018

PID: 16897

Numero de escrituras: 50

Primera Escritura 1 236306 Wed May 23 13:38:39 2018

Ultima Escritura 50 332406 Wed May 23 13:38:42 2018

Menor Posición 21 10713 Wed May 23 13:38:40 2018

Mayor Posición 39 496532 Wed May 23 13:38:41 2018

PID: 16899

Numero de escrituras: 50

Primera Escritura 1 451340 Wed May 23 13:38:39 2018

Ultima Escritura 50 351768 Wed May 23 13:38:42 2018

Menor Posición 32 18273 Wed May 23 13:38:41 2018

Mayor Posición 40 498208 Wed May 23 13:38:41 2018

PID: 16901

Numero de escrituras: 50

Primera Escritura 1 70736 Wed May 23 13:38:39 2018

Ultima Escritura 50 20459 Wed May 23 13:38:42 2018

Menor Posición 15 561 Wed May 23 13:38:40 2018

Mayor Posición 32 485336 Wed May 23 13:38:41 2018

PID: 16902

Numero de escrituras: 50

Primera Escritura 1 352714 Wed May 23 13:38:40 2018

Ultima Escritura 50 26508 Wed May 23 13:38:42 2018

Menor Posición 26 9516 Wed May 23 13:38:41 2018

Mayor Posición 19 492352 Wed May 23 13:38:40 2018

PID: 16904

Numero de escrituras: 50

Primera Escritura 1 349011 Wed May 23 13:38:40 2018

Ultima Escritura 50 203121 Wed May 23 13:38:42 2018

Menor Posición 33 5039 Wed May 23 13:38:41 2018

Mayor Posición 24 491840 Wed May 23 13:38:41 2018

PID: 16905

Numero de escrituras: 50

Primera Escritura 1 493002 Wed May 23 13:38:40 2018

Ultima Escritura 50 323975 Wed May 23 13:38:42 2018

Menor Posición 39 18755 Wed May 23 13:38:42 2018

Mayor Posición 47 493487 Wed May 23 13:38:42 2018

PID: 16906

Numero de escrituras: 50

Primera Escritura 1 157979 Wed May 23 13:38:40 2018

```
Ultima Escritura      50   61521 Wed May 23 13:38:42 2018
Menor Posición        24   1348  Wed May 23 13:38:41 2018
Mayor Posición        41  496591 Wed May 23 13:38:42 2018
```

PID: 16907

Numero de escrituras: 50

```
Primera Escritura     1   120270 Wed May 23 13:38:40 2018
Ultima Escritura      50   69052 Wed May 23 13:38:42 2018
Menor Posición        48   2896  Wed May 23 13:38:42 2018
Mayor Posición        14  494242 Wed May 23 13:38:41 2018
```

PID: 16908

Numero de escrituras: 50

```
Primera Escritura     1   246291 Wed May 23 13:38:40 2018
Ultima Escritura      50   486024 Wed May 23 13:38:42 2018
Menor Posición        32   22037 Wed May 23 13:38:41 2018
Mayor Posición        38   488099 Wed May 23 13:38:42 2018
```

PID: 16910

Numero de escrituras: 50

```
Primera Escritura     1   198413 Wed May 23 13:38:40 2018
Ultima Escritura      50   177257 Wed May 23 13:38:43 2018
Menor Posición        7    3536 Wed May 23 13:38:40 2018
Mayor Posición        39   475887 Wed May 23 13:38:42 2018
```

PID: 16911

Numero de escrituras: 50

```
Primera Escritura     1   467343 Wed May 23 13:38:40 2018
Ultima Escritura      50   147583 Wed May 23 13:38:43 2018
Menor Posición        49    3892 Wed May 23 13:38:43 2018
Mayor Posición        12  490494 Wed May 23 13:38:41 2018
```

PID: 16912

Numero de escrituras: 50

```
Primera Escritura     1   293153 Wed May 23 13:38:40 2018
Ultima Escritura      50   344246 Wed May 23 13:38:43 2018
Menor Posición        40    6581 Wed May 23 13:38:42 2018
Mayor Posición        8   486867 Wed May 23 13:38:40 2018
```

PID: 16914

Numero de escrituras: 50

```
Primera Escritura     1   230073 Wed May 23 13:38:40 2018
Ultima Escritura      50   49452  Wed May 23 13:38:43 2018
Menor Posición        9    7582 Wed May 23 13:38:41 2018
Mayor Posición        8   499642 Wed May 23 13:38:41 2018
```

\$./leer_sf disco


```
DATOS DEL SUPERBLOQUE
posPrimerBloqueMB = 1
posUltimoBloqueMB = 13
posPrimerBloqueAI = 14
posUltimoBloqueAI = 3138
posPrimerBloqueDatos = 3139
posUltimoBloqueDatos = 99999
posInodoRaiz = 0
posPrimerInodoLibre = 203
cantBloquesLibres = 88480 12
cantInodosLibres = 24797 13
totBloques = 100000
totInodos = 25000
```

ANEXO 1

Makefile para compilar con la librería pthread:

```
CC=gcc
CFLAGS=-c -g -Wall -std=gnu99
LDFLAGS=-pthread

SOURCES=bloques.c ficheros_basico.c ficheros.c directorios.c mi_mkfs.c leer_sf.c
escribir.c leer.c truncar.c permitir.c mi_mkdir.c mi_chmod.c mi_ls.c mi_link.c
mi_escribir.c mi_cat.c mi_stat.c mi_rm.c semaforo_mutex_posix.c simulacion.c
verificacion.c
LIBRARIES=bloques.o ficheros_basico.o ficheros.o directorios.o
semaforo_mutex_posix.o
INCLUDES=bloques.h ficheros_basico.h ficheros.h directorios.h
semaforo_mutex_posix.h simulacion.h verificacion.h
PROGRAMS=mi_mkfs leer_sf escribir leer truncar permitir mi_mkdir mi_chmod mi_ls
mi_link mi_escribir mi_cat mi_stat mi_rm simulacion verificacion
OBSJS=$(SOURCES:.c=.o)

all: $(OBSJS) $(PROGRAMS)

$(PROGRAMS): $(LIBRARIES) $(INCLUDES)
$(CC) $(LDFLAGS) $(LIBRARIES) $@.o -o $@
```

¹² Dependerá en cada ejecución de las ubicaciones aleatorias de las escrituras

¹³ Se han reservado 202 inodos: 1 para el directorio de simulación + 100 directorios de procesos + 100 ficheros prueba.dat + 1 fichero informe.txt

```
%o: %.c $(INCLUDES)
$(CC) $(CFLAGS) -o $@ -c $<

.PHONY: clean
clean:
    rm -rf *.o *~ $(PROGRAMS)
```

ANEXO 2

Pesquisas buscando mayor precisión en los sellos de las escrituras para una mejor discriminación entre la primera y la última en base al tiempo.

Obligar a que los sleeps se ejecuten realmente por el tiempo establecido.

Explorar la función `gettimeofday()` que permite una precisión de hasta microsegundos:

```
#include <sys/time.h>
int gettimeofday(struct timeval *tv, struct timezone *tz);
```

```
struct timeval {
    time_t    tv_sec;    /* seconds */
    suseconds_t tv_usec; /* microseconds */
};
```

```
// Resta de dos fechas, en milisegundos, obtenidas con gettimeofday()
struct timeval tv;
gettimeofday(&tv, NULL);
// ...
struct timeval tv2;
gettimeofday(&tv2, NULL);
int microseconds = (tv2.tv_sec - tv.tv_sec) * 1000000 + ((int)tv2.tv_usec - (int)tv.tv_usec);
int milliseconds = microseconds/1000;
struct timeval tv3;
tv3.tv_sec = microseconds/1000000;
tv3.tv_usec = microseconds%1000000;
```

Ver también:

<https://stackoverflow.com/questions/43732241/how-to-get-datetime-from-gettimeofday-in-c>

```
time.tv_nsec= 200000000;  
int sleep = nanosleep(&time, &rem);  
while (sleep == -1){  
    time.tv_nsec = rem.tv_nsec;  
    sleep = nanosleep(&time, &rem);  
}
```