



UNS



DCIC

SISTEMAS OPERATIVOS

Proyecto 2024



Comisión 34

- Brenda Belen Martinez Ocampo
- Gonzalo Bernabe Di Marco

Índice

1. Experimentación de Procesos y Threads con los Sistemas Operativos	3
1.1. Procesos, threads y Comunicación	3
1. Pumper Nic.	3
2. Mini Shell.	7
1.2. Sincronización	19
1. Taller de Motos.	19
2. Santa Claus.	20
2. Problemas	22
2.1. Lectura	22
2.2. Problemas Conceptuales	22
1. Paginación y Segmentación en Memoria	22
2. Tabla de páginas	25

1. Experimentación de Procesos y Threads con los Sistemas Operativos

1.1. Procesos, threads y Comunicación

1. Pumper Nic.

a) Archivo con la resolución adjunta.

Para implementar el problema con pipes se hizo de la siguiente manera:

Pipes: Se definen 9 pipes que permiten la comunicación entre procesos:

- **pipe_clienteCOMUN y pipe_clienteVIP:** Para enviar los pedidos de clientes comunes y VIP. Cliente escribe y recibirPedido lee.
- **pipe_cola:** Indica la llegada de un nuevo pedido. El cliente escribe y recibirPedido lee.
- **pipe_orden_hamburguesa, pipe_orden_vegano, y pipe_orden_papas:** Para enviar órdenes de preparación a los empleados específicos. RecibirPedido escribe y el empleado a cargo lee.
- **pipe_entrega_hamburguesa, pipe_entrega_vegano, y pipe_entrega_papas:** Para recibir confirmaciones de que un pedido está listo. El cliente lee y el empleado a cargo lee.

Procesos: se definen 5 procesos:

EmpleadoHamburguesa, EmpleadoVegano y EmpleadoPapa: Estas funciones simulan a los empleados responsables de preparar cada tipo de pedido. Cada función cierra los pipes que no usa y escucha en su pipe de orden correspondiente. Cuando recibe un pedido, muestra un mensaje indicando que está preparando el tipo de pedido correspondiente y, al finalizar, envía un mensaje de "pedido listo" a través de su pipe de entrega.

recibirPedido: Es el proceso encargado de recibir los pedidos de clientes y asignarlos a los empleados correspondientes. Cierra los pipes no necesarios y configura pipe_clienteVIP en modo no bloqueante para dar prioridad a los clientes VIP. Lee los pedidos desde pipe_cola para saber cuándo hay un nuevo cliente. Prioriza a los clientes VIP. Si no hay pedidos VIP, atiende a los pedidos comunes. Dependiendo del tipo de pedido (hamburguesa, vegano o papas), envía el pedido al pipe de orden correspondiente.

cliente Simula la actividad de cada cliente, quienes pueden ser comunes o VIP. Cada cliente decide aleatoriamente si entra a la cola o se va (simulado con `rand() % 10 + 1`). Si el valor es 1, el cliente decide no hacer el pedido y se retira.

Si el cliente decide hacer el pedido: Escribe su pedido en el pipe correspondiente (`pipe_clienteCOMUN` o `pipe_clienteVIP`) y notifica la llegada mediante `pipe_cola`. Espera la confirmación de su pedido en el pipe de entrega correspondiente. Una vez recibido su pedido, muestra un mensaje indicando que se va después de recibirlo.

main Inicializa todos los pipes y crea un proceso hijo para cada empleado y el proceso de recepción de pedidos. Crea 10 procesos de clientes (según `CANT_CLIENTES`). Al finalizar, espera que todos los clientes y procesos de empleados terminen antes de cerrar el programa.

Para la comunicación de esta solución se utilizaron pipes para transmitir datos entre procesos, permitiendo que los clientes y el proceso receptor de pedidos se comuniquen de manera eficiente. Cada tipo de pedido tiene su propio pipe para recibir órdenes y otro para enviar confirmaciones, lo cual simplifica la gestión de la información y evita problemas de sincronización en procesos compartidos.

La solución da prioridad a los clientes VIP mediante un pipe no bloqueante (`pipe_clienteVIP`), verificando primero si hay un pedido VIP antes de procesar a los clientes comunes.

También la solución proporciona un NO acoplamiento de responsabilidades, teniendo cada empleado su propio proceso. Esto reduce el tiempo de espera para cada cliente y aumenta la eficiencia en el procesamiento de pedidos.

La implementación usa una espera activa en el proceso receptor de pedidos y en cada empleado, leyendo continuamente de los pipes de órdenes.

La solución obtenida es modular y con comunicación directa entre los distintos procesos por medio de pipes.

b) Archivo con la resolución adjunta.

Para esta solución tenemos nuevamente 5 funciones.

Cada tipo de pedido tiene un proceso de empleado específico que se dedica a cocinar y a enviar el menú de vuelta cuando está listo:

- El **EmpleadoHamburguesa** espera en la cola de mensajes hasta recibir un mensaje del tipo TIPO_HAMBURGUESA. Una vez que recibe el pedido, procesa el pedido y después envía el mensaje con tipo = MENULISTO, indicando que el pedido está listo para entregar.
- El **EmpleadoVegano** espera en la cola de mensajes hasta recibir un mensaje del tipo TIPO_VEGANO. Una vez que recibe el pedido, procesa el pedido y después envía el mensaje con tipo = MENULISTO, indicando que el pedido está listo para entregar.
- El **EmpleadoPapa** espera en la cola de mensajes hasta recibir un mensaje del tipo TIPO_PAPAS. Una vez que recibe el pedido, procesa el pedido y después envía el mensaje con tipo = MENULISTO, indicando que el pedido está listo para entregar.
- El **recibirPedido** gestiona los pedidos priorizando clientes VIP mediante el uso de tipos negativos para tener una mayor prioridad en la cola. Si un cliente VIP y uno común tienen pedidos pendientes, el VIP se atenderá primero. Una vez asignado el pedido, este proceso espera la confirmación de que el menú esté listo y luego lo entrega al cliente.
- **Cliente (id)** Cada cliente envía un pedido y espera hasta recibir la confirmación de que su pedido está listo. Cada cliente espera un tiempo aleatorio antes de hacer el pedido. Se define si es VIP o no y el tipo de menú que quiere. El cliente puede irse retirándose de la cola. Si el pedido se coloca exitosamente en la cola, el cliente espera hasta que su pedido esté listo antes de irse.
- **main** se encarga de inicializar la cola de mensajes, crear los procesos de empleados y clientes, y esperar a que todos los procesos hijos terminen.

En resumen, la cola permite asignar prioridades mediante el tipo de mensaje.

Los VIP tienen prioridad (con PRIORIDAD_VIP = 1), y los clientes comunes tienen una prioridad inferior. Por otro lado los pedidos se manejan de forma centralizada y son dirigidos a los empleados correspondientes según el tipo de pedido mediante la función recibirPedido, esto da flexibilidad a la cola de mensajes para seleccionar mensajes de clientes VIP.

La comunicación se maneja de manera no bloqueante, y los clientes que deciden no esperar en la cola se retiran, aliviando la sobrecarga de pedidos.

Implementar Cola de mensajes tiene ciertas ventajas, una de ellas es la simplicidad de gestión en la prioridad : La cola de mensajes permite manejar la prioridad de los VIP de manera más limpia, seleccionando directamente los mensajes en orden de prioridad. Otra ventaja que podemos encontrar es la flexibilidad en la solución, las colas de mensajes facilitan la comunicación asíncrona y hay menos probabilidad de bloqueo. Por último destacar que la solución con cola de mensajes es más eficiente en términos de uso de recursos del sistema.

2. Mini Shell.

Esta Mini Shell es un programa de línea de comandos simple que permite al usuario ejecutar un conjunto limitado de comandos relacionados con la gestión de directorios y archivos en un sistema.

- ayuda: Muestra una lista de comandos disponibles y una breve descripción de cada uno cuando se llama a "help" proporcionando información sobre cómo utilizar la Mini Shell.

-crearArchivo: Crea un archivo en la ubicación actual utilizando el nombre que se le pasa como argumento.

-crearDirectorio: se copia el nombre del directorio de argv[1] a la variable dir, utilizando strncpy. Se declara un entero resultado y se intenta crear el directorio con la función mkdir. El segundo parámetro (0777) establece los permisos para el nuevo directorio: rwxrwxrwx: permisos de lectura, escritura y ejecución.

-eliminarDirectorio: se copia el nombre del directorio desde argv[1] a la variable dir, utilizando strncpy. Se intenta eliminar el directorio utilizando la función rmdir.

-listarContenidoDirectorio: Se declara un puntero dire de tipo struct dirent, que se utilizará para almacenar la información de cada entrada de directorio leída. se copia el nombre del directorio desde argv[1] a la variable dir, utilizando strncpy. Si el directorio se abre correctamente, se entra en un bucle que utiliza readdir para leer cada entrada del directorio. Readdir devuelve un puntero a la estructura dirent que contiene información sobre la entrada, o NULL si no hay más entradas.

Una vez que se han leído todas las entradas, se cierra el directorio con closedir(d).

-modificarPermisos: verifica que se hayan pasado al menos tres argumentos. Usa la función stat para obtener los permisos actuales del archivo o directorio en argv[1]. Si falla, muestra un mensaje de error. Modifica los permisos y por último los aplica

-mostrarContenidoArchivo: se copia el nombre del archivo desde argv[1] a la variable dir, utilizando strncpy. Se intenta abrir el archivo especificado por dir en modo lectura ("r"). Se utiliza un bucle while junto con fgets para leer el contenido del archivo línea por línea. Una vez que se han leído todas las líneas o si el archivo no se abre, se cierra el archivo con fclose(f).

-minishell: char comando[MAXIMO]: Almacena el comando ingresado por el usuario.
char d[MAXIMO]: Almacena argumentos adicionales para los comandos (como nombres de directorios o archivos).

char val[100]: Almacena parámetros de permisos para el comando chmod

Un bucle while que continuará ejecutándose hasta que el usuario ingrese "exit". Se solicita al usuario que ingrese un comando y se almacena en la variable comando. Se comparan los comandos ingresados usando strcmp y se ejecutan acciones correspondientes para cada uno. Para cada comando, se utiliza fork() para crear un nuevo proceso hijo. En el proceso hijo, se llama a execv() para ejecutar el programa correspondiente. El proceso padre espera a que el proceso hijo termine su ejecución.

Capturas de casos prueba de la minishell:

- 1) Primero nos posicionamos en donde está ubicada la minishell.
- 2) Cambiamos el permiso a ejecutable del script generado.
- 3) Ejecutamos el script
- 4) La minishell nos muestra el mensaje “Bienvenido a la Mini Shell: Para ver los comandos utilice ‘help’.
- 5) ingresamos help.
- 6) la minishell nos muestra el mensaje de que comandos podemos usar y una breve descripción de para qué sirve cada uno.



```
brendam@raspberrypi: ~/Desktop/Minishell
File Edit Tabs Help
brendam@raspberrypi:~ $ cd /home/brendam/Desktop/Minishell
brendam@raspberrypi:~/Desktop/Minishell $ chmod +x ejecutar.sh
brendam@raspberrypi:~/Desktop/Minishell $ ./ejecutar.sh
Bienvenido a la Minishell: Para ver los comandos utilice 'help'.

-> help
-mkdir nombre: Crea un directorio con el nombre indicado en la ubicacion actual.
-rmdir nombre : Elimina el directorio con ese nombre indicado.
-touch nombre: Crea un archivo con el nombre indicado en la dirección actual.
-o puede indicar el directorio donde crear el archivo de la forma [DIRECTORIO]/[NOMBRE].
-ls nombre: Lista el contenido del directorio con el nombre indicado.
-cat nombre: Muestra el contenido del archivo con el nombre indicado.
-chmod nombre permisos : Cambia los permisos indicados de un archivo en el directorio con ese nombre.
Los comandos de los permisos son:
    Para escritura: '+escritura'0 '-escritura'
    Para lectura: '+lectura' 0 '-lectura'
    Para ejecucion: '+ejecutar'0'-ejecutar'
-exit : Sale de la Minishell.

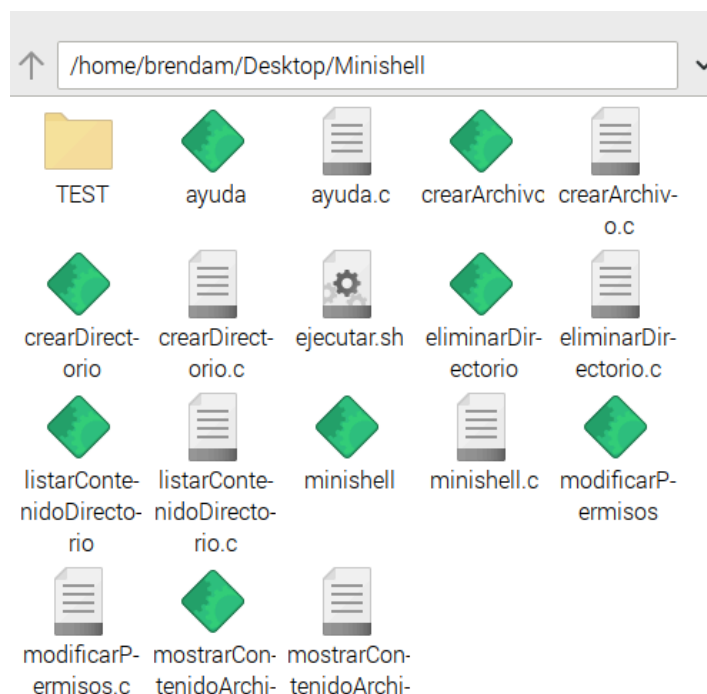
-> █
```

- 7) ingresamos el comando mkdir TEST y nos muestra el mensaje de que se creó correctamente el directorio test (se puede ver en la captura siguiente al comando)
Al querer crear el mismo directorio nos muestra el mensaje de error ya que el directorio ya existe.


```
brendam@raspberrypi: ~/Desktop/Minishell
File Edit Tabs Help
brendam@raspberrypi:~/Desktop/Minishell $ ./ejecutar.sh
Bienvenido a la Minishell: Para ver los comandos utilice 'help'.

-> help
-mkdir nombre: Crea un directorio con el nombre indicado en la ubicacion actual.
-rmdir nombre : Elimina el directorio con ese nombre indicado.
-touch nombre: Crea un archivo con el nombre indicado en la direccion actual.
-o puede indicar el directorio donde crear el archivo de la forma [DIRECTORIO]/[NOMBRE].
-ls nombre: Lista el contenido del directorio con el nombre indicado.
-cat nombre: Muestra el contenido del archivo con el nombre indicado.
-chmod nombre permisos : Cambia los permisos indicados de un archivo en el directorio con ese nombre.
Los comandos de los permisos son:
    Para escritura: '+escritura' o '-escritura'
    Para lectura: '+lectura' o '-lectura'
    Para ejecucion: '+ejecutar' o '-ejecutar'
-exit : Sale de la Minishell.

-> mkdir TEST
Directorio creado correctamente
-> mkdir TEST
Error al crear el directorio: File exists
-> 
```



- 8) Ingresamos rmdir TEST y vemos el mensaje de que se ha eliminado correctamente y efectivamente se elimina.
- Al querer hacer nuevamente rmdir TEST nos muestra el error de que el directorio no existe.

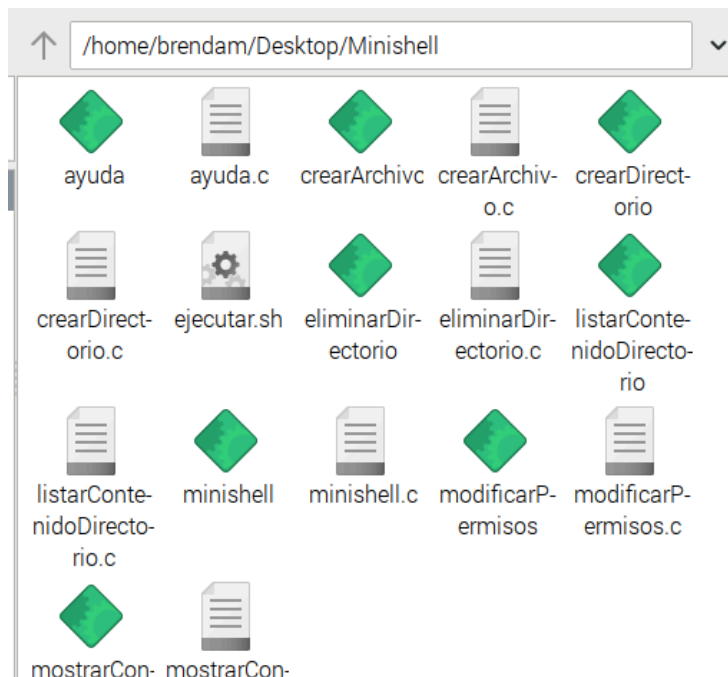
```
brendam@raspberry: ~/Desktop/Minishell
File Edit Tabs Help

-o puede indicar el directorio donde crear el archivo de la forma [DIRECTORIO]/[NOMBRE].
-ls nombre: Lista el contenido del directorio con el nombre indicado.
-cat nombre: Muestra el contenido del archivo con el nombre indicado.
-chmod nombre permisos : Cambia los permisos indicados de un archivo en el directorio con ese nombre.
Los comandos de los permisos son:
    Para escritura: '+escritura' o '-escritura'
    Para lectura: '+lectura' o '-lectura'
    Para ejecucion: '+ejecutar' o '-ejecutar'
-exit : Sale de la Minishell.

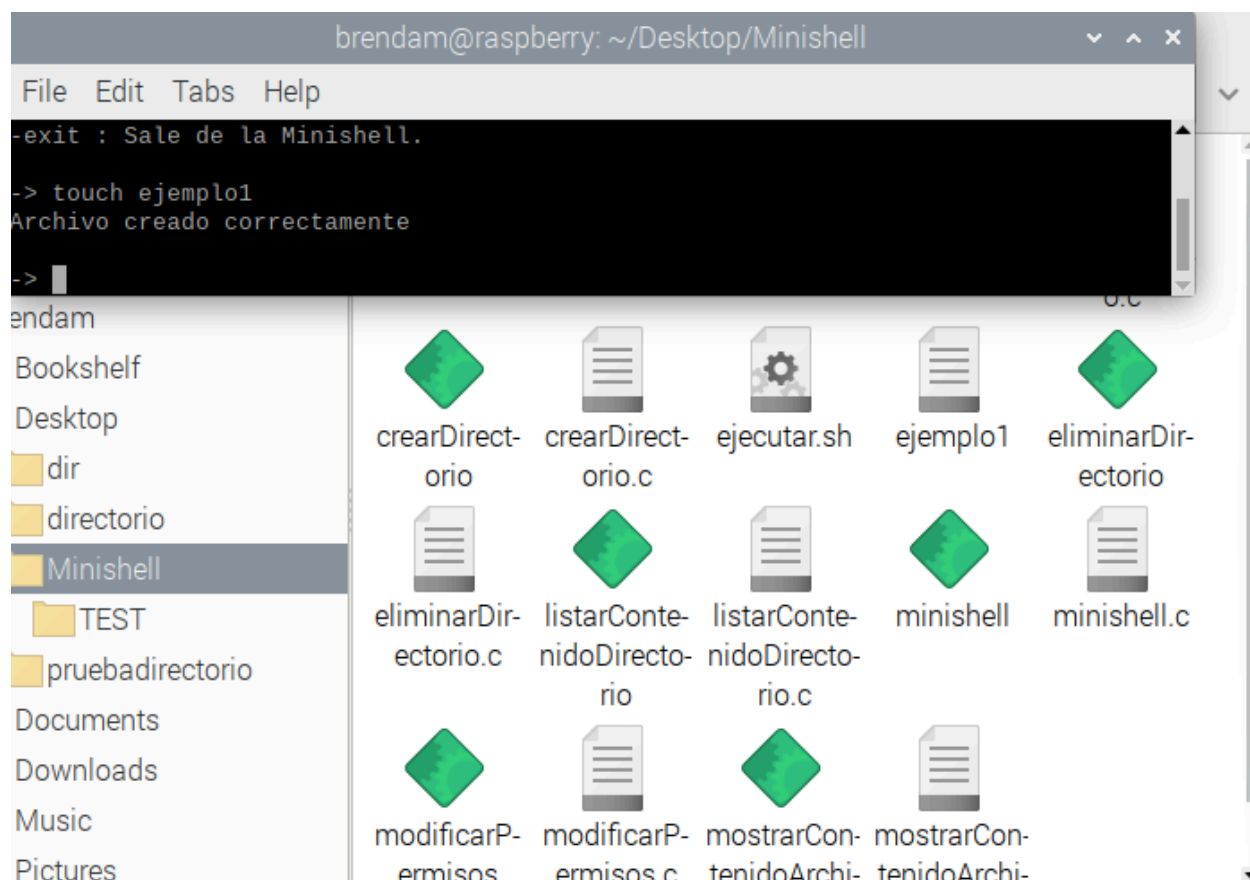
-> mkdir TEST
Directorio creado correctamente
-> mkdir TEST
Error al crear el directorio: File exists

-> rmdir TEST
Directorio eliminado correctamente
-> rmdir TEST
Error al eliminar el directorio

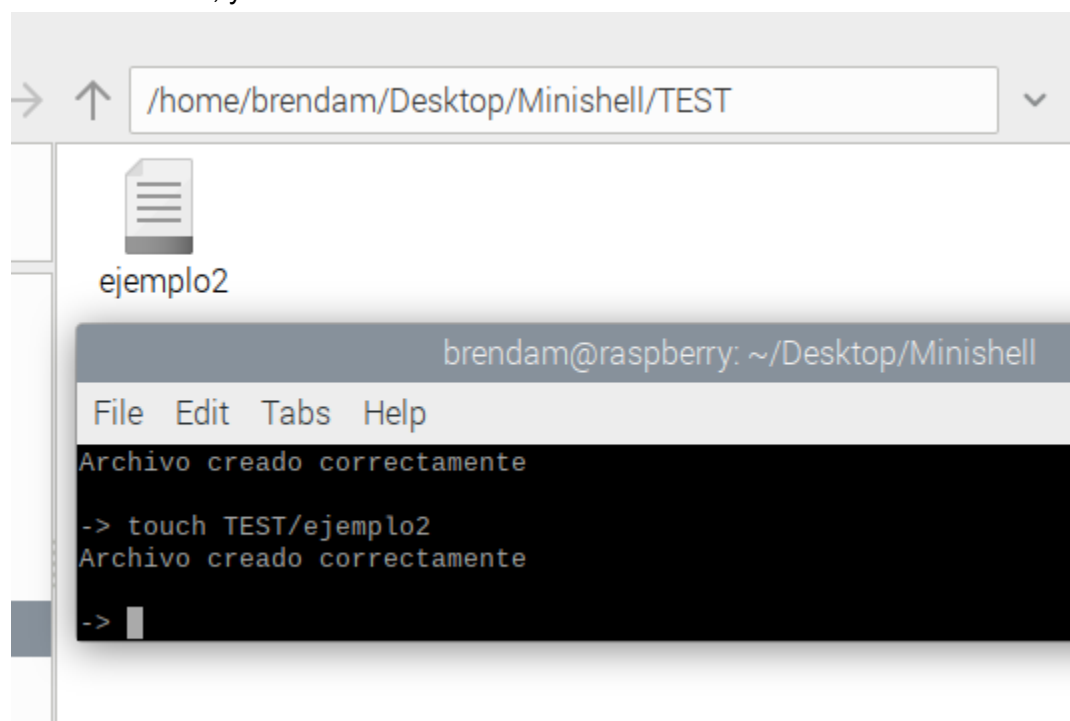
: No such file or directory
-> 
```



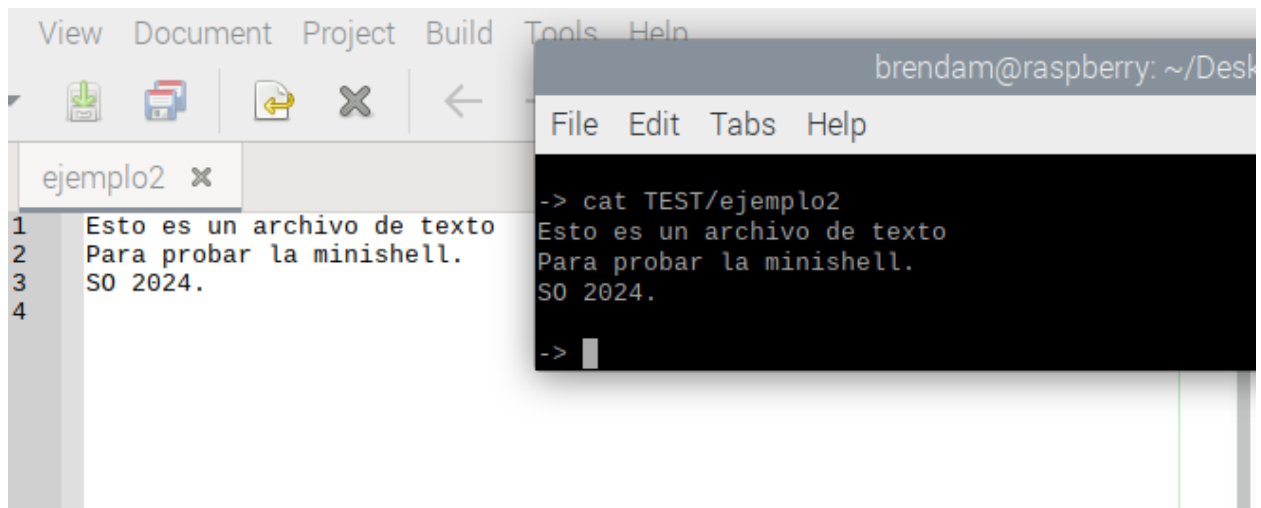
9) Al ingresar el comando touch ejemplo 1 vemos como se crea un archivo en la dirección actual.



Podemos hacer touch TEST/ejemplo2 para crear un archivo en una dirección especificada, en este caso TEST, y vemos cómo se crea correctamente.

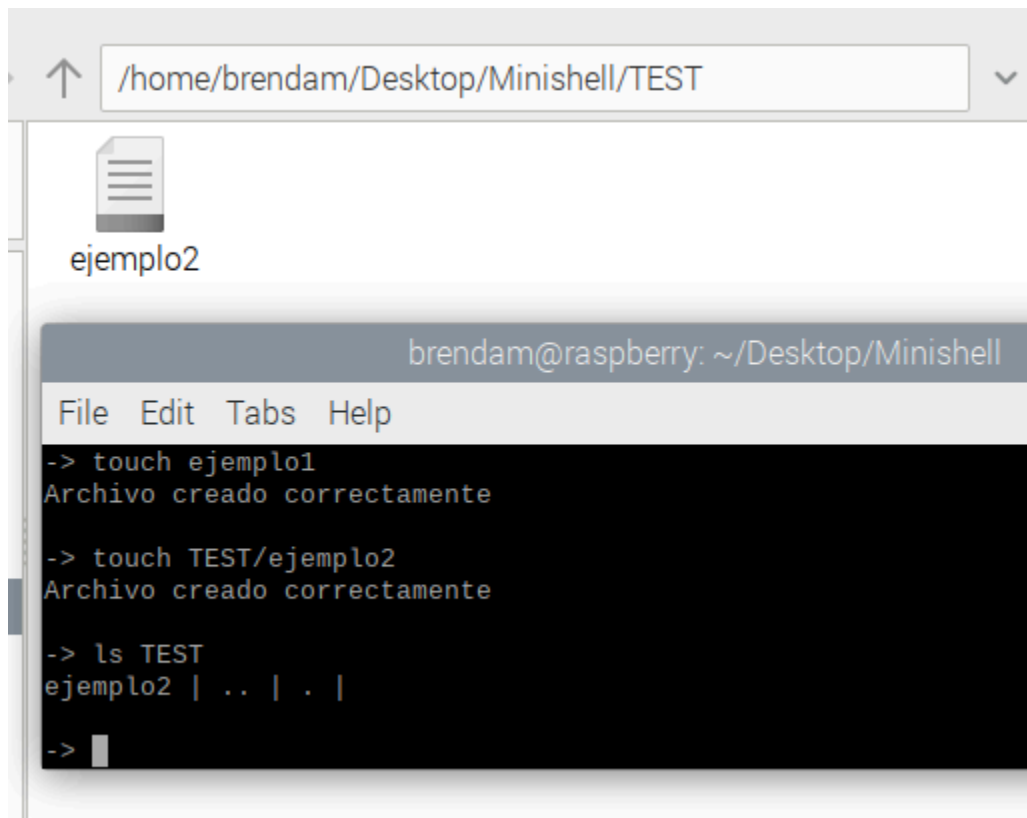


10) Al ingresar `cat TEST/ejemplo2` vemos que nos muestra el contenido del archivo `ejemplo2`.



```
brendam@raspberry: ~/Desk
File Edit Tabs Help
ejemplo2 x
1 Esto es un archivo de texto
2 Para probar la minishell.
3 SO 2024.
4
-> cat TEST/ejemplo2
Esto es un archivo de texto
Para probar la minishell.
SO 2024.
-> 
```

11) Ingresamos el comando `ls TEST` y vemos que lista el contenido del directorio `TEST`



```
↑ /home/brendam/Desktop/Minishell/TEST
ejemplo2
brendam@raspberry: ~/Desktop/Minishell
File Edit Tabs Help
-> touch ejemplo1
Archivo creado correctamente
-> touch TEST/ejemplo2
Archivo creado correctamente
-> ls TEST
ejemplo2 | .. | . |
-> 
```

12) Para verificar el comando de cambio de permisos abrimos otra consola, nos dirigimos a la ubicación de la minishell y mediante el comando `ls -l` podemos ver todos los permisos de los archivos del directorio. Miramos el último... `TEST` que es el que vamos a modificarle los permisos durante esta prueba, inicialmente tiene los 3 permisos (`rw``x`)

```
brendam@raspberrypi: ~/Desktop/Minishell
File Edit Tabs Help
brendam@raspberrypi:~ $ cd /home/brendam/Desktop/Minishell
brendam@raspberrypi:~/Desktop/Minishell $
brendam@raspberrypi:~/Desktop/Minishell $ ls -l
total 168
-rwxr-xr-x 1 brendam brendam 15520 Nov  4 11:05 ayuda
-rw-rw-rw- 1 brendam brendam 1021 Nov  4 09:50 ayuda.c
-rwxr-xr-x 1 brendam brendam 15640 Nov  4 11:05 crearArchivo
-rw-rw-rw- 1 brendam brendam 378 Nov  3 22:05 crearArchivo.c
-rwxr-xr-x 1 brendam brendam 15644 Nov  4 11:05 crearDirectorio
-rw-rw-rw- 1 brendam brendam 411 Nov  4 09:59 crearDirectorio.c
-rwxrwxrwx 1 brendam brendam 360 Nov  3 14:26 ejecutar.sh
-rw-r--r-- 1 brendam brendam 0 Nov  4 10:48 ejemplo1
-rwxr-xr-x 1 brendam brendam 15644 Nov  4 11:05 eliminarDirectorio
-rw-rw-rw- 1 brendam brendam 482 Nov  4 10:33 eliminarDirectorio.c
-rwxr-xr-x 1 brendam brendam 15752 Nov  4 11:05 listarContenidoDirectorio
-rw-rw-rw- 1 brendam brendam 544 Nov  3 22:19 listarContenidoDirectorio.c
-rwxr-xr-x 1 brendam brendam 15940 Nov  4 11:05 minishell
-rw-rw-rw- 1 brendam brendam 2333 Nov  3 14:32 minishell.c
-rwxr-xr-x 1 brendam brendam 15684 Nov  4 11:05 modificarPermisos
-rw-rw-rw- 1 brendam brendam 1394 Nov  4 09:52 modificarPermisos.c
-rwxr-xr-x 1 brendam brendam 15688 Nov  4 11:05 mostrarContenidoArchivo
-rw-rw-rw- 1 brendam brendam 537 Nov  3 22:38 mostrarContenidoArchivo.c
drwxr-xr-x 2 brendam brendam 4096 Nov  4 11:03 TEST
brendam@raspberrypi:~/Desktop/Minishell $
```

cambiamos el permiso de TEST/ejemplo2, sacando el de lectura, nos notifica que el permiso se modificó correctamente.

en la otra consola podemos ver como cambia el permiso del archivo...siendo este wx.

```
brendam@raspberrypi: ~/Desktop/Minishell
File Edit Tabs Help
e indicado.
-chmod nombre permisos : Cambia los permisos indicados de
un archivo en el directorio con ese nombre.
Los comandos de los permisos son:
    Para escritura: '+escritura' 0 '-escritura'
    Para lectura: '+lectura' 0 '-lectura'
    Para ejecucion: '+ejecutar' 0 '-ejecutar'
-quit : Sale de la Minishell.

-> chmod TEST -lectura
permiso correctamente modificado
->

brendam@raspberrypi: ~/Desktop/Minishell
File Edit Tabs Help
-rwxr-xr-x 1 brendam brendam 15684 Nov  4 11:05 modificarPermisos
-rw-rw-rw- 1 brendam brendam 1394 Nov  4 09:52 modificarPermisos
-rwxr-xr-x 1 brendam brendam 15688 Nov  4 11:05 mostrarContenidoA
-rw-rw-rw- 1 brendam brendam 537 Nov  3 22:38 mostrarContenidoA
d-wxr-xr-x 2 brendam brendam 4096 Nov  4 11:03 TEST
brendam@raspberrypi:~/Desktop/Minishell $
```

ingresando `chmod TEST/ejemplo2 +lectura` le damos permiso de lectura al archivo, nos avisa que se cambiaron correctamente los permisos y ahora podemos hacer un `cat` de `TEST/ejemplo2`.

```
-> chmod TEST/ejemplo2 +lectura
permiso correctamente modificado
-> cat TEST/ejemplo2
Esto es un archivo de texto
Para probar la minishell.
SO 2024.
-> 
```

En la otra consola podemos visualizar como se cambió efectivamente el permiso siendo este `rwX`

```
-> chmod TEST +lectura
permiso correctamente modificado
-> 
```

brendam@raspberrypi: ~/Desktop/Minishell

File Edit Tabs Help

-rwxr-xr-x	1	brendam	brendam	15684	Nov	4	11:05	modificarPermisos
-rw-rw-rw-	1	brendam	brendam	1394	Nov	4	09:52	modificarPermisos.c
-rwxr-xr-x	1	brendam	brendam	15688	Nov	4	11:05	mostrarContenidoArchivo
-rw-rw-rw-	1	brendam	brendam	537	Nov	3	22:38	mostrarContenidoArchivo.c
drwxr-xr-x	2	brendam	brendam	4096	Nov	4	11:03	TEST

```
brendam@raspberrypi:~/Desktop/Minishell $ 
```

ingresando `chmod TEST -escritura`, sacamos el permiso de escritura al directorio `TEST` y vemos que al querer crear un archivo nos notifica que no tiene permiso

```
-> chmod TEST -escritura
permiso correctamente modificado
-> touch TEST/ejemploNuevo
Error al crear el Archivo: Permission denied
-> 
```

en la otra consola podemos ver cómo se quitó el permiso de escritura, quedando así

```
brendam@raspberry: ~/Desktop/Minishell
File Edit Tabs Help

Para escritura: '+escritura'0 '-escritura'
Para lectura: '+lectura' 0 '-lectura'
Para ejecucion: '+ejecutar'0'-ejecutar'
-exit : Sale de la Minishell.

-> chmod TEST -lectura
permiso correctamente modificado
-> chmod TEST +lectura
permiso correctamente modificado
-> chmod TEST -escritura
permiso correctamente modificado
-> █

brendam@raspberry: ~/Desktop/Minishell
File Edit Tabs Help

-rwxr-xr-x 1 brendam brendam 15684 Nov  4 11:05 modificarPermisos
-rw-rw-rw- 1 brendam brendam  1394 Nov  4 09:52 modificarPermisos.c
-rwxr-xr-x 1 brendam brendam 15688 Nov  4 11:05 mostrarContenidoArchivo
-rw-rw-rw- 1 brendam brendam   537 Nov  3 22:38 mostrarContenidoArchivo.c
-r-xr-xr-x 2 brendam brendam  4096 Nov  4 11:03 TEST
brendam@raspberry:~/Desktop/Minishell $ █
```

Ingresando `chmod TEST +escritura` le damos permiso de escritura al directorio TEST, probamos de crear de un archivo y se crea correctamente.

```
brendam@raspberry: ~/Desktop/Minishell
File Edit Tabs Help

Error al crear el Archivo: Permission denied

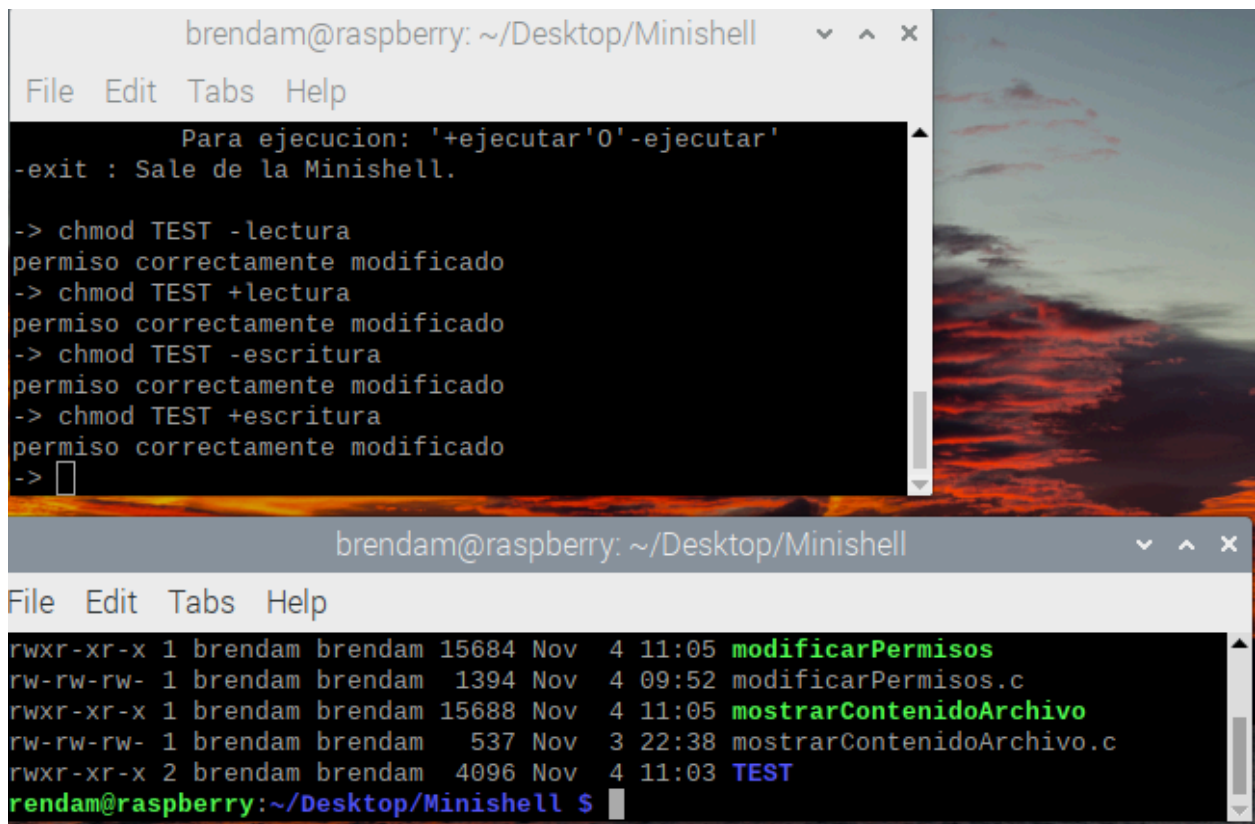
-> chmod TEST +escritura
permiso correctamente modificado
-> touch TEST/ejemploNuevo
Archivo creado correctamente

-> █
```

top/Minishell/TEST

ejemploNuevo

En la otra consola podemos ver el cambio de permisos



```
brendam@raspberry: ~/Desktop/Minishell
File Edit Tabs Help

Para ejecucion: '+ejecutar'0'-ejecutar'
-exit : Sale de la Minishell.

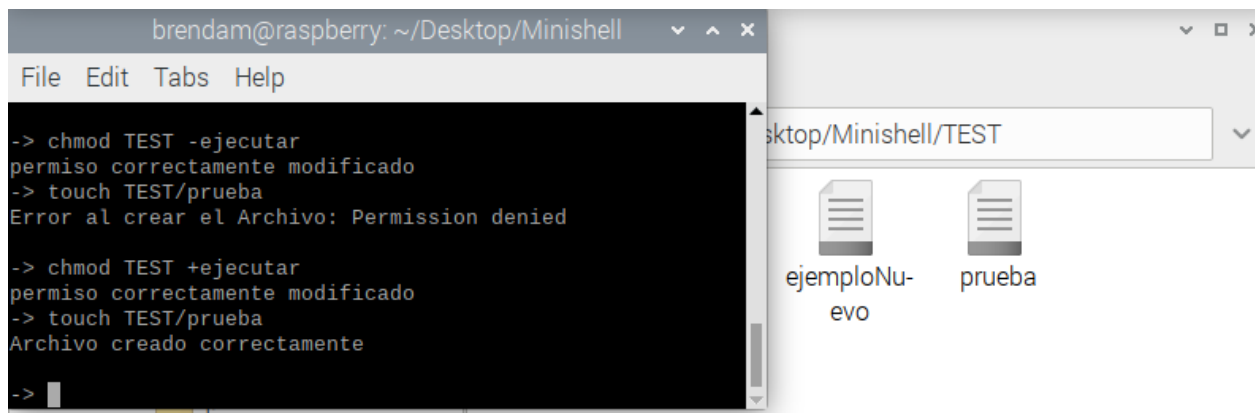
-> chmod TEST -lectura
permiso correctamente modificado
-> chmod TEST +lectura
permiso correctamente modificado
-> chmod TEST -escritura
permiso correctamente modificado
-> chmod TEST +escritura
permiso correctamente modificado
->

brendam@raspberry: ~/Desktop/Minishell
File Edit Tabs Help

rwxr-xr-x 1 brendam brendam 15684 Nov  4 11:05 modificarPermisos
rw-rw-rw- 1 brendam brendam  1394 Nov  4 09:52 modificarPermisos.c
rwxr-xr-x 1 brendam brendam 15688 Nov  4 11:05 mostrarContenidoArchivo
rw-rw-rw- 1 brendam brendam   537 Nov  3 22:38 mostrarContenidoArchivo.c
rwxr-xr-x 2 brendam brendam  4096 Nov  4 11:03 TEST
brendam@raspberry:~/Desktop/Minishell $
```

Al ingresar el comando `chmod TEST -ejecutar` le cambiamos el permiso al directorio TEST y vemos que no se puede crear un archivo.

Al ingresar el comando `chmod TEST +ejecutar` le cambiamos el permiso al directorio TEST y podemos crear un archivo.



```
brendam@raspberry: ~/Desktop/Minishell
File Edit Tabs Help

-> chmod TEST -ejecutar
permiso correctamente modificado
-> touch TEST/prueba
Error al crear el Archivo: Permission denied

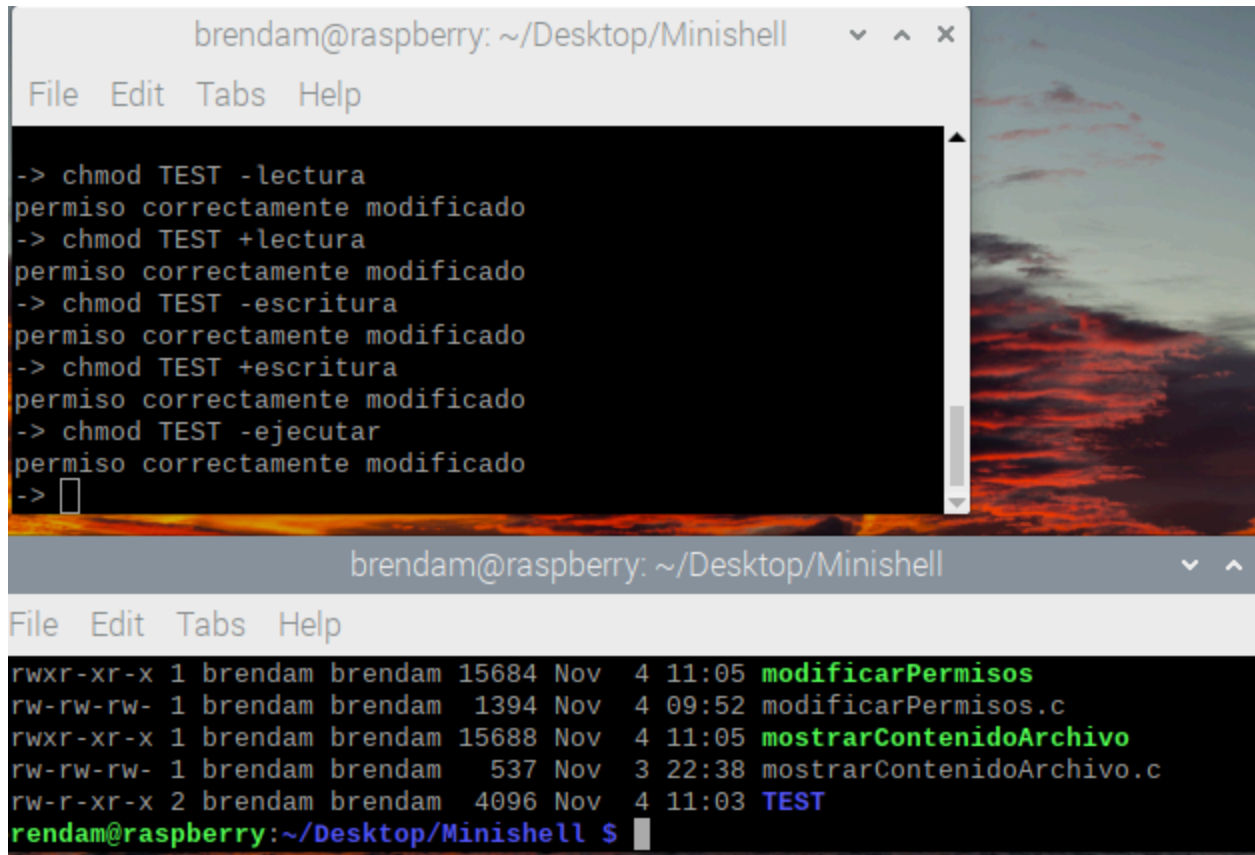
-> chmod TEST +ejecutar
permiso correctamente modificado
-> touch TEST/prueba
Archivo creado correctamente
->

brendam@raspberry: ~/Desktop/Minishell
File Edit Tabs Help

Desktop/Minishell/TEST

ejemploNuevo  prueba
```

En la siguiente captura se ve como cambia el permiso al hacer `-ejecutar`



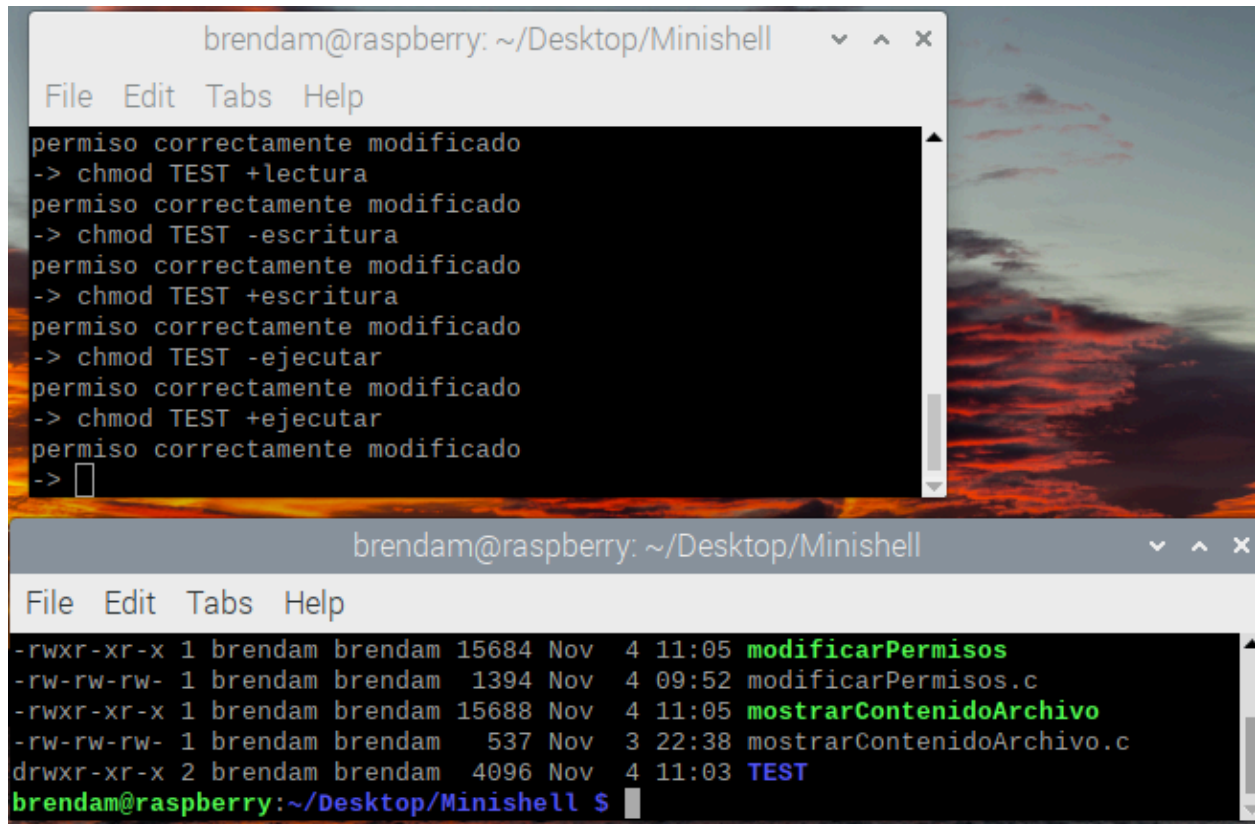
```
brendam@raspberrypi: ~/Desktop/Minishell
File Edit Tabs Help

-> chmod TEST -lectura
permiso correctamente modificado
-> chmod TEST +lectura
permiso correctamente modificado
-> chmod TEST -escritura
permiso correctamente modificado
-> chmod TEST +escritura
permiso correctamente modificado
-> chmod TEST -ejecutar
permiso correctamente modificado
-> █

brendam@raspberrypi: ~/Desktop/Minishell
File Edit Tabs Help

-rwxr-xr-x 1 brendan brendan 15684 Nov  4 11:05 modificarPermisos
-rw-rw-rw- 1 brendan brendan  1394 Nov  4 09:52 modificarPermisos.c
-rwxr-xr-x 1 brendan brendan 15688 Nov  4 11:05 mostrarContenidoArchivo
-rw-rw-rw- 1 brendan brendan   537 Nov  3 22:38 mostrarContenidoArchivo.c
-rw-r-xr-x 2 brendan brendan  4096 Nov  4 11:03 TEST
brendam@raspberrypi:~/Desktop/Minishell $ █
```

en la siguiente captura se ve como cambia el permiso al hacer +ejecutar

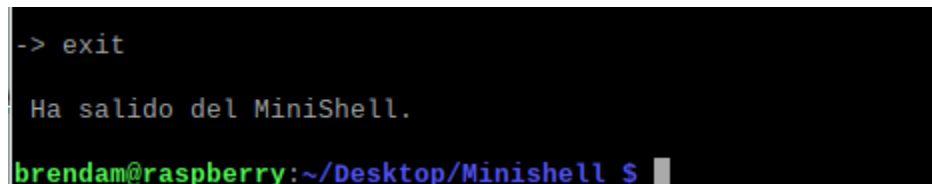


The image shows two overlapping terminal windows from a Raspberry Pi. The top window displays a series of commands to modify permissions for a file named 'TEST'. Each command is preceded by the text 'permiso correctamente modificado'. The bottom window shows the output of the 'ls' command, listing files with their permissions, owner, group, size, date, and name.

```
brendam@raspberrypi: ~/Desktop/Minishell
File Edit Tabs Help
permiso correctamente modificado
-> chmod TEST +lectura
permiso correctamente modificado
-> chmod TEST -escritura
permiso correctamente modificado
-> chmod TEST +escritura
permiso correctamente modificado
-> chmod TEST -ejecutar
permiso correctamente modificado
-> chmod TEST +ejecutar
permiso correctamente modificado
-> 

brendam@raspberrypi: ~/Desktop/Minishell
File Edit Tabs Help
-rwxr-xr-x 1 brendam brendam 15684 Nov  4 11:05 modificarPermisos
-rw-rw-rw- 1 brendam brendam  1394 Nov  4 09:52 modificarPermisos.c
-rwxr-xr-x 1 brendam brendam 15688 Nov  4 11:05 mostrarContenidoArchivo
-rw-rw-rw- 1 brendam brendam   537 Nov  3 22:38 mostrarContenidoArchivo.c
drwxr-xr-x 2 brendam brendam  4096 Nov  4 11:03 TEST
brendam@raspberrypi:~/Desktop/Minishell $
```

13) Por último ingresamos exit para salir de la mini shell y nos muestra el mensaje “ Ha salido del Minishell.



The image shows a terminal window where the 'exit' command has been entered. The output is 'Ha salido del MiniShell.' followed by the prompt 'brendam@raspberrypi:~/Desktop/Minishell \$'.

```
-> exit

Ha salido del MiniShell.
brendam@raspberrypi:~/Desktop/Minishell $
```

1.2. Sincronización

1. Taller de Motos.

Archivo con la resolución adjunta.

-Para resolver este problema se utilizaron 5 semaforos

- ruedas_armadas
- chasis_listo
- motor_listo
- pintura_hecha
- equipamiento_listo

-un mutex: **mutex_pintura** para evitar que ambos operarios a cargo de la pintura, pinten la misma moto.

- 6 hilos, uno para cada operario pthread_t operarios[6]

- la inicializacion de los semaforos es ruedas_armadas en 0, chasis_listo en 0, motor_listo en 0, pintura_hecha en 0 y equipamiento_listo en 1 para empezar el ciclo.

-las funciones:

- **operario_armar_ruedas()**: decrementa el semáforo equipamiento_listo, es decir, espera que la moto este completa para empezar la siguiente. Se arman las dos ruedas y se incrementa el semáforo ruedas_armadas para dar aviso a que el operario de armar chasis puede comenzar a trabajar.
- **operario_armar_chasis()** : decrementa el semáforo ruedas_armadas, es decir, espera a que las ruedas estén listas. El operario arma el chasis e incrementa el semáforo chasis_listo para indicar que el chasis está listo y el operario encargado del motor empieza a trabajar.
- **operario_agregar_motor()** : decrementa el valor del semáforo chasis_listo, es decir, espera a que el chasis esté listo. Agrega el motor e incrementa el valor del semáforo motor_listo para indicar que el motor está listo y el operario encargado de la pintura pueda empezar a trabajar.
- hay dos operarios a cargo de la pintura **operario_pintar_rojo()** y **operario_pintar_verde()** ambos decrementan el valor del semáforo motor_listo esperando a que el motor esté listo y luego aquí se usa el mutex, para proteger la sección crítica de ambos operarios, una vez que uno de los dos accede a la sección crítica, pinta, libera el mutex y luego incrementa el valor del semáforo pintura_hecha para indicar que la pintura esta lista.
- **operario_agregar equipamiento()** : decrementa el valor del semaforo pintura_hecha y decide de manera aleatoria si agregar equipamiento o no. Por último incrementa el valor del semáforo equipamiento_listo para avisar que la moto esta lista.

2. Santa Claus.

a) Archivo adjunto con la resolución.

b) La resolución de este problema mediante el uso de hilos y semáforos está dada por:
-5 semáforos en donde:

- **sem_santa**: Santa se despierta cuando los renos o los elfos lo necesitan (semáforo binario).
- **sem_nueveRenos**: Indica si los nueve renos han llegado (semáforo binario).
- **sem_tresElfos**: Indica si tres elfos necesitan ayuda (semáforo binario).
- **sem_renos y sem_elfos**: Controlan la cantidad de renos y elfos que pueden recibir atención de Santa (semáforo de conteo).

Inicialización

sem_santa = 0 (Santa dormido)

sem_nueveRenos = 0 (ningún grupo de 9 renos listos)

sem_tresElfos = 0 (ningún grupo de 3 elfos esperando ayuda)

sem_renos = 9 (capacidad inicial para 9 renos)

sem_elfos = 3 (capacidad inicial para 3 elfos)

-Dos mutex:

- **mutexRenos** : Mutex para asegurar que solo un hilo reno acceda a la sección crítica del código. función reno()
- **mutexElfos**: Mutex para asegurar que solo un solo hilo elfo acceda a su sección crítica del código. función elfo().

-funciones:

La función elfo(): es la encargada de hacer que cuando 3 elfos necesiten ayuda, decrementar el semáforo sem_elfos. Incrementar el semáforo sem Santa para despertar a santa e incrementar el semáforo sem tres Elfos para que santa atienda a los elfos.

La función reno() es la encargada de que cuando renos llegan al polo norte, decrementar 9 veces el valor del semáforo sem_renos. Incrementar el semáforo sem_Santa para despertar a santa e incrementar el semáforo sem_nueveRenos para que Santa atienda a los renos.

La funcion `santa()` decrementa el valor del semaforo `sem_santa`. luego con el `sem_trywait(&sem_nueveRenos)` intenta disminuir el conteo del semáforo `sem_nueveRenos`. Este semáforo indica si los 9 renos han llegado. Si la llamada es exitosa (devuelve 0), significa que Santa puede atender a los renos, los atiende e incrementa el semaforo `sem_renos` en 9. Luego con `sem_trywait(&sem_tresElfos)` intenta disminuir el conteo del semaforo `tresElfos`. Este semaforo indica si 3 elfos necesitan ayuda. Si la llamada es exitosa (devuelve 0), significa que santa puede ayudar a los elfos, los ayuda e incrementa el semáforo `sem_elfos` en 3.

2. Problemas

2.1. Lectura

Seguridad: Fallo de integridad Presentación adjunta.

2.2. Problemas Conceptuales

1. Paginación y Segmentación en Memoria

Dirección lógica (16 bits) 0011000000110011

en decimal : 12339

a) Número de página y desplazamiento:

- **Tamaño de página:** 512 direcciones.

Se divide a la dirección lógica según el número de bits correspondientes al

Número de página(P) y al Desplazamiento (D).

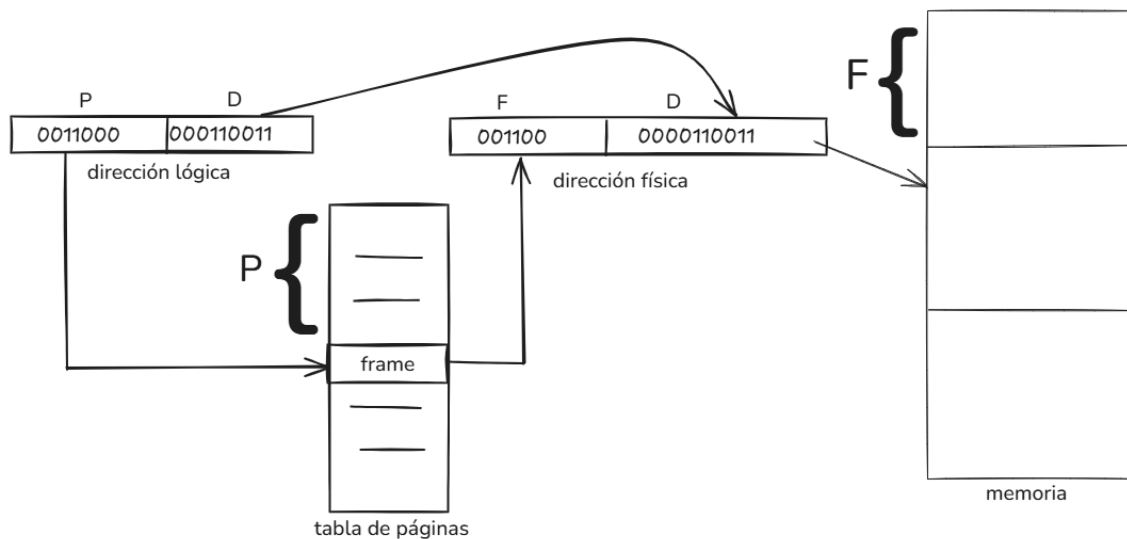
- Como $512 = 2^9 \rightarrow$ **Desplazamiento (D)= 9 \rightarrow 000110011** (en binario), que equivale a **51** en decimal.
- $16 \text{ bits} - 9 \text{ bits} = 7 \text{ bits}$, por lo que **Número de página(P)= 7 bits \rightarrow 0011000** (en binario), que equivale a **24** en decimal.

Número de marco:

- Por enunciado el número de marco(M) es la mitad del número de página(P) \rightarrow **$M = P/2$**
- Como $P=24$, el número de marco será **$M=24/2=12$**

Dirección física:

- Número de marco en binario (12 en decimal) es **0001100**
- El desplazamiento era **000110011** (9 bits).
- Luego la dirección física es: **0001100000110011** (en binario)



b)

Tamaño máximo del segmento: 2K direcciones.

- $2K=2048 \rightarrow 2^{11}$, lo que significa que **11 bits** están destinados al desplazamiento.
- Como la dirección lógica tiene 16 bits. $16-11 = 5$ bits que se utilizan para el número de segmento.

Número de segmento y desplazamiento:

- Para la dirección lógica **0011000000110011**:

Número de segmento (5 bits): **00110** (en binario), que sería segmento **6** en decimal.

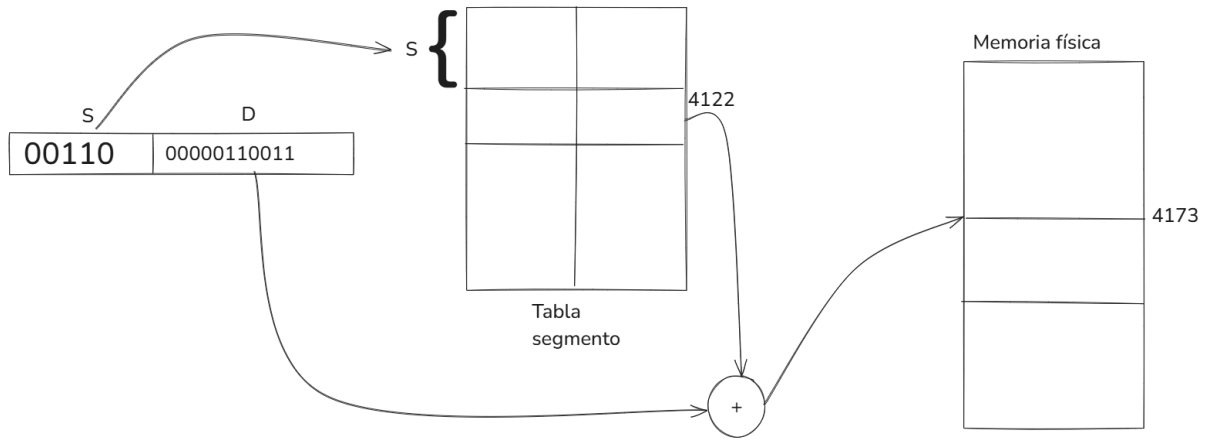
Desplazamiento (11 bits): **00000110011** (en binario), que sería desplazamiento **51** en decimal.

Dirección base del segmento:

- La base para cada segmento se coloca regularmente en direcciones reales, calculadas como: $20 + 4,096 + \text{Nro Segmento}$
- Para el segmento 6: Base = $20+4096+6=4122$. y en binario: 1000000011010

Dirección física:

- La dirección física se obtiene sumando la base del segmento y el desplazamiento.
- Dirección física = $4122 + 51 = 4173$. y en binario: 1000001001101



2. Tabla de páginas

Datos:

- Direcciones virtuales de 16 bits
- Direcciones físicas de 16 bits
- Páginas de 4096 bytes (2^{12} , por lo tanto, 12 bits para el offset).
- Algoritmo de reemplazo de páginas LRU

a)

0x621C

en binario : 0110001000011100

donde los primeros 4 bits corresponden al numero de pagina y los restantes 12 bits al desplazamiento teniendo así:

- Página: 0110 -> 6 en decimal.
- Desplazamiento: 001000011100 -> 540 en decimal.
- Para la página 6 el marco es 8 (1000) en memoria.
- luego la dirección física es el marco+desplazamiento, quedando así:
Dirección física: 1000001000011100 en binario y 0x821C en hexadecimal.
- Actualizar el bit de referencia a 1 a la página 6.

0xF0A3

en binario : 1111000010100011

donde los primeros 4 bits corresponden al numero de pagina y los restantes 12 bits al desplazamiento teniendo así:

- Página: 1111 -> 15 en decimal.
- Desplazamiento : 000010100011 -> 163 en decimal.
- Para la página 15 el marco es 2 (0010) en memoria.
- Luego la dirección física es el marco+desplazamiento, quedando así:
Dirección física: 0010000010100011 en binario y 0x20A3 en hexadecimal.
- Actualizar el bit de referencia a 1 a la página 15.

0xBC1A

en binario : 1011110000011010

donde los primeros 4 bits corresponden al numero de pagina y los restantes 12 bits al desplazamiento teniendo así:

- Página: 1011 -> 11 en decimal.

- Desplazamiento: 110000011010 -> 3098 en decimal.
- Para la página 11 el marco es 4 (0100) en memoria.
- Luego la dirección física es el marco+desplazamiento, quedando así:
Dirección física: 0100110000011010 en binario y 0x4C1A en hexadecimal.
- Actualizar el bit de referencia a 1 a la página 11.

0x5BAA

en binario : 0101101110101010

donde los primeros 4 bits corresponden al numero de pagina y los restantes 12 bits al desplazamiento teniendo así:

- Página: 0101 -> 5 en decimal.
- Desplazamiento: 101110101010 -> 2986 en decimal.
- Para la página 5 el marco es 13 (1101) en memoria.
- Luego la dirección física es el marco+desplazamiento, quedando así:
Dirección física: 1101101110101010 en binario y 0xDBAA en hexadecimal.
- Actualizar el bit de referencia a 1 a la página 5.

0x0BA1

en binario : 0000101110100001

donde los primeros 4 bits corresponden al numero de pagina y los restantes 12 bits al desplazamiento teniendo así:

- Página: 0000-> 0 en decimal
- Desplazamiento: 101110100001 -> 2977 en decimal.
- Para la página 0 el marco es 9 (1001) en memoria.
- Luego la dirección física es el marco+desplazamiento, quedando así:
Dirección física: 1001101110100001 en binario y 0x9BA1 en hexadecimal.
- Actualizar el bit de referencia a 1 a la página 0.

La tabla quedaría de la siguiente manera:

Página	Marco	Bit de referencia
0	9	1
1	-	0
2	10	0
3	15	0
4	6	0
5	13	1
6	8	1
7	12	0
8	7	0
9	-	0
10	5	0
11	4	1
12	1	0
13	0	0
14	-	0
15	2	1

b) Dirección lógica : 0x9001

en binario es : 1001000000000001

y su página es 9 (1001) Como la página 9 no tiene un marco asignado en memoria hay un fallo de página.

c) El algoritmo de reemplazo de páginas menos usadas recientemente (LRU) : El algoritmo LRU selecciona el marco que no ha sido utilizado durante el período más largo. Cuando se produce un fallo de página (es decir, cuando se intenta acceder a una página que no está en memoria), se revisan todos los marcos ocupados y se determina cuál fue el menos utilizado recientemente. Para implementar el LRU por completo, es necesario mantener una lista enlazada de todas las páginas en memoria, con la página de uso más reciente en la parte frontal y la de uso menos reciente en la parte final.

entonces tenemos que los marcos con bit de referencia 0, es decir los que no han sido referenciados recientemente : Marco 10 (Página 2), Marco 15 (Página 3), Marco 6 (Página 4), Marco 12 (Página 7), Marco 7 (Página 8), Marco 5 (Página 10), Marco 1 (Página 12), Marco 0 (Página 13)

y los marcos con bit 1 tenemos

Marco 9 (Página 0), Marco 13 (Página 5), Marco 8 (Página 6), Marco 4 (Página 11), Marco 2 (Página 15)