Taller de IPC

Sistemas Operativos
2do Cuatrimestre de 2018

Menú del Día

- Conceptos básicos de `IPC`.
- Comunicación vía `pipes`.
- Comunicación vía `sockets`.
- ¡Taller!

Comunicación vía `pipes`

Recordemos, **pipes**, escritos como "|".

Por ejemplo, qué sucede si escribimos en **bash**:

```
echo "sistemas es lo más" | wc -c
```

Comunicación vía `pipes`

Recordemos, **pipes**, escritos como "|".

Por ejemplo, qué sucede si escribimos en **bash**:

```
echo "sistemas es lo más" | wc -c
```

1. Se llama a `echo`, un programa que escribe su parámetro por **stdout**.
2. Se llama a `wc -c`, un programa que cuenta cuántos caracteres entran por **stdin**.
3. Se conecta el **stdout** de `echo` con el **stdin** de `wc -c`.

¿Cuál es el resultado?

Comunicación vía `pipes`

Recordemos, **pipes**, escritos como "|".

Por ejemplo, qué sucede si escribimos en **bash**:

```
echo "sistemas es lo más" | wc -c
```

1. Se llama a `echo`, un programa que escribe su parámetro por **stdout**.
2. Se llama a `wc -c`, un programa que cuenta cuántos caracteres entran por **stdin**.
3. Se conecta el **stdout** de `echo` con el **stdin** de `wc -c`.

¿Cuál es el resultado? **20**.

Comunicación vía `pipes`

Un pipe es un archivo **temporal** y **anónimo** [1] que se aloja en memoria y actúa como un **buffer** para leer y escribir de manera **secuencial**.

[1] Si bien el uso más frecuente son los pipes anónimos, ver mkfifo para pipes con nombre

Comunicación vía `pipes`

Un pipe es un archivo **temporal** y **anónimo** [1] que se aloja en memoria y actúa como un **buffer** para leer y escribir de manera **secuencial**.

Se crea mediante la syscall:

```
int pipe(int pipefd[2]);
```

Luego de ejecutar `pipe`, tenemos:

- En `pipefd[0]` un **file descriptor** que apunta al extremo del `pipe` en el cual se **lee**.
- En `pipefd[1]` otro **file descriptor** que apunta al extremo del `pipe` en el cual se **escribe**.

[1] Si bien el uso más frecuente son los pipes anónimos, ver mkfifo para pipes con nombre

Comunicación vía `pipes`

Para leer de un **file descriptor** usamos:

```
ssize_t read(int fd, void *buf, size_t count);
```

- `fd` **file descriptor**.
- `buf` puntero al **buffer** donde almacenar lo leído.
- `count` cantidad máxima de bytes a leer.

Se retorna la cantidad de bytes leídos, `-1` en caso de error.

Comunicación vía `pipes`

Para leer de un **file descriptor** usamos:

```
ssize_t read(int fd, void *buf, size_t count);
```

- `fd` **file descriptor**.
- `buf` puntero al **buffer** donde almacenar lo leído.
- `count` cantidad máxima de bytes a leer.

Se retorna la cantidad de bytes leídos, `-1` en caso de error.

`read` es bloqueante, aunque pueden configurarse ciertos **flags** para que no lo sea.

Más allá de `pipes`

Un proceso no puede acceder a un `pipe` anónimo preexistente. Es decir, sólo puede utilizar los `pipe` que haya creado mediante la llamada a la syscall `pipe`.

Más allá de `pipes`

Un proceso no puede acceder a un `pipe` anónimo preexistente. Es decir, sólo puede utilizar los `pipe` que haya creado mediante la llamada a la syscall `pipe`.

¿Cómo lo utilizo entonces para comunicar dos procesos?

Más allá de `pipes`

Un proceso no puede acceder a un `pipe` anónimo preexistente. Es decir, sólo puede utilizar los `pipe` que haya creado mediante la llamada a la syscall `pipe`.

¿Cómo lo utilizo entonces para comunicar dos procesos?

Los **pipes** requieren que los procesos que se comunican tengan un ancestro en común que cree el pipe.

Más allá de `pipes`

Un proceso no puede acceder a un `pipe` anónimo preexistente. Es decir, sólo puede utilizar los `pipe` que haya creado mediante la llamada a la syscall `pipe`.

¿Cómo lo utilizo entonces para comunicar dos procesos?

Los **pipes** requieren que los procesos que se comunican tengan un ancestro en común que cree el pipe.

¿Qué pasa si los procesos no se conocen entre sí?

Más allá de `pipes`

Un proceso no puede acceder a un `pipe` anónimo preexistente. Es decir, sólo puede utilizar los `pipe` que haya creado mediante la llamada a la syscall `pipe`.

¿Cómo lo utilizo entonces para comunicar dos procesos?

Los **pipes** requieren que los procesos que se comunican tengan un ancestro en común que cree el pipe.

¿Qué pasa si los procesos no se conocen entre sí?

`Sockets`

- Un **socket** es el extremo de una conexión y tiene asociado un nombre.
- Dos procesos que se quieren comunicar entre sí se ponen de acuerdo en dicho nombre.

Comunicación vía `sockets`

- Los **sockets** pueden trabajar en distintos dominios.
- En el dominio UNIX las direcciones son un nombre de archivo y sirven para comunicar dos procesos en una misma máquina.
- En el dominio IP las direcciones son una dirección IP y un puerto, y sirven para comunicar dos procesos en una misma red.

UDP: Envío de paquetes con sockets

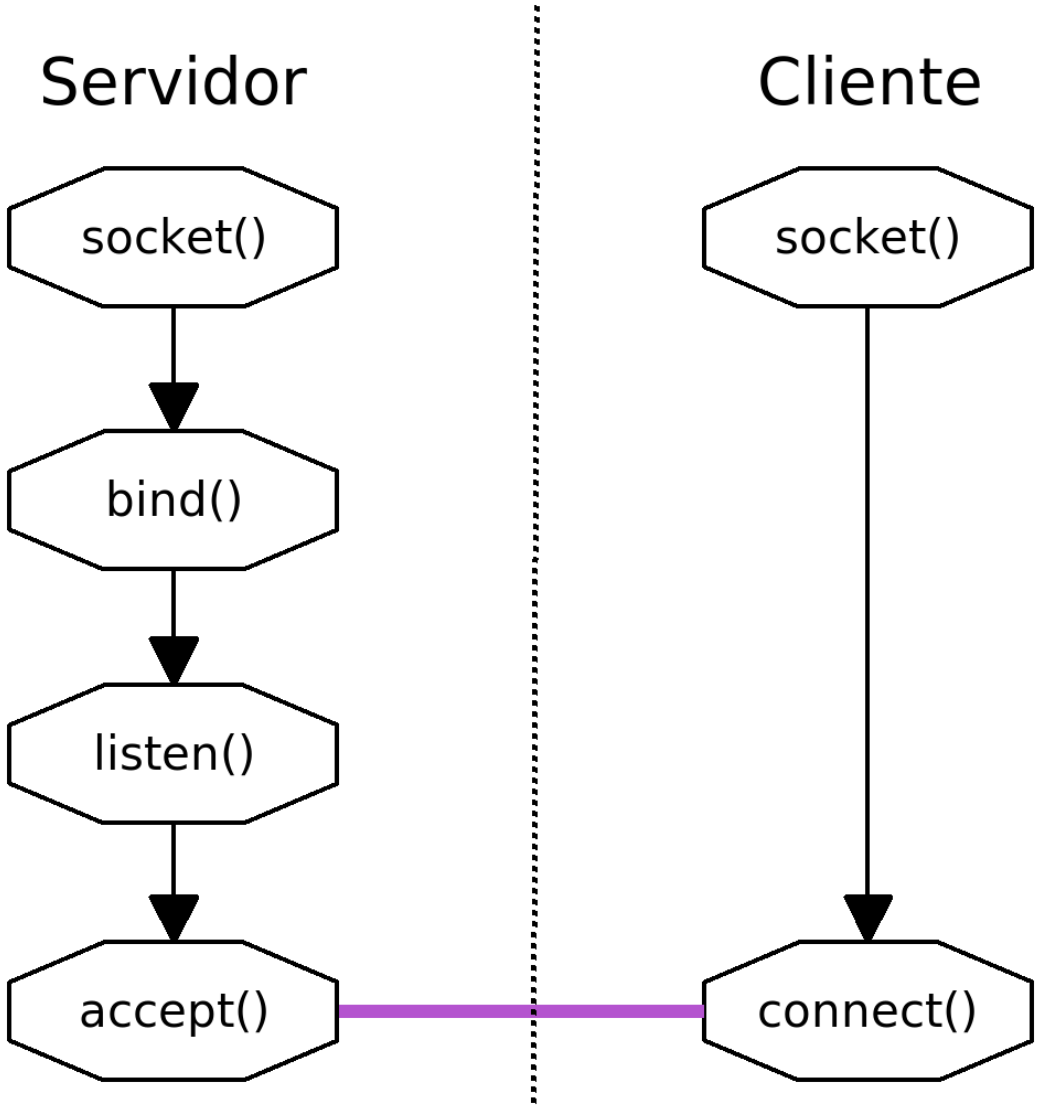
Servidor (recibe mensajes)

1. `int socket(int domain, int type, int protocol);`
   Crear un nuevo **socket**.
2. `int bind(int fd, sockaddr* a, socklen_t len);`
   Asigna una dirección (nombre o IP y puerto) al **socket**.
3. `size_t recv(int s, void *buf, size_t l, int flags);`
   Lee un paquete

Cliente (envia mensajes)

1. `int socket(int domain, int type, int protocol);`
   Crear un nuevo **socket**.
2. `size_t send(int s, void *buf, size_t l, int flag);`
   Envía un paquete

TCP: Estableciendo comunicación con `sockets`



Estableciendo `sockets`: Servidor

1. `int socket(int domain, int type, int protocol);`
   Crear un nuevo **socket**.

2. `int bind(int fd, sockaddr* a, socklen_t len);`
   Asigna una dirección (nombre o IP y puerto) al **socket**.

3. `int listen(int fd, int backlog);`
   Se asigna una cola y se utiliza el **socket** para recibir conexiones entrantes.

4. `int accept(int fd, sockaddr* a, socklen_t* len);`
   Espera la próxima conexión de un cliente en el **socket** (y crea un nuevo socket para atenderla).

Estableciendo `sockets`: Cliente

1. `int socket(int domain, int type, int protocol);`
   Crear un nuevo **socket**.

2. `int connect(int fd, sockaddr* a, socklen_t* len);`
   Conectarse a un **socket** remoto que debe estar escuchando.

Comunicación vía sockets: Mensajes

Una vez que un cliente solicita conexión y esta es aceptada por el servidor puede comenzar el intercambio de mensajes con:

```
ssize_t send(int s, void *buf, size_t len, int flags);
```

```
ssize_t recv(int s, void *buf, size_t len, int flags);
```

¿Preguntas?

¿Cómo hacemos si un servidor se quiere comunicar con dos clientes a la vez?

Comunicación vía `sockets`: ¿Bloqueante?

Si usamos llamadas bloqueantes podemos esperar indefinidamente por el primer cliente mientras el segundo tiene mucho que enviarnos y nunca se lo pedimos.

Comunicación vía `sockets`: ¿Bloqueante?

Si usamos llamadas bloqueantes podemos esperar indefinidamente por el primer cliente mientras el segundo tiene mucho que enviarnos y nunca se lo pedimos.

Soluciones (ver ejemplos avanzados):

1. Llamadas no bloqueantes y espera activa.
2. Usar las llamadas al sistema `pselect(2)` o `poll(2)`.
3. Utilizar un proceso (o thread) para atender cada cliente. *(No la veremos en esta clase.)*

¿Preguntas?