



Comunicación Inter-Procesos (**I**nter-**P**rocess **C**ommunication) IPC

Marzo 2015

Comunicación Inter-Procesos

- Característica básica en los Sistemas Operativos
- El objetivo de IPC es compartir espacios de memoria entre los procesos del sistema
 - Con variables, segmentos de memoria o buffers
 - Se utilizan bibliotecas del SO especializadas para IPC
- Es necesario utilizar técnicas de comunicación y sincronización entre sí
 - Normalmente se utiliza un paso de mensajes a un nivel bajo-intermedio

Características

- La comunicación entre procesos sigue un conjunto de reglas de comunicación
- Los procesos pueden ser ejecutados en dos niveles
 - En una misma computadora
 - En varios computadores conectados a través de una red
- Los SO proveen dos instrucciones enviar (*write*) y recibir (*read*)
 - Permiten crear enlaces unidireccionales o bidireccionales para la comunicación

Entornos de los SO

- POSIX – Interfaz de Sistema Operativo Portable
 - (Portable Operating System; Interface) – X por UNIX
 - Sugerido por Stallman en la década de los 80's
- Norma de la IEEE para definir una interfaz estandarizada del SO y el entorno. Incluye:
 - Una interfaz de comandos
 - Utilerías para apoyar la portabilidad de aplicaciones
- Más información: <http://pubs.opengroup.org/onlinepubs/009695399/>

Partes de POSIX (1/2)

- POSIX 1. Core Services
 - Creación y control de procesos, señales, excepciones por violación de segmento, punto flotante, instrucciones ilegales
 - Errores de los buses de comunicación, temporizadores, operaciones de archivos y directorios (sobre un sistema de archivos montado)
 - Tuberías (pipes), Biblioteca C, instrucciones de entrada y salida
- POSIX 1b. Extensiones para tiempo real
 - Planificación con uso de prioridades, señales en tiempo real, temporizadores
 - Semáforos, intercambio de mensajes, memoria compartida, entrada/salida síncrona y asíncrona, y bloqueos de memoria

Partes de POSIX (2/2)

- POSIX 1c. Extensiones para hilos
 - Creación, control y limpieza de hilos
 - Planificación, sincronización y manejo de hilos
- POSIX 2. Shell y utilidades
 - Interfaz de comandos
 - Utilerías
- La versión actual es POSIX:2008

SO compatibles con POSIX

- Totalmente
 - BSD/OS, LynxOS, Solaris, VxWorks, UnixWare
- Mayoritariamente
 - BeOS, GNU/Linux, NetBSD, OpenSolaris
- POSIX en Windows
 - Cynwin desarrollo compatible para entornos de ejecución Windows
 - Windows Services for Unix permite compatibilidad con productos Microsoft

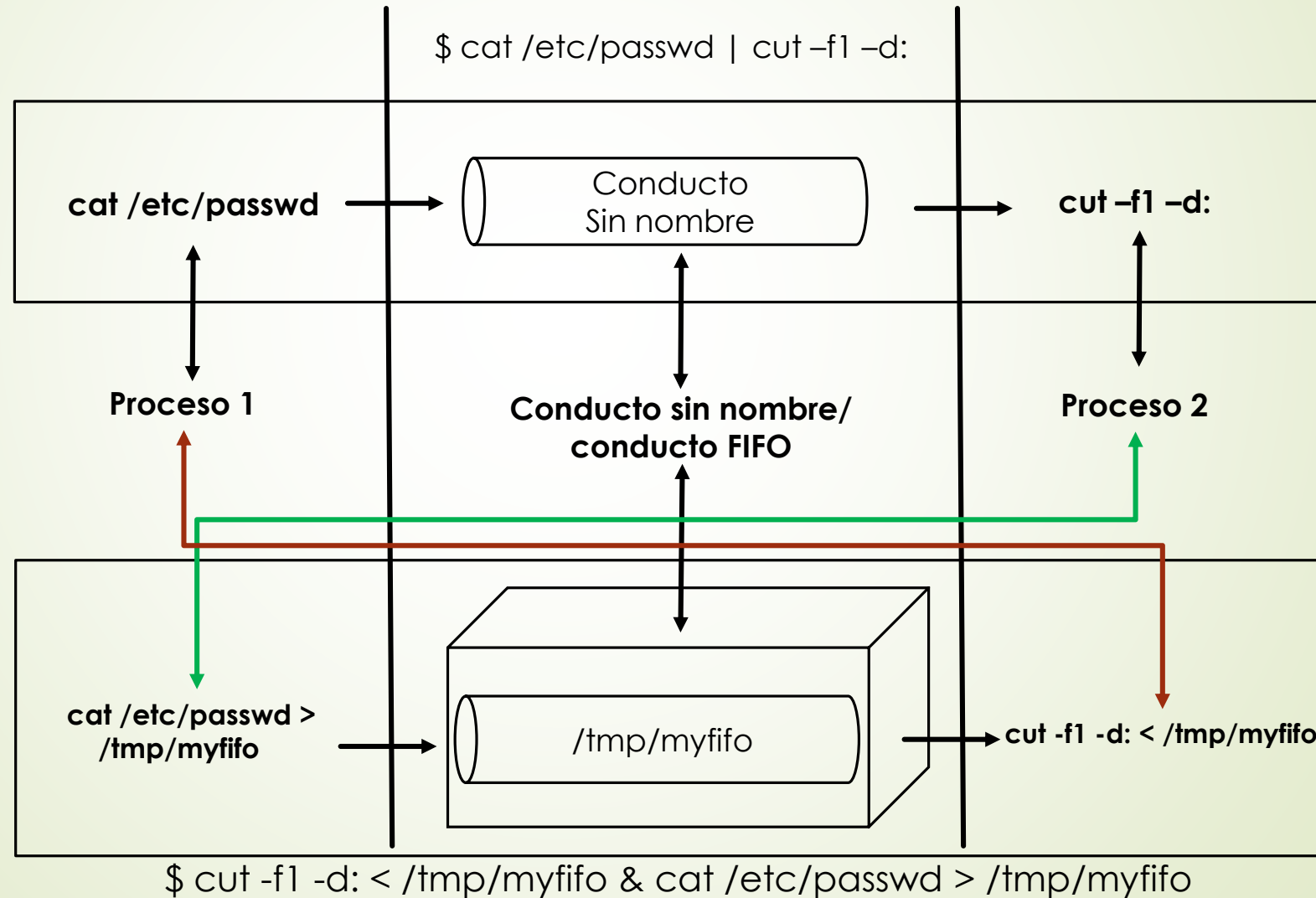
Métodos más Utilizados

Nombre	
Señales al núcleo	Local
Archivos	
Tuberías con Nombre o sin Nombre (POSIX)	
Memoria Compartida (POSIX)	
Semáforos (POSIX)	
Cola de mensajes	Local, Remoto
Puertos lógicos o físicos	
Socket y paso de mensajes(RMI, CORBA)	Remoto

Tuberías o Conductos

- Existen dos tipos
 - 1) Sin nombre o anónimos
 - 2) Con nombre o FIFO
- Los conductos sin nombre no existen en el sistema de archivos
- Los conductos con nombre son del tipo FIFO (Primero en entrar primero en salir) y existen necesariamente en el sistema de archivos (también son llamados conductos FIFO)

Tuberías o Conductos

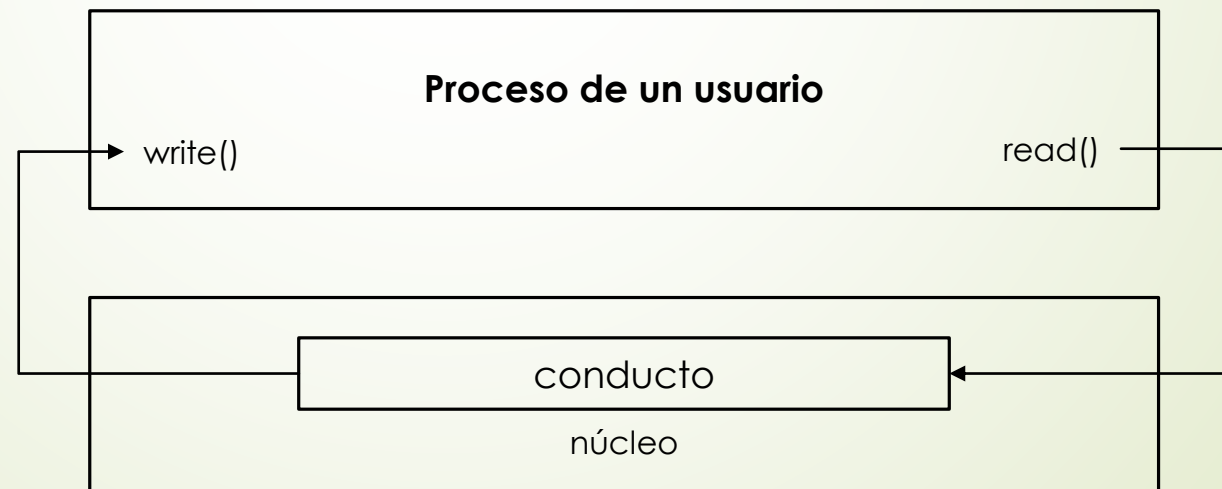


Tuberías o Conductos Sin Nombre

- En el escenario anterior los conductos sirven para alimentar la entrada y salida
- Otro ejemplo con un conducto sin nombre
- `$cut -f1 -d: < /etc/group | sort`
- Se crean procesos hijos con la llamada **`fork()`**

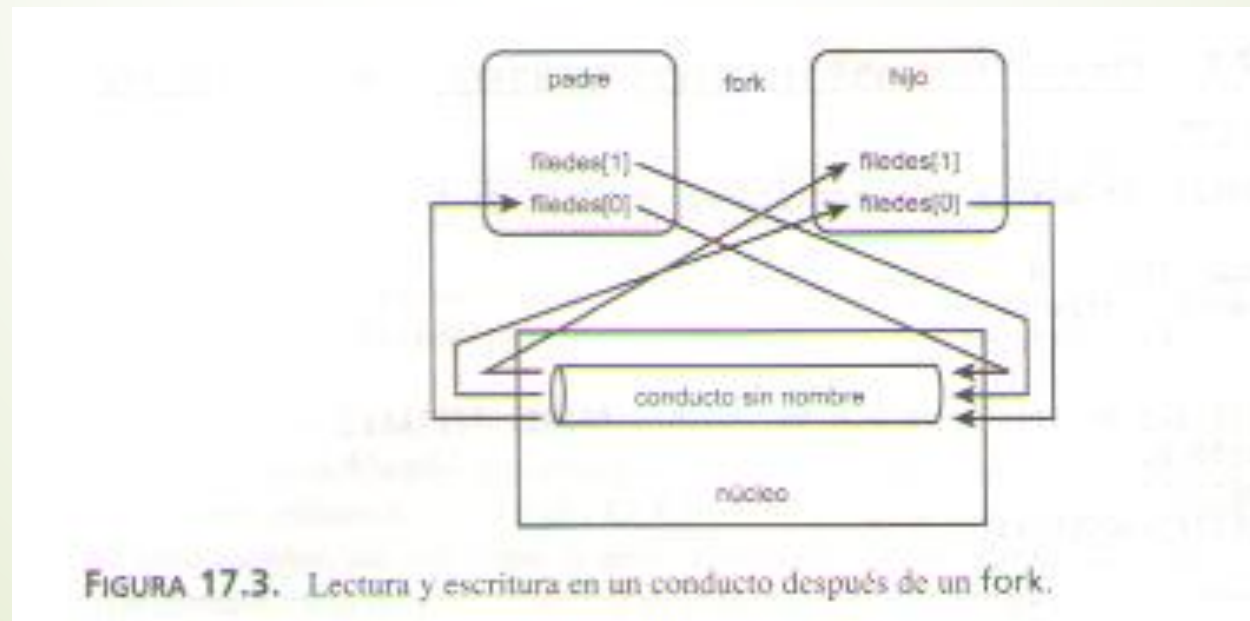
Tuberías o Conductos Sin Nombre

- Son half-dúplex, los datos solo pueden viajar en una dirección
- Solo se utilizan entre procesos relacionados, aquéllos que tiene un proceso ancestro en común
- La lectura y escritura de los conductos es con la llamada a la función *pipe*
 - `Int pipe(int filedes[2]);`
- Si la llamada a la función tiene éxito se abren dos descriptors de archivos. El primer descriptor `filedes[0]` para leer y `filedes [1]` para escribir



Tuberías o Conductos Sin Nombre

- La norma general es que el proceso de lectura cierre el lado de escritura y el proceso de escritura cierre el descriptor de lectur, por ejemplo:
 - Si el proceso padre está enviando datos al hijo (escribiendo), el padre cierra `filedes[1]` y lee de `filedes[0]`, mientras que el hijo cierra `filedes[2]` y lee de `filedes[1]`
 - Si el hijo está enviando datos (escribiendo) al padre, el hijo cierra `filedes[0]`, y escribe en `filedes[1]`, mientras que el padre cierra `filedes[1]` y lee en `filedes[0]`



Tuberías FIFO

- Son persistentes
- Existen en el sistema de archivos
- Pueden ser más útiles que los conductos sin nombre porque permiten intercambiar datos de procesos no relacionados
- La función para crear una FIFO es mkfifo
- Por ejemplo:
 - `$mkfifo -m 600 fifo1`
 - Utilizar el programa popen.c:
 - `cat < fifo1 | cut -c1 -5 &`
 - `./popen > fifo1`
 - #si fifo1 fuera un archivo normal el resultado sería un archivo con la salida de popen

Actividad

- Implementar y analizar los ejemplos de tuberías sin nombre y FIFO incluidos en el libro “Programación en Linux”, pág. 353-367
- Proponer y modificar los programas `rdfifo.c` y `wrfifo.c` para adaptarlos a un caso práctico, eres libre de elegir el escenario