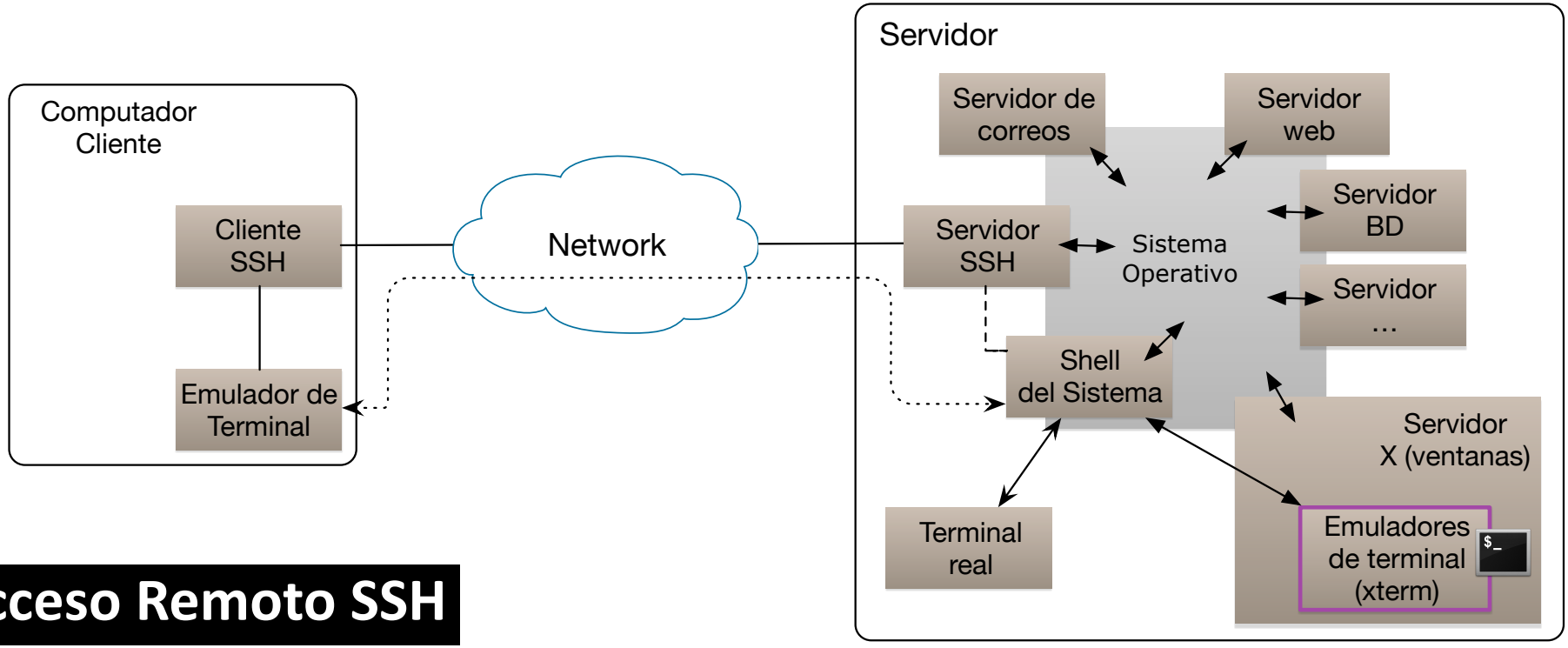
Universidad de Valparaíso CHILE

Unix básico y programación Shell

Diagrama general conexión SSH



Acceso Remoto SSH

```
gabriel — gabriel@server01: ~ — ssh gabriel@10.100.6.166 — 78×19
Last login: Thu Jan  7 11:12:54 on ttys002
Gabriels-iMac:~ gabriel$ ssh gabriel@10.100.6.166
gabriel@10.100.6.166's password:

The programs included with the Debian GNU/Linux system are free software;
the exact distribution terms for each program are described in the
individual files in /usr/share/doc/*/copyright.

Debian GNU/Linux comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent
permitted by applicable law.
Last login: Wed Jan  6 17:11:47 2016 from 10.100.6.175
gabriel@server01:~$
```

Computador local
(comando ssh equivale al cliente SSH)

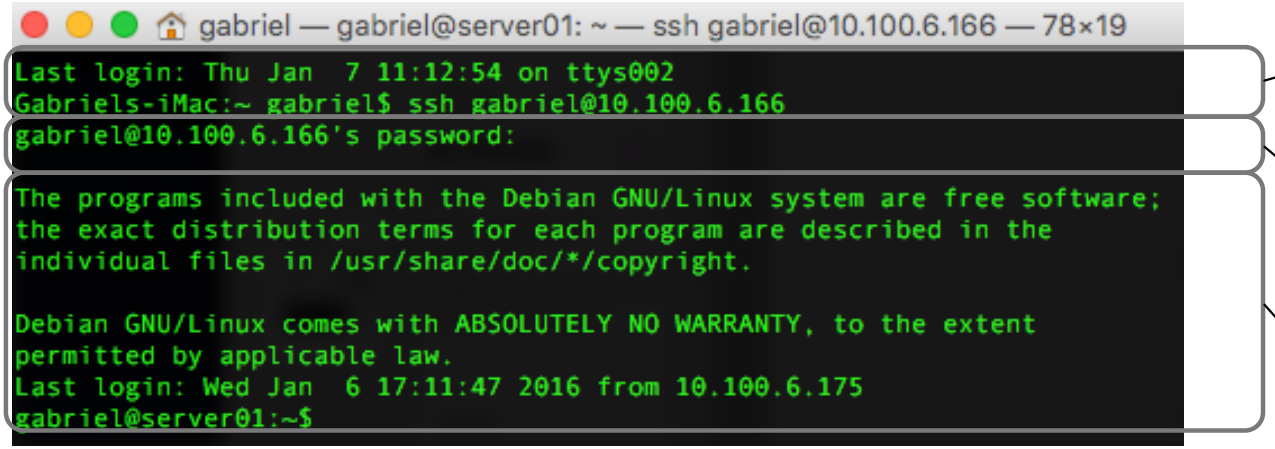
Cliente SSH se conecta al servidor SSH requerido, y éste procede a **autenticar** al usuario que se conecta con la **base de datos de usuarios del sistema**.

El usuario se valida y el servidor SSH **llama al shell del usuario**, el que imprime un mensaje, **prepara el ambiente de trabajo** y **queda a la espera de comandos**.

Acceso remoto cliente SSH

Datos necesarios

Dirección IP del servidor
Nombre de Usuario
Contraseña



Computador local
(comando ssh equivale al cliente SSH)

Cliente SSH se conecta al servidor SSH requerido, y éste procede a **autenticar** al usuario que se conecta con la **base de datos de usuarios del sistema**.

El usuario se valida y el servidor SSH **llama al shell del usuario**, el que imprime un mensaje, **prepara el ambiente de trabajo** y **queda a la espera de comandos**.

Transferencias de archivo

Comandos asociados

scp

sftp

Ejemplos

```
scp /ruta/local/archivo.txt username@servidor.remoto:/ruta/remota
```

```
scp username@servidor.remoto:/ruta/remota/archivo.txt /ruta/local
```

Universidad de Valparaíso CHILE

Unix Básico

Bibliografía

Capítulos del Libro "The Linux(R) Command Line"

Descripción General del shell, manipulación de Archivos y Directorios, Comandos Básicos,	1 al 5, 7, 8
Permisos de Archivos y Directorios	9
Configuración del Shell	11, 13
Control de Procesos, Señales	10
Programación en Shell (Scripting)	24 al 36

Descripción general del shell BASH

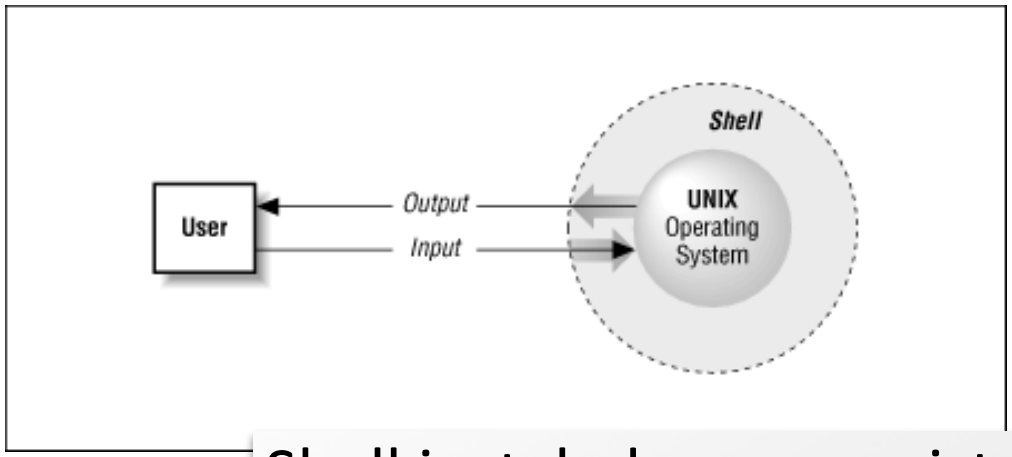
Capítulo 1 “The Linux command Line”

Descripción general

Un “shell es un programa que interpreta comandos ingresados y puede ejecutar otros programas.
Normalmente tienen un lenguaje de programación que tiene el mismo nombre del shell.

Es la forma más sencilla de interactuar con el Sistema Operativo

Se accede localmente a través del terminal real del computador, emuladores de terminal gráficos o a través de conexiones remotas como SSH.



Hay varios tipos

csh, tcsh, ksh, zsh, bash

Shell instalados en un sistema:

`/etc/shells`

Páginas de manual

Se acceden a través del comando **man**

Se dividen en secciones:

```
1   Executable programs or shell commands
2   System calls (functions provided by the kernel)
3   Library calls (functions within program libraries)
4   Special files (usually found in /dev)
5   File formats and conventions eg /etc/passwd
6   Games
7   Miscellaneous (including macro packages and conventions), e.g. man(7), groff(7)
8   System administration commands (usually only for root)
9   Kernel routines [Non standard]
```

Convención:

"[…] para cumplir con los requerimientos del desarrollo, deberá utilizar la función **printf(3)**, […]"

Páginas de manual

Universidad de Valparaíso CHILE

`man printf`

```
PRINTF(1)                          User Commands                          PRINTF(1)

NAME
       printf - format and print data

SYNOPSIS
       printf FORMAT [ARGUMENT]...
       printf OPTION

DESCRIPTION
       Print ARGUMENT(s) according to FORMAT, or execute according to OPTION:

       --help display this help and exit

       --version
              output version information and exit

       FORMAT controls the output as in C printf.  Interpreted sequences are:

       \"     double quote

       \\     backslash
```

`man 3 printf`

```
PRINTF(3)                  Linux Programmer's Manual                  PRINTF(3)

NAME
       printf,  fprintf,  sprintf,  snprintf,  vprintf, vfprintf, vsprintf, vsnprintf - formatted
       output conversion

SYNOPSIS
       #include <stdio.h>

       int printf(const char *format, ...);
       int fprintf(FILE *stream, const char *format, ...);
       int sprintf(char *str, const char *format, ...);
       int snprintf(char *str, size_t size, const char *format, ...);

       #include <stdarg.h>

       int vprintf(const char *format, va_list ap);
       int vfprintf(FILE *stream, const char *format, va_list ap);
       int vsprintf(char *str, const char *format, va_list ap);
       int vsnprintf(char *str, size_t size, const char *format, va_list ap);

   Feature Test Macro Requirements for glibc (see feature_test_macros(7)):

       snprintf(), vsnprintf():
           _BSD_SOURCE || _XOPEN_SOURCE >= 500 || _ISOC99_SOURCE || _POSIX_C_SOURCE >= 200112L;
           or cc -std=c99
```

Comandos básicos

- pwd, ls, man
- cd, mkdir, touch
- mv, cp, rm
- diff
- cat, more, less, tail, head
- grep, cut, col
- df, du
- ps, top, renice, kill, fg, bg

Revisar páginas de manual de cada comando

ls,rm Listar, remover archivos.

mkdir,rmdir Crear, remover directorios.

ln Crea un link simbólico.

touch Crear, actualizar hora de archivos.

cat,more,less Visualiza contenido de archivos.

file Determina el tipo de archivo.

tail, head Extrae el final y el comienzo de un archivo.

gzip,bzip2 Comprimir archivo.

tar Agrupar archivos en uno sólo.

df Muestra el espacio ocupado por los sistema de archivos.

du Lo mismo, pero por archivos.

grep Muestra las líneas que coinciden con cierto patrón.

```
grep 'sacar estas lineas' documento.txt
grep -v 'no mostrar esto' documento.texto
```

awk Lenguaje utilizado para extraer patrones en un texto.

sort Ordena las líneas de un archivo.

find Busca archivos.

```
find / -name "*.c" -print
find / -name "*.bak" -exec rm -r {}
```

Información del usuario

Los datos de los usuarios están en el archivo `/etc/passwd`

Sólo el root puede modificarlo

Pero cada usuario puede modificar "su línea"

Comandos asociados

`chsh(1)`
`chfn(1)`
`passwd(1)`

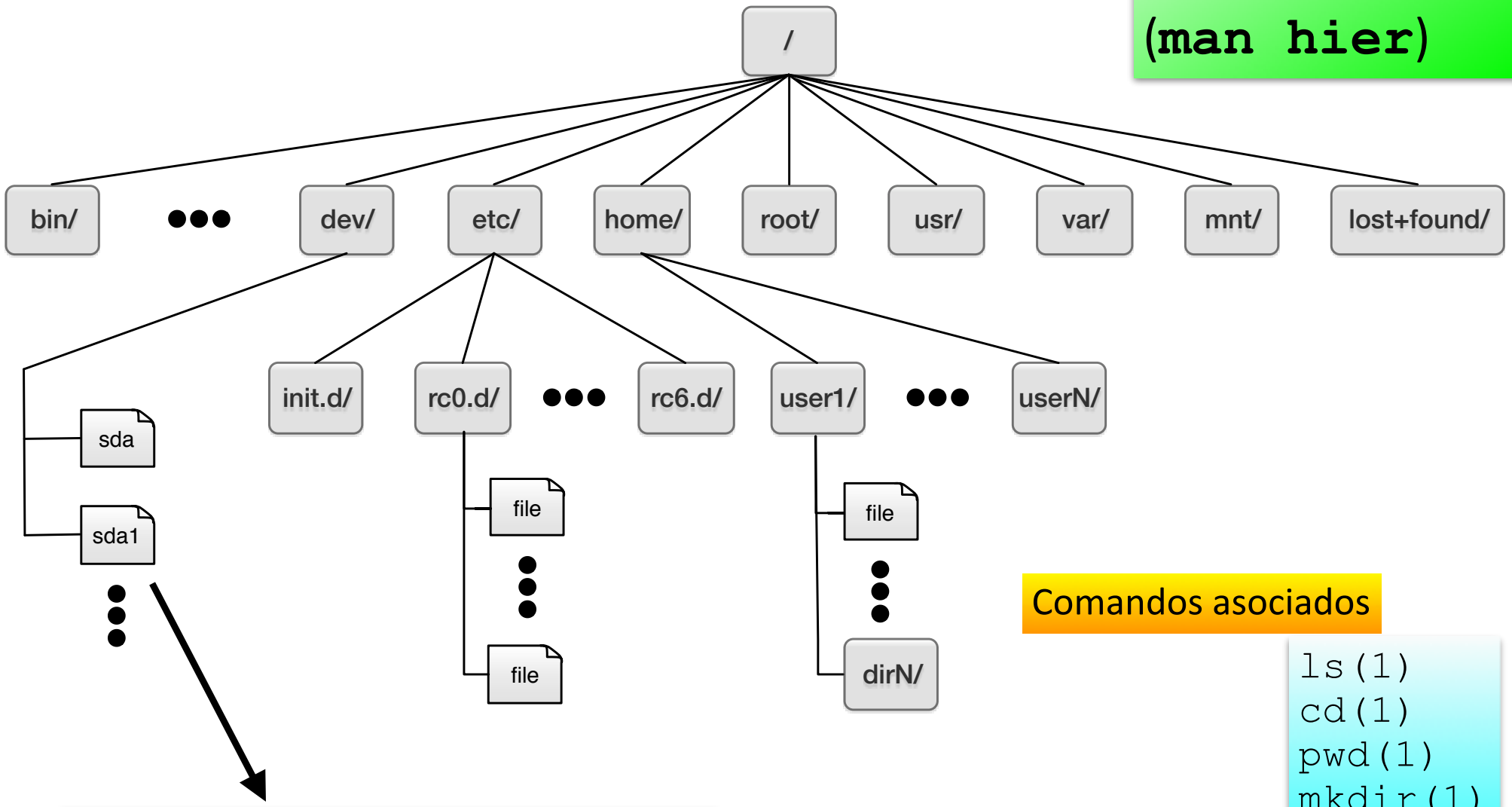
Los usuarios pueden visualizar los datos públicos de otros usuarios a través del comando **`finger(1)`**.

Archivos en Unix

Capítulo 2 y 3 “The Linux command Line”

Estructura del FS en Unix

Cada directorio tiene una función establecida (**`man hier`**)

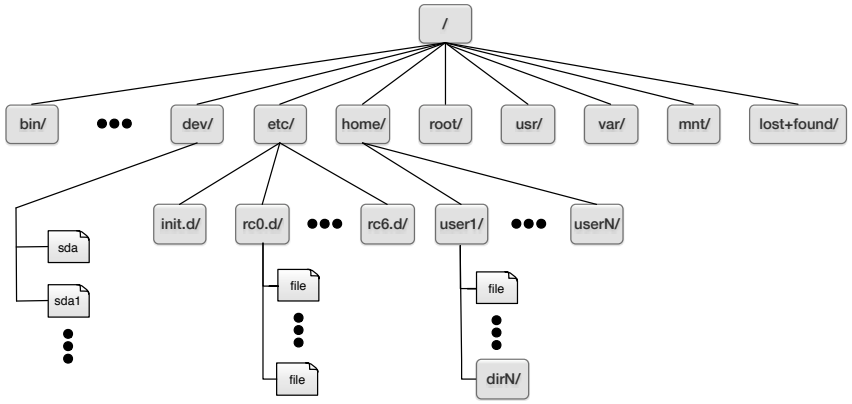


Todo dispositivo de HW está mapeado a un archivo

Comandos asociados

```
ls(1)
cd(1)
pwd(1)
mkdir(1)
rmdir(1)
rm(1)
```

Línea de comandos



Los comandos son programas que están localizadas en ciertos directorios

```
/bin, /sbin/, /usr/bin, /usr/sbin
```

El SHELL tiene una variable de entorno (**PATH**) que controla en qué directorios debe buscar los comandos que se ingresan

```
gabriel@server01:~$ echo $PATH
/usr/local/bin:/usr/bin:/bin:/usr/local/games:/usr/games:/home/gabriel/bin
```

Consideraciones

El directorio **home** del usuario **jperez** es **~jperez**

El directorio **home** de uno mismo del **~**

Los directorios se separan con el caracter **/**

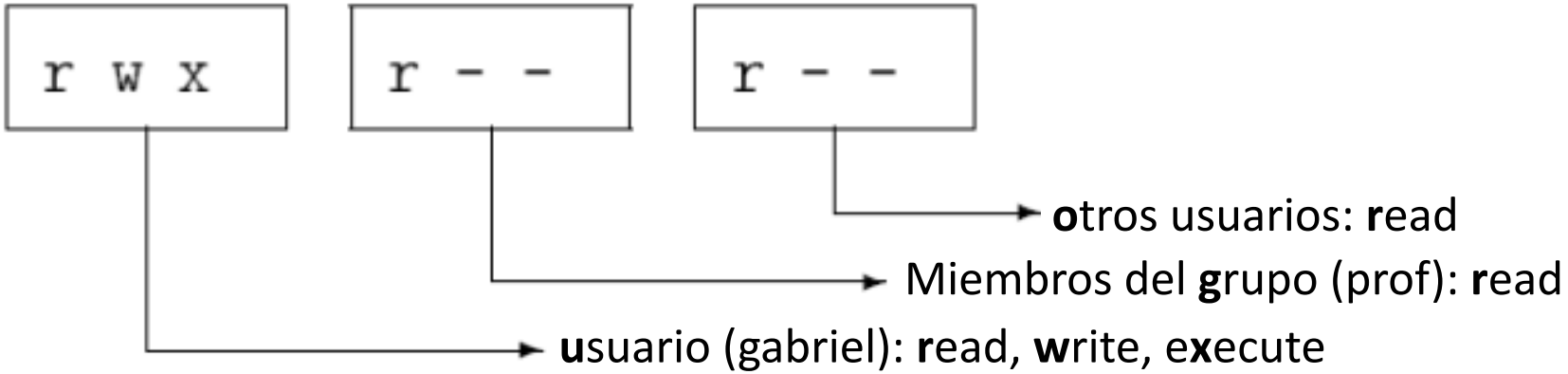
```
[gabriel@server01:~/public_html$ ls -l
 total 8
 drwxr-xr-x 2 gabriel prof 4096 Dec 21 15:24 C
 drwxr-xr-x 2 gabriel prof 4096 Dec 21 15:26 perl
[gabriel@server01:~/public_html$ pwd
 /home/gabriel/public_html
[gabriel@server01:~/public_html$ cd perl/
[gabriel@server01:~/public_html/perl$ ls -l
 total 8
 -rwxr-xr-x 1 gabriel prof 105 Dec 21 15:26 test.pl
 -rwxr-xr-x 1 gabriel prof  94 Dec 21 15:25 test.pl~
[gabriel@server01:~/public_html/perl$ cd /usr/lib/X11/
[gabriel@server01:/usr/lib/X11$ pwd
 /usr/lib/X11
[gabriel@server01:/usr/lib/X11$ cd ~
[gabriel@server01:~$ pwd
 /home/gabriel
[gabriel@server01:~$ cd /usr/lib/X11/
[gabriel@server01:/usr/lib/X11$ cd
[gabriel@server01:~$ pwd
 /home/gabriel
 gabriel@server01:~$
```

```
[test@server01:~$ id
 uid=1001(test) gid=1003(alm) groups=1003(alm)
[test@server01:~$ ls -l
 total 0
[test@server01:~$ cd ~gabriel
[test@server01:/home/gabriel$ ls -l
 total 8
 -rw-r--r-- 1 gabriel prof   73 Dec 30 15:45 holamundo.c
 drwxr-xr-x 4 gabriel prof 4096 Dec 18 16:30 public_html
[test@server01:/home/gabriel$ rm holamundo.c
[rm: remove write-protected regular file 'holamundo.c'? yes
 rm: cannot remove 'holamundo.c': Permission denied
 test@server01:/home/gabriel$
```

Unix tiene un sistema de permisos de archivo

Permisos de archivos

```
gabriel@server01:~$ ls -l
total 8
-rw-r--r-- 1 gabriel prof   73 Dec 30 15:45 holamundo.c
drwxr-xr-x 4 gabriel prof 4096 Dec 18 16:30 public_html
```



3 categorías de permisos: **r**ead, **w**rite, e**x**ecute

3 categorías de usuarios: **u**ser, **g**roup, **o**ther

Comandos asociados

```
chmod(1)
chgrp(1)
chown(1)
```

Importante: conocer el comando **chmod**

Configuración del Shell

Universidad de Valparaíso CHILE

Son variables que el shell puede utilizar. Su valor se accede anteponiendo el signo **$** antes del nombre de la variable.

Se pueden conocer a través del comando **`env`**

PATH: Controla qué directorios y en que orden el shell busca comandos.

_: Último comando ejecutado

```
gabriel@server01:~$ pwd
/home/gabriel
gabriel@server01:~$ echo $_
pwd
gabriel@server01:~$ echo $PATH
/usr/local/bin:/usr/bin:/bin:/usr/local/games:/usr/games
gabriel@server01:~$ echo $USER
gabriel
gabriel@server01:~$ echo $SSH_CONNECTION
10.100.6.175 51869 10.100.6.166 22
```

Se pueden crear nuevas variables

```
gabriel@server01:~$ A=10
gabriel@server01:~$ echo $A
10
gabriel@server01:~$ fecha=$(date +%Y-%m-%d)
gabriel@server01:~$ echo $fecha
2016-01-06
gabriel@server01:~$
```

Universidad de Valparaíso CHILE

Cuando se realiza un login al sistema, BASH ejecuta el archivo **~/.bashrc**

Primeras líneas del archivo **.bashrc**

```
# ~/.bashrc: executed by bash(1) for non-login shells.
# see /usr/share/doc/bash/examples/startup-files (in the package bash-doc)
# for examples

# If not running interactively, don't do anything
case $- in
    *i*) ;;
      *) return;;
esac

# don't put duplicate lines or lines starting with space in the history.
# See bash(1) for more options
HISTCONTROL=ignoreboth

# append to the history file, don't overwrite it
shopt -s histappend

# for setting history length see HISTSIZE and HISTFILESIZE in bash(1)
HISTSIZE=1000
HISTFILESIZE=2000

# check the window size after each command and, if necessary,
# update the values of LINES and COLUMNS.
shopt -s checkwinsize

# If set, the pattern "**" used in a pathname expansion context will
# match all files and zero or more directories and subdirectories.
#shopt -s globstar
```

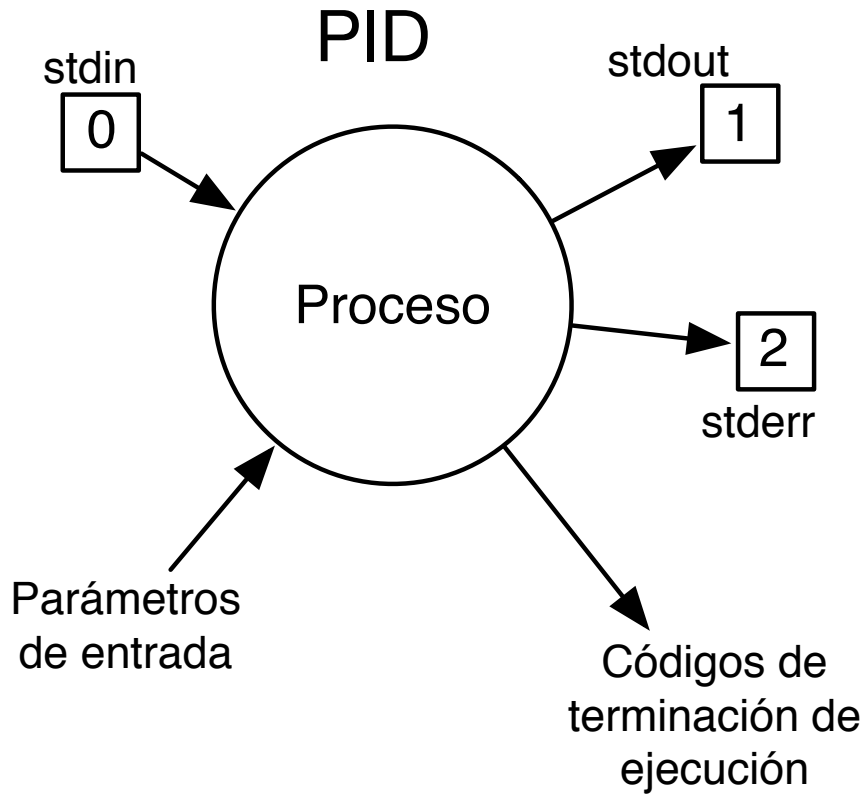
Procesos (Sistemas Operativos)

Procesos

Es todo programa que se está ejecutando en el sistema operativo
Se identifican con su PID

Standar Input
Standar Output
Standar Error
Parámetros de entrada
Códigos de término

getopt in bash



Procesos en Shell

Gestión

Comandos

- `ps, top`
- `kill`
- `&, fg, bg`
- `nice`
- CTRL+C, CTRL+Z

`kill -ID_SEÑAL PID` Envía *`ID_SEÑAL`* al proceso *`PID`*

`ID_SEÑAL` KILL, HUP, CONT, TERM, STOP

`programa &` Ejecución en segundo plano.

`&` Permite que el programa programa se ejecute en "background"

CTRL+C Detiene el proceso y lo finaliza.

CTRL+Z Suspende el proceso actual y queda en la lista de tareas pendientes.

`fg` Reinicia el ultimo proceso suspendido y lo trae a primer plano.

`bg` Lo mismo, pero lo ejecuta en segundo plano "background"

`ps` Despliega información de procesos.

`top` Similar a ps, pero interactivo.

`nice` Permite ejecutar un proceso con una prioridad distinta a la por omisión.

`renice` Permite cambiar la prioridad de un proceso en ejecución.

top

```
last pid: 90392;  load averages:  0.01,  0.09,  0.05          up 2+18:56:25  10:49:58
61 processes:  1 running, 60 sleeping
CPU states:  0.2% user,  0.0% nice,  0.2% system,  0.2% interrupt, 99.4% idle
Mem: 482M Active, 662M Inact, 221M Wired, 76M Cache, 163M Buf, 64M Free
Swap: 2032M Total, 100K Used, 2032M Free

  PID USERNAME      PRI NICE  SIZE    RES STATE  C   TIME   WCPU    CPU COMMAND
90389 gabriel        28    0  2020K  1164K CPU0   0   0:00  1.36%  0.78% top
  218 mysql           2    0 31996K 16020K poll   1  97:27  0.24%  0.24% mysqld
  255 web            18    0 22592K 19900K lockf  1   2:10  0.15%  0.15% httpd
  223 web            18    0 23768K 21108K lockf  1   2:38  0.00%  0.00% httpd
  256 web             2    0 23540K 20876K select 1   2:36  0.00%  0.00% httpd
  233 web            18    0 24016K 21372K lockf  1   2:35  0.00%  0.00% httpd
  176 www            18    0   108M 25160K pause  0   2:29  0.00%  0.00% java
  229 web            18    0 23424K 20736K lockf  1   2:26  0.00%  0.00% httpd
  232 web            18    0 23376K 20728K lockf  1   2:25  0.00%  0.00% httpd
  254 web             2    0 23772K 21032K sbwait 1   2:25  0.00%  0.00% httpd
  220 web             2    0 24388K 21732K sbwait 1   2:24  0.00%  0.00% httpd
```

Universidad de Valparaíso CHILE

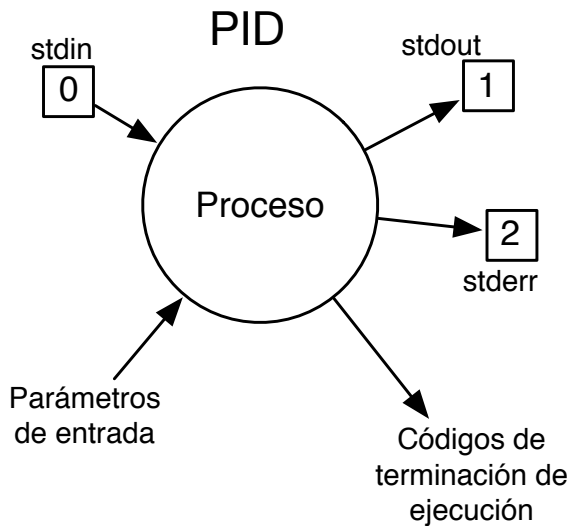
Procesos en Shell

Comunicación entre procesos

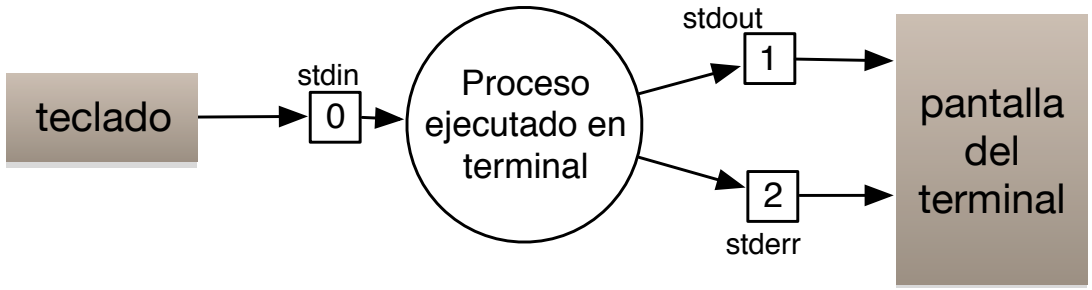
Comunicación entre procesos

Entrada y Salidas de un proceso

- Standar Input
- Standar Output
- Standar Error
- Parámetros de entrada
- Códigos de término



Normalmente, un proceso que se ejecuta en el terminal tiene la siguiente asignación de entrada y salidas



Comunicación entre procesos

Universidad de Valparaíso CHILE

Pipes (`|` , `|&`)

Permite conectar el `stout` de un proceso con el `stdin` de otro

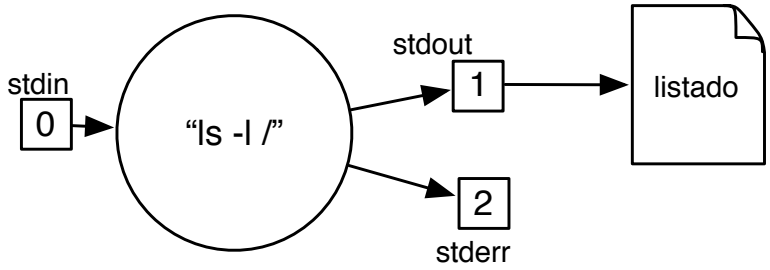
Redireccionamiento (`>`, `>>`, `<` , `>&`)

Permite que una salida de un proceso sea almacenada en un archivo o que el contenido de un archivo sea interpretado como el `stdin` del proceso[1].

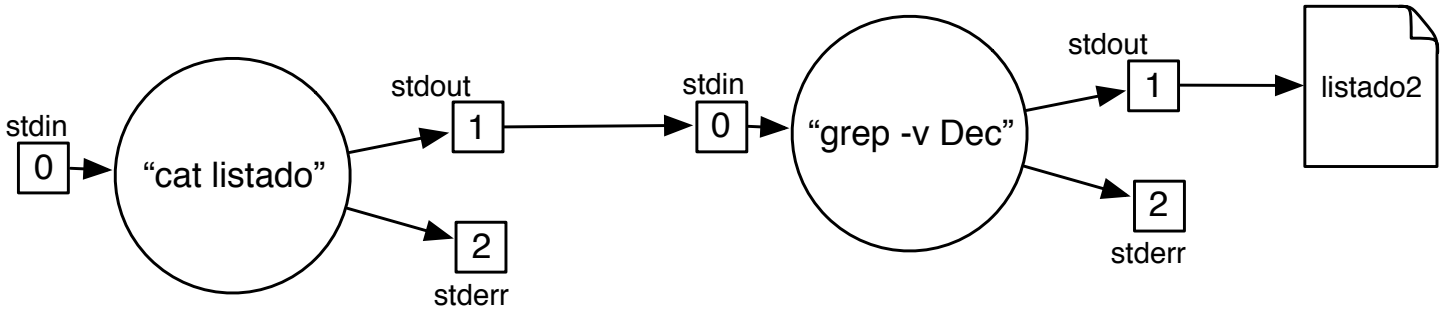
[1] http://www.gnu.org/software/bash/manual/bash.html#Redirections

Comunicación entre procesos

Almacenar, en el directorio actual, la información (permisos, dueño, fecha de creación) de cada subdirectorio del directorio `/` en un archivo denominado `listado` .

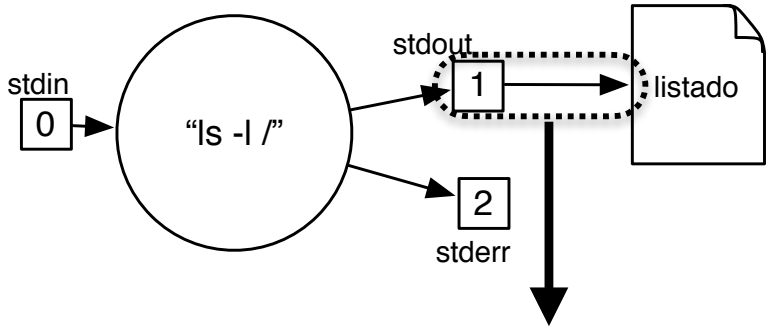


De dicho archivo, eliminar todos los subdirectorios que fueron creado en el mes de Diciembre, y los datos resultantes, guardarlos en en archivo `listado2`.



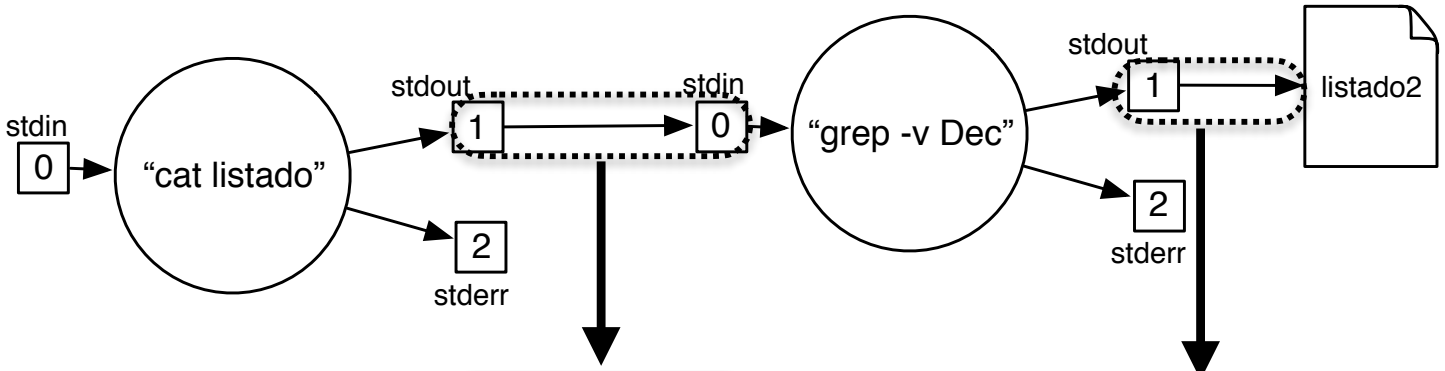
Comunicación entre procesos

Almacenar, en el directorio actual, la información (permisos, dueño, fecha de creación) de cada subdirectorio del directorio `/` en un archivo denominado `listado` .



Redirección desde stdout hacia un archivo

De dicho archivo, eliminar todos los subdirectorios que fueron creado en el mes de Diciembre, y los datos resultantes, guardarlos en en archivo `listado2`.

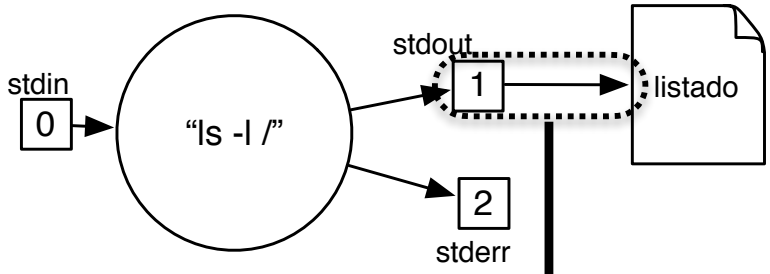


Conexión salida-entrada

Redirección desde stdout hacia un archivo

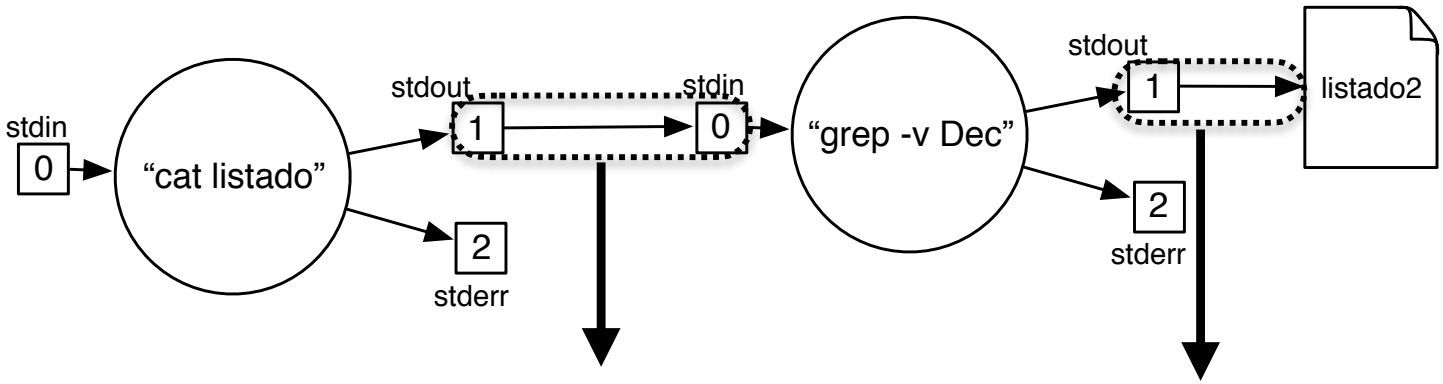
Comunicación entre procesos

Almacenar, en el directorio actual, la información (permisos, dueño, fecha de creación) de cada subdirectorio del directorio `/` en un archivo denominado `listado`.



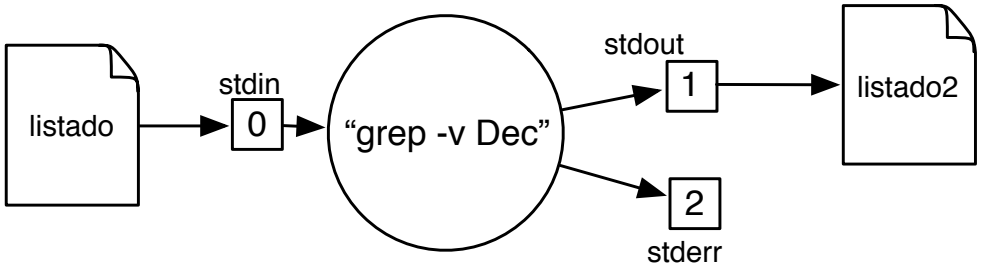

```
$ ls -l / > listado
```

De dicho archivo, eliminar todos los subdirectorios que fueron creado en el mes de Diciembre, y los datos resultantes, guardarlos en en archivo `listado2`.

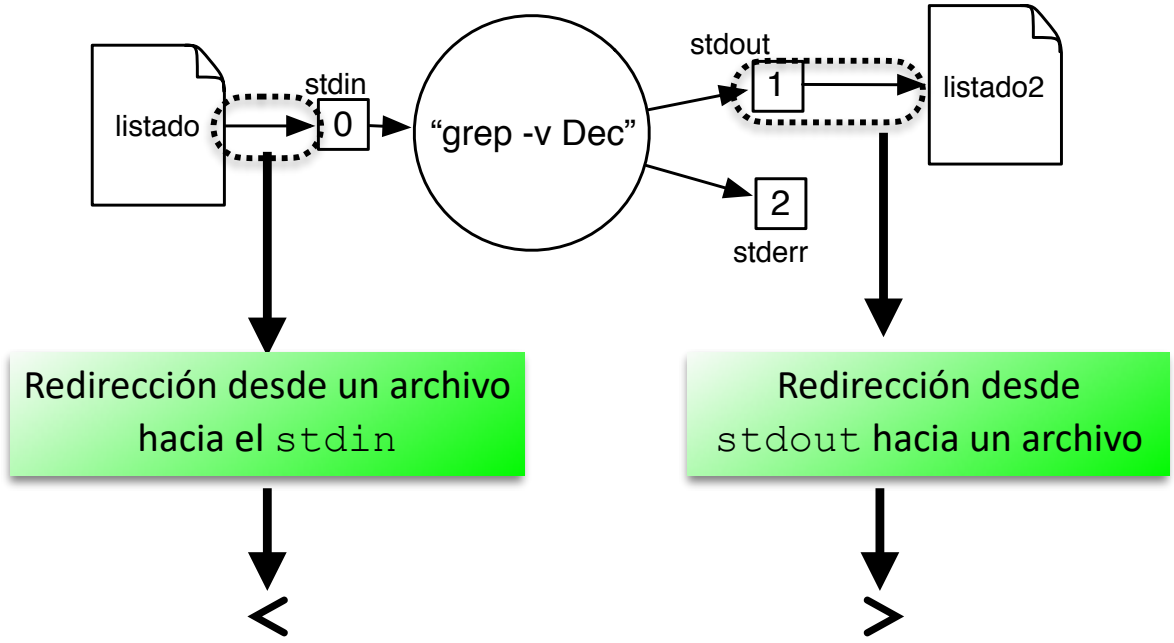



```
$ cat listado | grep -v Dec > listado 2
```

De dicho archivo, eliminar todos los subdirectorios que fueron creado en el mes de Diciembre, y los datos resultantes, guardarlos en en archivo `listado2`.



De dicho archivo, eliminar todos los subdirectorios que fueron creado en el mes de Diciembre, y los datos resultantes, guardarlos en en archivo `listado2`.




```
$ grep -v Dec < listado > listado 2
```

Comunicación entre procesos

El comando **`du -h /`**, muestra en pantalla el tamaño de cada subdirectorio del directorio/. Si este comando se ejecuta como usuario, entregará líneas de error, que informan que faltan permisos para terminar la tarea.

Objetivo: guardar en un archivo (error.txt) las líneas de error y en otro archivo (size.txt) las líneas válidas.

Pista: el comando **>** tiene un operador a la izquierda, que es el descriptor de la salida que se quiere redireccionar

Ejemplo

```
ls -l / > listado
```

equivale a

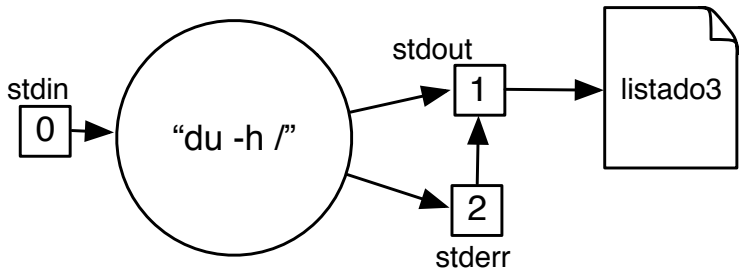
```
ls -l / 1> listado
```

Comunicación entre procesos

El comando **`du -h /`**, muestra en pantalla el tamaño de cada subdirectorio del directorio/. Si este comando se ejecuta como usuario, entregará líneas de error, que informan que faltan permisos para terminar la tarea.

Objetivo: guardar el `stdout` y `stderr` en el mismo archivo, con una sólo operación de redirección

Paso 1: dibujar el diagrama de la solución



Paso 2: encontrar el comando de redirección que permita hacer lo diseñado

```
$ du -h / > listado3 2>&1
```

¿dónde está en el diagrama los operadores **`>&`** y **`>`** ?

Comunicación entre procesos

El comando **`du -h /`**, muestra en pantalla el tamaño de cada subdirectorio del directorio/. Si este comando se ejecuta como usuario, entregará líneas de error, que informan que faltan permisos para terminar la tarea.

Objetivo: Contar el total de líneas que arroja el comando, incluyendo las líneas de stdout y stderr. El comando que permite contar líneas desde su `stdin` es **`wc -l`**

Paso 1: dibujar el diagrama de la solución

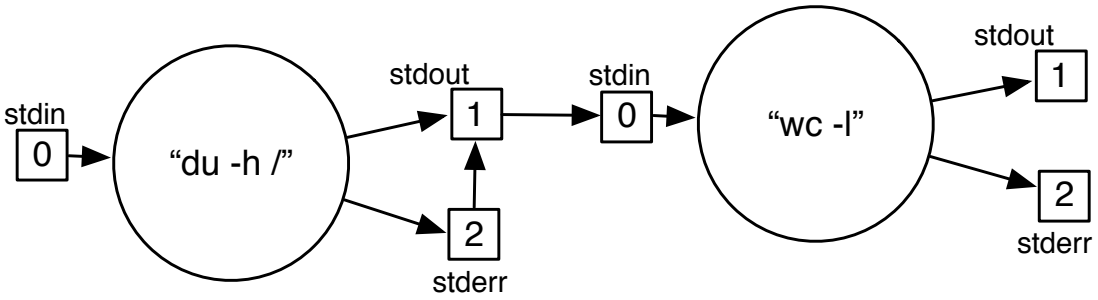
Paso 2: encontrar el comando de redirección que permita hacer lo diseñado

Comunicación entre procesos

El comando **du -h /**, muestra en pantalla el tamaño de cada subdirectorio del directorio/. Si este comando se ejecuta como usuario, entregará líneas de error, que informan que faltan permisos para terminar la tarea.

Objetivo: Contar el total de líneas que arroja el comando, incluyendo las líneas de stdout y stde

Paso 1: dibujar el diagrama de la solución



Paso 2: encontrar el comando de redirección que permita hacer lo diseñado

```
$ du -h / |& wc -l
```

¿dónde está en el diagrama el comando **|&**?

Comunicación entre procesos

Universidad de Valparaíso CHILE

Objetivo: Obtener la cantidad de datos (en Bytes) que salen por la interfaz `eth0` de un computador y almacenarlos en una variable para su uso posterior.

1) Buscar dónde el SO entrega esa información

A través del comando **`ifconfig(8)`**

```
gabriel@gaboserver:~/scripts$ ifconfig eth0
eth0: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST>  mtu 1500
        inet 172.19.187.91  netmask 255.255.240.0  broadcast 172.19.191.255
        inet6 fe80::216:3eff:fe01:270  prefixlen 64  scopeid 0x20<link>
        ether 00:16:3e:01:02:70  txqueuelen 1000  (Ethernet)
        RX packets 8147949  bytes 2299305142 (2.2 GB)
        RX errors 0  dropped 0  overruns 0  frame 0
        TX packets 6283180  bytes 924780876 (924.7 MB)
        TX errors 0  dropped 0 overruns 0  carrier 0  collisions 0
```

2) Determinar cómo sacar esa información

```
gabriel@gaboserver:~/scripts$ ifconfig eth0|grep bytes|grep RX
        RX packets 8148025  bytes 2299314573 (2.2 GB)
gabriel@gaboserver:~/scripts$ ifconfig eth0|grep bytes|grep RX| awk '{print $5}
2299319919
```

3) Almacenar la salida estándar en una variable

```
gabriel@gaboserver:~/scripts$ net_RX=$(ifconfig eth0|grep bytes|grep RX| awk '{print $5}')
gabriel@gaboserver:~/scripts$ echo $net_RX
2299327295
```

Programación shell

Scripts

Universidad de Valparaíso CHILE

Es un programa escrito en un lenguaje interpretado

Lenguajes de “Shell”: Bash, ash, ksh, sh, etc.

Otros: perl, php, python, ruby, etc.

Scripts en Shell

Estructura

```
#!/bin/bash

#Comentario

variable=1
echo "hola mundo $1"
echo "variable=$variable"
```

Observaciones

No olvidar que el archivo debe tener **permisos de ejecución.**

Variables especiales

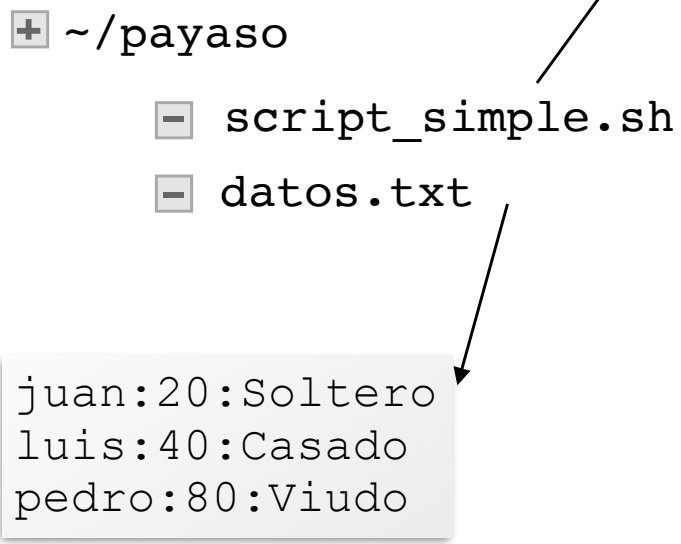
Variable	Significado
$#	Cantidad de parámetros del script
$n	Parámetro n-ésimo del script
$?	Código de término del último comando
$*	Lista de parámetros del script
$!	PID del último proceso ejecutado
$$	PID del proceso actual

scripts (Regla #1)

Es importante que los programas NO dependan de la ruta donde son ejecutados

Utilizar siempre rutas absolutas

Escenario




```
#!/bin/bash

dataIn="datos.txt"

if [ ! -e $dataIn ]; then
  echo "$dataIn no existe."
  exit 1
fi

contenido=$(cat $dataIn)

for linea in $contenido; do
  nombre=$(echo $linea | cut -d ':' -f 1)
  edad=$(echo $linea | cut -d ':' -f 2)
  estado=$(echo $linea | cut -d ':' -f 3)

  printf "$nombre: $edad, $estado\n"
done
```

scripts (Regla #1)

Es importante que los programas NO dependan de la ruta donde son ejecutados

Utilizar siempre rutas absolutas

Escenario

Ejecución dentro del directorio

```
$ pwd
/home/payaso
$ ./script.sh
juan: 20, Soltero
luis: 40, Casado
pedro: 80, Viudo
```

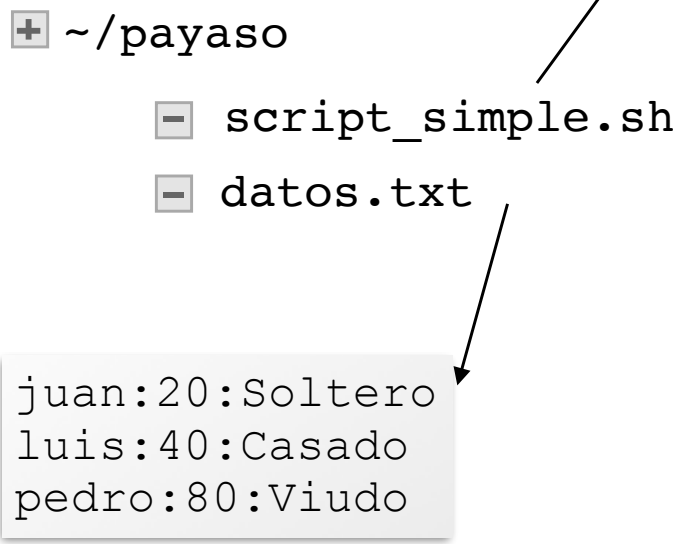
Ejecución fuera del directorio

```
$ cd /tmp
$ pwd
/tmp
$ /home/payaso/script.sh
Error: El archivo datos.txt no existe.
```

scripts (Regla #1)

Solución: siempre obtener la ruta absoluta del script

Escenario

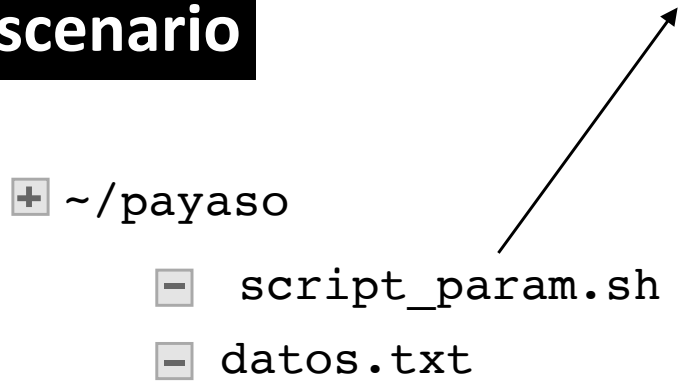



```
#!/bin/bash

BASEDIR=$(readlink -f $0)
BASEDIR=$(dirname $BASEDIR)

dataIn="$BASEDIR/datos.txt"

if [ ! -e $dataIn ]; then
  echo "$dataIn no existe."
  exit 1
fi

contenido=$(cat $dataIn)

for linea in $contenido; do
  nombre=$(echo $linea | cut -d ':' -f 1)
  edad=$(echo $linea | cut -d ':' -f 2)
  estado=$(echo $linea | cut -d ':' -f 3)

  printf "$nombre: $edad, $estado\n"
done
```

scripts (Regla #2)

El programa debe permitir el ingreso de parámetros y de mostrar una ayuda.

Escenario



Siempre debe existir el parámetro opcional **-h**

```
#!/bin/bash

forma_uso(){
        echo "Uso: $0 -f <archivo_datos> [-h]"
        exit 1
}

while getopts "f:h" opcion; do
        case "$opcion" in
                f)
                        dataIn=$OPTARG
                        ;;
                h)
                        forma_uso
                        ;;
                *)
                        forma_uso
                        ;;
        esac
done

if [ -z "$dataIn" ]; then
    forma_uso
fi

BASEDIR=$(readlink -f $0)
BASEDIR=$(dirname $BASEDIR)

dataIn="$BASEDIR/$dataIn"

...
```