

Programación y Administración de Sistemas

8. Instalación de impresoras

Pedro Antonio Gutiérrez

Asignatura “Programación y Administración de Sistemas”
2º Curso Grado en Ingeniería Informática
Escuela Politécnica Superior
(Universidad de Córdoba)
pagutierrez@uco.es

20 de abril de 2019



Objetivos del aprendizaje I

- Explicar cómo funciona una impresora y la forma en que se comunica con el sistema operativo.
- Describir el servicio de impresión en el sistema operativo.
- Ser consciente de los pasos que se necesitan para instalar una impresora en un sistema compartido.
- Explicar qué es CUPS y cuáles son sus elementos fundamentales.
- Realizar diversas tareas de administración de impresoras en CUPS: mandar trabajos, añadir clases de impresoras, añadir impresoras, pausar la impresión, cancelar la impresión, consultar la lista de trabajos...
- Enumerar el conjunto de ficheros de configuración utilizados por CUPS y describir el contenido de los más importantes (`/etc/cups/cupsd.conf` y `/etc/cups/printers.conf`).
- Compartir impresoras en un sistema CUPS con otros equipos con CUPS o incluso con equipos *Microsoft Windows*.

8.1. Introducción.

- 8.1.1. Lenguaje de las impresoras.
- 8.1.2. Organización del servicio de impresión.
- 8.1.3. Instalación de impresoras.

8.2. CUPS.

- 8.2.1. Elementos de CUPS.
- 8.2.2. Administración de impresoras con CUPS.
- 8.2.3. Ficheros de CUPS.
- 8.2.4. Compartir impresoras con CUPS.

- Cuestionarios objetivos
- Tareas de administración.

Introducción

- Las impresoras son mucho más complicadas que otros periféricos:
 - Disponen de un Sistema Operativo propio, que recoge los trabajos y los imprime en papel.
 - Reconocen formatos específicos y algunas son accesibles desde la red.
 - Hasta hace pocos años, imprimir en Linux era muy difícil.
 - Sistemas antiguos: System V, Palladium, GNUlpr...

CUPS: *Common Unix Printing System*

- Consiguió hacer mucho más fáciles las tareas de administración de impresoras.
- Aunque aún conviven algunos otros sistemas (PDQ, LPRng), hoy en día, CUPS es el estándar de facto.



Introducción

- Medidas de rendimiento:
 - **Dpi** (*Dots per inch*): resolución, puntos que imprime por cada pulgada.
 - Páginas por minuto: velocidad.
- Tipos de conexiones:
 - Puerto serie, paralelo, USB...
 - Acceso por red, incluyendo un servidor de impresión (protocolo LDP, IPP, CUPS, HP *Jetdirect socket*) en la propia impresora.



Introducción: lenguaje de las impresoras

- Un trabajo de impresión puede verse como un **programa escrito en un lenguaje** que la impresora entiende.
 - Lenguajes de impresión: *Page Description Languages* (PDLs)
⇒ describen como representar una página en el papel (o en otro dispositivo de salida) utilizando el cartucho de tinta o el tóner ⇒ **formato vectorial**.
 - + rápido y fácil que transmitir la imagen en crudo (mapa de bits).
 - Independiente del dispositivo y de la resolución.

PDLs: formatos vectoriales

- Convertir el fichero en PDL a mapa de bits: rasterizar (del inglés *raster*, rastrillo).
- Programas que hacen RIP (*Raster image processing*): por ejemplo, *Ghostscript*.



Introducción: lenguaje de las impresoras

- Algunos PDLs:
 - PostScript (**PS**):
 - Adobe Systems.
 - Lenguaje de programación en texto plano.
 - *Enhanced PostScript*: EPS \Rightarrow comprime el resultado.
 - Printer Control Language (**PCL**):
 - Hewlett-Packard.
 - Ficheros binarios: usan funciones específicas de la impresora.
 - Mala compatibilidad entre versiones.
 - Portable Document Format (**PDF**):
 - Adobe Systems. Es un lenguaje de descripción de documentos (no solo páginas).
 - Realiza una **compresión** de la información.
 - Secciones del documento, flujo entre columnas de texto...
 - **XHTML-Print**: muy dependiente del dispositivo.
 - Printer Job Language (**PJL**): descripción de trabajos de impresión (HP).



Introducción: organización

Organización General

- Cada equipo puede gestionar muchas impresoras a la vez:
 - A cada impresora se le asigna un nombre.
 - Cada impresora entiende un PDL (o varios) y debemos transformar los ficheros que deseamos escribir al PDL correspondiente (*driver* de la impresora).
- Las **colas de impresión** guardan y secuencian los trabajos:
 - Cada impresora tiene su propia cola de impresión.
- Uso básico:
 - Imprimir trabajos.
 - Consultar el estado de los trabajos de la cola de impresión.
 - Eliminar trabajos que están en la cola de impresión.
- Administración: órdenes para añadir impresoras, gestionar las tareas de impresión, etc.



Introducción: organización

Directorios de spool (son usados por las colas de impresión)

- Sirven para guardar los trabajos pendientes de imprimir hasta que se puedan enviar a la impresora.
- También guardan un fichero con las propiedades del trabajo de impresión.
- Cuelgan de `/var/spool` (`/var/spool/cups`).

Organización **cliente/servidor**:

- Proceso servidor \Rightarrow demonio que realiza la impresión.
 - El cliente manda un fichero, que se encola copiándolo al directorio de spool. Se informa al demonio.
 - El demonio de impresión es el encargado de que se imprima.
- Filtro de impresión \Rightarrow programa que modifica el fichero a imprimir, transformándolo al PDL de la impresora.



Introducción: instalación

- Para añadir una impresora hay herramientas específicas:
 - Realizan todas las labores necesarias de **inicialización**: creación de los directorios de spool, reiniciar el demonio, etc.
 - Permiten **seleccionar el filtro** de la impresora entre los distintos filtros soportados (entre las distintas impresoras soportadas).
 - Permiten **configurar las opciones** propias de la impresora (tamaño del papel, resolución, etc.).
 - **system-config-printer**: herramienta escrita para Fedora, pero utilizada actualmente en Debian y Ubuntu.
- La nueva impresora puede estar conectada local o remotamente.
- ¿Cómo podemos convertirnos en **servidores de impresión**?
 - Dando los permisos oportunos para que la impresora pueda ser usada de forma remota.



Elementos de CUPS

- Linux incluye, por defecto, el sistema de impresión CUPS.
- Se basa en el protocolo HTTP:
 - Operaciones POST para imprimir y GET para ver el estado.
 - Los ficheros de configuración se parecen a los de Apache.
 - Todas las conexiones se realizan por el puerto **631**.
 - CUPS: evolución del IPP (*Internet Printing Protocol*).
- ¿Cómo sabe CUPS como manejar una impresora?
 - Gracias a los **ficheros PPD** (*Postscript Printer Description*).
 - Opciones soportadas por la impresora (formato de papel, duplex, bandejas, contraseña...).
 - Lenguaje que entiende de forma nativa.
 - Junto con los **filtros**:
 - Cadenas de conversores, basados en los tipos MIME (por ejemplo, pdftops).
 - Una línea en el PPD indica cual es el tipo final que necesita la impresora y el programa que utilizará para convertirlo al formato nativo.



Elementos de CUPS: foomatic

- foomatic es una base de datos instalable en cualquier sistema que integra controladores de impresoras con los “spoolers” habituales en UNIX: CUPS, LPRng, LPD, etc.
- Actúa como un filtro configurable, según los ficheros PPD.
- Base de datos de ficheros PPD:
<http://www.openprinting.org/drivers>
<http://www.linuxfoundation.org/collaborate/workgroups/openprinting/database/foomatic>
- Listado de compatibilidad de impresoras:
http://www.openprinting.org/printer_list.cgi



Administración de impresoras con CUPS

- **Imprimir** un fichero:
 - `lp [-d impresora] fichero1 [fichero2]` (System V).
 - `lpr [-P impresora] fichero1 [fichero2]` (Berkeley).
- **Eliminar** un trabajo de la cola de impresión:
 - `cancel id_tra1 [id_tra2] [impresora]` (System V).
 - `lprm [-P impresora] id_tra1 [id_tra2]` (Berkeley).
- **Eliminar** una impresora (o clase):
 - `lpadmin -x impresora.`
- **Consultar** la cola de impresión
 - `lpq -P impresora` ⇒ listado de la cola impresión y del estado de los trabajos.



Administración de impresoras con CUPS

- Introduce la idea de **clase de impresoras**: conjunto de impresoras que actúa como una sola, de manera que el trabajo se manda a la primera que hay libre.
- Crear **clases de impresoras**:

```
1 pagutierrez@Laptop:~$ lpadmin -p HP-Color -c ClasePrueba
2 pagutierrez@Laptop:~$ lpadmin -p Ricoh -c ClasePrueba
```

- Crear una **instancia** de impresora con opciones concretas:

```
1 pagutierrez@Laptop:~$ lptions -p HP-Color/2up -o number-up=2
2 pagutierrez@Laptop:~$ lpr -P HP-Color/2up tmp.ps
```



Administración de impresoras con CUPS

- Consultar el listado de impresoras soportadas: `lpinfo -m`
- Añadir una impresora:
 - Con la orden `lpadmin`:

```
1 # -E: habilita impresora; -v URI; -m fichero.ppd
2 pagutierrez@PEDROLaptop:~$ lpadmin -p groucho -E -v parallel:/dev/
  lp0 -m pxlcolor.ppd
3 pagutierrez@PEDROLaptop:~$ lpadmin -p fezmo -E -v socket
  ://192.168.0.12 -m laserjet.ppd
```

- Ejemplos de URI:

```
1 ipp://zoe.canary.com/ipp
2 lpd://niley.canary.com/ps
3 serial://dev/ttyS0?baud=9600+parity=even+bits=7
4 usb://XEROX/Phaser %206120?serial=YGG210547
```

- Usando la interfaz web `http://localhost:631/admin`.
- Con la herramienta gráfica `system-config-printer`.



Administración de impresoras con CUPS

- Habilitar/deshabilitar impresoras:
 - `cupsdisable impresora` → Deshabilita la impresora (se aceptan trabajos en la cola, pero no los imprime).
 - `cupsenable impresora` → Iniciar de nuevo la impresora (imprimirá los trabajos pendientes y los que reciba nuevos).
 - `cupsreject impresora` → Deshabilita la cola de impresión (no aceptará nuevos trabajos).
 - `cupsaccept impresora` → Habilitará la cola de impresión (que aceptará de nuevo trabajos).
- El demonio de impresión es `cupsd` (necesario para imprimir).
 - `/etc/init.d/cups` ⇒ *script* para lanzar el demonio.



Ficheros de CUPS

Ficheros de configuración:

- `/etc/cups/classes.conf` → información de las clases.
 - `/etc/cups/cupsd.conf` → configuración del demonio.
 - `/etc/cups/printers.conf` → información impresoras.
 - `/etc/cups/ppd/` ⇒ ficheros de filtro para cada impresora.
 - `/var/spool/cups` ⇒ directorio de [spool](#).
-
- Al añadir una nueva impresora, o realizar cambios de configuración, hay que reiniciar el demonio.
 - *Browsing* ⇒ Los equipos clientes localizan y usan la impresora del servidor de impresión, sin necesidad de instalarla previamente.



Ejemplo fichero printers.conf

```
1 pagutierrez@PEDROLaptop:~$ sudo cat /etc/cups/printers.conf
2 # Printer configuration file for CUPS v1.5.3
3 # Written by cupsd DO NOT EDIT THIS FILE WHEN CUPSD IS RUNNING
4 <DefaultPrinter HPColorjet3600dn>
5 UUID urn:uuid:2e543ecf-dec5-3c6d-54da-c908e3101878
6 Info Impresora Laboratorio
7 Location Laboratorio
8 MakeModel HP Color LaserJet 3600 hpijs, 3.12.6, requires proprietary plugin
9 DeviceURI socket://150.214.117.216:9100
10 State Idle
11 StateTime 1452500327
12 Reason media-low-report
13 Accepting Yes
14 Shared No
15 JobSheets none none
16 QuotaPeriod 0
17 PageLimit 0
18 KLimit 0
19 OpPolicy default
20 ErrorPolicy retry-current-job
21 Attribute marker-colors \#000000,\#00FFFF,\#FF00FF,\#FFFF00
22 Attribute marker-levels 54,81,65,32
23 Attribute marker-names Black Cartridge HP Q6470A,Cyan Cartridge HP Q6471A,
    Magenta Cartridge HP Q6473A,Yellow Cartridge HP Q6472A
24 Attribute marker-types tonerCartridge,tonerCartridge,tonerCartridge,
    tonerCartridge
25 Attribute marker-change-time 1452500327
26 </Printer>
```



Fichero /etc/cups/cupsd.conf I

```
1 #
2 #
3 # Sample configuration file for the CUPS scheduler. See "man cupsd.conf" for a
4 # complete description of this file.
5 #
6
7 # Log general information in error_log - change "warn" to "debug"
8 # for troubleshooting...
9 LogLevel warn
10
11 # Deactivate CUPS' internal logrotating, as we provide a better one, especially
12 # LogLevel debug2 gets usable now
13 MaxLogSize 0
14
15 # Only listen for connections from the local machine.
16 Listen localhost:631
17 Listen /var/run/cups/cups.sock
18
19 # Show shared printers on the local network.
20 Browsing On
21 BrowseLocalProtocols dnssd
22
23 # Default authentication type, when authentication is required...
24 DefaultAuthType Basic
25
26 # Web interface setting...
27 WebInterface Yes
```



Fichero /etc/cups/cupsd.conf II

```
28 # Restrict access to the server...
29 <Location />
30     Order allow,deny
31 </Location>
32
33 # Restrict access to the admin pages...
34 <Location /admin>
35     Order allow,deny
36 </Location>
37
38 # Restrict access to configuration files...
39 <Location /admin/conf>
40     AuthType Default
41     Require user @SYSTEM
42     Order allow,deny
43 </Location>
44
45 # Set the default printer/job policies...
46 <Policy default>
47     ...
48 </Policy>
49
50 # Set the authenticated printer/job policies...
51 <Policy authenticated>
52     ...
53 </Policy>
```



Compartir impresoras con CUPS

- Desde el punto de vista de CUPS, la impresión por red no es muy distinta de la impresión local.
- Editamos el fichero anterior, para que acepte trabajos desde la red.

```
1 <Location />
2   Order Deny,Allow
3   Deny From All
4   Allow From 127.0.0.1
5   Allow From IP
6 </Location>
```

- Si así lo deseamos, podemos decir a CUPS que publique en broadcast las impresoras disponibles.

```
1 # Show shared printers on the local network.
2 Browsing On
3 BrowseOrder allow,deny
4 BrowseAllow all
5 BrowseLocalProtocols CUPS dnssd
6 BrowseAddress 192.168.0.255:631
```



Compartir impresoras con CUPS

- Compartir impresoras:
 - Desde la interfaz web de configuración, se pueden compartir fácilmente las impresoras, para que otros equipos las usen.
 - En Windows, bastará con introducir la dirección web correspondiente
(<http://192.168.117.1:631/printers/LaserJet-1200>), y nos instalará la impresora (puede requerir drivers específicos).
 - También se puede utilizar cups-lpd, que es un interfaz entre el antiguo LPD y CUPS (LPD es soportado directamente por Windows como puerto).
 - Otra opción es instalar SAMBA y compartir la impresora utilizando el protocolo CIFS (protocolo de ficheros compartidos de Microsoft).



Referencias



Evi Nemeth, Garth Snyder, Trent R. Hein y Ben Whaley
Unix and Linux system administration handbook.
Capítulo 26. *Printing*.
Prentice Hall. Cuarta edición. 2010.



Aeleen Frisch.
Essential system administration.
Capítulo 13. *Printers and the Spooling Subsystem*.
O'Reilly and Associates. Tercera edición. 2002.



Programación y Administración de Sistemas

8. Instalación de impresoras

Pedro Antonio Gutiérrez

Asignatura "Programación y Administración de Sistemas"
2º Curso Grado en Ingeniería Informática
Escuela Politécnica Superior
(Universidad de Córdoba)
pagutierrez@uco.es

20 de abril de 2019

