

Introducción a los conceptos básicos de systemd

DESCRIPCIÓN

`systemd` se utiliza para gestionar los ajustes y los servicios del sistema. `systemd` organiza las tareas en componentes denominados *unidades* y los grupos de unidades en *destinos*.

INTENCIÓN

Conocer los conceptos básicos de `systemd`, que incluyen funciones esenciales como la gestión de servicios, el seguimiento de dependencias, el registro, la gestión de recursos, la activación de sockets y el control del sistema.

ESFUERZO

20 minutos de lectura.

REQUISITOS

Conocimientos básicos de los comandos de Linux

-

Conocimientos básicos de los procesos, daemons y grupos de control de Linux

-

Fecha de publicación: 11 Dic 2025

Contenido

- 1 ¿Qué es `systemd`? 3
 - 2 Acerca del proceso de arranque de `systemd` 3
 - 3 Estructura de un archivo de unidad 7
 - 4 Tipos de archivos de unidad 9
 - 5 Dependencias y orden de las unidades 10
 - 6 Registro 11
 - 7 Destinos de `systemd` 12
 - 8 Uso de `systemd` como usuario normal 13
 - 9 Comandos de `systemctl` 13
 - 10 Resolución de problemas de `systemd` 15
 - 11 Prácticas recomendadas de `systemd` 17
 - 12 Información legal 18
- A Licencia de documentación gratuita de GNU 18

1 ¿Qué es systemd?

systemd es un gestor del sistema y de servicios para sistemas operativos Linux. Es el sistema de inicialización por defecto para las principales distribuciones de Linux. El usuario no inicia directamente systemd, sino que se instala mediante /sbin/init y se inicia durante el arranque inicial. cuando se ejecuta como el primer proceso de arranque (PID 1), systemd actúa como el sistema init que activa y mantiene los servicios de espacio de usuario. El PID 1 se conoce como init y es el primer proceso del modo de usuario de Linux que se crea. Se ejecuta hasta que se apaga el sistema.

PID 1 pertenece a systemd y se inicia directamente desde el kernel. Todos los demás procesos los inicia directamente systemd o uno de sus subprocesos. systemd monta el sistema de archivos del host y gestiona los archivos temporales. Es retrocompatible con los guiones init de SysV. SysV es un sistema de inicialización anterior a systemd.

En systemd, una unidad es un recurso que el sistema sabe cómo operar y gestionar. Este es el objeto principal que utilizan las herramientas systemd. Estos recursos se definen con archivos de configuración denominados archivos de unidad.

systemctl es la herramienta de gestión central para controlar el sistema init. Se utiliza para examinar y controlar el estado del gestor del sistema y de servicios systemd.

En systemd, los destinos son grupos de unidades relacionadas que actúan como puntos de sincronización durante el arranque del sistema. Los archivos de unidad de destino tienen la extensión de archivo .target. Las unidades de destino agrupan varias unidades systemd a través de una cadena de dependencias.

Para la resolución de problemas, puede utilizar journalctl, que se emplea para consultar y mostrar mensajes de registro del diario systemd.

Para obtener más información sobre systemd, puede consultar <https://systemd.io> y man 1 systemd.

2 Acerca del proceso de arranque de systemd

El primer paso del proceso de arranque es cargar el kernel de Linux, que es el componente principal del sistema operativo Linux. Una vez que se carga el kernel, inicializa el hardware e inicia el proceso systemd, que es el primer proceso que se ejecuta en el sistema.

2.1 Proceso de arranque de Linux

El proceso de arranque de Linux es la etapa inicial del inicio del sistema operativo. En él, el sistema operativo carga la memoria, inicializa los componentes y se prepara para ejecutar las aplicaciones de usuario.

El proceso de arranque de Linux se divide en cuatro fases principales:

Fase 1: BIOS

Cuando enciende el equipo, este inicia el BIOS (sistema básico de entrada/salida) y realiza una prueba POST (autoprueba de encendido). Se trata de una comprobación de integridad que sondea la funcionalidad del hardware de componentes como discos duros, SSD, teclado, RAM, puertos USB y cualquier otro hardware. Si el hardware funciona como se espera, el proceso de arranque pasa a la siguiente fase.

Fase 2: el cargador de arranque

Una vez finalizada la POST, el BIOS busca y carga el programa del cargador de arranque almacenado en el MBR (registro de arranque principal). El MBR es un código de 512 bytes que normalmente se encuentra en `/dev/sda` o en `/dev/hda`, en función de la arquitectura del disco duro. El MBR también se puede ubicar en una unidad de USB o de DVD de Linux. El BIOS carga y ejecuta este código de MBR.

Hay tres cargadores de arranque principales en Linux: LILO, GRUB y GRUB2. El cargador de arranque GRUB2 (Grand Unified Bootloader) es el principal y el más reciente de las distribuciones Linux modernas. El archivo de configuración de GRUB2 está ubicado en `/boot/grub2/grub2.cfg`. Una vez que el BIOS localiza el cargador de arranque GRUB2, lo ejecuta y lo carga en la memoria principal (RAM).

Fase 3: inicialización del kernel de Linux

El kernel de Linux es el corazón del sistema operativo. En el sistema Linux, el kernel interactúa con el hardware, controla la gestión de la memoria y gestiona los procesos. El cargador de arranque carga el kernel de Linux seleccionado. El kernel se extrae automáticamente de una versión comprimida y monta el sistema de archivos raíz. A continuación, ejecuta el programa `/sbin/init`.

Fase 4: `systemd`

El kernel carga `systemd`, que es un gestor del sistema y de servicios para los sistemas operativos Linux. A continuación, `systemd` ejecuta todos los demás procesos de inicialización.

2.2 Proceso de arranque con `systemd`

Una vez que el kernel carga `systemd`, `systemd` toma el control e inicia los demás servicios del sistema necesarios para ponerlo en funcionamiento. Esto incluye servicios como el servicio de red, el gestor de inicio de sesión, etc.

El proceso de arranque se paraleliza en el orden en que se ejecutan las unidades de destino específicas. `systemd` utiliza el archivo `/etc/systemd/system/default.target` para determinar el destino en el que debe arrancar el sistema Linux. Este archivo es un enlace a `graphical.target` que arranca el gestor de inicio de sesión gráfica. `systemd` activa todas las unidades de destino que son dependencias de `default.target`, así como, de forma recurrente, todas las dependencias de estas dependencias. Una vez iniciados todos los servicios, el sistema estará listo para utilizarse y aparecerá el gestor de inicio de sesión. Ahora puede iniciar sesión y empezar a utilizar el sistema.

2.3 Análisis del rendimiento del proceso de arranque del sistema con el comando `systemd-analyze`

Utilice el comando `systemd-analyze` para analizar el rendimiento del proceso de arranque del sistema. El comando también se puede utilizar para recuperar otra información de estado y seguimiento del gestor del sistema y de servicios. Se utiliza para comprobar que los archivos de unidad son correctos y también para acceder a funciones especiales útiles para la depuración avanzada del gestor del sistema.

Algunos ejemplos son:

Visualización del tiempo que tarda el sistema en arrancar

```
> systemd-analyze time
Startup finished in 3.404s (kernel) + 2.415s (initrd) + 13.125s (userspace) =
18.945s
graphical.target reached after 13.117s in userspace
```

Obtención de una descripción general de alto nivel del proceso de arranque, que incluye los servicios que se inician y el tiempo que tarda cada servicio en iniciarse

```
> systemd-analyze critical-chain
The time when unit became active or started is printed after the "@" character.
The time the unit took to start is printed after the "+" character.

graphical.target @13.117s
└─multi-user.target @13.117s
```

```

└─getty.target @13.117s
  └─getty@tty1.service @13.116s
    └─plymouth-quit-wait.service @10.775s +2.338s
      └─systemd-user-sessions.service @10.769s +3ms
        └─remote-fs.target @10.764s
          └─iscsi.service @10.747s +16ms
            └─network-online.target @10.744s
              └─NetworkManager-wait-online.service @1.547s +9.197s
                └─NetworkManager.service @1.507s +37ms
                  └─network-pre.target @1.504s
                    └─wpa_supplicant.service @2.341s +5ms
                      └─dbus.service @1.042s
                        └─basic.target @1.036s
                          └─sockets.target @1.036s
                            └─snapd.socket @1.035s +590us
                              └─sysinit.target @1.030s
                                └─systemd-update-utmp.service @1.025s +5ms
                                  └─audited.service @976ms +47ms
                                    └─systemd-tmpfiles-setup.service @964ms +9ms
                                      └─local-fs.target @962ms
                                        └─snapd.mounts.target @961ms
                                          └─snap-core18-2796.mount @417ms +543ms
                                            └─dev-loop9.device @961ms +628us

```

Este comando imprime un árbol de unidades de tiempo crítico para cada una de las unidades especificadas o para el destino por defecto. La inicialización de los servicios puede depender de la activación del socket y de la ejecución paralela de las unidades. Al igual que el comando **blame**, muestra el tiempo que tarda una unidad en activarse, que no está definido para unidades como las de dispositivo que pasan directamente al estado activo.

Visualización de una lista de servicios iniciados durante el proceso de arranque y mostrados según el tiempo que tarda cada servicio

```

> systemd-analyze blame
 9.197s NetworkManager-wait-online.service
 4.002s fwupd.service
 2.338s plymouth-quit-wait.service
 1.282s dracut-pre-udev.service
 1.062s sys-devices-platform-serial8250-tty-ttyS0.device
 1.062s dev-ttyS0.device
 1.061s dev-ttyS1.device
 1.061s sys-devices-platform-serial8250-tty-ttyS1.device
 1.060s dev-ttyS11.device
 1.060s sys-devices-platform-serial8250-tty-ttyS11.device
 1.059s sys-devices-platform-serial8250-tty-ttyS13.device
 1.059s dev-ttyS13.device

```

```
1.059s sys-devices-platform-serial8250-tty-ttyS10.device
1.059s dev-ttyS10.device
1.058s sys-devices-platform-serial8250-tty-ttyS14.device
1.058s dev-ttyS14.device
1.058s dev-ttyS12.device
1.058s sys-devices-platform-serial8250-tty-ttyS12.device
1.056s sys-devices-platform-serial8250-tty-ttyS17.device
```

La inicialización de un servicio puede ser lenta porque esté esperando a que se complete la inicialización de otro. Muestra el tiempo que tarda una unidad en activarse, que no está definido para unidades como las de dispositivo que pasan directamente al estado activo. Este comando no muestra los resultados de los servicios con `Type=simple`, porque `systemd` considera que estos servicios se inician inmediatamente, por lo que no se pueden analizar los retrasos de inicialización.

Generación de un archivo de gráficos vectoriales que muestra los eventos que tienen lugar durante el proceso de arranque

```
> systemd-analyze plot > /temp/sample.svg
```

Este comando crea un archivo SVG en el directorio `temp`. El archivo SVG es un archivo de texto que define un conjunto de vectores gráficos que utilizan aplicaciones como LibreOffice Draw para generar un gráfico.

3 Estructura de un archivo de unidad

En `systemd`, una unidad hace referencia a cualquier recurso que el sistema sabe cómo operar y gestionar. Este es el objeto principal que utilizan las herramientas `systemd`. Estos recursos se definen mediante archivos de configuración denominados archivos de unidad. A la hora de trabajar con `systemd`, la administración es más fácil cuando se comprenden los archivos de unidad. Los archivos de unidad utilizan una sintaxis declarativa simple que permite ver fácilmente el propósito y los efectos de una unidad al activarse. Los archivos de unidad tienen secciones con directivas, por ejemplo:

```
[Section]
Directive1=value
Directive2=value
```

Los tipos de archivos de unidad incluyen las siguientes secciones:

[Unit]

La primera sección que se encuentra en la mayoría de los archivos de unidad es [Unit].

Esta sección se utiliza para definir los metadatos del archivo de unidad y configurar la relación del archivo de unidad con otros archivos de unidad. Esta sección se suele colocar en la parte superior porque proporciona una descripción general del archivo de unidad.

[Automount] / [Mount] / [Path] / [Service] / [Slice] / [Socket] / [Swap] / [Timer]

Estas secciones contienen directivas específicas para su tipo respectivo. Consulte la *Sección 4, "Tipos de archivos de unidad"* para obtener una lista de los tipos disponibles. Tenga en cuenta que los tipos device, target, snapshot y scope no tienen una sección específica de tipo.

[Install]

Suele ser la última sección del archivo de unidad y es opcional. Se utiliza para definir el comportamiento de un archivo de unidad cuando está habilitado o inhabilitado. Cuando se habilita un archivo de unidad, se inicia automáticamente al arrancar. Según la unidad específica, podría haber una dependencia en otras unidades relacionadas necesaria para funcionar correctamente. Por ejemplo, chrony requiere las directivas After, Wants y Before, que son todas las dependencias con las que tiene que trabajar chrony.

EJEMPLO 1: UN ARCHIVO DE SERVICIO systemd

```
[Unit]
Description=usbguard ①

[Service]
ExecStart=/usr/sbin/usb-daemon ②

[Install]
WantedBy=multi-user.target ③
```

- ① Una breve descripción de la finalidad del archivo de servicio.
- ② Especifica el programa que se debe ejecutar cuando se inicia el servicio.
- ③ Inicia un sistema multiusuario con conectividad y sin entorno gráfico. Esta directiva permite especificar una relación de dependencia.

4 Tipos de archivos de unidad

Puede determinar el tipo de unidad según su extensión de archivo. `systemd` clasifica las unidades según el tipo de recurso que describen.

Tipos de archivos de unidad disponibles para `systemd`:

.service

Describe cómo gestionar un servicio o una aplicación. Esto incluye cómo iniciar o detener el servicio, volver a cargar su archivo de configuración (si procede), en qué condiciones se inicia el servicio automáticamente y la información de dependencia o jerarquía de los archivos de unidad relacionados.

.scope

Este archivo de unidad lo crea automáticamente `systemd` a partir de la información recibida de la interfaz D-Bus y se utiliza para gestionar conjuntos de procesos del sistema que se crean externamente.

.path

Define una vía para la activación basada en vías. Por defecto, se activa un archivo de unidad `.service` con el mismo nombre base. `inotify` es una API del kernel que utilizan los programas que desean recibir notificaciones sobre cambios en los archivos.

.snapshot

El comando `systemctl snapshot` crea automáticamente un archivo de unidad `.snapshot`. Este comando crea instantáneas temporales del estado actual del sistema. Puede modificar el estado actual del sistema después de realizar cambios. Las instantáneas se utilizan para deshacer estados temporales.

.timer

Define un temporizador gestionado por `systemd`. Esto es similar a una trabajo cron para la activación programada o retrasada. Un archivo de unidad con el mismo nombre, pero con la extensión de archivo `.service` se inicia cuando se alcanza el temporizador.

.slice

Asocia nodos de grupo de control de Linux, que permiten asignar o restringir recursos a cualquier proceso asociado con el segmento. El nombre indica la jerarquía dentro del árbol del grupo de control. Las unidades se colocan en sectores por defecto en función de su tipo.

.target

Proporciona sincronización para otras unidades durante el arranque o un cambio de estado, o lleva el sistema a un nuevo estado. Otras unidades especifican su relación con los destinos para sincronizarse con las operaciones del destino.

.socket

Describe una red, un zócalo IPC o un búfer FIFO que systemd utiliza para la activación basada en zócalos. Hay un archivo .service asociado que se inicia cuando se ve una actividad en el zócalo que define esta unidad.

.device

Define un dispositivo que ha sido designado para la gestión de systemd por udev o un sistema de archivos sysfs. No todos los dispositivos tienen el archivo .device. Este archivo de unidad es necesario para realizar pedidos, montar un dispositivo o acceder a uno.

.swap

Define el espacio de intercambio en el sistema. El nombre del archivo de unidad debe reflejar el dispositivo o la vía de archivo del espacio.

.mount

Define un punto de montaje en el sistema que debe gestionar systemd. Este archivo recibe el nombre de la vía de montaje y las barras inclinadas se convierten en guiones. Las entradas incluidas en /etc/fstab pueden tener unidades creadas automáticamente.

.automount

Define un punto de montaje que se monta automáticamente. Nombra el archivo según el punto de montaje al que hace referencia. Se requiere un archivo de unidad .mount que coincida para definir los detalles del montaje.

5 Dependencias y orden de las unidades

systemd tiene dos tipos de dependencias: dependencias de requisitos y de orden. Las dependencias de requisitos especifican qué otras unidades deben estar iniciadas o detenidas al activar una unidad. Las dependencias de orden especifican el orden en el que se deben iniciar las unidades.

Dependencias de la unidad

Los archivos de unidad tienen la función de dependencias. Una unidad puede pedir a otras unidades que se ejecuten (want) o puede requerir (require) que haya otras unidades en ejecución para poder ejecutarse. Estas dependencias se definen en archivos de unidad con las directivas Wants y Requires.

Wants

Por ejemplo, si la unidad A tiene Wants=unit B, cuando se ejecuta la unidad A, también se ejecuta la unidad B. Pero da igual si la unidad B se inicia correctamente o no para que la unidad A se ejecute correctamente.

Requires

Si la unidad A tiene Requires=unit B, ambas unidades se ejecutan, pero si la unidad B no lo hace correctamente, la unidad A se desactiva. No importa si los procesos de la unidad A se estaban ejecutando correctamente.

Orden de las unidades

systemd puede ejecutar un grupo de unidades al mismo tiempo, pero iniciar los servicios en el orden correcto es importante para el buen funcionamiento del sistema Linux. Puede organizar el orden con las directivas de archivo de unidad Before y After.

Before

Por ejemplo, si la unidad A tiene Before=unit B, cuando se ejecutan ambas unidades, la unidad A se ejecuta completamente antes que la unidad B.

After

Si la unidad A tiene After=unit B, cuando ambas unidades se ejecutan, la unidad B se ejecuta completamente antes que la unidad A.

6 Registro

Los archivos de registro y los diarios son importantes para la administración del sistema. Proporcionan información detallada sobre un sistema y son muy importantes para la resolución de problemas y la auditoría. Los archivos de registro contienen eventos y mensajes generados por el kernel, las aplicaciones y los usuarios que inician sesión en el sistema. Puede utilizar el comando journalctl para consultar el diario. Este comando muestra los registros recopilados por systemd. El servicio systemd-journald gestiona la recopilación de registros de systemd. systemd-journald guarda los eventos y los mensajes en formato binario.

7 Destinos de `systemd`

`systemd` utiliza unidades y destinos. Una unidad de `systemd` define un servicio o una acción en el sistema, que consta de un nombre, un tipo y un archivo de configuración. Un destino de `systemd` combina varias unidades y define qué servicios deben iniciarse para alcanzar el destino. En un servidor, por ejemplo, se trata de un estado en el que la red se está ejecutando y varios usuarios pueden iniciar sesión. Estos archivos se identifican mediante el sufijo `.target`.

Al igual que en los archivos de unidad, los distintos destinos se pueden anidar mediante dependencias. Por ejemplo, `multi-user.target` requiere (entre otros) los destinos que configuran los servicios de inicio de sesión y de sesión de usuario.

Destinos de `systemd` comunes:

`default.target`

Arranca por defecto. El archivo `default.target` es un enlace simbólico al archivo de destino real, por ejemplo `graphical.target` para una estación de trabajo de escritorio. Para un servidor, normalmente es `graphical.target`.

`poweroff.target`

Apaga y desactiva el sistema.

`rescue.target`

La unidad de destino que extrae el sistema base e inicia una sesión de shell de rescate.

`multi-user.target`

Configura un sistema multiusuario no gráfico (consola).

`graphical.target`

Utiliza un sistema gráfico multiusuario con servicios de red.

`reboot.target`

Apaga y rearanca el sistema.

Para obtener más información sobre los destinos de `systemd`, consulte las páginas `man 5 systemd.target` y `man 7 systemd.special`.

8 Uso de `systemd` como usuario normal

Puede utilizar `systemd` como usuario normal para mejorar la seguridad o cuando no tenga privilegios de usuario `root`. La ejecución de un servicio sin privilegios se puede realizar creando un servicio de `user`.

Al crear y utilizar un servicio de usuario, tenga en cuenta lo siguiente:

- Las sesiones de los servicios de usuario finalizan cuando finaliza la sesión del usuario. Esto se puede anular mediante el comando `loginctl enable-linger USERNAME`.
- Los archivos del servicio de usuario se encuentran en `/etc/systemd/user` o en `$HOME/.config/systemd/user/`.
- Puede controlar los servicios de usuario con el comando `systemctl --user`.

9 Comandos de `systemctl`

El comando `systemctl` se utiliza para examinar y controlar el estado de `systemd` y del gestor de servicios.

Puede utilizar los siguientes comandos `systemctl` comunes y consultar la página *man systemctl*.

9.1 Visualización de información de `systemd`

Para ver información acerca de los componentes de `systemd`, puede utilizar los siguientes comandos:

`systemctl list-units`

Muestra las unidades `systemd`. Puede utilizar los argumentos opcionales: `--state=running` para mostrar las unidades activas y `--type=service` para mostrar las unidades de las que se ha salido y las activas.

`systemctl list-unit-files`

Muestra las unidades de `systemd` y el estado, como estática, generada, inhabilitada, alias, enmascarada y habilitada.

`systemctl list-dependencies`

Muestra el árbol de dependencias.

`systemctl list-dependencies UNIT_FILE`

Muestra las dependencias de un archivo de unidad.

9.2 Gestión de servicios de `systemd`

El comando `systemctl` permite realizar las siguientes tareas con los servicios.

`systemctl status SERVICE`

Comprueba el estado del servicio específico.

`systemctl show SERVICE`

Muestra la información del servicio.

`systemctl start SERVICE`

En lugar de iniciar manualmente el servicio, se usa el comando `start`. Cuando se realiza un cambio en el archivo de configuración, el servicio relacionado debe iniciarse de nuevo.

`systemctl stop SERVICE`

Detiene un servicio específico en ejecución.

`systemctl restart SERVICE`

En lugar de reiniciar manualmente el servicio, se usa el comando `restart`. Cuando se realiza un cambio en el archivo de configuración, el servicio relacionado debe reiniciarse de nuevo.

`systemctl enable SERVICE`

Habilita el servicio al arrancar.

`systemctl disable SERVICE`

Inhabilita el servicio al arrancar.

`systemctl reload-or-restart SERVICE`

Vuelve a cargar el servicio si admite la recarga; de lo contrario, reinicia el servicio. Si el servicio no se está ejecutando, se reinicia.

`systemctl mask SERVICE`

Cuando un servicio está enmascarado, significa que el archivo de unidad está enlazado simbólicamente a `/dev/null`. Se crea un enlace simbólico para un servicio enmascarado desde `/etc/systemd/system` que señala a `/dev/null`. Esto hace que sea imposible cargar

el servicio incluso si otro servicio habilitado lo requiere. Debe detenerse manualmente o continuará ejecutándose en segundo plano. Puede utilizar la opción `--runtime` para enmascararlo solo temporalmente hasta el siguiente rearranque del sistema.

```
Created symlink /etc/systemd/system/F0SSLinux.service → /dev/null.
```

systemctl unmask *SERVICE*

Desenmascara el servicio. Es efectivo cuando el sistema se inicia o reinicia manualmente.

9.3 Gestión de estados del sistema

El comando `systemctl` permite realizar procesos de gestión de energía en el sistema, como reiniciar, apagar, etc., como se describe a continuación.

systemctl reboot

Rearranca el sistema `reboot.target`.

systemctl poweroff

Apaga el sistema `poweroff.target`.

systemctl emergency

Entra en el modo de emergencia `emergency.target`.

systemctl default

Vuelve al destino por defecto `multi-user.target`.

10 Resolución de problemas de `systemd`

Puede utilizar las siguientes sugerencias de resolución de problemas para identificar y resolver problemas con los servicios de `systemd` y garantizar un funcionamiento sin problemas del sistema.

Compruebe la sintaxis del archivo de unidad `systemd` con `systemd-analyze verify SERVICE`

Antes de iniciar o habilitar un servicio `systemd`, compruebe la sintaxis del archivo de unidad para asegurarse de que no hay errores. Por ejemplo:

```
> sudo systemd-analyze verify /etc/systemd/system/my-custom-service.service
```

El comando analiza el archivo de unidad e informa de los errores de sintaxis, los archivos que faltan u otros problemas. Debe solucionar los problemas notificados antes de habilitar e iniciar el servicio.

Compruebe los registros de su servicio con el comando journalctl -u SERVICE

Si experimenta algún problema con un servicio systemd, consulte el registro del servicio.

Por ejemplo:

```
> sudo journalctl -u my-custom-service.service
```

El comando muestra los registros del servicio especificado, incluidos los mensajes de error, las advertencias u otra información relevante. Puede utilizar estos registros para identificar y solucionar problemas con el servicio.

Utilice el comando systemd-analyze plot para visualizar el proceso de arranque

Si un servicio está causando problemas durante el proceso de arranque, puede utilizar systemd-analyze plot command para visualizar el proceso de arranque e identificar problemas. Por ejemplo:

```
> sudo systemd-analyze plot > boot-plot.svg
```

El comando crea un archivo SVG denominado boot-plot.svg que contiene una representación gráfica del proceso de arranque y los posibles problemas. Esto incluye la hora de inicio y finalización de cada servicio. Puede abrir este archivo en un visor de imágenes compatible con SVG o en un navegador Web para analizar los servicios que están causando problemas durante el proceso de arranque.

Resolución de problemas de servicios que fallan

Para averiguar qué servicios han fallado e inspeccionar la salida del registro:

```
> sudo systemctl --state=failed
```

Comprobación del estado de tiempo de ejecución de un servicio

Para averiguar el estado de tiempo de ejecución actual de un servicio:

```
> sudo systemctl status SERVICE
```

El apagado o el rearranque llevan mucho tiempo

Si el apagado o el rearranque tardan mucho tiempo, puede deberse a un servicio que no se está cerrando. systemd espera algún tiempo a que se cierre cada servicio antes de intentar terminarlo. Un problema común es que haya un servicio suspendido o un proceso de apagado que se haya quedado atascado. Para averiguar si es el caso, utilice lo siguiente:

```
> sudo systemctl poweroff
```

```
Failed to power off system via logind: There's already a shutdown or sleep
operation in progress
```

```
> sudo systemctl list-jobs
```

Puede cancelar los trabajos en ejecución y en espera y volver a apagar o rearrancar:

```
> sudo systemctl cancel
```

```
> sudo systemctl stop systemd-suspend.service
```

11 Prácticas recomendadas de `systemd`

Puede seguir algunas prácticas recomendadas para garantizar que los servicios de `systemd` equipados sean eficientes a la hora de manejar diferentes situaciones.

Compruebe el estado de tiempo de ejecución de un servicio

Para averiguar el estado de tiempo de ejecución actual de un servicio:

```
> sudo systemctl status SERVICE
```

Use una vía absoluta en el archivo de unidad `systemd`

Utilice una vía absoluta para los archivos ejecutables y los archivos necesarios, como los archivos de configuración o los guiones del archivo de unidad `systemd`. `systemd` no se basa en las variables de entorno del usuario como `$PATH` para localizar archivos.

Use la directiva `ExecReload`

Utilice la directiva `ExecReload` de la sección `[SERVICE]` cuando desee definir un comando específico que deba ejecutarse cuando cargue de nuevo un servicio con el comando `systemctl reload`. Esto es útil para los servicios que pueden volver a cargar dinámicamente su configuración sin reiniciar.

```
[Service]
ExecStart=PATH_TO_EXECUTABLE
ExecReload=PATH_TO_RELOAD_SCRIPT
```

Use la directiva `RestartSec`

Utilice la directiva `RestartSec` de la sección `[SERVICE]` cuando desee definir un retraso (en segundos) antes de que se reinicie el servicio después de un fallo. Esto es útil para los servicios que requieren un tiempo especificado para liberar recursos o evitar bucles de reinicio rápido que pueden provocar una carga alta del sistema.

```
[Service]
ExecStart=PATH_TO_EXECUTABLE
```

```
Restart=on-failure
RestartSec=5
```

Inhabilite el modo de emergencia en un equipo remoto

Puede inhabilitar el modo de emergencia en un equipo remoto, por ejemplo, un equipo virtual alojado en Google Cloud. Si este modo está habilitado, el equipo no podrá conectarse a la red. Por ejemplo:

```
> sudo systemctl mask emergency.service
```

```
> sudo systemctl mask emergency.target
```

12 Información legal

Copyright © 2006 –2025 SUSE LLC y colaboradores. Reservados todos los derechos.

Está permitido copiar, distribuir y modificar este documento según los términos de la licencia de documentación gratuita GNU, versión 1.2 o (según su criterio) versión 1.3. Este aviso de copyright y licencia deberán permanecer inalterados. En la sección titulada “GNU Free Documentation License” (Licencia de documentación gratuita GNU) se incluye una copia de la versión 1.2 de la licencia.

Para obtener información sobre las marcas comerciales de SUSE, consulte <https://www.suse.com/company/legal/>. Todas las marcas comerciales de otros fabricantes son propiedad de sus respectivas empresas. Los símbolos de marcas comerciales (®, ™, etc.) indican marcas comerciales de SUSE y sus filiales. Los asteriscos (*) indican marcas comerciales de otros fabricantes. Toda la información recogida en esta publicación se ha compilado prestando toda la atención posible al más mínimo detalle. Sin embargo, esto no garantiza una precisión total. Ni SUSE LLC, ni sus filiales, ni los autores o traductores serán responsables de los posibles errores o las consecuencias que de ellos pudieran derivarse.

A Licencia de documentación gratuita de GNU

Copyright (C) 2000, 2001, 2002 Free Software Foundation, Inc. 51 Franklin St, Fifth Floor, Boston, MA 02110-1301, EE. UU. Se permite la copia literal y la distribución de este documento de licencia, pero sin realizar cambios en él.

0. PREÁMBULO

El propósito de esta Licencia es crear un manual, libro de instrucciones u otro documento funcional y útil "libre", en el sentido de libertad, para garantizar que todo el mundo disfrute de la libertad real de copiarlo y distribuirlo, tras modificarlo o no hacerlo, ya sea con objetivos comerciales o no comerciales. En segundo término, esta Licencia proporciona al autor y al editor una manera de obtener reconocimiento por su trabajo, sin que se le considere responsable de las modificaciones realizadas por otros.

Esta Licencia es de tipo "copyleft", lo que significa que los trabajos derivados del documento deben, a su vez, ser libres en el mismo sentido. Esta Licencia complementa a la Licencia pública general de GNU, que es una licencia tipo copyleft diseñada para el software libre.

Hemos diseñado esta Licencia para utilizarla en manuales de software libre, ya que el software libre necesita documentación libre: un programa libre debe incluir manuales que proporcionen las mismas libertades que el software. Pero esta licencia no se limita a manuales de software; puede usarse para cualquier texto, sin tener en cuenta su temática o si se publica como libro impreso o no. Recomendamos esta licencia principalmente para trabajos cuyo fin sea instructivo o de referencia.

1. APLICACIÓN Y DEFINICIONES

Esta Licencia se aplica a todos los manuales u otros trabajos (en cualquier medio) que contengan un aviso del titular del copyright indicando que el producto puede distribuirse según las condiciones de esta Licencia. Tal aviso garantiza en cualquier lugar del mundo, sin pago de derechos de autor y sin límite de tiempo, el uso de dicho trabajo según las condiciones aquí estipuladas. En adelante, la palabra "Documento" se referirá a cualquiera de dichos manuales o trabajos. Cualquier persona es un licenciatario y se hará referencia a él como "Usted". Usted acepta la licencia si copia, modifica o distribuye el trabajo de cualquier modo que requiera permiso según las leyes de copyright.

Una "Versión modificada" del Documento hace referencia a cualquier trabajo que contenga el Documento o una porción del mismo, ya sea una copia literal o con modificaciones o traducciones a otro idioma.

Una "Sección secundaria" es un apéndice determinado o una sección preliminar del Documento que trata exclusivamente de la relación entre los autores o editores y el tema general del Documento (o temas relacionados) pero que no contiene nada que entre directamente en dicho tema general. Por ejemplo, si el Documento es en parte un texto de matemáticas, una Sección

Secundaria puede no explicar nada de matemáticas. La relación puede ser una conexión histórica con el tema o temas relacionados, o una opinión legal, comercial, filosófica, ética o política acerca de ellos.

Las "Secciones fijas" son ciertas Secciones Secundarias cuyos títulos son designados como Secciones fijas en el aviso que indica que el documento está sujeto a esta Licencia. Si una sección no entra en la definición de Secundaria, no puede designarse como Fija. El documento puede no tener Secciones fijas. Si el Documento no identifica las Secciones fijas, es que no las tiene.

Los "Textos de cubierta" son ciertos pasajes cortos de texto que se incluyen como Textos de cubierta delantera o Textos de cubierta trasera en el aviso que indica que el documento está sujeto a esta Licencia. Un Texto de cubierta delantera puede tener como máximo 5 palabras, y uno de Cubierta trasera puede tener hasta 25 palabras.

Una copia "Transparente" del Documento es una copia para lectura en máquina, representada en un formato cuya especificación está disponible para el público en general, apto para que los contenidos puedan ser vistos y editados directamente con editores de texto genéricos; o, en el caso de las imágenes compuestas por píxeles, con programas genéricos de manipulación de imágenes; o en el caso de los dibujos, con algún editor de dibujos ampliamente disponible; y que sea adecuado como entrada para formateadores de texto o para su traducción automática a formatos adecuados para formateadores de texto. Una copia hecha en un formato definido como Transparente, pero cuyo marcado, o ausencia de él, haya sido diseñado para impedir o dificultar modificaciones posteriores por parte de los lectores no se puede considerar como Transparente. Un formato de imagen no es Transparente si se usa para una cantidad de texto sustancial. Una copia que no sea Transparente se denomina "Opaca".

Ejemplos de formatos adecuados para copias Transparentes son: ASCII puro sin marcas, formato de entrada de Texinfo, formato de entrada de LaTeX, SGML o XML usando DTD disponibles públicamente, y HTML, PostScript o PDF simples, que sigan los estándares y diseñados para ser modificados por personas. Ejemplos de formatos de imagen transparentes son PNG, XCF y JPG. Los formatos Opacos incluyen formatos de propiedad que pueden ser leídos y editados únicamente en procesadores de textos propietarios, SGML o XML para los cuales las DTD o herramientas de procesamiento no estén ampliamente disponibles, y HTML, PostScript o PDF generados por algunos procesadores de textos sólo como salida.

La "Portada" es, en un libro impreso, la página de título, más las páginas siguientes que sean necesarias para mantener legiblemente el material que esta Licencia requiere en la portada. Para trabajos en formatos que no tengan página de portada como tal, la "Portada" hace referencia al texto cercano a la aparición más destacada del título del trabajo que precede el comienzo del cuerpo del texto.

Una sección "Titulada XYZ" hace referencia a una parte del Documento cuyo título es precisamente XYZ o contiene XYZ entre paréntesis, y a continuación, el texto que traduce XYZ a otro idioma (aquí XYZ se refiere a nombres de sección específicos mencionados más abajo como, por ejemplo, "Agradecimientos", "Dedicatorias", "Aprobaciones" o "Historia"). "Conservar el título" de tal sección cuando se modifica el Documento significa que permanece una sección "Titulada XYZ" según esta definición.

El Documento puede incluir limitaciones de garantía junto al aviso donde se declara que al Documento se le aplica esta Licencia. Se considera que estas Limitaciones de garantía se incluyen como referencia en esta Licencia, pero solo en concepto de renuncia de garantía: cualquier otra implicación que estas Limitaciones de garantía pudiera tener se considera nula y no tiene efecto alguno en el significado de esta Licencia.

2. COPIA LITERAL

Usted puede copiar y distribuir el Documento en cualquier medio, sea en forma comercial o no, siempre y cuando esta Licencia, los avisos de copyright y la nota que indica que esta Licencia se aplica al Documento se reproduzcan en todas las copias y que usted no añada ninguna otra condición a las expuestas en esta Licencia. Usted no puede usar medidas técnicas para obstruir o controlar la lectura o copia posterior de las copias que usted haga o distribuya. Sin embargo, usted puede aceptar compensación a cambio de las copias. Si distribuye un número suficientemente grande de copias, también deberá seguir las condiciones de la sección 3.

También puede prestar copias, bajo las mismas condiciones establecidas anteriormente, y puede exhibir copias públicamente.

3. GRANDES CANTIDADES DE COPIAS

Si publica copias impresas del Documento (o copias en medios que tengan normalmente cubiertas impresas) que sobrepasen las 100 unidades, y el aviso de licencia del Documento exige Textos de cubierta, las copias deben llevar cubiertas que especifiquen de forma clara y legible todos esos Textos de cubierta: Textos de cubierta delantera o Textos de cubierta trasera. Ambas cubiertas deben identificarlo a usted clara y legiblemente como editor de tales copias. La cubierta debe mostrar el título completo con todas las palabras igualmente destacadas y visibles. Además puede añadir otro material en las cubiertas. Las copias con cambios limitados a las cubiertas, siempre que conserven el título del Documento y satisfagan estas condiciones, pueden considerarse como copias literales en otros aspectos.

Si los textos requeridos para la cubierta son muy numerosos para que encajen legiblemente, debe colocar los primeros (tantos como sea razonable colocar) en la verdadera cubierta y situar el resto en páginas posteriores.

Si publica o distribuye copias Opacas del Documento cuya cantidad exceda las 100 unidades, debe incluir una copia Transparente, que pueda ser leída por una máquina, con cada copia Opaca, o bien mostrar, en cada copia Opaca, una dirección de red donde cualquier usuario de la misma tenga acceso por medio de protocolos públicos y estandarizados a una copia Transparente del Documento completa, sin material adicional. Si hace uso de la última opción, deberá tomar las medidas necesarias, cuando comience la distribución de las copias Opacas en cantidad, para garantizar que esta copia Transparente permanezca accesible en el sitio establecido por lo menos un año después de la última vez que distribuyó una copia Opaca de esa edición al público (ya sea directamente o a través de sus agentes o distribuidores).

Se solicita, aunque no es obligatorio, que se ponga en contacto con los autores del Documento antes de redistribuir un número grande de copias, para darles la oportunidad de que le proporcionen una versión actualizada del Documento.

4. MODIFICACIONES

Puede copiar y distribuir una Versión modificada del documento bajo las condiciones de las secciones 2 y 3 anteriores (siempre que la Versión modificada esté sujeta a esta misma Licencia), con la Versión modificada actuando como Documento, lo que otorga licencia de distribución y modificación de la Versión modificada a todos los que posean una copia de ella. Además, debe hacer lo siguiente en la Versión modificada:

- A. Usar en la Portada (y en las cubiertas, si hay alguna) un título distinto al del Documento y al de las versiones anteriores (que deberían, si hay alguna, estar listadas en la sección de Historia del Documento). Puede usar el mismo título de versiones anteriores siempre y cuando quien las publicó originalmente le otorgue permiso.
- B. Debe enumerar en la Portada, como autores, a la persona o personas o entidades responsables de la autoría de las modificaciones de la Versión modificada, junto con, al menos, cinco de los autores principales del Documento (todos sus autores principales, si hay menos de cinco), a menos que le eximan de tal requisito.
- C. Mostrar en la Portada como editor el nombre del editor de la Versión modificada.
- D. Conservar todos la información de copyright del Documento.

- E. Añadir información de copyright apropiada a sus modificaciones junto a otra información de copyright.
- F. Incluir, inmediatamente después de la información de copyright, aviso de licencia dando el permiso público para usar la Versión modificada bajo los términos de esta Licencia, como se muestra en el anexo al final de este documento.
- G. Conservar en ese aviso de licencia el listado completo de las Secciones fijas y de los Textos de cubierta que sean requeridos en el aviso de Licencia del Documento.
- H. Incluir una copia sin modificación de esta Licencia.
- I. Conservar la sección titulada "Historia", conservar su Título y añadirle un elemento que declare al menos el título, el año, los nuevos autores y el editor de la Versión modificada, tal como figuran en la Portada. Si no hay una sección titulada "Historia" en el Documento, deberá crear una estableciendo el título, el año, los autores y el editor del Documento, tal como figuran en su Portada, añadiendo además un elemento que describa la Versión modificada, como se estableció anteriormente.
- J. Conservar la dirección en red, si la hay, indicada en el Documento para el acceso público a una copia Transparente del mismo, así como las otras direcciones de red incluidas en el Documento para versiones anteriores en las que estuviese basado. Pueden ubicarse en la sección "Historia". Se puede omitir la ubicación en red de un trabajo que haya sido publicado por lo menos cuatro años antes que el Documento mismo, o si el editor original de dicha versión da permiso.
- K. En cualquier sección titulada "Agradecimientos" o "Dedicatorias", deberá conservar el título de la sección y conservar en ella toda la esencia y el tono de los agradecimientos o dedicatorias incluidos por cada contribuyente.
- L. Conservar todas las Secciones fijas del Documento, sin alterar su texto ni sus títulos. Los números de sección o el equivalente no se consideran parte de los títulos de la sección.
- M. Borre cualquier sección titulada "Aprobaciones". Tales secciones no pueden estar incluidas en las Versiones modificadas.
- N. No cambie el título de ninguna sección existente a "Aprobaciones" ni a otro título que entre en conflicto con el de alguna Sección fija.
- O. Conserve todas las Limitaciones de garantía.

Si la Versión modificada incluye secciones o apéndices nuevos que se puedan considerar como Secciones secundarias y no contiene material copiado del Documento, puede, opcionalmente, designar algunas o todas esas secciones como fijas. Para hacerlo, añada sus títulos a la lista de Secciones fijas en el aviso de licencia de la Versión modificada. Tales títulos deben ser distintos de cualquier otro título de sección.

Puede añadir una sección titulada "Aprobaciones", siempre que contenga únicamente aprobaciones de su Versión modificada otorgadas por otras fuentes (por ejemplo, observaciones de peritos o que el texto haya sido aprobado por una organización como la definición oficial de un estándar).

Puede añadir un pasaje de hasta cinco palabras como Texto de cubierta delantera y un pasaje de hasta 25 palabras como Texto de cubierta trasera al final de la lista de textos de cubierta en la Versión modificada. Una entidad solo puede añadir (o hacer que se añada) un pasaje al Texto de cubierta delantera y uno al de Cubierta trasera. Si el Documento ya incluye textos de cubiertas añadidos previamente por usted o por la misma entidad a la que usted representa, usted no puede añadir otro; pero puede reemplazar el anterior, con permiso explícito del editor que añadió el anterior.

Con esta Licencia, ni los autores ni los editores del Documento dan permiso para usar sus nombres para publicidad ni para asegurar o implicar aprobación de cualquier Versión modificada.

5. COMBINACIÓN DE DOCUMENTOS

Usted puede combinar el Documento con otros documentos sujetos a esta Licencia, bajo los términos definidos en la sección 4 anterior para versiones modificadas, siempre que incluya en la combinación todas las Secciones fijas de todos los documentos originales, sin modificar, especificadas todas como Secciones fijas del trabajo combinado en su aviso de licencia. Así mismo debe incluir la Limitación de garantía.

El trabajo combinado necesita contener solamente una copia de esta Licencia, y puede reemplazar varias Secciones fijas idénticas por una sola copia. Si hay varias Secciones fijas con el mismo nombre pero con contenidos diferentes, haga que el título de cada una de estas secciones sea único añadiéndole al final del mismo, entre paréntesis, el nombre del autor o editor original de esa sección, si es conocido, o de lo contrario, un número único. Haga el mismo ajuste a los títulos de sección en la lista de Secciones fijas del aviso de licencia del trabajo combinado.

En la combinación, debe incluir cualquier sección titulada "Historia" de los documentos originales, formando una única sección con el mismo título; de la misma forma combine cualquier sección titulada "Agradecimientos" o "Dedicatorias". Debe borrar todas las secciones tituladas "Aprobaciones".

6. COLECCIONES DE DOCUMENTOS

Puede hacer una colección que conste del Documento y de otros documentos sujetos a esta Licencia, y reemplazar las copias individuales de esta Licencia de cada uno de los documentos por una sola copia que esté incluida en la colección, siempre que siga las indicaciones de esta Licencia para la copia literal de los documentos en cualquiera de los demás aspectos.

Puede extraer un solo documento de una colección de este tipo y distribuirlo individualmente con esta Licencia, siempre que inserte una copia de esta Licencia en el documento extraído, y siga las estipulaciones de esta Licencia en todos los demás aspectos relativos a la copia literal del documento.

7. AGREGACIÓN CON TRABAJOS INDEPENDIENTES

Una recopilación que conste del Documento o sus derivados y de otros documentos o trabajos separados e independientes, en cualquier medio de almacenamiento o distribución, se denomina un "agregado" si el copyright resultante de la compilación no se usa para limitar los derechos legales de los usuarios de la compilación más allá de lo que permiten los trabajos individuales. Cuando el Documento se incluye en un agregado, esta Licencia no se aplica a otros trabajos del agregado que no sean en sí mismos derivados del Documento.

Si el requisito de la sección 3 sobre el Texto de cubierta es aplicable a estas copias del Documento y el Documento es menor que la mitad del agregado entero, los Textos de cubierta del Documento pueden colocarse en cubiertas que enmarquen solamente el Documento dentro del agregado, o el equivalente electrónico de las cubiertas, si el documento está en formato electrónico. En caso contrario deben aparecer en cubiertas impresas enmarcando todo el agregado.

8. TRADUCCIÓN

La traducción se considera un tipo de modificación, por lo que puede distribuir las traducciones del Documento según los términos de la sección 4. La sustitución de las secciones invariables por traducciones requiere un permiso especial de los titulares de los derechos de autor, pero

puede incluir traducciones de algunas o todas las secciones invariables además de las versiones originales de estas secciones. Puede incluir una traducción de esta Licencia, de todas las notas de licencia del documento, así como de las Limitaciones de garantía, siempre que incluya también su versión en inglés y las versiones originales de los avisos de licencia y Limitaciones de garantía. En caso de que haya discrepancias entre la traducción y la versión original en inglés de esta Licencia, el aviso de licencia o la limitación de garantía, prevalecerá la versión original en inglés. Si una sección del Documento está titulada "Agradecimientos", "Dedicatorias" o "Historia", el requisito (sección 4) de conservar su título (sección 1) requerirá, normalmente, que se cambie su título.

9. CONCLUSIÓN

El Documento no se debe copiar, modificar, sublicenciar ni distribuir bajo otras circunstancias que no sean las previstas en esta Licencia. Cualquier intento de copiar, modificar, sublicenciar y distribuir el Documento por otros medios se considerará nulo y pondrá fin automáticamente a los derechos concedidos mediante esta Licencia. Sin embargo, las partes a las que haya proporcionado copias o derechos según los términos de esta Licencia seguirán conservando sus licencias siempre que se sigan ajustando totalmente a las condiciones aquí expuestas.

10. REVISIONES FUTURAS DE ESTA LICENCIA

La Free Software Foundation puede publicar versiones nuevas o revisadas de la Licencia de documentación gratuita de GNU de forma periódica. Estas nuevas versiones serán similares en espíritu a esta versión, pero pueden incluir detalles distintos para tratar problemas o preocupaciones nuevos. Consulte <https://www.gnu.org/copyleft/>.

A cada versión de la Licencia se le asigna un número de versión distintivo. Si el Documento especifica que está sujeto a un número de versión concreto de Licencia y añade "o cualquier versión posterior", tendrá la opción de seguir las cláusulas de dicha versión o de cualquier versión posterior que haya publicado la Free Software Foundation (que no sea un borrador). Si el Documento no indica ningún número de versión de licencia, puede elegir cualquier versión que haya publicado la Free Software Foundation (que no sea un borrador).

ANEXO: Cómo usar esta Licencia en sus documentos

Copyright (c) YEAR YOUR NAME.

Permission is granted to copy, distribute and/or modify this document under the terms of the GNU Free Documentation License, Version 1.2 or any later version published by the Free Software Foundation; with no Invariant Sections, no Front-Cover Texts, and no Back-Cover Texts. A copy of the license is included in the section entitled "GNU Free Documentation License".

Si tiene Secciones fijas, Textos de cubierta delantera y Textos de cubierta trasera, reemplace la frase "sin textos de [...]" por esto:

with the Invariant Sections being LIST THEIR TITLES, with the Front-Cover Texts being LIST, and with the Back-Cover Texts being LIST.

Si tiene Secciones fijas sin textos de cubierta, o alguna otra combinación de los tres, combine las alternativas para adaptarse a la situación.

Si su documento contiene ejemplos de código de programa no triviales, se recomienda que estos ejemplos estén sujetos a la licencia de software libre que usted elija, como la Licencia pública general de GNU para permitir su uso en software libre.