

Usando AMANDA

Traducción: Adolfo Pachón

Diciembre, 2001

Resumen

Esto es un extracto de la obra *Unix Backup and Recovery*, publicado por *O'Reilly and Associates*. Esta traducción se corresponde con el capítulo dedicado a AMANDA en ésta obra.

1 Introducción

AMANDA, el *Archivador de Disco de Red Automatizado Avanzado de Maryland* ('Advanced Maryland Automated Network Disk Archiver'), es una utilidad de dominio público desarrollada en la Universidad de Maryland. Es tan avanzado como puede ser una utilidad gratuita de copias de seguridad, y cuenta con un gran número de usuarios. AMANDA te permite establecer un único servidor de copias de seguridad para salvaguardar datos de múltiples máquinas en un mismo dispositivo de copia (también trabaja con un número de stackers o apiladores de cintas). AMANDA usa programas de copia nativos y/o GNUtar, y puede hacer copias de un gran número de estaciones clientes corriendo múltiples versiones de Unix. Las versiones más recientes también puede usar SAMBA para hacer copias de máquinas Windows (95/98/NT/2000). Puedes encontrar más información sobre AMANDA en <http://www.amanda.org>.

AMANDA fue escrito originalmente por James da Silva del Departamento de Ciencias de la Computación de la Universidad de Maryland sobre 1992. El objetivo era crear un sistema capaz de hacer copias de seguridad de múltiples clientes en una única máquina servidora de copias de seguridad.

AMANDA fue diseñado en la filosofía de la introducción de unidades de cinta de gran capacidad, tales como las ExaByte de 8mm y las DAT de 4mm. Con estos dispositivos, y el incremento de las estaciones de trabajo personales, ya no tiene sentido hacer copias de seguridad individuales de cada máquina en dispositivos separados. La coordinación de los accesos y el proporcionar entendimiento con el hardware de cintas supuso un gran coste y esfuerzo. Una solución típica a este problema era sacar al cliente del host de cintas y copiar las áreas una a una a través de la red. Pero esto normalmente no lo soportaba el dispositivo de cintas, y se traducía en una caída del rendimiento.

Desde que AMANDA se optimizó para aprovechar la ventaja de las unidades de cinta, se pueden hacer copias de seguridad en este tipo de dispositivos. Sin embargo, esto no significa que no puedas usarla con un disco óptico, o un CD grabable.

La idea de AMANDA es usar un '*disco de almacenamiento*' en el servidor de cintas, hacer varias copias en paralelo hacia ficheros en el disco de almacenamiento, y tener a un proceso independiente tomando datos hacia el disco de almacenamiento. Como la mayoría de las copias son partes pequeñas del total, incluso una cantidad modesta de espacio en el disco de almacenamiento puede proporcionar un flujo casi óptimo de imágenes del proceso de copia hacia la cinta.

AMANDA también se aproxima a las copias programadas. Un *dump cycle* o *ciclo de copia* se define para cada área para controlar el tiempo máximo entre copias completas. AMANDA toma esa información, estadísticas sobre rendimientos de copias anteriores, y estima el tamaño de las copias para decidir qué nivel de copia usar. Esto se aleja de la estética tradicional. Es viernes, así que hago copia completa del directorio */usr* en cliente A y permite a AMANDA balancear las copias, así que el total del tiempo de ejecución es aproximadamente constante de un día a otro.

AMANDA es un software libre mantenido por el '*AMANDA Users Group*'. Tomando como referencia las listas de correo de los usuarios de AMANDA, hay probablemente unos 1500 sitios usándola.

Este documento está basado en la versión 2.4.2. Versiones actualizadas estarán disponibles en la versión de código fuente de AMANDA.

2 Características de AMANDA

AMANDA se ha diseñado para manejar gran cantidad de clientes y datos, y aún así es razonablemente simple de instalar y mantener. Se escala bien, así que pequeñas configuraciones, aún el caso de un sólo equipo, son posibles. El código es portable a un gran número de plataformas Unix. AMANDA llama a software de copias de seguridad standard, tales como programas de copia comerciales o el *GNU tar*, para realizar las copias. También hay soporte para copiar sistemas Windows via SAMBA. Todavía no hay soporte para Macintosh.

AMANDA proporciona sus propios protocolos de red sobre TCP y UDP. No usa, por ejemplo, rsh o rdump/rmt. Cada programa cliente de copia de seguridad es instruido para grabar a la salida estándar, donde AMANDA recoge y transmite los datos copiados al servidor de cintas. Esto permite a AMANDA insertar compresión y encriptación, y además mantener un catálogo de la imagen para su posterior recuperación. Múltiples clientes son normalmente copiados en paralelo a ficheros en una o más áreas del disco de almacenamiento. Un proceso separado de escritura en cinta intenta mantener la copia en cinta a máximo rendimiento. AMANDA puede funcionar directamente con la cinta sin discos de almacenamiento, pero esto reducirá el rendimiento.

AMANDA soporta usar más de una cinta en una misma ejecución, pero no divide una imagen de copia entre varias cintas. Esto significa que no soporta imágenes de copias mayores que el tamaño de una cinta. AMANDA actualmente inicia una nueva cinta por cada ejecución y no proporciona un mecanismo para añadir una nueva ejecución a la misma cinta como la ejecución previa, lo cual puede ser un problema en las pequeñas configuraciones.

AMANDA soporta una amplia variedad de dispositivos de cinta. Usa operaciones básicas a través del subsistema de E/S normal del sistema operativo y una simple

definición de características. Los nuevos dispositivos son muy fáciles de incorporar. Varios cambiadores de cintas, apiladores, y robots están soportados para proporcionar una operatividad 'sin manos'. El interfaz del cambiador es externo a AMANDA y está bien documentado, así que se pueden añadir cargadores no soportados sin mucho esfuerzo.

Tanto el cliente como el servidor pueden hacer compresión por software, o bien se puede usar la compresión por hardware. En la parte del cliente, la compresión por software reduce el tráfico de red. Por la parte del servidor, se reduce la carga de CPU de cliente. Si Kerberos está disponible, los clientes pueden usarlo para autenticación y las copias se pueden encriptar. Sin Kerberos, se usa la autenticación desde el fichero *.amandahosts* (similar a *.rhosts*), o bien AMANDA puede ser configurado para usar *.rhosts* (aunque *rsh/rlogin/rexec* no es usado). AMANDA trabaja bien con herramientas de seguridad como los *TCP Wrappers* (ftp://info.cert.org/pub/network_tools) y los cortafuegos, o firewalls.

Como se usa software estandar para generar imágenes de copias y compresión por software, sólo las herramientas típicas como *mt*, *dd*, y *gunzip/uncompress* son necesarias para recuperar una imagen de una copia desde la cinta si AMANDA no está disponible. Cuando el software de AMANDA está disponible, éste localiza qué cintas son necesarias y encuentra las imágenes en las cintas.

AMANDA está preparado para funcionar en modo desatendido, como por ejemplo en forma de tarea nocturna desde *cron*. Las máquinas clientes que no se encuentran disponibles o están apagadas son anotadas y saltadas. Errores en las cintas provocan que AMANDA pase a modo degradado, donde las copias se siguen realizando, pero sólo en los discos de almacenamiento. Pueden pasarse luego a cinta manualmente cuando se resuelva el problema.

AMANDA tiene opciones de configuración para controlar casi todos los aspectos de la operación de copia, y proporciona varios métodos de programación de tareas. Una configuración típica realiza copias completas periódicas con copias parciales entre medio. También hay soporte para:

- Archivado Periódico de Copias, tales como pasar copias completas a un sitio secundario desde el sitio principal.
- Copias sólo incrementales, donde las copias completas se realizan fuera de AMANDA, tales como áreas muy activas que deben ser tomadas fuera de línea, o copias no completas para áreas que pueden ser recuperadas desde dispositivos comerciales.
- Hacer siempre copias completas, tales como áreas de bases de datos que cambian completamente entre cada ejecución, o áreas críticas que son más sencillas de manejar durante una emergencia si están en una operación de restauración simple.

Es sencillo soportar múltiples configuraciones en el mismo servidor de cintas, tales como configuraciones periódicas de almacenamiento al lado de una configuración diaria normal. Se pueden ejecutar múltiples configuraciones simultáneamente en el mismo servidor de cintas si hay múltiples unidades de cinta.

La programación de copias completas se deja normalmente a cargo de AMANDA. Estas se reparten a lo largo del ciclo de copia para compensar la cantidad de información copiada en cada ejecución. Es importante mantener registros de dónde están las imágenes de las copias para cada área (lo cual AMANDA hace por ti), ya que no están en una específica, predecible, cinta (p.e., la cinta del Viernes no siempre tiene una copia completa de */usr* para el cliente A). El nivel de copia parcial también queda para AMANDA. Se mantiene información histórica de los niveles anteriores, y el nivel de copia se incrementa automáticamente cuando se realiza una copia de un tamaño suficiente.

AMANDA usa un sistema de gestión de cintas simple y lo protege de la sobreescritura de cintas que todavía tienen imágenes de copias válidas, así como de cintas no localizadas en la configuración. Las imágenes pueden ser sobreescritas cuando un cliente está apagado durante un período de tiempo largo o si no se localizan suficientes cintas, pero sólo después de que AMANDA haya enviado varios avisos. AMANDA también puede ser programada para que no reutilice determinadas cintas.

Se puede usar un programa de validación antes de cada ejecución para detectar posibles problemas durante las horas de trabajo, cuando estos son fáciles de corregir. Un reporte de actividad es enviado vía e-mail tras cada ejecución. AMANDA puede también enviar un reporte a una impresora y generar etiquetas para las cintas.

No existe un interfaz gráfico. Para la administración, sólo hay que editar un simple fichero de texto, así que esto no es demasiado problema. Por razones de seguridad, AMANDA no soporta recuperación de datos por parte de cualquier usuario. Hay una utilidad tipo ftp de restauración para que los administradores (root) hagan búsquedas en línea por los catálogos y recuperen información.

3 Capacidades Futuras de AMANDA

En adición a las mejoras y depuración de errores constantemente realizadas por el equipo de desarrollo de AMANDA, tres cambios principales se encuentran en varios estados de desarrollo:

- Un nuevo armazón de seguridad interior hará más sencillo a los desarrolladores añadir otros métodos de seguridad, tales como SSH (<ftp://ftp.cs.hut.fi/pub/ssh/>) y SSL (Secure Socket Layer).
- Otro proyecto mayor es la redefinición de cómo AMANDA ejecuta el programa de copia del cliente. Esto actualmente se realiza con un programa comercial, *GNU tar* o *SAMBA tar*. El nuevo mecanismo permitirá el uso de programas arbitrarios como *cpio*, *star*, y posiblemente otros sistemas de copias de seguridad. También añade pasos opcionales pre y post copia, que pueden ser usados para bloqueos/desbloques, e instantáneas de datos rápidamente cambiados tales como bases de datos o el registro de Windows.
- El tercer mayor proyecto es una redefinición del subsistema de salida para soportar dispositivos distintos a cintas, tales como CD-ROM, ficheros locales, ficheros

remotos via herramientas como *rcp* y *ftp*, cintas remotas, etc. También podrá dividir imágenes de copias entre dispositivos, manejar al mismo tiempo y de forma simultánea dispositivos de diferentes tipos, tales como grabar a múltiples cintas o a una cinta y un CD-ROM, y manejar la grabación de copias de imágenes a múltiples dispositivos, tales como una cinta, para mantener un sitio, y un CD-ROM o una cinta duplicada para archivado.

- En adición, el formato de salida será mejorado para incluir un fichero-1 y un fichero-n. La idea es poner herramientas de recuperación de emergencia en el fichero-1 (el primer fichero en la salida) que puedan ser recuperados fácilmente con programas como estándar del sistema como *tar*, y entonces usar éstas herramientas para recuperar el resto de la información. El área del fichero-n es el último fichero en la salida y puede contener elementos como la base de datos de AMANDA, que estaría al completo y al corriente en el momento en que el fichero-n es escrito.

4 Obtención de AMANDA

AMANDA puede ser obtenido a través de su página web <http://www.amanda.org> o desde ftp anónimo en <ftp://ftp.amanda.org/pub/amanda/>. La típica distribución es un *gzip* comprimido con un nombre de fichero tal como *amanda-2.4.1.tar.gz*, lo cual significa que la mayor versión es la 2.4, y la menor la 1. Existen ocasionales parches de versiones que tienen un nombre como *amanda-2.4.1p1.tar.gz* (versión 2.4.1 más parche versión 1). Las versiones Beta tienen nombres como *amanda-2.5.0b3.tar.gz* (tercera beta pre-versión de la versión 2.5.0).

Algunos distribuidores de sistemas operativos proporcionan versiones precompiladas de AMANDA, pero debido a que AMANDA incluye algunos valores en los programas, puede que no concuerden con la configuración. Se está trabajando en mover estos valores a ficheros de configuración de tiempo de ejecución, pero por ahora AMANDA debería ser construido desde código fuente¹.

La página web de AMANDA contiene información útil sobre parches que todavía no forman parte de una distribución, sobre cómo suscribirse a las listas de correo relacionadas, y enlaces a archivos de listas de correo. Suscríbete al menos a la lista *amanda-announce* para obtener anuncios sobre las nuevas versiones y ver los problemas y soluciones aportadas por otros usuarios de AMANDA. La lista *amanda-users* es un muy buen recurso para obtener ayuda con los primeros pasos, así como problemas puntuales². Cuando envíes correos a las listas, asegúrate de incluir la siguiente información:

- Versión de AMANDA.
- Versión de sistema operativo en el servidor y los clientes.
- Los síntomas exactos, tales como los mensajes de error, secciones relevantes de reportes, ficheros de depuración y de registro.

¹Algunas utilidades sólo están disponibles en la versión de código fuente.

²Son maravillosamente rápidos en contestar.

- Cualesquiera cambios inusuales o recientes aplicados a tu entorno.
- Una dirección de correo.

Finalmente, el directorio *docs* en la distribución contiene varios ficheros con ayuda importante, tales como las FAQ.

5 Instalación de AMANDA

Una vez te hayas descargado la distribución, léete los ficheros *README*, *docs/INSTALL*, y *docs/SYSTEM.NOTES*. Contienen información importante e información de última hora sobre cómo configurar AMANDA.

5.1 Instalación de Paquetes Relacionados

Otros paquetes pueden ser necesarios para completar nuestra instalación. Antes de continuar, deberías localizar/installar los paquetes necesarios. En concreto, son los siguientes:

GNU tar 1.12 or later www.gnu.org La versión GNU del programa *tar* con capacidades para realizar copias parciales y omitir los ficheros seleccionados. Este es uno de los programas clientes de realización de copias que AMANDA sabe utilizar.

Samba 1.9.18p10 or later www.samba.org SAMBA es una implementación del protocolo 'System Message Block' (SMB) usado por los sistemas basados en Windows para el acceso a ficheros. Contiene una herramienta, *smbclient*, que AMANDA puede usar para realizar copias a través de Samba.

Perl 5.004 or later www.perl.org Perl es un lenguaje de programación tipo script, orientado a la administración de sistema y la manipulación de textos. Es usado por una serie de herramientas de informes de AMANDA y por algunos intercambiadores de cintas.

GNU readline 2.2.1 or later www.gnu.org La librería *GNU readline* puede ser incorporada para su uso por programas interactivos, para proporcionar históricos de línea de comando y para edición. Se crea en la herramienta de restauración de AMANDA *amrecover*, si está disponible.

GNU awk 3.0.3 or later www.gnu.org La versión GNU del lenguaje de programación *awk* contiene una versión común a plataformas y algunas características adicionales. Es usada por la herramienta opcional de estadísticas de AMANDA *amplot*.

gnuplot 3.5 or later <ftp://ftp.dartmouth.edu/pub/gnuplot/> Esta librería *gnuplot* (que no tiene nada que ver con las herramientas GNU, mira el fichero README de la distribución) es un paquete gráfico de plotado. Se usa por la herramienta de uso opcional de estadísticas de AMANDA *amplot*.

Asegúrate de buscar en el directorio de parches de AMANDA y de mirar en la sección de parches de la página web, para posibles necesidades de actualizaciones de estos paquetes. Las versiones de SAMBA anteriores a la 2.0.3, en particular, deben ser parcheadas para que funcionen correctamente con Amanda. Sin estos parches, las copias de seguridad parecerán que se están realizando correctamente, pero las imágenes resultantes estarán corruptas.

Cuando AMANDA es configurado, las localizaciones de software adicional usado en los clientes, tales como *GNU tar* y SAMBA, se incorporan a los programas de AMANDA, de forma que el software adicional debe ser instalado en el mismo equipo donde se encuentra instalado AMANDA y en todos los clientes.

6 Realizando la Configuración Preliminar

La típica configuración de AMANDA se ejecuta como un usuario distinto a *root*, como por ejemplo *backup* o *amanda*, con los permisos necesarios para relizar copias de seguridad (en adelante, *backups*). Frecuentemente, la posibilidad de hacer un login para el usuario que se cree está desactivada. Para usar el programa comercial *dump* en lugar del *GNU tar*, el usuario que controla AMANDA debe estar en un grupo con permisos de lectura contra los dispositivos de copia. El número de miembros en este grupo debería estar muy controlado, ya que tienen permiso para abrir en lectura cada uno de los ficheros de los clientes.

Hay dos formas para enlazar AMANDA y el grupo de miembros del dispositivo de copia. Poniendo al usuario AMANDA en el grupo al que actualmente pertenecen los dispositivos de copia, como el grupo primario o el secundario, o creando un nuevo grupo para AMANDA y pasando a este nuevo grupo a los propietarios de los dispositivos. AMANDA (actualmente, el programa *dump*) necesita acceso de sólo lectura, de modo que desactiva los permisos de escritura del grupo. Desactiva los permisos del '*resto del mundo*'.

Para usar *GNU tar*, AMANDA funciona bajo un programa *setuid-root* que garantiza los permisos necesarios. La versión GNU de *tar* debe ser la usada con AMANDA. Las versiones comerciales (a menos que tengan origen en la GNU y sean al menos versión 1.12) no funcionarán, porque AMANDA depende de características adicionales.

6.1 Configurando la Generación de AMANDA

Define el usuario y grupo a usar por AMANDA con las opciones *-with-user* y *-with-group* en *./configure*. Por ejemplo, para usar *amanda* para el nombre de usuario y *backup* como nombre de grupo:

```
# ./configure --with-user=amanda --with-group=backup
```

No se necesitan obligatoriamente más opciones para *./configure*, pero si quieres puedes ver todas las posibilidades con *./configure -help*. No te vuelvas loco cambiando opciones. Los valores por defecto son normalmente adecuados, y se requiere de cierta experiencia AMANDA para hacer cambios en dichos valores. Deja *-with-debugging*

para que los ficheros de depuración de errores sean creados en los clientes. Consumirán algo de espacio, pero son casi necesarios y muy útiles para resolver posibles problemas.

La generación normal crea tanto el servidor de cintas como el software cliente. La parte servidora del sistema necesita las partes de cliente. Sin embargo, los clientes normalmente no necesitan la parte servidora de AMANDA. Te puedes ahorrar y tiempo de compilación añadiendo `--without-server` a los argumentos de `./configure` cuando compiles para ellos³.

El mecanismo de seguridad por defecto usa un fichero con el mismo formato que `.rhosts`, pero llamado `.amandahosts`, en el `home` del usuario `amanda`. Esto mantiene a las operaciones de AMANDA separadas del trabajo normal `rsh/rcp` que usa el mismo usuario. No es recomendable, pero `.rhosts` y `hosts.equiv` pueden ser usados, añadiendo `--without-amandahosts` a los argumentos de `./configure`.

Los puertos TCP usados para la transferencia de datos pueden restringirse con `--with-portrange` para usar AMANDA entre hosts separados por un cortafuegos (firewall). Una entrada típica podría ser:

```
# ./configure --with-portrange=50000,50100
```

Esto no afecta a las peticiones UDP iniciales hechas desde el servidor de cintas a los clientes. El puerto UDP de `amanda` (normalmente 10080) debe tener paso permitido a través del firewall.

Si vas a usar muchas opciones con `./configure`, puedes ponerlas todas juntas en `/usr/local/share/config.site` o en `/usr/local/etc/config.site` para mantenerlas entre una compilación y otra. Tienes un ejemplo de esto en `example/config.site`.

7 Construyendo e Instalando AMANDA

Una vez hemos ejecutado `./configure`, teclea `make` para generar AMANDA, y luego teclea `make install` para instalarlo. El paso `make install` debes hacerlo como `root` porque algunos programas de AMANDA requieren privilegios de sistema.

A menos que la hayas cambiado la ubicación por defecto, AMANDA se instala en estas áreas:

/usr/local/sbin Programas que ejecutan los administradores.

/usr/local/lib Librerías.

/usr/local/libexec Programas privados que sólo usa AMANDA.

/usr/local/man Documentación.

Ahora es un buen momento para leer la página principal de `amanda`. Proporciona una rápida explicación de AMANDA, una descripción de cada programa e información detallada sobre la configuración.

Los siguientes programas deben tener `setuid-root` (lo cual lo se hace si tecleas `make install` como `root`). El primer grupo (`amcheck`, `dumper`, y `planner`) corren en la máquina

³En caso de que los clientes sean máquinas Windows, no necesitas instalar más que el servidor.

servidora de cintas, y necesitan un puerto privilegiado de red para una comunicación segura con los clientes. El resto de programas son utilidades usadas en los clientes, en función del programa de copia usado y el tipo de sistema operativo

sbin/amcheck Programa de chequeo de AMANDA.

libexec/dumper Programa cliente de comunicaciones.

libexec/planner Programa de estimación de porcentaje de volumen copiado.

libexec/killpgrp Usado para matar (kill) programas de copia que corren como *root*.

libexec/rundump Setuid wrapper para sistemas que necesitan correr el programa de copiado como *root*.

libexec/runtar Setuid wrapper para ejecutar GNU tar como *root*.

Todos estos programas son instalados con los permisos de acceso de grupo y del '*resto del mundo*' desactivados para el grupo de AMANDA denominado según *-with-group*. Asegúrate de que todos los miembros el grupo son los que deben ser, ya que *rundump* y *runtar* en particular dan acceso a cada uno de los ficheros en el sistema.

Si el software AMANDA está accesible via NFS, asegúrate de que las opciones *mount* admiten programas setuid. Además, si se usa *GNU tar*, el *root* necesita acceso de escritura a */usr/local/var/amanda/gnutar-lists* (o el valor que hayas usado con *-with-gnutar-list* para el *./configure*) para almacenar información sobre cada nivel parcial.

Si la generación te da problemas o AMANDA necesita volver a ser generado, sobre todo si tienes nuevas opciones para *./configure*, la siguiente secuencia te garantiza que todo es perfectamente instalado, eliminando cualquier rastro de la instalación anterior:

```
# make distclean
# ./configure
# make
# make install (as root)
```

Se pueden diagnosticar posibles problemas en los procesos de *./configure*, mirando en el fichero *config.log*. Contiene una salida detallada de los tests que realiza *./configure*. Ten en cuenta que es normal que algunos de dichos tests 'fallen', como consecuencia de las pruebas que *./configure* realiza para determinar cómo acceder a varias características del sistema.

Un problema común cuando usa el compilador GNU C es no reinstalarlo cuando cambia la versión de sistema operativo. *gcc* es particularmente sensible a los ficheros de cabecera del sistema y debe ser reinstalado o tener incluídas las modificaciones adecuadas en sus ficheros *include* (mira las notas sobre instalación de tu versión de *gcc*) si el sistema operativo es actualizado. Ejecutando *gcc -verbose* verás de dónde obtiene *gcc* su información, y contiene una indicación de la versión de sistema operativo que espera encontrar.

AMANDA necesita realizar cambios en los servicios de red y en el fichero de configuración relativos a *inetd*. El script *client-src/patch-system* debería actualizar tu sistema en la mayoría de los casos. Este no maneja actualmente sistemas que entreguen

servicios via YP/NIS. Si el script no te funciona, añade las siguientes entradas al fichero */etc/services* o al mapa YP/NIS:

```
Amanda      10080/udp
Amandaidx   10082/tcp
Amidxtape   10083/tcp
```

Cada cliente necesita una entrada como éstas en su fichero de configuración de *inetd* (p.e., */etc/inetd.conf*), sustituyendo al usuario AMANDA por *Amanda* y la ruta completa al directorio *libexec* de AMANDA para *PATH*:

```
amanda dgram udp wait Amanda /PATH/libexec/amandad amandad
```

El servicio *amanda* es usado por todos los servicios controlados por AMANDA para realizar funciones en los clientes.

El servidor de cintas necesita entradas como las siguientes si la utilidad *amrecover* va a ser usada:

```
amandaidx stream tcp nowait Amanda /PATH/libexec/amindexd amindexd
amidxtape stream tcp nowait Amanda /PATH/libexec/amidxtaped amidxtaped
```

El servicio *amandaidx* proporciona acceso a los catálogos, mientras que *amidxtape* proporciona acceso remoto a la unidad de cinta. Tras cada modificación en la configuración de *inetd*, envía una señal HUP al proceso *inetd* y comprueba el registro de mensajes del sistema por si hay errores.

8 Configurando AMANDA

Una vez instalado, AMANDA debe ser configurado para tu entorno.

8.1 Decidir el Servidor de Cintas.

Lo primero a decidir es qué máquina será el servidor de cintas de AMANDA. AMANDA puede ser un gran consumidor de CPU si se configura para realizar compresión de servidor. No consume normalmente mucha memoria real. Necesita acceso directo a un dispositivo de cinta con la suficiente capacidad para manejar la carga de copia esperada.

Para hacerte una idea de los tamaños de las copias, coge el total de disco usado -no su capacidad total- (*Uso*), y divídelo por el número de copias que se van a hacer (*Ejecuciones*). Selecciona un ratio de 'una ejecución a otra' (*Cambio*). Cada ejecución de AMANDA, de media, hace una copia completa de *Uso/Ejecuciones*. Otro $Uso/Ejecuciones * Cambio$ es hecho cuando se completa la copia anterior; $Uso/Ejecuciones * Cambio * 2$ es hecho cuando se completa la siguiente, y así sucesivamente.

Por ejemplo, con 100 GBytes de espacio en uso, una copia completa cada siete ejecuciones (p.e., días) y un período de cambio (ficheros nuevos o alterados) del 5%:

```

100 GBytes / 7          = 14.3 GBytes
100 GBytes / 7 * 5%    = 0.7 GBytes
100 GBytes / 7 * 5% * 2 = 1.4 GBytes
100 GBytes / 7 * 5% * 3 = 2.1 GBytes
100 GBytes / 7 * 5% * 4 = 2.9 GBytes
100 GBytes / 7 * 5% * 5 = 3.6 Gbytes
100 GBytes / 7 * 5% * 6 = 4.3 Gbytes
-----
                          = 29.3 GBytes

```

Si se espera una compresión del 50%, la cantidad actual de capacidad de cinta necesaria para cada ejecución, que debería estar en más de una cinta, sería de 14.7 GBytes. Esto es muy simplista, y podría calcularse con un gran conocimiento del uso actual, pero podría ser suficiente para empezar. También da una estimación sobre cuánto durará cada ejecución dividiendo la capacidad esperada por la velocidad del dispositivo.

8.2 Decidir qué Dispositivo de Cinta Usar.

Los sistemas operativos Unix normalmente incorporan características de los dispositivos en el nombre de fichero usado para acceder a una unidad de cinta. Las dos cosas a controlar son *rewind* y *compression*. AMANDA debe ser configurado con el dispositivo de cinta no-rebobinable⁴, llamado así porque cuando el dispositivo es abierto y cerrado permanece en la misma posición y no hace un rebobinado automático. Normalmente es un nombre con una 'n', tal como */dev/nst0*. En AIX, es un nombre con un sufijo .1 o .5.

Coloca al usuario AMANDA en el grupo al que actualmente pertenece el dispositivo de cinta, o selecciona un nuevo grupo para AMANDA y cambia los permisos de propietario de grupo del dispositivo. AMANDA necesita permisos de lectura y escritura. Desactiva el acceso al *'resto del mundo'*.

8.3 Decidir si usar Compresión.

Las imágenes de las copias pueden opcionalmente ser comprimidas en el cliente, el servidor de cintas, o mediante el hardware del dispositivo de cinta. La compresión via software permite a AMANDA rastrear el uso y hacer mejores estimaciones de los tamaños de las imágenes, pero la compresión hardware es más eficiente en cuanto al consumo de recursos de la CPU. Desactiva la compresión de hardware cuando uses compresión software en el cliente o el servidor. Mira la documentación del S.O. para ver cómo se controla la compresión vía hardware; en muchos sistemas esto se hace a través del nombre del fichero del dispositivo con el flag *non-rewinding*. AIX usa el comando *chdev*.

⁴Que no se te olvide esto.

8.4 Decidir dónde estará el Espacio de Almacenamiento.

Si es posible, ubica algún espacio de disco de almacenamiento para AMANDA en el servidor de cintas. El espacio de almacenamiento en disco puede reducir significativamente el tiempo de copia, permitiendo la realización de varias copias al mismo tiempo, mientras la cinta se está grabando en la cinta. Además, para dispositivos de cinta, AMANDA almacena la velocidad del dispositivo, y eso puede incrementar la capacidad. AMANDA puede ser configurado para limitar el uso de disco a un valor específico para que lo pueda compartir con otras aplicaciones, pero una mejor aproximación es dedicar uno o dos discos de bajo coste dedicados exclusivamente a AMANDA.

En condiciones perfectas, debería haber suficiente espacio de almacenamiento en disco para las dos copias más grandes al mismo tiempo, de forma que una copia pueda pasar al disco de almacenamiento mientras que la otra está siendo grabada a la cinta. Si esto no es posible, cualquier cantidad que almacene al menos un poco de las copias más pequeñas ayudará. El reporte de AMANDA generado por cada ejecución con *amreport* muestra el tamaño de la imagen de copia tras la compresión software (si ésta se usa). Así, en adición a las herramientas *amplot* y *amstatus*, puede ser usado para conocer el espacio ocupado.

8.5 Computa tu Ciclo de Copia.

Decide con qué frecuencia AMANDA debería realizar copias completas. Esto es el *ciclo de copia*. Los períodos cortos facilitan la restauración porque hay menos partes, pero consumen más cinta y tiempo. Períodos largos permiten a AMANDA hacer más cómoda la copia, pero se requieren más pasos durante una restauración.

Grandes cantidades de información a salvaguardar o dispositivos de cinta de menor capacidad también afectan al ciclo de copias. Selecciona un período lo bastante largo para que AMANDA pueda realizar una copia completa de cada área durante el ciclo de copias y todavía le quede espacio para la ejecución de las copias parciales. Los típicos ciclos de copias son una o dos semanas. Recuerda que el ciclo de copias es un límite máximo sobre con qué frecuencia se hacen las copias completas, y no un valor exacto. AMANDA los ejecuta con más frecuencia y en varios momentos durante el ciclo cuando equilibra la carga de copia. Sólo viola el límite si una copia falla repetidamente, y emite advertencias en el reporte si eso precisamente está a punto de pasar.

Por defecto, AMANDA asume que se ejecuta cada día. Si este no es el caso, establece las *'ejecuciones por ciclo'* o *runs per cycle* (descrito a continuación) a un valor diferente. Por ejemplo, un ciclo de copias de siete días y ejecuciones por ciclo de cinco debería ser usado si las copias son ejecutadas sólo los días laborables.

Normalmente, AMANDA usa una cinta por ejecución. Con un intercambiador de cintas (incluso con el cambio manual), el número de cintas por ejecución puede ser establecido más alto para una capacidad extra. Este es un valor superior al número de cintas. AMANDA sólo usa las cintas que necesita. Si llega al final de una cinta (o hay cualquier error) mientras está grabando una imagen, esa cinta es desmontada, la siguiente es cargada, y la imagen comienza de nuevo desde el principio. La secuencia continúa si la imagen no cabe en la cinta.

Las *ejecuciones por ciclo* y el *número de cintas por ejecución* determinan el número mínimo de cintas necesarias, lo que llamamos el '*ciclo de cintas*', o *tape cycle*. Para asegurarte de que la ejecución actual no está sobrescribiendo la última copia completa, una más debería ser incluida. Por ejemplo, un ciclo de copias de dos semanas, con 14 ejecuciones por ciclo por defecto (cada día) y 1 cinta por ejecución por defecto, necesita al menos 15 cintas (14+1 ejecuciones*una cinta/ejecuciones). Usando dos cintas por ejecución se necesitan 30 cintas (14+1 ejecuciones*dos cintas/ejecuciones). Haciendo copias sólo en días laborables con un ciclo de copias de dos semanas, ejecutando 10 ejecuciones por ciclo, y dos cintas por ejecución necesita 22 cintas (10+1 ejecuciones*dos cintas/ejecuciones).

Deben asignarse más cintas que las mínimas para controlar situaciones de error. Una asignación de al menos el doble del mínimo permite usar la copia completa anterior si la copia completa más reciente no puede ser leída. Ubicar más cintas de las necesarias también incrementa el tiempo de recuperación de datos perdidos. AMANDA no tiene un límite sobre el número de cintas en el ciclo de cintas.

8.6 Copiando y Editando el Fichero de Configuración por Defecto.

Escoge un nombre para la configuración (el nombre 'Diaria' será usado para el resto de la sección). Crea un directorio en la máquina servidora de cintas para almacenar los ficheros de configuración, normalmente en `/usr/local/etc/amanda/Diaria`⁵. Accede al nuevo directorio (o quizás mejor al directorio). Su uso debería estar restringido al grupo de AMANDA o mejor para acceso sólo del usuario AMANDA.

Cada cinta asignada a una configuración necesita tener una etiqueta única. Para nuestro ejemplo, usaremos el nombre de la configuración, un guión y un sufijo de tres dígitos, Diaria-000 hasta Diaria-999. No uses espacios, tabulaciones, barras (/), caracteres 'raros' ni caracteres no imprimibles.

AMANDA limita el uso de red, de forma que las copias de seguridad no acaparen toda la capacidad del sistema. Este límite es impuesto cuando AMANDA está decidiendo si realizar una copia estimando la salida y añadiéndola a las copias que se están ejecutando en ese momento. Si el valor excede del ancho de banda asignado a AMANDA, entonces la copia es retenida hasta que las otras hayan terminado. Una vez que se inicia una copia, AMANDA permite a otros componentes de la red ejecutar cualquier operación, reduciendo su predominio.

Copia la plantilla de ejemplo del fichero `example/amanda.conf` al directorio de configuración que hemos creado y editalo. Tienes completa información sobre su contenido en la página *man* de amanda. Hay muchos parámetros, aunque probablemente sólo vas a necesitar cambiar unos pocos. Comienza con lo siguiente (algunos de ellos se explicarán más adelante):

org Esta cadena estará en la línea de Asunto (Subject) de los reportes recibidos vía e-mail desde AMANDA.

mailto Usuarios destinatarios de los reportes que genera AMANDA y envía vía e-mail.

⁵En RedHat 7.1, AMANDA se instala en `/etc/amanda`.

dumpuser Igual que `-with-user` en `./configure`.

dumpcycle Ciclo de Copia.

runspcycle Ejecuciones por ciclo.

tapecycle Cinta para el ciclo.

runtapes Número de cintas a usar por ejecución.

tapedev El dispositivo de cinta *no-rewind* (no rebobinable) si no se va a usar un cambiador de cintas, o si se va a usar el cambio manual.

tapetype Tipo de cinta.

netusage Ancho de banda de la Red asignado a AMANDA.

labelstr Una expresión regular (grep pattern) usada para garantizar que cada cinta está asignada a esa configuración de AMANDA. Nuestro ejemplo debería usar `'Diaria-[0-9][0-9][0-9]'`.

Los siguientes parámetros probablemente no necesitarán ser cambiados, pero mira sus valores para que sepas dónde espera AMANDA encontrar las cosas:

infofile Localización de la B.D. que contiene el histórico de operaciones de AMANDA. Versiones antiguas de AMANDA usan esto como el nombre base de un fichero de bases de datos. Las nuevas versiones lo usan como nombre de directorio.

logdir Directorio donde los registros de AMANDA son almacenados.

indexdir Localización de la base de datos de catálogos (opcional) de AMANDA.

8.7 Configurando el Disco de Almacenamiento

Define cada disco de almacenamiento en una sección *holdingdisk* del fichero *amanda.conf*. Si las particiones están dedicadas a AMANDA, establece el valor de uso a un pequeño número negativo, como por ejemplo -10 MBytes. Esto le indica a AMANDA que use todo el espacio posible, menos ese límite. Si el espacio está compartido con otras aplicaciones, establece el valor a la cantidad que AMANDA puede usar, crea el directorio y establece los permisos de forma que sólo el usuario AMANDA pueda acceder.

Establece un valor global o *chunksize* para cada disco de almacenamiento. Los valores negativos provocan que AMANDA escriba copias más largas que el valor absoluto directamente a cinta, sobrepasando el disco de almacenamiento. Números positivos dividen las copias en el disco de almacenamiento en partes inferiores al valor global o *chunksize*. Aunque las imágenes estén divididas en varias en el disco de almacenamiento, éstas serán escritas en la cinta como una sola imagen. Por el momento, todas las partes para una imagen determinada van al mismo disco de almacenamiento.

Viejos sistemas operativos que no soportan ficheros mayores de 2 GBytes necesitan un tamaño *chunk size* ligeramente más pequeño, como 2000 MBytes, para que así el disco de almacenamiento todavía pueda ser usado por imágenes de copias muy grandes. Los sistemas que soportan ficheros mayores de 2 GBytes deberían tener un valor muy grande, como 2000 GBytes.

8.8 Configurar los Dispositivos de Cinta y las Etiquetas de las Cintas

(ver <http://amanda.sourceforge.net/fom-serve/cache/45.html>)

AMANDA necesita conocer algunas características del dispositivo de cinta. Estas se introducen en una sección *tapetype*. El archivo de ejemplo *amanda.conf*, la página web de amanda, y las Lista de Correo *amanda-users* contienen entradas para los medios más conocidos. Importante: todas las cintas deberían tener las mismas características. Por ejemplo, no uses cintas de 60 y 90 metros, ya que AMANDA usará el valor más pequeño, y el resto de cinta (30 metros) no se utilizará.

Si el dispositivo no está listado y no encuentras referencias sobre él en las listas de correo ni en la web de amanda, vete al directorio *tape-src*, ejecuta *make tapetype*, mete una cinta en la unidad y ejecuta *./tapetype -e XXX -f DEV -t NAME*, donde *XXX* indica el tamaño de la cinta (1g=1024M), *DEV* es el dispositivo de cinta (p.ej., */dev/st0*) y *NAME* es un nombre para el dispositivo (p.ej., HP24-DAT). Este programa rebobina la cinta, graba datos aleatorios hasta que llena la cinta, rebobina, y entonces graba datos aleatorios y marcas en la cinta hasta que llena la cinta de nuevo. Esto puede tomar mucho tiempo (horas o días). Cuando termine, generará una nueva sección *tapetype* hacia la salida estandar (tu pantalla), para que pueda ser añadida al fichero *amanda.conf*. Envía los resultados a la lista de usuarios *amanda-users* para que otros se puedan beneficiar de tu esfuerzo.

Cuando uses compresión por hardware, cambia el valor de longitud en base al ratio de compresión estimado. Esto suele significar multiplicar por algo entre 1.5 y 2.0.

La longitud y los valores de marca de fichero o *filemark* son usados por AMANDA sólo para planificar el horario de copia. Una vez se inicia, AMANDA ignora los valores y graba hasta que obtiene un error. No se detiene la copia simplemente porque se supere la longitud establecida en la definición *tapetype*. AMANDA no usa actualmente el parámetro *speed* del *tapetype*.

Una vez la definición *tapetype* para nuestra cinta está en *amanda.conf*, establece el valor del parámetro *tapetype* para referenciarla.

Sin un hardware especial para montar cintas, como por ejemplo un robot o un stacker, establece el parámetro *tapedev* al nombre de dispositivo *no-rewind* o activa el *chg-manual changer* (cambio manual de cintas) en AMANDA. El script de cambio manual pide cambio cintas a medida las necesita. Las peticiones van normalmente al terminal de la persona que está ejecutando AMANDA, pero se puede configurar para enviar las peticiones vía e-mail a algún otro mecanismo de logeado de sistema.

Para configurar el cambio manual, establece *tapedev* al dispositivo no rebobinable (*no-rewind*) y configura *tpchanger* a *chg-manual*. Para enviar peticiones de cambio de cinta a otro sitio que no sea la terminal, lo cual es necesario si AMANDA se ejecuta

desde una tarea del cron, mira los comentarios a la función *request shell* en *changer-src/chg-manual.sh.in*.

Otro cambiador de cintas típico es *chg-multi*. Este script puede controlar stackers que avancen a la siguiente cinta cuando la unidad no esté cargada, o puede usar múltiples unidades de cinta existentes en el servidor para emular un cambiador. El script *chg-multi* tiene un fichero de configuración y otro de estado. Pon la ruta al fichero de configuración en el parámetro *changerfile* de *amanda.conf*. Tienes un ejemplo en *example/chg-multi.conf*. Este tiene los siguientes pares clave/valor separados por espacio:

firstslot Número del primer slot en el dispositivo.

lastslot Número del último slot en el dispositivo.

gravity Se establece a 1 si el dispositivo no es rebobinable y no puede ir hacia atrás, de lo contrario se pone a 0.

needeject Se establece a 1 si la cinta necesita ser expulsada para avanzar a una nueva cinta, de lo contrario se pone a 0.

multieject Se establece a 1 si el envío de múltiples expulsiones provocan que el cambiador de cintas avance entre las cintas, de lo contrario se pone a 0. Si se pone a 1, la gravedad (*gravity*) debe establecerse también a 1 porque el actual script no maneja carruseles que vuelven a la primera cinta cuando termina con la última. Además, *needeject* debe establecerse a 0.

ejectdelay Establece a un número de segundos de retardo extra tras la expulsión de una cinta si tarda un rato antes de que la próxima cinta esté lista.

statefile Establece la ruta al fichero *chg-multi*, construido y mantenido con el actual estado del intercambiador.

slot Repetido tanto como sea necesario para definir todos los slots y sus correspondientes dispositivos de cinta. El primer campo tras *slot* es el *número de slot*. el siguiente campo es el *nombre del dispositivo de cinta no rebobinable*, o *no-rewind*. Para cambios que tengan un único dispositivo de cinta, repite el nombre del dispositivo por cada slot. Para emular un intercambiador de cintas usando múltiples dispositivos de cinta, lista un dispositivo de cinta *no-rewind* diferente por cada slot.

Chg-multi también puede ser usado como contenedor para crear un nuevo intercambiador. busca los comentarios XXX en el script e inserta llamadas a los comandos apropiados para el dispositivo. Haz cualesquiera cambios al fichero *changer-src/chg-multi.sh.in*. Este fichero es procesado por *./configure* para generar *chg-multi.sh*, el cual se convierte a *chg-multi* con *make*. Si *chg-multi.sh* o *chg-multi* es modificado, los cambios se perderán la próxima vez que AMANDA sea recompilado. Por ello, si los modificas, recuerda guardar una copia aparte, fuera de la ubicación actual de la distribución.

Un tercer y popular intercambiador es *chg-scsi*. Puede manipular dispositivos que tengan su propio interfaz SCSI. Puede que sea necesario instalar algún módulo en el kernel para poder controlar tales dispositivos, como *sst* para Solaris, el cual viene con AMANDA, o *chio*, disponible para varios sistemas. Al igual que *chg-multi*, establece el parámetro *changerfile* de *amanda.conf* a la ruta del fichero de configuración del intercambiador. Hay un ejemplo en *example/chg-scsi.conf*. La sección inicial tiene parámetros comunes para todo el intercambiador:

number_configs Establece el número de dispositivos de cinta conectados al intercambiador. El valor por defecto es 1.

eject Se establece a 1 si los dispositivos de cinta necesitan un comando *eject* explícito antes de avanzar a la siguiente cinta, de lo contrario vale 0.

sleep Establece el número de segundos a esperar hasta que una unidad de cinta se vuelva activa.

changerdev Establece la ruta al dispositivo. Esta puede ser establecida en el fichero *amanda.conf* en vez de aquí, si así se prefiere.

A continuación de los parámetros comunes viene una sección para cada tipo de dispositivo:

config Establecido al número de configuración, comenzando por 0.

drivenum Establece el número de unidad de cinta, normalmente el mismo que el número de configuración.

dev Establecido al nombre del dispositivo no rebobinable o *no-rewind* de la unidad de cinta.

startuse Establecido al número del primer slot servido por la unidad.

enduse Establecido al número del último slot servido por la unidad.

statfile Establecido a la ruta del fichero *chg-scsi* que se construirá y mantendrá con el estado actual de la unidad.

Comprueba cualquier cambio con el comando *amtape*. Asegúrate de que puede cargar una cinta específica con la subopción de slot NNN, expulsa la cinta actual y avanza al siguiente slot con *slot next*.

Las cintas deben ser pre-etiquetadas con *amlabel* para que AMANDA pueda verificar que la cinta es una de las que se deberían usar. Ejecuta *amlabel* como el usuario AMANDA, no como *root*. Por ejemplo:

```
# su amanda -c 'amlabel Daily Daily-123 slot 123'
```

9 Configurando las Copias de los Clientes

Una vez las cintas están etiquetadas (*amlabel*), escoge al primer cliente, normalmente el propio servidor, y los sistemas de archivos o directorios a copiar. Por cada área a salvaguardar, selecciona el programa de copia que vayas a usar (*dump* comercial o *GNU tar*). Los programas de copia comerciales suelen ser más eficientes y no perturban a los archivos que están copiando, pero normalmente no son portables entre diferentes sistemas operativos. *GNU tar* es portable y tiene algunas características adicionales, como la habilidad de excluir patrones de ficheros, pero altera el último tiempo de acceso para cada fichero copiado y puede no llegar a ser tan eficiente. *GNU tar* también puede repartirse con sistemas de archivos activos mejor que los programas de copia comerciales, y es capaz de manejar sistemas de archivos muy grandes, rompiéndolos en subdirectorios.

Selecciona el tipo de compresión para cada área, si la hay. Considera desactivar la compresión de las áreas críticas, necesarias para recuperar el sistema de una máquina, en el caso de que el programa de descompresión no esté disponible. La compresión de cliente extiende la carga a múltiples máquinas y reduce el tráfico de la red, pero puede no resultar apropiada para el caso de clientes lentos o bien ocupados con mucha carga de procesos. La compresión de Servidor incrementa la carga del servidor de cintas. En su lugar, si usas *GNU gzip*, la compresión puede hacerse de forma más rápida y menos agresiva. Establece la compresión a ninguna para desactivar compresión via software o usar compresión via hardware.

Escoge o modifica un *tipo de copia* o *dumptype* ya existente que coincida con las opciones que desees, o crea uno nuevo. Cada *dumptype* debería referenciar al *dumptype global*. Este es usado para establecer opciones para el resto de *dumptypes*. Por ejemplo, para usar la *característica de indexación* o *indexing*, actívala en el *dumptype global*, y los demás tipos que definas heredarán ese valor.

La capacidad de indexación genera un catálogo comprimido de cada *imagen de copia* (*dump image*). Esto es útil para encontrar archivos perdidos, y es la base del programa *amrecover*. Ciclos de copia muy grandes o áreas con muchos o muy activos archivos pueden provocar que los catálogos usen mucho espacio en disco. AMANDA automáticamente elimina los catálogos de las imágenes que ya no están en la cinta.

Crea un fichero llamado *disklist* en el mismo directorio donde reside tu *amanda.conf* o bien copia el que tienes en *example/disklist*. Asegúrate de que es legible por el usuario AMANDA. Cada línea en *disklist* define un área a ser copiada. El primer campo es el *nombre de la máquina cliente* (se aconsejan nombres completamente cualificados de dominio), el segundo es el *área a ser salvaguardada en el cliente*, y el tercero es el *método de copia*, o *dumptype*. El área puede introducirse como nombre de disco, *sd0a*, como nombre de dispositivo, */dev/rsd0a*, o como nombre lógico, */usr*. Los nombres lógicos son más fáciles para recordar qué es lo que se está copiando, así como a la hora de restauración o la reconfiguración del disco.

Para configurar un cliente Windows, establece el nombre de la máquina al nombre de la máquina Unix que corre SAMBA y el área al nombre del recurso compartido de Windows, como por ejemplo *//algún-pc/C\$*. Advierte que las barras que se usan como separadores son las de Unix, y no las de Windows.

Activa el acceso de AMANDA al cliente desde el servidor de cintas (a menos que

el cliente sea el propio servidor de cintas) editando el fichero *.amandahosts* (o *.rhosts*, dependiendo de cómo lo configuraste en *.configure*) en el directorio raíz del usuario AMANDA en el cliente. Introduce el nombre completamente cualificado de dominio del servidor de cintas y el usuario AMANDA, separados por un espacio o tabulador. Asegúrate de que el fichero es propiedad del usuario AMANDA y no permite acceso a nadie más que al propietario (p.e. modo 0600 o 0400).

Para los clientes Windows, coloca la contraseña del recurso en */etc/amandapass* en el servidor que corre SAMBA. El primer campo es *el nombre de recurso compartido de Windows*, el segundo es *la contraseña en modo texto*, y el tercer campo (opcional) es *el dominio*. Debido a que este fichero contiene contraseñas visibles, debería estar muy protegido, ser propiedad del usuario AMANDA y sólo accesible a él. Por defecto, AMANDA usa al usuario SAMBA. Esto lo puedes cambiar con *-with-samba-user* en *.configure*.

10 Testeo y Depuración de la Configuración

Testea la configuración con *amcheck*. Al igual que con la mayoría de comandos de AMANDA, ejecútalo como el usuario AMANDA, no como *root*:

```
# su amanda -c 'amcheck Daily'
```

Muchos de los tipos de errores que reporta *amcheck* están descritos en *docs/FAQ* o en la página *man* de *amcheck*. El error más común reportado ala lista de correo de AMANDA es *selfcheck request timed out*, que significa que *amcheck* no fue capaz de contactar con *amandad* en el cliente. En adición a la información que obtendrás de *docs/FAQ*, aquí tienes algunas otras cosas para intentar, en caso de errores:

- ¿Están los servicios de AMANDA listados adecuadamente en */etc/services* o en el mapa YP/NIS? El programa C de la Figura 4-1 usa el mismo sistema de llamada que usa AMANDA para buscar entradas:

```
#include <stdio.h>
#include <string.h>
#include <netdb.h>
main (int argc, char **argv) {
    char *pn;
    char *service;
    char *protocol = 'tcp';
    struct servent *s;

    if ((pn = strrchr (*argv, '/')) == NULL) {
        pn = *argv;
    } else {
        pn++;
    }
}
```

```

if (argc < 2) {
    fprintf (stderr, 'usage: %s service [protocol]\n', pn);
    return 1;
}
service = *++argv;
if (argc > 2) {
    protocol = *++argv;
}
if ((s = getservbyname (service, protocol)) == NULL) {
    fprintf (stderr, '%s: %s/%s lookup failed\n', pn, service, protocol);
    return 1;
}

printf ('%s/%s: %d\n', service, protocol, (int) ntohs (s->s_port));
return 0;
}

```

Figura 4-1: Un programa C para chequear los números de servicio de AMANDA

Ejecútalo tanto en el servidor de cintas y el cliente, y asegúrate de que los números de puerto coinciden:

```

$ cc check-service.c -lnsl lsocket (Solaris)
$ a.out amanda udp
amanda/udp: 10080
$ a.out amandaidx
amandaidx/tcp: 10082
$ a.out amidxtape
amidxtape/tcp: 10083

```

- ¿Existe una línea en el fichero de configuración de *inetd* en el cliente para iniciar *amandad*?
- ¿Se envió a *inetd* una señal HUP tras modificar su fichero de configuración?
- ¿Existen mensajes de sistema desde *inetd* sobre *amanda* o *amandad*? Por ejemplo, *inetd* determina que no puede encontrar los servicios de AMANDA.
- ¿Está siendo actualizado */tmp/amanda/amandad*debug*?
- ¿Está siendo modificado el tiempo en el ejecutable *amandad* (*ls -lu*)? Si no es así, *inetd* probablemente no es capaz de ejecutarlo, posiblemente debido a un error en el fichero de configuración de *inetd* o a un problema de permisos.
- Ejecuta el programa *amandad* a mano como el usuario AMANDA en el cliente. Debería permanecer durante unos 30 segundos, y luego terminar. Introduce la ruta completa exactamente tal y como viene en *inetd*, quizá usando copiar/pegar.

- No procedas hasta que *amcheck* esté de acuerdo con la configuración.

Para un testeo inicial, establece la opción *record* a *no* en el *dumptype global*, pero recuerda volver a ponerla a *yes* cuando AMANDA entre en funcionamiento normal. Este parámetro controla si el programa de copia del cliente actualiza su propia base de datos, tal como */etc/dumpdates* en los programas de copia comerciales.

Para eliminar la ejecución de un testeo individual, usa *amrmtape* para eliminar las referencias a las cintas usadas, y luego usa *amlabel* para renombrarlas. Para ponerlo todo a cero, elimina los ficheros o directorios nominados en los parámetros *infofile* y *indexdir*, el fichero *tapelist* nominado en el parámetro *tapelist*, todos los ficheros *amdump.** del directorio de configuración y todos los ficheros *log.** en el directorio nominado por el parámetro *logdir*. Estos ficheros contienen información de histórico que AMANDA necesita entre copias y también son necesarios para encontrar determinadas imágenes de copias para restauraciones, y deberían ser protegidos cuando AMANDA entre en producción.

11 Usando AMANDA

Una vez configurado, necesitarás configurar el uso automático de AMANDA.

11.1 Ejecutando amdump

El script *amdump* controla una ejecución normal de AMANDA. Sin embargo, es normal realizar cosas específicas al sitio, así como meter un script de shell wrapper para *amdump*. *amdump* está pensado para funcionar en modo desatendido desde *cron*. Mira la documentación relativa a tu sistema operativo para ver cómo definir una tarea en el *cron*. Asegúrate de que es ejecutada por el usuario AMANDA, no por *root*.

El script *amdump* hace lo siguiente:

- Si un fichero llamado *hold* existe en el fichero de configuración, *amdump* para hasta que éste desaparezca. Este fichero puede ser creado y eliminado a mano para paralizar temporalmente las ejecuciones de AMANDA, sin tener que modificar las tareas definidas en el *cron*.
- Si parece que otra copia de *amdump* está ejecución, o se ha abortado una ejecución previa, *amdump* registra un error y termina. Si una ejecución anterior se abortó, debe ejecutarse *amcleanup*. Un paso *amcleanup* debería ser añadido a la secuencia de arranque del servidor de cintas para evitar ésta circunstancia. No se realizarán copias tras una abortación o fallo hasta que no se ejecute *amcleanup*.
- El programa planificador de AMANDA decide qué áreas copiar y a qué nivel. Esto se hace conectando a cada cliente y haciendo una estimación de tamaños para una copia completa, el mismo nivel parcial que se realizó en la ejecución anterior y posiblemente el siguiente nivel parcial. Todos los clientes se ejecutan en paralelo, pero puede tardar un tiempo en recopilar toda ésta información.

- La programación es entonces pasada al programa que controla la actual copia. Este, inicia varios procesos de copia (basándose en el parámetro *inparallel* del fichero *amanda.conf*) y un único proceso de cinta. El proceso de cinta se divide en dos partes, una lectora y otra grabadora, para mantener a las cintas siempre ocupadas.

Se inician las copias por los programas copiadores, indicando cada uno cuál es su cliente, su área, opciones tales como la compresión y si el resultado debería ir al disco de almacenamiento o directamente a la cinta. Cada copiador conecta con *amandad* en el cliente y envía una petición describiendo el programa de copia a ejecutar y opciones tales como la compresión y la indexación. La imagen regresa al copiador que la copia, posiblemente a través del programa de compresión del servidor, hacia el disco de almacenamiento o directamente a una conexión de cinta. Si está activo, el copiador también recoge información de catálogo generada en el cliente y la comprime en el área *indexdir*. El manejador también ordena al dispositivo de cinta que grabe los ficheros desde el disco de almacenamiento a la cinta o que se prepare para recibir una imagen directamente desde el copiador.

- Una vez el backup ha sido realizado, *amreport* es ejecutado para generar el reporte que se enviará vía email. También renombra el fichero de registro para la ejecución a *log.YYYYMMDD.N*.
- Los antiguos ficheros de registro *amdump.NN* son reorganizados, de forma que sólo los necesarios para mantener el ciclo de copias son mantenidos en el sistema.
- El programa *amtrmidx* es ejecutado para eliminar los antiguos catálogos si la indexación ha sido usada.

Hay varias formas de determinar cuántas cintas necesitará AMANDA para una ejecución. Una es mirar en el reporte que AMANDA envía por email en una ejecución previa. Las cintas tapes usadas durante esa ejecución y las esperadas para la siguiente son listadas. Otra forma es ejecutar *amcheck* durante las horas de trabajo normal. Además de mostrar las cintas que son necesarias, se asegura de que todo esté correctamente configurado, para que los posibles problemas puedan ser solucionados antes de una ejecución real de AMANDA. Una tercera manera es usar la subopción *A tape* de *amadmin*. Sin un intercambiador de cintas, AMANDA espera que la primera cinta sea montada en la unidad cuando éste inicie la ejecución. Deberían activarse intercambiadores automáticos de cintas para localizar las cintas. el intercambiador *chg-manual* solicita las cintas.

12 Interpretación de los Reportes que genera AMANDA.

Un reporte de AMANDA tiene varias secciones:

```
These dumps were to tape Daily-009, Daily-010
Tonight's dumps should go onto 2 tapes: Daily-011, Daily-012.
```

Esto muestra qué cintas fueron usadas durante la copia, y qué cintas son las que se necesitarán en la próxima copia.

FAILURE AND STRANGE DUMP SUMMARY:

```
gurgi.cc.p /var lev 0 FAILED [Request to gurgi.cc.purdue.edu timed out.]
gurgi.cc.p / lev 0 FAILED [Request to gurgi.cc.purdue.edu timed out.]
pete.cc.pu /var/mail lev 0 FAILED ['data write: Broken pipe']
samba.cc.p //nt-test.cc.purdue.edu/F$ lev 1 STRANGE
mace.cc.pu /master lev 0 FAILED [dumps too big, but cannot incremental dump new disk]
```

Se encontraron problemas durante la ejecución, y se encuentran detalladas en ésta sección. En éste ejemplo:

- La máquina *gurgi.cc.purdue.edu* estaba caída, así que todas sus copias fallaron.
- El problema */var/mail* en *pete.cc.purdue.edu* y el problema *F\$* en *nt-test.cc.purdue.edu* se detallan a continuación.
- El área */master* en la máquina *mace.cc.purdue.edu* es nueva para AMANDA, así que se requiere una copia completa, pero podría no caber en el espacio disponible de cinta para ésta ejecución.

STATISTICS:

	Total	Full	Daily	
Dump Time (hrs:min)	5:03	3:23	0:33	(0:14 start, 0:53 idle)
Output Size (meg)	20434.4	17960.0	2474.4	
Original Size (meg)	20434.4	17960.0	2474.4	
Avg Compressed Size (%)	--	--	--	
Tape Used (%)	137.4	120.0	17.4	(level:#disks ...)
Filesystems Dumped	90	21	69	(1:64 2:2 3:3)
Avg Dump Rate (k/s)	1036.5	1304.3	416.2	
Avg Tp Write Rate (k/s)	1477.6	1511.2	1271.9	

Esto resume la copia completa. La copia llevó 5 horas, unas 3.5 horas grabando copias completas y aproximadamente una hora y media para las copias parciales. Tardó cuarenta minutos en iniciarse, y la cinta esperó casi una hora a que las copias vinieran desde el disco de almacenamiento.

En éste ejemplo, la compresión hardware se usó, así que *Avg Compressed Size* no es aplicable, y el tamaño de la salida o *Output Size* grabada en cinta coincide con el tamaño original o *Original Size* de los clientes. Aproximadamente un 137% de la longitud de la cinta tal como se definía en el *tapetype* fue usado (recuerda que se usaron dos cintas), el 120% para copias completas y el 17% para copias parciales. Las líneas de ratios (*Rate*) nos dan la velocidad de copia desde el cliente al servidor de cintas y la velocidad de grabación en cinta, todo en KBytes por segundo. La línea *Filesystems Dumped* (sistemas copiados) dice que 90 áreas fueron procesadas, 21 copias completas y 69 copias parciales. De las parciales, 64 fueron de nivel 1, dos fueron de nivel 2 y tres lo fueron de nivel 3.

FAILED AND STRANGE DUMP DETAILS:

```
/-- pete.cc.pu /var/mail lev 0 FAILED ['data write: Broken pipe']
sendbackup: start [pete.cc.purdue.edu:/var/mail level 0]
sendbackup: info BACKUP=/usr/sbin/ufsdump
```

```

sendbackup: info RECOVER_CMD=/usr/sbin/ufsrestore -f... -
sendbackup: info end
| DUMP: Writing 32 Kilobyte records
| DUMP: Date of this level 0 dump: Sat Jan 02 02:03:22 1999
| DUMP: Date of last level 0 dump: the epoch
| DUMP: Dumping /dev/md/rdisk/d5 (pete.cc.purdue.edu:/var/mail) to standard output.
| DUMP: Mapping (Pass I) [regular files]
| DUMP: Mapping (Pass II) [directories]
| DUMP: Estimated 13057170 blocks (6375.57MB) on 0.09 tapes.
| DUMP: Dumping (Pass III) [directories]
| DUMP: Dumping (Pass IV) [regular files]
| DUMP: 13.99% done, finished in 1:02
| DUMP: 27.82% done, finished in 0:52
| DUMP: 41.22% done, finished in 0:42
/-- samba.cc.p //nt-test.cc.purdue.edu/F$ lev 1 STRANGE
sendbackup: start [samba.cc.purdue.edu://nt-test/F$ level 1]
sendbackup: info BACKUP=/usr/local/bin/smbclient
sendbackup: info RECOVER_CMD=/usr/local/bin/smbclient -f... -
sendbackup: info end
- Can't load /usr/local/samba-2.0.2/lib/smb.conf - run testparm to debug it
| session request to NT-TEST.CC.PURD failed
|     directory \top\
|     directory \top\Division\
|     238 ( 2.7 kb/s) \top\Division\contract.txt
|     19456 ( 169.6 kb/s) \top\Division\stuff.doc
..

```

Se detallan aquí fallos y resultados inesperados. La copia de */var/mail* pudo no haber cabido en la primera cinta, así que fue abortada y vuelta a ejecutar en la siguiente cinta, como se describe más adelante en la siguiente sección.

La copia de F\$ en *nt-test.cc.purdue.edu* falló debido a un problema con el fichero de configuración de AMANDA. Se marcó como STRANGE debido a que la línea marcada con símbolo de interrogación no coincide con ninguna de las expresiones regulares contenidas en AMANDA. Cuando se copian clientes Windows vía SAMBA, es normal obtener errores sobre ficheros ocupados, tales como PAGEFILE.SYS y el registro. Se deberían realizar otros arreglos para realizar correctamente éste tipo de copias, tales como tareas periódicas en el PC que creen una copia que no esté ocupada en el momento de la ejecución de AMANDA.

```

NOTES:
planner: Adding new disk j.cc.purdue.edu:/var.
planner: Adding new disk mace.cc.purdue.edu:/master.
planner: Last full dump of mace.cc.purdue.edu:/src on tape Daily-012 overwritten in 2 runs.
planner: Full dump of loader.cc.purdue.edu:/var promoted from 2 days ahead.
planner: Incremental of sage.cc.purdue.edu:/var bumped to level 2.
taper: tape Daily-009 kb 19567680 fm 90 writing file: short write
taper: retrying pete.cc.purdue.edu:/var/mail.0 on new tape: [writing file: short write]
driver: pete.cc.purdue.edu /var/mail 0 [dump to tape failed, will try again]
taper: tape Daily-010 kb 6201216 fm 1 [OK]

```

Notas informativas sobre la ejecución son listadas aquí. Los mensajes del planificador dicen:

- Hay nuevas entradas en el fichero *disklist* para *j.cc.purdue.edu* y *mace.cc.purdue.edu*.
- La cinta Daily-012 va a ser sobrescrita dentro de dos ejecuciones más y contiene la copia completa más reciente de */src* desde *mace.cc.purdue.edu*, así que el ciclo de copias podría no ser suficientemente largo.

- La siguiente copia completa programada de */var* en *loader.cc.purdue.edu* fue movida dos días para mejorar el balance de carga.
- La copia parcial de */var* en *sage.cc.purdue.edu* fue pasada del nivel 1 al nivel 2 porque se estimó que el nivel más alto ahorraría más espacio.

El resto de notas indican que la cinta no fue capaz de grabar todos los datos requeridos, probablemente debido a un prematuro fin de cinta. Hasta ese momento, se habían grabado 19567680 KBytes en 90 ficheros en la cinta Daily-009. Otro intento de copia completa de */var/mail* desde *pete.cc.purdue.edu* fue realizado en la siguiente cinta (Daily-010) y tuvo éxito, escribiendo 6201216 KBytes en un fichero.

DUMP SUMMARY:

HOSTNAME	DISK	L	DUMPER STATS			TAPER STATS			
			ORIG-KB	OUT-KB	COMP%	MMM:SS	KB/s	MMM:SS	KB/s
boiler.cc	/	1	2624	2624	--	0:13	200.1	0:02	1076.0
boiler.cc	/home/boiler/a	1	192	192	--	0:07	26.7	0:02	118.5
boiler.cc	/usr	1	992	992	--	0:41	24.2	0:02	514.7
boiler.cc	/usr/local	1	288	288	--	0:09	31.2	0:04	86.3
boiler.cc	/var	1	4256	4256	--	0:21	205.9	0:04	1104.3
egbert.cc	/	1	41952	41952	--	1:26	487.3	0:37	1149.4
egbert.cc	/opt	1	224	224	--	0:06	37.5	0:02	136.0
egbert.cc	-laris/install	1	64	64	--	0:11	5.8	0:02	49.5
gurgi.cc	/	0	FAILED						
gurgi.cc	/var	0	FAILED						
pete.cc.p	/	1	13408	13408	--	0:41	328.2	0:08	1600.5
pete.cc.p	/opt	1	3936	3936	--	1:04	61.2	0:03	1382.6
pete.cc.p	/usr	1	1952	1952	--	0:29	67.0	0:03	584.3
pete.cc.p	/var	1	300768	300768	--	2:33	1963.8	2:50	1768.8
pete.cc.p	/var/mail	0	6201184	6201184	--	73:45	1401.3	73:47	1400.8

(brought to you by Amanda version 2.4.1p1)

Esta sección (que ha sido abreviada) reporta cada área copiada, mostrando el cliente, área, nivel de backup, tamaños, tiempo de copia y tiempo de escritura en cinta. Las entradas están en orden alfabético, ordenadas por cliente y área. Esto no es lo mismo que el orden de cintas. El orden de cintas puede ser determinado con las opciones *find* o *info* del comando *amadmin*; *amtoc* puede generar una tabla de contenidos de cintas tras una ejecución, y *amreport* puede generar una lista impresa. Por defecto, los nombres de clientes son truncados por la derecha, y los nombres de área por la izquierda, para mantener el ancho de líneas a 80 caracteres.

Dos ficheros de registro son creados durante una ejecución de AMANDA. Uno es denominado *amdump.NN*, donde NN es una secuencia numérica (1 es el más reciente, 2 es el siguiente más reciente, etc), y se encuentra en el mismo directorio que *amanda.conf*. El fichero contiene información detallada paso a paso sobre la ejecución y es usado para la realización de estadísticas por *amplot* y *amstatus*, además de para depuraciones. El otro fichero es denominando *log.YYYYMMDD.N* donde YYYYMMDD es la fecha de la ejecución de AMANDA y N es una secuencia numérica para el caso de que se haya realizado más de una copia el mismo día (0 para la primera ejecución, 1 para la segunda, etc). Este fichero se encuentra en el directorio especificado por el parámetro *logdir* de *amanda.conf*. Contiene un sumario de la ejecución, y es la base del reporte enviado por email. De hecho, *amreport* se puede ejecutar a mano y pasándole un viejo fichero de registro para que genere un reporte.

Los viejos ficheros *amdump.NN* son eliminados por el script *amdump*. Los viejos ficheros *log.YYYYMMDD.N* no son automáticamente eliminados, y deberían ser periódicamente borrados a mano. Mantener un ciclo completo de cintas es buena idea. Si el

ciclo de cintas es de 40 y AMANDA se ejecuta una vez al día, el siguiente comando hará el trabajo:

```
# find log.????????.* -mtime +40 -print | xargs rm
```

Si se usó `-with-pid-debug-files` en `./configure`, los clientes acumularán ficheros de depuración en `/tmp/amanda` (o en donde se especificó mediante `-with-debug`) y deberían ser eliminados periódicamente. Sin ésta opción, los ficheros de depuración de los clientes tienen nombres fijos y son reusados de ejecución en ejecución.

12.1 Monitoreo del Estado de la Cinta y del Disco de Almacenamiento

Mientras `amdump` está funcionando, `amstatus` puede monitorizar la ejecución. `amstatus` se puede usar para generar estadísticas sobre cuántas copias fueron realizadas, qué pasó durante la ejecución, etc.

Cuando ocurre un error de cinta sobre la última cinta admitida en una ejecución (configurado con `runtapes`), AMANDA continúa realizando copias en el/los disco/s de almacenamiento/s. Esto se denomina *modo degradado*. Por defecto, no se hacen copias completas, y cualesquiera que estuvieran programadas se hacen de modo parcial. Una porción del área del disco de almacenamiento puede ser utilizada para realizar copias completas durante el modo degradado reduciendo el valor reservado en `amanda.conf` por denajo del 100%.

Un error o caída del servidor de cintas también puede dejar imágenes en los discos de almacenamiento. Ejecuta `amflush`, como el usuario AMANDA, topara pasar las imágenes del disco de almacenamiento a la próxima cinta, una vez se hayan corregido los problemas. Esto va a través del mismo mecanismo de peticiones de cintas que `amdump`. Si existen más de un juego de copias en el área del disco de almacenamiento, `amflush` permite que se escoja una o todas. `amflush` genera un reporte vía email al igual que `amdump`.

Los sistemas operativos varían en cómo reportan un final de cinta a los programas. Un error de escritura sin espacio o corto probablemente significa fin de cinta. Para errores de E/S, mira en el reporte y busca cuánto se ha grabado. Si terminó en la capacidad de la cinta, probablemente signifique fin de cinta, de lo contrario significa que un error real de cinta ha ocurrido, y que la cinta puede que deba ser cambiada para la próxima ejecución en el ciclo de cintas.

Para cambiar una cinta en mal estado parcial, espera a que deba ser usada de nuevo para que cualesquiera imágenes válidas puedan ser todavía utilizadas. Luego cambia las cintas, ejecuta `amrmmtape` sobre la vieja cinta y ejecuta `amlabel` para la nueva, dándole a la nueva el nombre (etiqueta) que tuviera la antigua.

Si una cinta es marcada para no ser reutilizada con la subopción `no-reuse` de `amadmin`, tal como una que ha sido eliminada o ha fallado, AMANDA puede necesitar una cinta nueva y etiquetada en la próxima ejecución, para obtener el número de cintas para el ciclo completo de cintas.

Si una cinta falla completamente, usa `amrmmtape` para decirle a AMANDA que se olvide de ella. Al igual que el caso de marcar una cinta para no ser reutilizada, esto

puede reducir el número de cintas que AMANDA tiene en uso para el ciclo de cintas, y puede que AMANDA solicite una nueva cinta correctamente etiquetada en la próxima ejecución.

12.2 Añadiendo Cintas en una Posición Particular del Ciclo

- Ejecuta *amlabel* sobre las nuevas cintas.
- Edita el fichero *tapelist* a mano y mueve las nuevas cintas delante de la cinta antes de la que por orden les correspondería. Por ejemplo, mueve *Daily-100* delante de *Daily-099*.
- Establece la fecha de las nuevas cintas a la misma que las anteriores. Por ejemplo, usa la misma fecha para *Daily-099* y *Daily-100*.
- Actualiza el parámetro *tapecycle* del fichero *amanda.conf* si las nuevas cintas han sido añadidas.

Estos pasos permiten que AMANDA tenga constancia de todas las cintas, incluyendo aquellas que aún no contienen datos. Cuando el ciclo llegue a la última de las cintas antiguas (*Daily-099*), la siguiente cinta usada será la primera de las nuevas (*Daily-100*). Se planea una nueva opción en *amlabel* para poder realizar todos estos pasos automáticamente.

12.3 Notas sobre Operaciones Varias

Se pueden realizar múltiples ejecuciones de *amdump* en un mismo día, aunque los catálogos son actualmente almacenados sin fecha, así que *amrecover* puede no mostrar todas las posibilidades de restauración. Para volver a ejecutar determinadas áreas que fallaron durante la ejecución normal, edita el fichero *disklist* a mano y comenta el resto de entradas, ejecuta *amdump*, y luego deja como estaba el fichero *disklist*.

Usa la subopción *force* de *amadmin* para planificar la copia completa de un área en la próxima ejecución. Ejecuta esto como el usuario AMANDA, no como *root*. AMANDA automáticamente detecta las nuevas entradas en el fichero *disklist* y planifica una copia completa inicial. Pero para aquellas áreas que van a suponer un mayor cambio, tal como la actualización del sistema operativo o una restauración integral, fuerza a AMANDA a realizar una copia completa.

AMANDA no notifica automáticamente las nuevas áreas de clientes, así que mantén el fichero *disklist* sincronizado a mano. AMANDA normalmente notifica las áreas que han sido eliminadas y reporta un error como recordatorio para que se elimine la entrada del fichero *disklist*. Usa la subopción *delete* de *amadmin* (como el usuario AMANDA) para que AMANDA se olvide por completo de esa área, pero espera a que la información no se necesite para una restauración. Esto no elimina la entrada del fichero *disklist*, o cual debes hacerlo a mano.

Se pueden realizar copias de seguridad sin utilizar AMANDA aunque AMANDA esté instalado, pero no permitas al programa de copias del cliente actualizar su base de datos. Para el caso de los programas de copia comerciales, esto normalmente significa

no usar el flag *u*, o almacenar y restaurar */etc/dumpdates*. Para el caso de *GNU tar* esto significa usar el flag *-listed-incremental* (si lo usas) y no debería apuntar al mismo fichero que usa AMANDA.

Al igual que en los demás sistemas de copias de seguridad, verifica las cintas resultantes, si no cada una de ellas, al menos periódica o aleatoriamente. El script *amverify* hace un razonablemente buen trabajo a la hora de asegurarse qué cintas son legibles y qué imágenes son válidas. Para imágenes hechas con *GNU tar*, el test es muy bueno. Para imágenes hechas a partir de programas de copia comerciales del mismo tipo de sistema operativo que el de la máquina servidora, el test es bueno, pero realmente no comprueba toda la imagen, debido a la forma limitada en la que funciona la opción de catálogo. Para imágenes hechas con programas de copia comerciales de otros sistemas operativos, *amverify* te puede decir si la imagen es legible desde la cinta, pero no si es válida.

Los dispositivos de cinta sólo son capaces de leer lo que ellos han escrito, así que ejecuta *amverify* en otra máquina con un dispositivo distinto, si es posible, para que de ésta forma exista una alternativa si el primer dispositivo cae. Haz una copia del directorio de configuración de AMANDA en la otra máquina para que pueda ejecutar *amverify*. Esta copia es también una buena forma de hacer un backup de la configuración y la base de datos de AMANDA, para el caso de que la máquina servidora deba ser restaurada.

13 Configuración Avanzada de AMANDA

Una vez tenemos a AMANDA funcionando, puedes escoger entre algunas opciones avanzadas de configuración.

13.1 Ajustar el Ciclo de Copia

Varios parámetros en *dumptype* controla el nivel de selección en una ejecución de AMANDA:

Dumpcycle Máximo de días entre copias completas.

strategy nofull Nunca planificar (o ejecutar) una copia completa.

strategy incronly Sólo planificar copias no completas.

Advierte que *dumpcycle* o *ciclo de copia* es tanto un parámetro genérico de *amanda.conf* como un parámetro específico de *dumptype*. El valor en un *dumptype* específico toma preferencia. Para majenar áreas que cambian significativamente entre cada ejecución y de las cuales debería realizarse una copia completa cada vez (tal como la cola de correo de un servidor ocupado o un área que contiene una base de datos), crea un *tipo de copia* o *dumptype* basado en otro *dumptype* con los atributos cambiados según necesidades (programa de copia del cliente, compresión, etc) y establece el valor de *dumpcycle* en el nuevo *dumptype* a cero:

```
define mail-spool {
    comp-user-tar
    dumpcycle 0
}
```

Para ejecutar copias completas a mano, de forma ajena a AMANDA (quizás porque excedan la capacidad de una cinta normal, o se necesite un procesamiento especial), crea un nuevo *dumptype* y establece el valor de *strategy* a *incronly*:

```
define full-too-big {
    comp-user-tar
    strategy incronly
}
```

Indícale a AMANDA cuándo ha sido realizada una copia completa de área con la subopción *force* de *amadmin*. Ten cuidado de realizar copias completas frecuentemente, para que el ciclo de cintas no se adelante y sobrescriba los últimos backups parciales.

Para no realizar nunca copias completas (tales como un área fácilmente regenerable desde el CD del fabricante del software), crea un nuevo *dumptype* y establece el parámetro *strategy* a *nofull*:

```
define man-pages {
    comp-user-tar
    strategy nofull
}
```

Sólo los backups de nivel 1 de esas áreas son realizados, así que saltarse el ciclo de cintas en estos casos no es problema.

Para realizar el archivado periódico de copias completas, crea una nueva configuración de AMANDA con su propio juego de cintas pero con el mismo archivo *disklist* de la configuración normal (p.e. creando un enlace simbólico). Copia *amanda.conf*, establece todos los valores de *dumpcycle* a 0 y *record* a no, por ejemplo, en el *dumptype* global. Si usas un intercambiador de cintas, establece un valor para *runtapes* muy alto, de forma que la capacidad de cinta no se supere nunca. Desactiva la ejecución normal de AMANDA, o establece el fichero de almacenamiento tal como se describió en *Usando AMANDA 11*, para que AMANDA no intente procesar el mismo cliente desde dos configuraciones distintas al mismo tiempo.

13.2 Ajustando el Paralelismo

AMANDA inicia varios procesos de copia y mantiene tantos como pueda activos al tiempo. Las siguientes opciones controlan su actividad:

inparallel Número total de copias.

maxdumps Máximo de copias para un mismo cliente.

El valor por defecto para *maxdumps* es 1, indicando que sólo una copia se asigna a un mismo cliente al mismo tiempo. Si un cliente puede soportar la carga, incrementa el valor de *maxdumps* para que más de una copia en ese cliente pueda ejecutarse al mismo tiempo. Advierte que *maxdumps* es tanto un parámetro general de *amanda.conf* como un parámetro específico de *dumptype*. El valor de un *dumptype* específico tiene preferencia.

El cuarto campo del fichero *disklist* es un número de *spindle*. Las áreas con mismo valor no negativo en el campo *spindle* no son copiadas al mismo tiempo si el valor de *maxdumps* es mayor de 1. Esto previene This prevents thrashing on an individual physical disk. Set spindle number to -1 (which is the default) for independent areas that can be done in conjunction with any other area, such as a whole physical disk. Si el servidor de cintas tiene múltiples conexiones de red, una sección *interface* en el fichero *amanda.conf* puede ser configurada para cada una de ellas, y los clientes ubicados en un determinado interfaz a través de un quinto campo en el fichero *disklist*. Los interfaces individuales tienen preferencia sobre el límite de uso de ancho de banda general de la red, y siguen las mismas guías que las descritas anteriormente en *Configurando AMANDA*: el límite es impuesto cuando se decide si iniciar una copia, pero una vez se ha iniciado ésta, AMANDA no permite a los componentes de red realizar ninguna interferencia.

Las definiciones de interfaces individuales en AMANDA no controlan qué conexión física es utilizada. Esto queda a cargo del software de red del sistema operativo. Aunque que es común dar a una definición de interfaz de AMANDA el mismo nombre que el de la conexión física, p.ej. *le0*, tal vez sería mejor usar nombre lógicos tales como *back-door-atm*, para evitar confusiones.

El parámetro *starttime* de *dumptype* retrasa el inicio de una copia hasta un tiempo determinado, después de que AMANDA haya sido iniciado. El valor es introducido en el formato HHMM, así que 230, por ejemplo, serían 2.5 horas. Esto lo puedes utilizar para retardar las copias de algunas áreas hasta que se sepa que están activas.

13.3 Monitoreando para Posibles Mejoras

amstatus puede ser usado para obtener un sumario de actividad de copias:

```
# su amanda -c 'amstatus Daily --file amdump.1 --summary'
dumper0 busy : 5:52:01 ( 98.03%)
dumper1 busy : 0:23:09 ( 6.45%)
dumper2 busy : 0:13:27 ( 3.75%)
dumper3 busy : 0:16:13 ( 4.52%)
dumper4 busy : 0:06:40 ( 1.86%)
dumper5 busy : 0:03:39 ( 1.02%)
  taper busy : 3:54:20 ( 65.26%)
0 dumpers busy : 0:03:21 ( 0.93%)
1 dumper busy : 4:03:22 ( 67.78%)

2 dumpers busy : 0:17:33 ( 4.89%)
3 dumpers busy : 0:07:42 ( 2.14%)
4 dumpers busy : 0:02:05 ( 0.58%)
5 dumpers busy : 0:00:40 ( 0.19%)
6 dumpers busy : 0:03:33 ( 0.99%)

file-too-large: 0:03:21 (100.00%)
no-diskspace: 3:40:55 ( 90.77%)
file-too-large: 0:21:13 ( 8.72%)
no-bandwidth: 0:01:13 ( 0.50%)
no-bandwidth: 0:17:33 (100.00%)
no-bandwidth: 0:07:42 (100.00%)
no-bandwidth: 0:02:05 (100.00%)
no-bandwidth: 0:00:40 (100.00%)
not-idle: 0:01:53 ( 53.10%)
no-dumpers: 0:01:40 ( 46.90%)
```

Esto nos dice que:

- La copia 0 (dumper 0) estuvo ocupada la mayor parte del tiempo.
- La copia 1 (y siguientes) no fueron usadas durante mucho tiempo.
- El servidor de cintas estuvo ocupado aproximadamente durante 2/3 del tiempo total de la ejecución.
- Todas las copias estuvieron listas en menos de 1% del tiempo total de ejecución.
- Una copia estuvo ocupando el 67.78% del total del tiempo de ejecución y la razón fue que dos copias no fueron iniciadas y la razón fue que dos copias no fueron iniciadas cuando una estaba ocupada y la otra no tenía suficiente espacio en el disco de almacenamiento (no-diskspace), el 90.77% de ese tiempo, la siguiente imagen a copiar era demasiado grande para caber en el disco de almacenamiento por completo (file-too-large) el 8.72% de ese tiempo y el ancho de banda de la red estuvo exhausto (no-bandwidth) el 0.50% de ese tiempo.

Esta configuración se beneficiaría de un espacio en disco de almacenamiento adicional, el cual permitiría a más copias ejecutarse al mismo tiempo, y probablemente mantendrían al servidor de cintas ocupado la mayor parte del tiempo.

Otros indicadores de estado típicos son:

not-idle Todo está funcionando.

no-dumpers Todas las copias están ocupadas, y hay otras copias que podrían ser iniciadas.

client-constrained El número máximo de copias para los restantes clientes todavía están en ejecución, o todos los *spindles* están todavía en uso.

start-wait Todas las copias restantes han sido retrasadas hasta un momento específico del día.

Si la máquina servidora de cintas tiene múltiples dispositivos, se puede ejecutar más de una configuración de AMANDA al mismo tiempo. Sin embargo, los clientes y los discos de almacenamiento deberían ser asignados sólo a una de las configuraciones.

AMANDA espera una determinada cantidad de tiempo fija a que un cliente responda con las estimaciones de tamaño de copia. El valor por defecto es cinco minutos por área en el cliente. Por ejemplo, si un cliente tiene cuatro áreas a copiar (introducidas en *disklist*), AMANDA espera como mucho 20 a las estimaciones. Durante la copia, AMANDA aborta un copia si el cliente deja de enviar datos durante 30 minutos. Varias condiciones, tales como clientes lentos, el programa de copia que es usado y características del área, pueden causar retrasos. Los valores pueden ser cambiados con el parámetro *etimeout* del fichero *amanda.conf* para estimaciones, y *dtimeout* para datos. Valores *etimeout* positivos son multiplicados por el número de áreas. El valor absoluto de un número negativo es usado para todo el cliente, sin tener en cuenta el número de áreas.

13.4 Excluyendo Ficheros de la Copia

GNU tar puede excluir elementos de la copia de la imagen en base a una serie de patrones controlados por el parámetro *exclude*, del *dumptype*. Se puede usar un sólo patrón o varios de ellos. La línea *dumptype exclude* en éste caso incluye una lista de claves y la ruta al fichero.

Las entradas son tipo shell; las expresiones comodines, excepto ***, coinciden a través de cualquier número de caracteres */*. Si un elemento coincidente resulta ser un directorio, éste y todo su contenido es omitido. Por ejemplo:

./usr Omite el directorio *usr* en el nivel raíz del área y todo lo que éste contenga.

core Omite todos los elementos denominados *core*.

****/core**** Omite todos los elementos que empiecen por *core*, por ejemplo: *core*, *core19970114*, *correspondent*, o *corexx/algún_fichero* (probablemente esto no es una buena idea).

****/test*.c*** Omite todos los elementos que empiecen por *test* y terminen por *.c*, por ejemplo: *test.c*, *testing.c* o *testdir/pgm/main.c* (mala idea, también).

****.o*** Omite todos los elementos que terminen en *.o*.

****/OLD/**** Omite todos los elementos dentro de directorios llamados *OLD*, incluyendo subdirectorios y sus contenidos, pero copia la propia entrada del directorio *OLD*.

14 Restaurando con AMANDA

Recuerda que a nadie le importa lo que puedes salvaguardar, si luego no lo sabes restaurar.

14.1 Configurando y Usando *amrecover*

Una de las maneras de restaurar elementos con AMANDA es con el comando *amrecover* en el cliente. Antes de que *amrecover* pueda funcionar, AMANDA debe ejecutarse con el parámetro *index* del *dumptype* a *yes*, y los servicios *amindexd* y *amidxtaped* deben estar instalados y activados o preparados para ser automáticamente activados con *inetd*, normalmente en la máquina servidora de cintas (la secuencia de instalación por defecto los instala). Además, añade al cliente en el fichero *.amandahosts* (o *.rhosts*) para el usuario AMANDA en la máquina servidora. Como *amrecover* se debe ejecutar como *root* en el cliente, la entrada debe listar a *root* como al usuario remoto, no al usuario AMANDA. *amrecover* no debería tener *setuid-root*, ya que entonces cualquiera podría abrir los catálogos de todo el sistema.

Para éste ejemplo, el usuario *jj* ha solicitado dos archivos, ambos llamados *molecule.dat*, en los subdirectorios llamados *work/sample-21* y *work/sample-22* y dice que quiere las últimas versiones modificadas el 13 de enero. Antes de hacerte *root* en el cliente, cambia al área y luego ejecuta *amrecover*:

```

$ su
Password:
# cd ~jj
# amrecover Daily
AMRECOVER Version 2.4.lpl. Contacting server on amanda.cc.purdue.edu ...
220 amanda AMANDA index server (2.4.lpl) ready.
200 Access OK
Setting restore date to today (1999-01-18)
200 Working date set to 1999-01-18.
200 Config set to Daily.
200 Dump host set to pete.cc.purdue.edu.
$CWD '/home/pete/u66/jj' is on disk '/home/pete/u66' mounted at '/home/pete/u66'.
200 Disk set to /home/pete/u66.
amrecover>

```

En este punto, una línea de interfaz de comandos te permite navegar por los catálogos de imágenes. Muévete con el comando *cd*, mira lo que hay disponible con *ls*, cambia la fecha con *setdate*, añade ficheros y directorios para ser extraídos con *add*. El comando *extract* iniciará la extracción:

```

amrecover> setdate ---14
200 Working date set to 1999-01-14.
amrecover> cd work/sample-21
/home/pete/u66/jj/work/sample-21
amrecover> add molecule.dat
Added /jj/work/sample-21/molecule.dat
amrecover> cd ../sample-22
/home/pete/u66/jj/work/sample-22
amrecover> add molecule.dat
Added /jj/work/sample-22/molecule.dat
amrecover> extract
Extracting files using tape drive /dev/rmt/0mn on host amanda.cc.purdue.edu.
The following tapes are needed: Daily-034
Restoring files into directory /home/pete/u66
Continue? [Y/n]: y
Load tape Daily-034 now
Continue? [Y/n]: y
Warning: ./jj: File exists
Warning: ./work: File exists
Warning: ./work/sample-21: File exists
Warning: ./work/sample-22: File exists
set owner/mode for './?' [yn] n
amrecover> quit

```

amrecover localiza las cintas que contienen las imágenes, solicita que las montes en el orden adecuado, busca en la cinta la imagen, opcionalmente la desomprime, conecta a través de la red con el cliente y pasa la información a través de una tubería al programa de restauración adecuado con los argumentos necesarios para extraer los elementos solicitados. *amrecover* no sabe cómo ejecutar cada programa de restauración de cada cliente. Mira la página *man* de *amrecover* para más información. *amrecover* no debería ser utilizado para una restauración completa con programas de restauración comerciales, pero funcionaría con *GNU tar*. Las herramientas comerciales deberían ser ejecutadas con el flag *r* para una restauración completa y *amrecover* está más orientado a la extracción de elementos con el flag *x*. La restauración total debería realizarse con *amrestore*. *amrecover* (actualmente el servidor *amidxtaped*) no sabe nada acerca de intercambiadores de cintas, así que monta las cintas a mano o usa *amtape*, si está disponible un intercambiador.

14.2 Usando *amrestore*

El comando *amrestore* retorna imágenes completas de una cinta. Primero, localiza las cintas que contienen las imágenes deseadas. La subopción *find* del comando *amadmin*

genera una salida como ésta (abreviada):

```
# su amanda -c 'amadmin Daily find pete u66'
Scanning /amanda...
date      host                disk                lv tape or file    file status
1999-01-12 pete.cc.purdue.edu  /home/pete/u66     1 Daily-032        14 OK
1999-01-13 pete.cc.purdue.edu  /home/pete/u66     1 Daily-033        26 OK
1999-01-14 pete.cc.purdue.edu  /home/pete/u66     1 Daily-034        40 OK
1999-01-15 pete.cc.purdue.edu  /home/pete/u66     1 Daily-000        34 OK
1999-01-16 pete.cc.purdue.edu  /home/pete/u66     1 Daily-001        31 OK
1999-01-17 pete.cc.purdue.edu  /home/pete/u66     0 Daily-002        50 OK
1999-01-18 pete.cc.purdue.edu  /home/pete/u66     1 Daily-003        20 OK
```

El mensaje *Scanning /amanda...* indica que *amadmin* buscó en el disco de almacenamiento (*amanda*) por si quedasen imágenes allí. Luego lista todas las cintas o ficheros en el disco de almacenamiento que contienen el área solicitada. La subopción *info* de *amadmin* muestra las cintas con las imágenes más recientes:

```
# su amanda -c 'amadmin Daily info pete u66'
Current info for pete.cc.purdue.edu /home/pete/u66:
Stats: dump rates (kps), Full: 652.0, 648.0, 631.0
      Incremental: 106.0, 258.0, 235.0
      compressed size, Full: -100.0%, -100.0%, -100.0%
      Incremental: -100.0%, -100.0%, -100.0%
Dumps: lev datestamp tape file origK compK secs
       0 19990117 Daily-002 50 582239 582272 892
       1 19990118 Daily-003 20 3263 3296 31
       2 19981214 Daily-032 21 7039 7072 37
```

Puede aparecer información antigua, tal como 19981214 (14-Dic-1998) en éste ejemplo. Aunque es cierto que era la última copia de nivel 2 de ese área, es de poco interés, debido a que al menos una copia completa de nivel 1 ha sido realizada desde entonces. Los valores *compressed size* aquí pueden ser ignorados, debido a que ésta particular configuración usa compresión por hardware, así que no hay datos de software de compresión.

Una tercera forma de conocer qué cinta contenga una determinada imagen es generar una tabla de contenidos de cintas con *amtoc* tras cada ejecución de AMANDA:

```
# partition                lvl size[Kb] method
0 Daily-002                 - - 19990117
1 boiler.cc.purdue.edu:/usr/local 1 31 normal
2 egypt.cc.purdue.edu:/opt 1 127 normal
3 boiler.cc.purdue.edu:/usr 1 95 normal
50 pete.cc.purdue.edu:/home/pete/u66 0 582239 normal
```

Un informe impreso similar a la salida de *amtoc* podría ser automáticamente generado con *amreport* por cada ejecución, con el parámetro *lbl-templ* del *tapetype* en *amanda.conf*, usando la plantilla que tienes en *example/3hole.ps*.

Las subopciones *find* e *info* de *amadmin* necesitan los archivos de registro y la base de datos de AMANDA. Estos no contienen usualmente grandes cantidades de información, así que podría añadirse una copia tras cada ejecución de *amdump* a una máquina alternativa que también tenga el software servidor de AMANDA instalado, para que esté disponible en caso de que la máquina servidora de cintas primaria caiga. Herramientas como *rdist* (<ftp://usc.edu/pub/rdist/>) o *rsync* (<ftp://samba.anu.edu.au/pub/rsync/>) son útiles para esto.

Si AMANDA fue construido con `-with-db=text` (por defecto), la base de datos es almacenada en un juego de ficheros de texto bajo el directorio listado en el parámetro `infofile` del fichero `amanda.conf`. Aquí está el fichero que coincide con la anterior salida de `amadmin`:

```
# cd /usr/local/etc/amanda/Daily/curinfo
# cat pete.cc.purdue.edu/_home_pete_u66/info
version: 0
command: 0
full-rate: 652.000000 648.000000 631.000000
full-comp:
incr-rate: 106.000000 258.000000 235.000000
incr-comp:
stats: 0 582239 582272 892 916549924 50 Daily-002
stats: 1 3263 3296 31 916637269 20 Daily-003
stats: 2 7039 7072 37 913614357 21 Daily-032
//
```

El primer campo de cada línea de estadísticas es el nivel de copia (*dump level*). El último campo es el VSN y el campo justo antes es el número de fichero de cinta. El campo con el número mayor justo antes es un valor de fecha en formato Unix, el cual debería ser convertido a texto con éste script Perl:

```
$ cat epoch.pl
#!/usr/local/bin/perl -w
require 'ctime.pl';
foreach (@ARGV) {
    s/,//;
    if (m/[a-fA-FxX]/) {
        unless (m/^0[xX]/) {
            $_ = '0x' . $_;
        }
        $_ = oct;
    }
    print &ctime ($_);
}
exit (0);
$ epoch.pl 916549924
Sun Jan 17 0:12:04 US/East-Indiana 1999
```

El posicionar la cinta previamente con `mt fsf` puede reducir significativamente el tiempo necesario para realizar una restauración. Algunos medios contienen un índice para una búsqueda ultra rápida de ficheros, en comparación con el escaneo de un fichero al tiempo que hace `amrestore`. Cada método de localización listado a continuación también muestra el archivo de cinta. Usa ese número con `mt fsf` tras un rebobinado para posicionarte sobre una imagen determinada.

`amrestore` toma el cliente, el área y la fecha como argumentos opcionales para búsqueda de imágenes coincidentes. Cada argumento es una expresión del estilo del comando `grep`, así que podrían coincidir múltiples imágenes. Esto también significa que una imagen puede necesitar un patrón específico. Por ejemplo:

```
# amrestore $TAPE pete /
```

encuentra no sólo el área raíz para el cliente `pete`, sino las imágenes para cualquier cliente con la cadena `pete` en algún lugar del nombre de máquina y una barra en cualquier posición dentro del nombre de área. Suponiendo que sólo uno de los clientes se llama `pete`, lo siguiente retorna sólo el área raíz:

```
# amrestore $TAPE pete '^/$'
```

La punta de flecha mirando hacia arriba (^) al principio indica que el patrón debe empezar con ésta cadena. El signo del dólar al final indica que debe terminar ahí. Las comillas protegen los caracteres especiales de la shell.

Sin flags, *amrestore* encuentra cualquier imagen coincidente, la descomprime si la necesita y crea un archivo de disco en el actual directorio de trabajo con un nombre construido con el nombre del cliente, el área y el nivel de copia. Estas imágenes pueden ser usadas directamente por el programa de restauración del cliente.

amrestore puede ser usado para generar una tabla de contenidos de cintas, dándole un patrón de búsqueda que no coincida con nada:

```
# mt rewind
# amrestore $TAPE no.such.host
As it searches in vain for no.such.host it reports images that are skipped:
amrestore: 0: skipping start of tape: date 19990117 label Daily-002
amrestore: 1: skipping boiler.cc.purdue.edu._.19990117.1
amrestore: 2: skipping egbert.cc.purdue.edu._opt.19990117.1
amrestore: 3: skipping boiler.cc.purdue.edu._.19990117.1
```

Para imágenes grandes, el flag *p* escribe la primera coincidencia a la salida estándar, la cual puede luego ser redirigida con una tubería hacia el programa de restauración del cliente. Este flag es también útil para mover una imagen a través de la red. Por ejemplo, aquí tienes una forma de restaurar un fichero directamente desde el servidor de cintas (*amanda.cc.purdue.edu*) desde el cliente:

```
# rsh -n amanda.cc.purdue.edu amrestore -p $TAPE pete '^/$ ' \
| gtar xf - ./the-file
```

Indica a los programas de restauración comerciales que usen un factor de bloques pequeño para manejar el tamaño arbitrario de datos a través de una tubería:

```
# rsh -n amanda.cc.purdue.edu amrestore -p $TAPE pete u66 \
| ufsrestore -ivbf 2 -
```

14.3 Restaurando sin AMANDA

El formato de cinta de AMANDA es deliberadamente simple, y gracias a ello la restauración de datos se podría realizar sin necesidad de ninguna de las herramientas de AMANDA, si fuera necesario. El primer archivo de la cinta es una etiqueta de volumen con la cinta VSN y la fecha en que fue grabada. Este no está en formato ANSI VOL1, pero es texto plano. Cada archivo tras de éste contiene una imagen usando bloques de 32 KBytes. El primer bloque es una cabecera de AMANDA con el cliente, el área y las opciones usadas para crear la imagen. Como en el caso de la etiqueta de volumen, la cabecera no está en formato ANSI, pero es texto plano. Sigue la imagen, comenzando en el siguiente bloque de cinta, hasta el final del archivo.

Para recuperar una imagen con las utilidades que trae el propio Unix, para el caso de no disponer del propio *amrestore*, posiciona la cinta en la imagen, y luego usa *dd* para leerla:

```
# mt rewind
# mt fsf NN
# dd if=$TAPE bs=32k skip=1 of=dump_image
```

La opción *skip=1* le indica a *dd* que se salte la cabecera de AMANDA. Sin la opción *of=*, *dd* graba la imagen en la salida estándar, la cual puede ser redirigida con una tubería al programa de descompresión, si es necesario, y luego al programa de restauración del cliente.

Como la cabecera de la imagen está en texto plano, puede ser visionada con:

```
# mt rewind
# mt fsf NN
# dd if=$TAPE bs=32k count=1
```

En adición a la descripción de la imagen, ésta contiene texto mostrando los comandos necesarios para realizar la restauración. Aquí tienes una típica entrada para el sistema de archivos raíz en *pete.cc.purdue.edu*. Es una copia de nivel 1 hecha sin compresión, usando el programa comercial de compresión *ufsdump*:

```
AMANDA: FILE 19981206 pete.cc.purdue.edu / lev 1
comp N program /usr/sbin/ufsdump
```

Para restaurarla, posiciona la cinta al principio del archivo y ejecuta:

```
# dd if=$TAPE bs=32k skip=1 | /usr/sbin/ufsrestore -f... -
```