# Integración de sistemas y servicios distribuidos con LDAP

Javier Sánchez Monedero
jsanchezm en uco.es

Grupo de investigación Aprendizaje y Redes Neuronales Artificiales AYRNA
Universidad de Córdoba

25 de abril de 2013

Sistemas Operativos Distribuidos
4º Ingeniería Informática


Material ejercicios: `http://www.uco.es/~i02samoj/docencia/presentacion-ldap-sod/`

# Índice

# Índice

# Servicios para una comunidad

## Servicios para usuarios corporativos

- Sistema de ficheros
- Correo electrónico
- Acceso a sistemas operativos diversos
- Autenticación en redes: VPN e inalámbrica
- Servicios web:
  - Implementación de restricción de accesos
  - Integración de portales diversos
  - Páginas blancas
- Otros: acceso al parking

corporación = universidad, empresa, organismo, partido político...

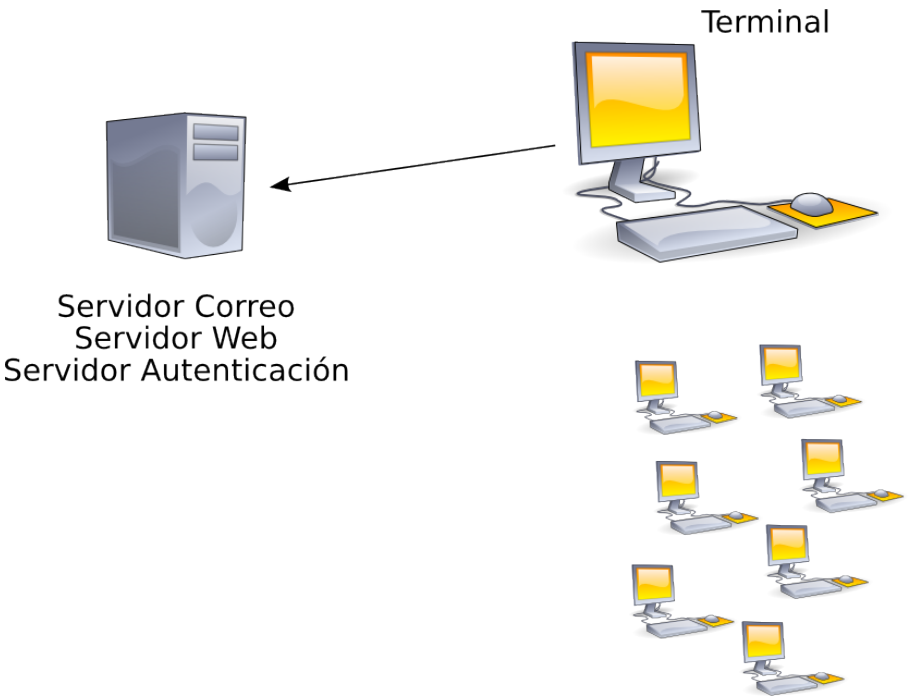
# Enfoques para ofrecer servicios

Gran servidor central (mainframes) que gestiona todo: usuarios, correo, web. . . y terminales

**Problemas**

Todos los de sistemas centralizados:

- No escala en número de usuarios
- No escala a otras redes
- Único punto de fallo
- . . .



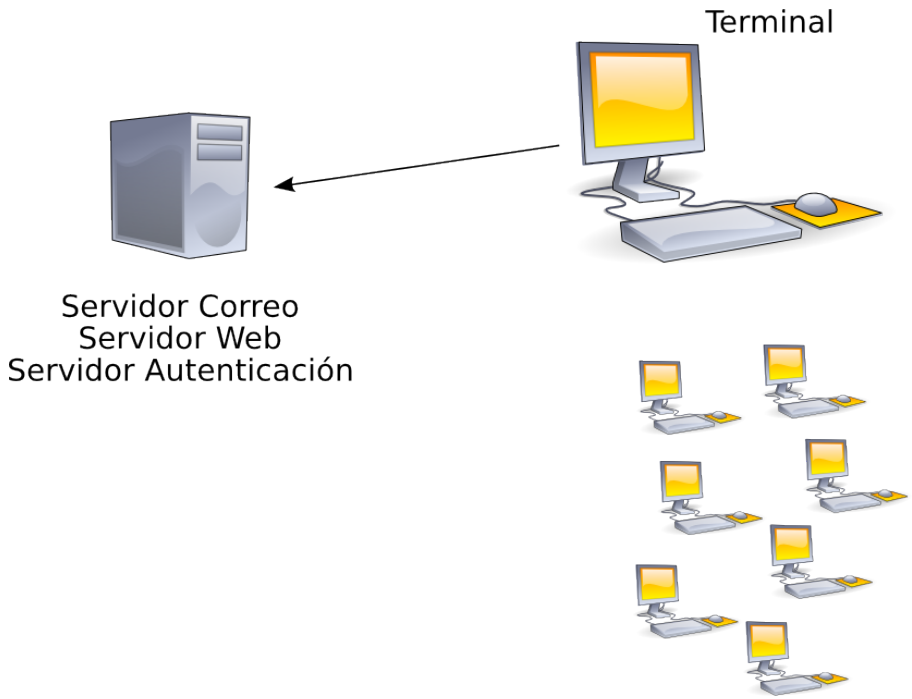
# Enfoques para ofrecer servicios

Gran servidor central (mainframes) que gestiona todo: usuarios, correo, web. . . y terminales

**Problemas**

Todos los de sistemas centralizados:

- No escala en número de usuarios
- No escala a otras redes
- Único punto de fallo
- . . .



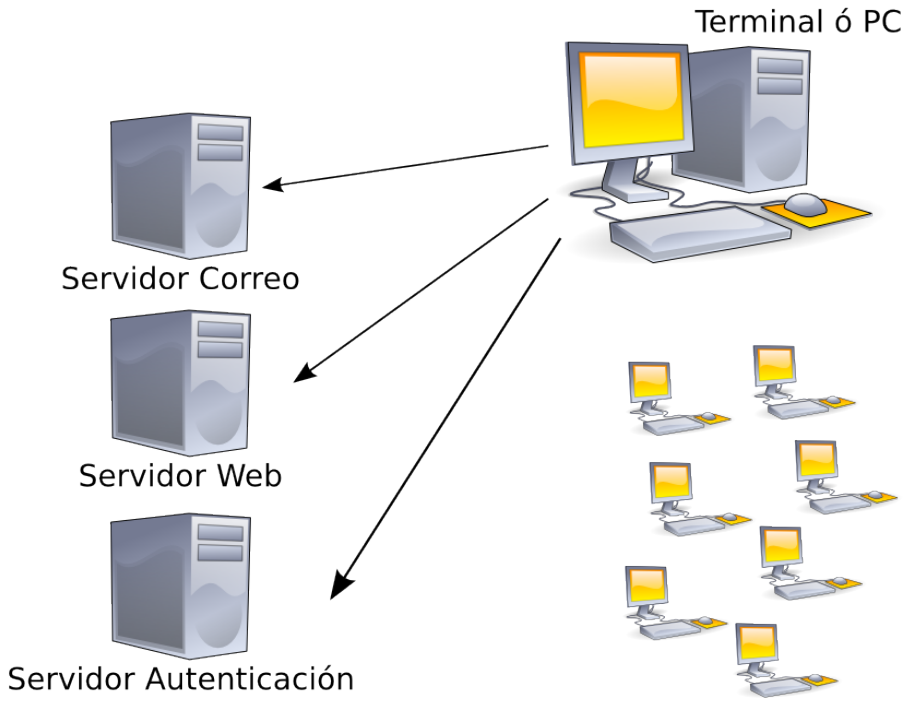
# Enfoques para ofrecer servicios

## Descentralización de servicios en pequeños servidores

### Factores para la descentralización

El uso de grandes servidores centrales es cada vez menor:

- Coste
- Fiabilidad y capacidad de replicación de servicios
- Aumento de la variedad de servicios




### Problema...

Los servicios están dispersos mientras se necesita información común de coordinación $\Rightarrow$ integración

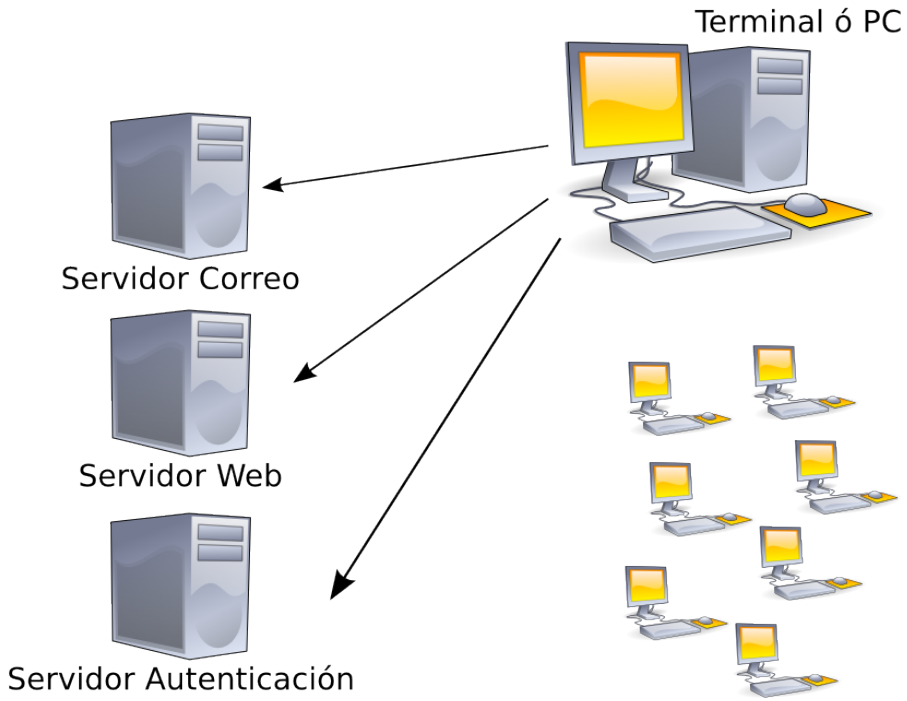
# Enfoques para ofrecer servicios

## Descentralización de servicios en pequeños servidores

### Factores para la descentralización

El uso de grandes servidores centrales es cada vez menor:

- Coste
- Fiabilidad y capacidad de replicación de servicios
- Aumento de la variedad de servicios




### Problema...

Los servicios están dispersos mientras se necesita información común de coordinación $\Rightarrow$ integración

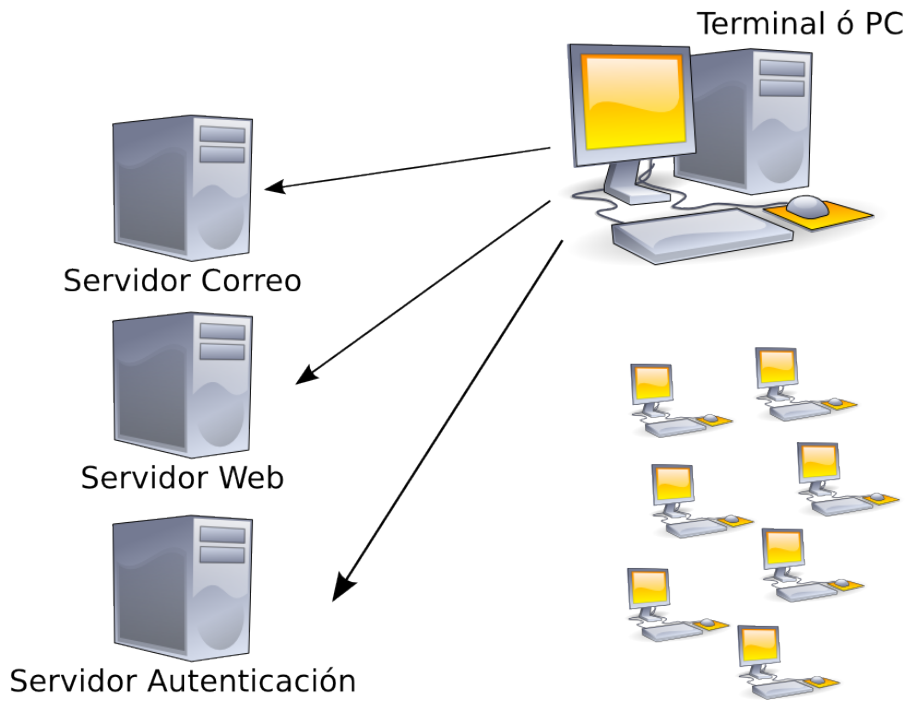
# Enfoques para ofrecer servicios

Descentralización de servicios en pequeños servidores

## Factores para la descentralización

El uso de grandes servidores centrales es cada vez menor:

- Coste
- Fiabilidad y capacidad de replicación de servicios
- Aumento de la variedad de servicios

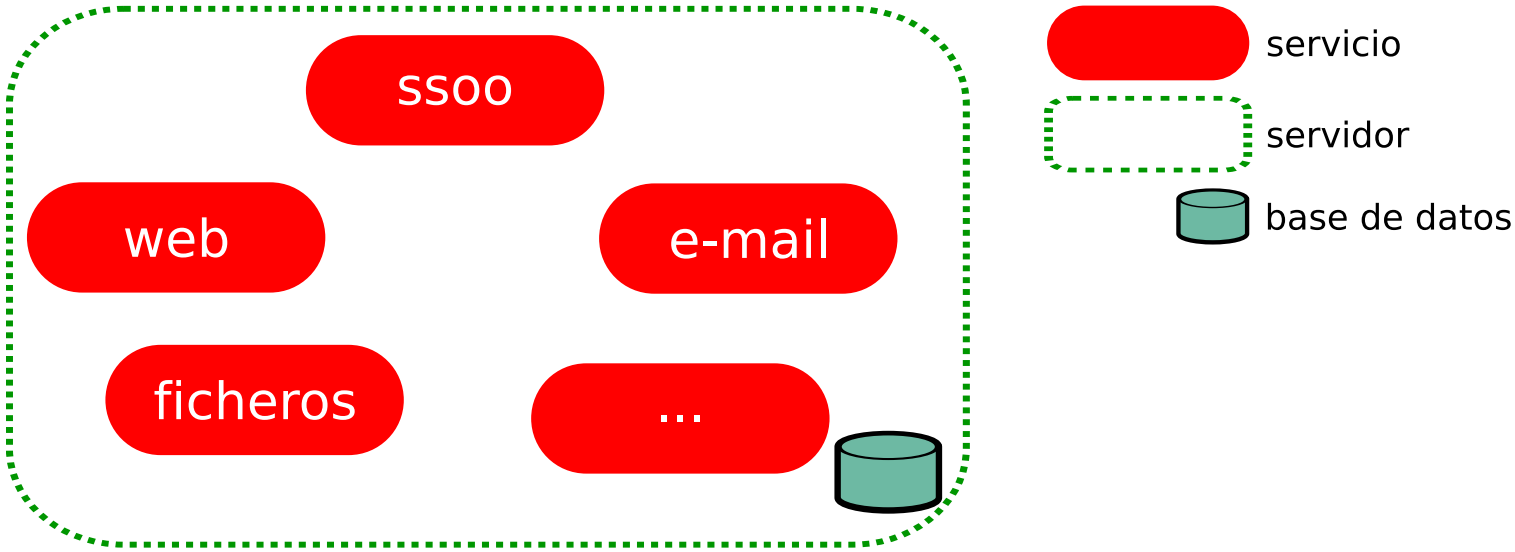



## Problema...

Los servicios están dispersos mientras se necesita información común de coordinación $\Rightarrow$ integración

# Motivación para integración de servicios

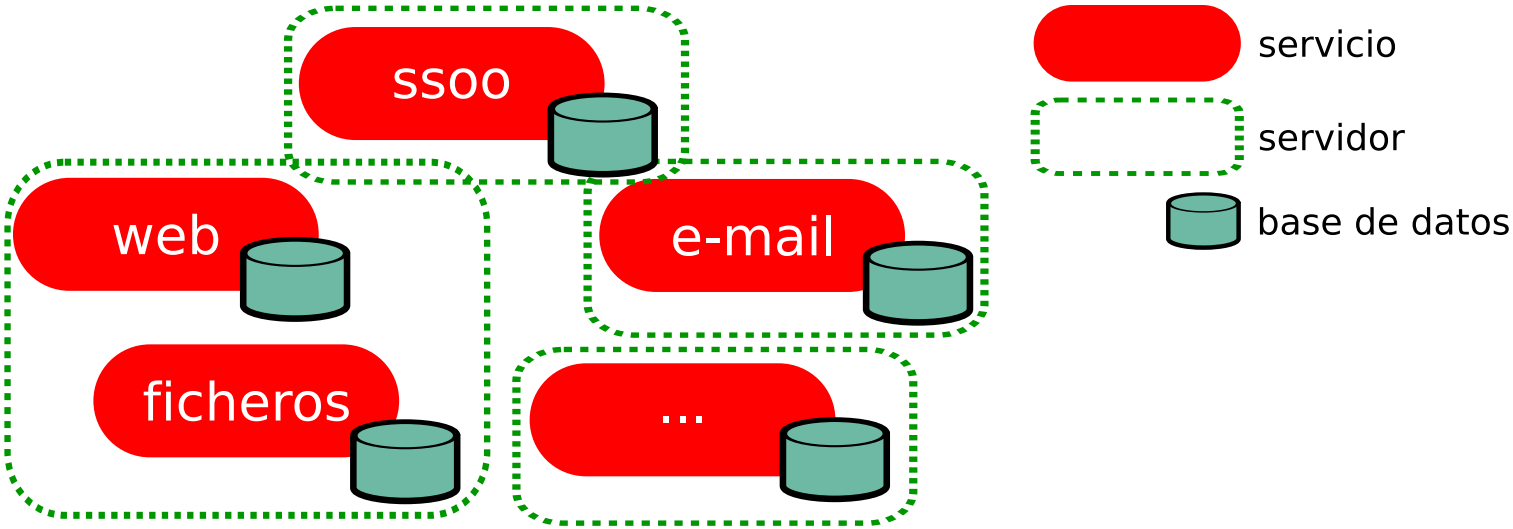
Solución de un gran servidor




No había nada que integrar al estar todo en una máquina. . . pero no escala

# Motivación para integración de servicios

Solución de varios servidores




Para escalar los servicios se distribuyen en máquinas y surge el problema de manejar la autenticación, configuración, etc. ¿cómo integrarlos?

# Motivación para integración de servicios

## Entorno no integrado

- Descentralización de la autenticación de usuarios
- La autenticación se hace en el servidor de cada servicio
- La configuración de los servicios se almacena en cada servidor

# Motivación para integración de servicios

## Problemas derivados de la descentralización de información

- Usuarios y contraseñas distintos para cada servicio
- Administración de cuentas de usuario tediosa. Cada administrador aplica soluciones "propias", a menudo poco elegantes:
  - Ej.: copiar algunos de los ficheros de configuración y usuarios a las estaciones de trabajo $\Rightarrow$ problemas de seguridad
- No sincronización de ficheros de configuración de servicios
  - Ej.: se programan guiones que sincronizan ficheros de configuración cada día, semana, etc.
- Dificultad para implementar balanceo de carga en servicios que requieren autenticación:
  - Ej.: el correo electrónico

# Motivación para integración de servicios

## Problemas derivados de la descentralización de información

- Usuarios y contraseñas distintos para cada servicio
- Administración de cuentas de usuario tediosa. Cada administrador aplica soluciones "propias", a menudo poco elegantes:
  - Ej.: copiar algunos de los ficheros de configuración y usuarios a las estaciones de trabajo $\Rightarrow$ problemas de seguridad
- No sincronización de ficheros de configuración de servicios
  - Ej.: se programan guiones que sincronizan ficheros de configuración cada día, semana, etc.
- Dificultad para implementar balanceo de carga en servicios que requieren autenticación:
  - Ej.: el correo electrónico

# Motivación para integración de servicios

## Problemas derivados de la descentralización de información

- Usuarios y contraseñas distintos para cada servicio
- Administración de cuentas de usuario tediosa. Cada administrador aplica soluciones "propias", a menudo poco elegantes:
  - Ej.: copiar algunos de los ficheros de configuración y usuarios a las estaciones de trabajo $\Rightarrow$ problemas de seguridad
- No sincronización de ficheros de configuración de servicios
  - Ej.: se programan guiones que sincronizan ficheros de configuración cada día, semana, etc.
- Dificultad para implementar balanceo de carga en servicios que requieren autenticación:
  - Ej.: el correo electrónico

# Motivación para integración de servicios

## Problemas derivados de la descentralización de información

- Usuarios y contraseñas distintos para cada servicio
- Administración de cuentas de usuario tediosa. Cada administrador aplica soluciones "propias", a menudo poco elegantes:
  - Ej.: copiar algunos de los ficheros de configuración y usuarios a las estaciones de trabajo $\Rightarrow$ problemas de seguridad
- No sincronización de ficheros de configuración de servicios
  - Ej.: se programan guiones que sincronizan ficheros de configuración cada día, semana, etc.
- Dificultad para implementar balanceo de carga en servicios que requieren autenticación:
  - Ej.: el correo electrónico

# Índice

# Antecedentes en integración de servicios

## Network Information Service (NIS)

Los sistemas basados en NIS/NIS+ solucionan en parte el problema de la descentralización de la autenticación

- Sólo para una subred
- No cifra los datos
- No permite establecer jerarquías de usuarios complejas
- Un cambio implica reconstruir todas las bases de datos. . . y distribuirlas
- Un usuario del servicio = usuario sistema operativo

NIS+ supera algunas limitaciones de NIS pero es complejo de manejar

# Antecendentes en integración de servicios

## Bases de datos relacionales

- MySQL, PostGres, Oracle...
- No optimizadas para lecturas masivas
- Soluciones propias del administrador

# Los servicios de directorio y LDAP

## Servicios de directorio

Son bases de datos especializadas en atender lecturas masivas sobre tipos de datos simples

## El protocolo LDAP

- Es un protocolo de acceso a directorios
- LDAP, *Lightweight Directory Access Protocol*, o protocolo ligero de acceso a directorios, será el protocolo que utilicen todos los clientes que necesiten información de autenticación.
- Cualquier cliente puede utilizar bibliotecas LDAP para autenticar usuarios o buscar otro tipo de información
- Funciona sobre TCP/IP, es supera el entorno local
- Soporta TLS/SSL

# Los servicios de directorio y LDAP

## Servicios de directorio

Son bases de datos especializadas en atender lecturas masivas sobre tipos de datos simples

## El protocolo LDAP

- Es un protocolo de acceso a directorios
- LDAP, *Lightweight Directory Access Protocol* o protocolo ligero de acceso a directorios, será el protocolo que utilicen todos los clientes que necesiten información de autenticación.
- Cualquier cliente puede utilizar bibliotecas LDAP para autenticar usuarios o buscar otro tipo de información
- Funciona sobre TCP/IP $\Rightarrow$ supera el entorno local
- Soporta TLS/SSL

# Los servicios de directorio y LDAP

## Servicios de directorio

Son bases de datos especializadas en atender lecturas masivas sobre tipos de datos simples

## El protocolo LDAP

- Es un protocolo de acceso a directorios
- LDAP, *Lightweight Directory Access Protocol* o protocolo ligero de acceso a directorios, será el protocolo que utilicen todos los clientes que necesiten información de autenticación.
- Cualquier cliente puede utilizar bibliotecas LDAP para autenticar usuarios o buscar otro tipo de información
- Funciona sobre TCP/IP $\Rightarrow$ supera el entorno local
- Soporta TLS/SSL

# Los servicios de directorio y LDAP

## Servicios de directorio

Son bases de datos especializadas en atender lecturas masivas sobre tipos de datos simples

## El protocolo LDAP

- Es un protocolo de acceso a directorios
- LDAP, *Lightweight Directory Access Protocol* o protocolo ligero de acceso a directorios, será el protocolo que utilicen todos los clientes que necesiten información de autenticación.
- Cualquier cliente puede utilizar bibliotecas LDAP para autenticar usuarios o buscar otro tipo de información
- Funciona sobre TCP/IP $\Rightarrow$ supera el entorno local
- Soporta TLS/SSL

# Los servicios de directorio y LDAP

## Servicios de directorio

Son bases de datos especializadas en atender lecturas masivas sobre tipos de datos simples

## El protocolo LDAP

- Es un protocolo de acceso a directorios
- LDAP, *Lightweight Directory Access Protocol* o protocolo ligero de acceso a directorios, será el protocolo que utilicen todos los clientes que necesiten información de autenticación.
- Cualquier cliente puede utilizar bibliotecas LDAP para autenticar usuarios o buscar otro tipo de información
- Funciona sobre TCP/IP $\Rightarrow$ supera el entorno local
- Soporta TLS/SSL

# Los servicios de directorio y LDAP

## Servicios de directorio

Son bases de datos especializadas en atender lecturas masivas sobre tipos de datos simples

## El protocolo LDAP

- Es un protocolo de acceso a directorios
- LDAP, *Lightweight Directory Access Protocol* o protocolo ligero de acceso a directorios, será el protocolo que utilicen todos los clientes que necesiten información de autenticación.
- Cualquier cliente puede utilizar bibliotecas LDAP para autenticar usuarios o buscar otro tipo de información
- Funciona sobre TCP/IP $\Rightarrow$ supera el entorno local
- Soporta TLS/SSL

# Los servicios de directorio y LDAP

¿Cómo funciona la autenticación si LDAP sólo es un protocolo?

## PAM (Pluggable Authentication Modules)

- Proporciona una interfaz de programación de alto nivel para programas que necesiten autenticar usuarios.
- `pam_ldap`: traduce las peticiones de autenticación a LDAP y permite el cambio de contraseñas.

## NSS (Name Service Switch)

- Permite indicar los orígenes de datos necesarios para el sistema operativo (ficheros tradicionales UNIX o bases de datos)
- `nss_ldap`: resuelve peticiones de llamadas como `getpwnam()`

# Los servicios de directorio y LDAP

¿Cómo funciona la autenticación si LDAP sólo es un protocolo?

## PAM (Pluggable Authentication Modules)

- Proporciona una interfaz de programación de alto nivel para programas que necesiten autenticar usuarios.
- `pam_ldap`: traduce las peticiones de autenticación a LDAP y permite el cambio de contraseñas.

## NSS (Name Service Switch)

- Permite indicar los orígenes de datos necesarios para el sistema operativo (ficheros tradicionales UNIX o bases de datos)
- `nss_ldap`: resuelve peticiones de llamadas como `getpwnam()`

# Los servicios de directorio y LDAP

¿Cómo funciona la autenticación si LDAP sólo es un protocolo?

## PAM (Pluggable Authentication Modules)

- Proporciona una interfaz de programación de alto nivel para programas que necesiten autenticar usuarios.
- `pam_ldap`: traduce las peticiones de autenticación a LDAP y permite el cambio de contraseñas.

## NSS (Name Service Switch)

- Permite indicar los orígenes de datos necesarios para el sistema operativo (ficheros tradicionales UNIX o bases de datos)
- `nss_ldap`: resuelve peticiones de llamadas como `getpwnam()`

# Los servicios de directorio y LDAP

¿Cómo funciona la autenticación si LDAP sólo es un protocolo?

## Módulo `mod_auth_ldap` Apache

- Implementa autenticación HTTP utilizando un directorio LDAP como base de datos
- Compatible con OpenLDAP, Novell LDAP e iPlanet (Netscape/SUN)
- Módulo adicional `mod_ldap` para optimizaciones

## Soporte en casi todos los lenguajes:

- C, Java, Perl, Python...
- Por ejemplo, desde PHP:
  - `ldap_connect()`
  - `ldap_bind()`

# Los servicios de directorio y LDAP

¿Cómo funciona la autenticación si LDAP sólo es un protocolo?

## Módulo `mod_auth_ldap` Apache

- Implementa autenticación HTTP utilizando un directorio LDAP como base de datos
- Compatible con OpenLDAP, Novell LDAP e iPlanet (Netscape/SUN)
- Módulo adicional `mod_ldap` para optimizaciones

## Soporte en casi todos los lenguajes:

- C, Java, Perl, Python...
- Por ejemplo, desde PHP:
  - `ldap_connect()`
  - `ldap_bind()`

# Los servicios de directorio y LDAP

**RESULTADO**

La combinación LDAP+NSS+PAM permite ¡separar usuarios del sistema operativo de los usuarios de servicios que se ejecutan sobre él! $\Rightarrow$ incremento de seguridad, flexibilidad, etc.

# Índice

# Operaciones del protocolo LDAP

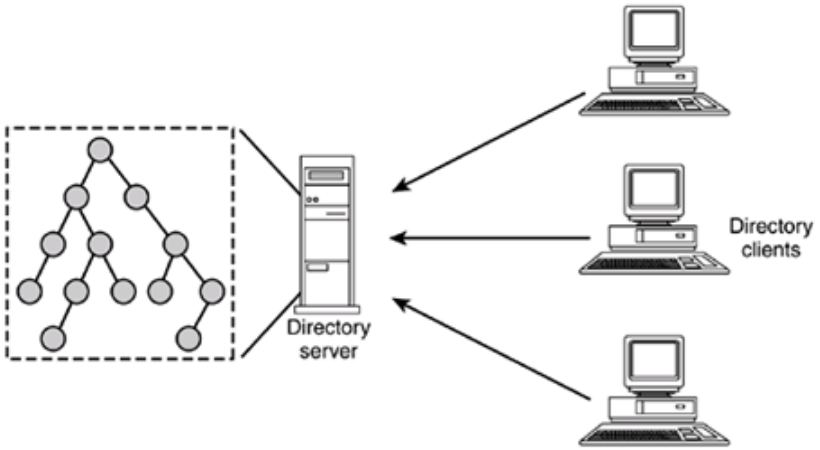
LDAP es un protocolo cliente-servidor que permite:

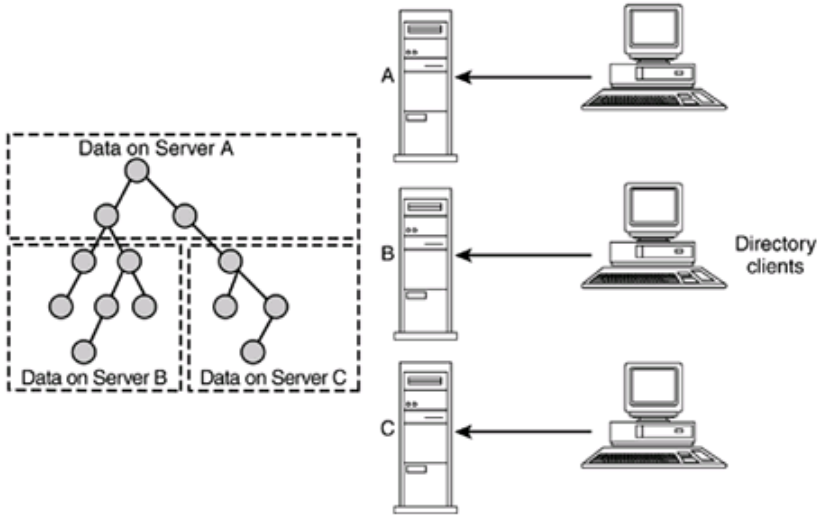
- `Bind`/`Unbind`: autenticación
- `Search`: búsqueda y filtrado de resultados
- `Update Data`: modificación de entradas en la base de datos
- `StartTLS`: establece un canal TLS (Transport Layer Security) seguro
- `Abandon`: cancelar una operación en marcha

# Organización de la información

## Estructura de datos

- Los directorios LDAP organizan la información en árboles jerárquicamente
- El árbol puede estar distribuido entre diferentes servidores



# Organización de la información

## Directory Information Tree

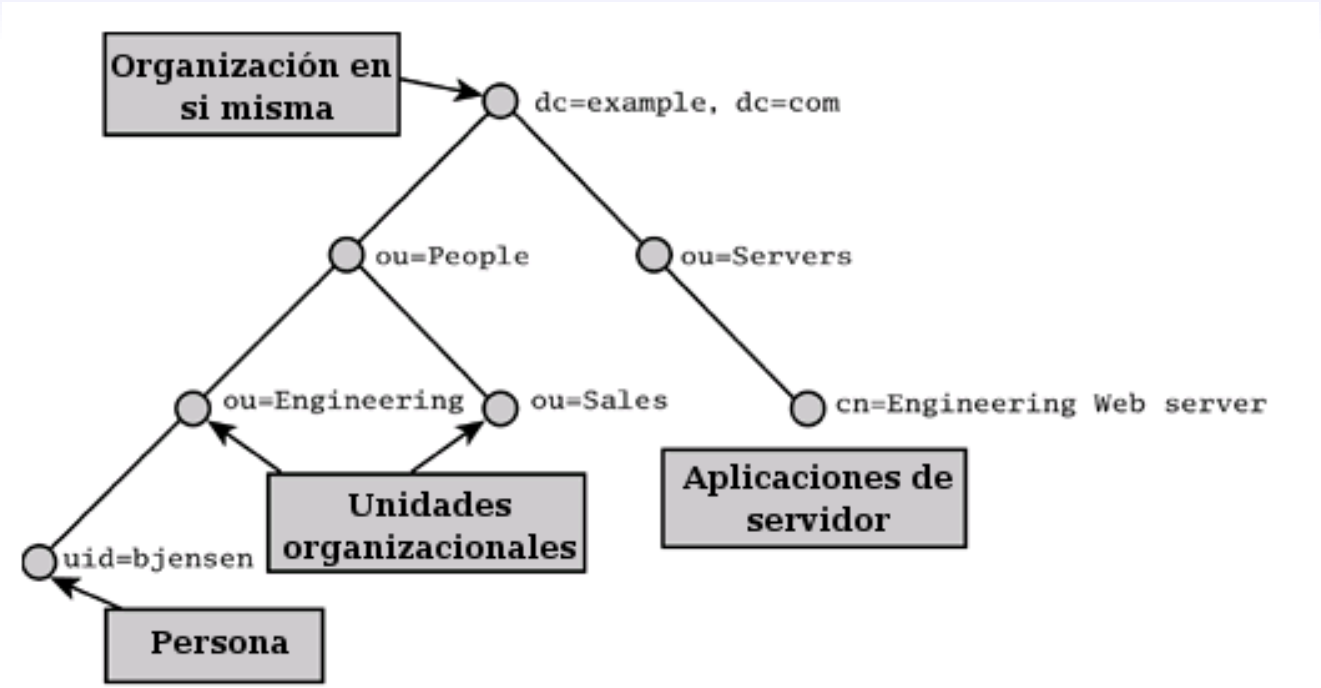
- Es el árbol de información del directorio
- Todas las entradas se identifican con un DN único
- DN = nombre distinguido (Distinguished Name)
- DN base = raíz del árbol
- RDN = nombre relativo distinguido (Relative Distinguished Name)
  - RDN es una entrada hoja o rama
- $DN = RDN + rama(s) + base$

# Organización de la información

## Directory Information Tree

- Es el árbol de información del directorio
- Todas las entradas se identifican con un DN único
- DN = nombre distinguido (Distinguished Name)
- DN base = raíz del árbol
- RDN = nombre relativo distinguido (Relative Distinguished Name)
  - RDN es una entrada hoja o rama
- $DN = RDN + rama(s) + base$

# Organización de la información




## Ejemplos de entradas del directorio LDAP

DN base → `dc=example, dc=com`
DN → `ou=People, dc=example, dc=com`
DN → `uid=bjensen, ou=Engineering, ou=People, dc=example, dc=com`
RDN → `uid=bjensen`

# Entradas del directorio

## Entrada de directorio LDAP

- Unidad básica de información
- Se compone de un conjunto de atributos, cada uno de ellos tiene un tipo y uno o varios valores
- Los esquemas (*schemas*) definen cómo son los objetos del directorio y dónde pueden ubicarse
- Existen esquemas predefinidos según la labor del directorio.
- RFC 2307: An Approach for Using LDAP as a Network Information Service

# Entradas del directorio

## Entrada de directorio LDAP

- Unidad básica de información
- Se compone de un conjunto de atributos, cada uno de ellos tiene un tipo y uno o varios valores
- Los esquemas (*schemas*) definen cómo son los objetos del directorio y dónde pueden ubicarse
- Existen esquemas predefinidos según la labor del directorio.
- RFC 2307: An Approach for Using LDAP as a Network Information Service

# Entradas del directorio

## Entrada de directorio LDAP

- Unidad básica de información
- Se compone de un conjunto de atributos, cada uno de ellos tiene un tipo y uno o varios valores
- Los esquemas (*schemas*) definen cómo son los objetos del directorio y dónde pueden ubicarse
- Existen esquemas predefinidos según la labor del directorio.
- RFC 2307: An Approach for Using LDAP as a Network Information Service

# Entradas del directorio

## Entrada de directorio LDAP

- Unidad básica de información
- Se compone de un conjunto de atributos, cada uno de ellos tiene un tipo y uno o varios valores
- Los esquemas (*schemas*) definen cómo son los objetos del directorio y dónde pueden ubicarse
- Existen esquemas predefinidos según la labor del directorio.
- RFC 2307: An Approach for Using LDAP as a Network Information Service

# Entradas del directorio

## Entrada de directorio LDAP

- Unidad básica de información
- Se compone de un conjunto de atributos, cada uno de ellos tiene un tipo y uno o varios valores
- Los esquemas (*schemas*) definen cómo son los objetos del directorio y dónde pueden ubicarse
- Existen esquemas predefinidos según la labor del directorio.
- RFC 2307: An Approach for Using LDAP as a Network Information Service

# El formato LDIF

## Formato de intercambio de datos LDAP

- LDAP es un protocolo binario
- *RFC 2849 The LDAP Data Interchange Format (LDIF)*
- Representación en texto plano de:
  - Contenido total o parcial del directorio
  - Actualizaciones (masivas) del directorio

## Ejemplos de uso de LDIF

- Realizar algunas operaciones
- Migración a LDAP (con *migration tools*)
- Copia de seguridad del directorio
- Didáctico

# Entradas del directorio

## Ejemplo de entrada LDAP para cuentas POSIX

```
dn: uid=usuarioldap,ou=People,dc=foo,dc=net
uid: usuarioldap
cn: Pepito Grillo
objectClass: account
objectClass: posixAccount
objectClass: top
userPassword:: {crypt}eONSWVBUfUQwdHJWRmhXVHUybGs=
loginShell: /bin/bash
uidNumber: 1006
homeDirectory: /home/usuarioldap
gecos: Pepito Grillo
structuralObjectClass: account
gidNumber: 2000
```

## Equivalente en /etc/passwd

```
usuarioldap:eONSWVBUfUQwdHJWRmhXVHUybGs=:1006:2000:...
...Pepito Grillo:/home/usuarioldap:/bin/sh
```

# Servidores y clientes LDAP

## Libres o de código abierto

- Servidores: OpenLDAP, Apache Directory Server, Fedora Directory Server...
- Navegadores y administración: phpLDAPadmin, Ldap Account Manager, JXplorer...
- Programas que integran LDAP:
  - Escritorio: Mozilla Thunderbird, Evolution, KAddressBook...
  - Servicios: Apache, Proftpd, Subversion...
  - Portales web: Joomla, Drupal, Wordpress, Mediawiki...

## Privativos

- Servidores: Microsoft Active Directory, Novell eDirectory...
- Navegadores y administración: Softerra LDAP Administrator

# Servidores y clientes LDAP

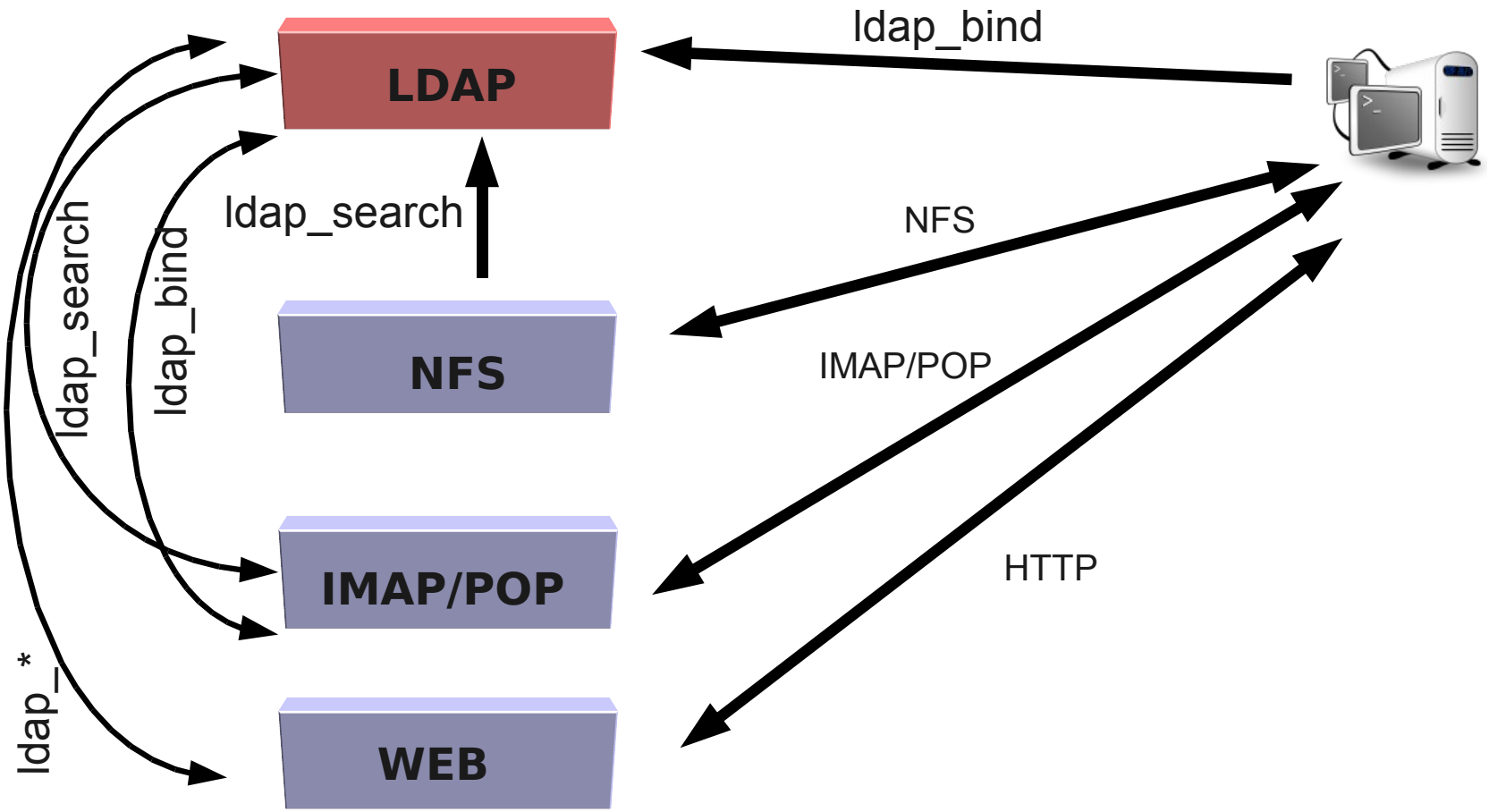
## Libres o de código abierto

- Servidores: OpenLDAP, Apache Directory Server, Fedora Directory Server...
- Navegadores y administración: phpLDAPadmin, Ldap Account Manager, JXplorer...
- Programas que integran LDAP:
  - Escritorio: Mozilla Thunderbird, Evolution, KAddressBook...
  - Servicios: Apache, Proftpd, Subversion...
  - Portales web: Joomla, Drupal, Wordpress, Mediawiki...

## Privativos

- Servidores: Microsoft Active Directory, Novell eDirectory...
- Navegadores y administración: Softerra LDAP Administrator

# Resumen de funcionamiento de la autenticación de servicios



# Índice

# ¿Cómo se diseña un directorio?

## Diseño del directorio

- El directorio debe diseñarse cuidadosamente
- Se debe analizar el entorno actual y futuro
- El rendimiento, integridad y seguridad de datos suelen ser prioritarios

## Metodología

El libro "Understanding and Deploying LDAP Directory Services" de Timothy A. Et. al. propone 6 pasos:

1. Aplicaciones
2. Datos
3. Esquemas LDAP
4. Espacio de nombres
5. Topología de red y replicación
6. Seguridad

# ¿Cómo se diseña un directorio?

## Diseño del directorio

- El directorio debe diseñarse cuidadosamente
- Se debe analizar el entorno actual y futuro
- El rendimiento, integridad y seguridad de datos suelen ser prioritarios

## Metodología

El libro "Understanding and Deploying LDAP Directory Services" de Timothy A. Et. al. propone 6 pasos:

1. Aplicaciones
2. Datos
3. Esquemas LDAP
4. Espacio de nombres
5. Topología de red y replicación
6. Seguridad

# Aplicaciones y datos

## 1. ¿Qué aplicaciones accederán al directorio?

Ejemplos de aplicaciones son:

- Bibliotecas de sistemas operativos (ficheros tradicionales UNIX en etc o mapas NIS)
- Servidores de Telnet, SSH, FTP, Web, Correo electrónico, NFS...
- Aplicaciones de escritorio o Web

## 2. ¿Qué datos se almacenarán?

Cada aplicación en red necesita una serie de datos:

- Ficheros de `/etc`: passwd, aliases, group...
- Aplicaciones Web: rama de usuarios y grupos
- Servicios: el correo electrónico necesita usuarios y alias

# Aplicaciones y datos

## 1. ¿Qué aplicaciones accederán al directorio?

Ejemplos de aplicaciones son:

- Bibliotecas de sistemas operativos (ficheros tradicionales UNIX en etc o mapas NIS)
- Servidores de Telnet, SSH, FTP, Web, Correo electrónico, NFS...
- Aplicaciones de escritorio o Web

## 2. ¿Qué datos se almacenarán?

Cada aplicación en red necesita una serie de datos:

- Ficheros de `/etc`: passwd, aliases, group...
- Aplicaciones Web: rama de usuarios y grupos
- Servicios: el correo electrónico necesita usuarios y alias

# Objetos y atributos

## 3. Esquemas LDAP necesarios

Al conocer aplicaciones y tipos de datos podemos:

- Buscar esquemas LDAP para las aplicaciones
  - Muchos están descritos en RFCs: autenticación POSIX, servicios Web...
- Crear un esquema propio (¡Sólo si es necesario!)

# Espacio de nombres

## 4. Espacio de nombres

Se refiere a la estructura en árbol del directorio

- La base o raíz se suele construir a partir de dominio:
  - Por ejemplo para `foo.net` es `dc=foo,dc=net`
- Para autenticar, se siguen nombres parecidos a los ficheros UNIX (recomendaciones RFC 2307)
  - `dn: ou=People,dc=foo,dc=net` equivale a /etc/passwd
  - `dn: ou=Group,dc=foo,dc=net` equivale a /etc/group
  - `dn: ou=Mounts,dc=foo,dc=net` equivale a /etc/mount

## Precauciones

- Los usuarios de administración del directorio suelen situarse en ramas independientes
- Los usuarios de administración del sistema operativo no deben autenticarse contra el directorio: si el servidor cae no tendremos acceso a la máquina

# Espacio de nombres

## 4. Espacio de nombres

Se refiere a la estructura en árbol del directorio

- La base o raíz se suele construir a partir de dominio:
  - Por ejemplo para `foo.net` es `dc=foo,dc=net`
- Para autenticar, se siguen nombres parecidos a los ficheros UNIX (recomendaciones RFC 2307)
  - `dn: ou=People,dc=foo,dc=net` equivale a /etc/passwd
  - `dn: ou=Group,dc=foo,dc=net` equivale a /etc/group
  - `dn: ou=Mounts,dc=foo,dc=net` equivale a /etc/mount

## Precauciones

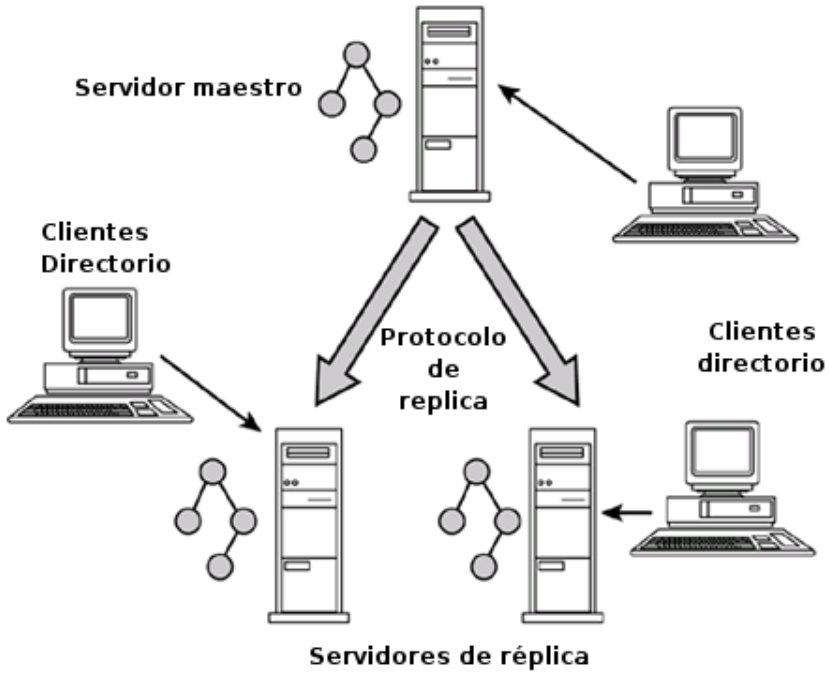
- Los usuarios de administración del directorio suelen situarse en ramas independientes
- Los usuarios de administración del sistema operativo no deben autenticarse contra el directorio: si el servidor cae no tendremos acceso a la máquina

# Jerarquía de información

## 5. Topología de red y replicación

- LDAP está diseñado para escalar fácilmente
- OpenLDAP soporta replicación *single-master* y *multi-master* ($\geqslant$v2.4)

Figura: Replicación single-master



# Seguridad (I)

## Sensibilidad de los datos

Los datos almacenados en el directorio son especialmente sensibles (contraseñas, correo electrónico...)

## 6. Seguridad del directorio

- Seguridad en las comunicaciones con TLS/SSL
- Diseño y prueba de las ACLs
- Acceso autenticado al directorio
- Ataques DoS: poner límite a las entradas que un usuario puede obtener (directiva sizelimit)
- Restricción de acceso a los ficheros del directorio en disco

# Seguridad (I)

## Sensibilidad de los datos

Los datos almacenados en el directorio son especialmente sensibles (contraseñas, correo electrónico...)

## 6. Seguridad del directorio

- Seguridad en las comunicaciones con TLS/SSL
- Diseño y prueba de las ACLs
- Acceso autenticado al directorio
- Ataques DoS: poner límite a las entradas que un usuario puede obtener (directiva `sizelimit`)
- Restricción de acceso a los ficheros del directorio en el SO

# Seguridad (I)

## Sensibilidad de los datos

Los datos almacenados en el directorio son especialmente sensibles (contraseñas, correo electrónico...)

## 6. Seguridad del directorio

- Seguridad en las comunicaciones con TLS/SSL
- Diseño y prueba de las ACLs
- Acceso autenticado al directorio
- Ataques DoS: poner límite a las entradas que un usuario puede obtener (directiva `sizelimit`)
- Restricción de acceso a los ficheros del directorio en el SO

# Seguridad (I)

## Sensibilidad de los datos

Los datos almacenados en el directorio son especialmente sensibles (contraseñas, correo electrónico...)

## 6. Seguridad del directorio

- Seguridad en las comunicaciones con TLS/SSL
- Diseño y prueba de las ACLs
- Acceso autenticado al directorio
- Ataques DoS: poner límite a las entradas que un usuario puede obtener (directiva `sizelimit`)
- Restricción de acceso a los ficheros del directorio en el SO

# Seguridad (I)

## Sensibilidad de los datos

Los datos almacenados en el directorio son especialmente sensibles (contraseñas, correo electrónico...)

## 6. Seguridad del directorio

- Seguridad en las comunicaciones con TLS/SSL
- Diseño y prueba de las ACLs
- Acceso autenticado al directorio
- Ataques DoS: poner límite a las entradas que un usuario puede obtener (directiva `sizelimit`)
- Restricción de acceso a los ficheros del directorio en el SO

# Seguridad (I)

## Sensibilidad de los datos

Los datos almacenados en el directorio son especialmente sensibles (contraseñas, correo electrónico...)

## 6. Seguridad del directorio

- Seguridad en las comunicaciones con TLS/SSL
- Diseño y prueba de las ACLs
- Acceso autenticado al directorio
- Ataques DoS: poner límite a las entradas que un usuario puede obtener (directiva `sizelimit`)
- Restricción de acceso a los ficheros del directorio en el SO

# Seguridad (II)

## Listas de control de accesos

- Listas de control de accesos (ACL) para filtrar accesos:
  - a ramas del árbol
  - a qué atributos y con qué permisos se accede
- Las ACLs y filtros pueden utilizarse para filtrar en el directorio o en las aplicaciones
- Demasiadas ACLs pueden ralentizar las consultas

## Ejemplo de ACL en /etc/ldap/slapd.conf

```
access to attrs=userPassword,shadowLastChange
   by dn="cn=admin,dc=foo,dc=net" write
   by anonymous auth
   by self write
   by * none
```

# Seguridad (II)

## Listas de control de accesos

- Listas de control de accesos (ACL) para filtrar accesos:
  - a ramas del árbol
  - a qué atributos y con qué permisos se accede
- Las ACLs y filtros pueden utilizarse para filtrar en el directorio o en las aplicaciones
- Demasiadas ACLs pueden ralentizar las consultas

## Ejemplo de ACL en /etc/ldap/slapd.conf

```
access to attrs=userPassword,shadowLastChange
   by dn="cn=admin,dc=foo,dc=net" write
   by anonymous auth
   by self write
   by * none
```

# Índice

# ¿Por qué optimizar?

Los servidores LDAP:

- Son una pieza clave en los sistemas operativos en red
- Su rendimiento no debe condicionar los servicios asociados
- Los servidores de directorio soportarán mucha carga de trabajo
- Problema multiobjetivo: rendimiento vs. seguridad vs. integridad

**Ejemplo**

Los servidores LDAP de la una universidad pequeña atienden una media 4.5 millones de operaciones de autenticación (`BIND`) y búsqueda (`SEARCH`) al día cada uno

# ¿Cómo optimizar?

Optimización de OpenLDAP:

- Indexación de la base de datos:
  - Un índice es una estructura de datos que optimiza los accesos por un atributo a entradas. Por ejemplo, `uid`
- Elección y configuración del sistema de gestión de datos (*backend*) de OpenLDAP
- Otros: Replicación, ACLs, NSCD

# Indexación de la base de datos

## Compromiso

Los índices:

- Aceleran notablemente el tiempo de acceso a una entrada del directorio...
- ...pero hay que construirlos y mantenerlos ⇒ penalización sobre:
  - modificaciones sobre atributos indexados
  - tiempo de construcción de una base de datos nueva
- Conclusión: los índices deben crearse inteligentemente

## Recomendaciones

Indexar sólo lo necesario:

- Seguir recomendaciones de RFCs
- Conocer qué atributos demandan las aplicaciones que se apoyan en el directorio
- OpenLDAP alerta sobre búsquedas por atributos no indexados

# Indexación de la base de datos

## Compromiso

Los índices:

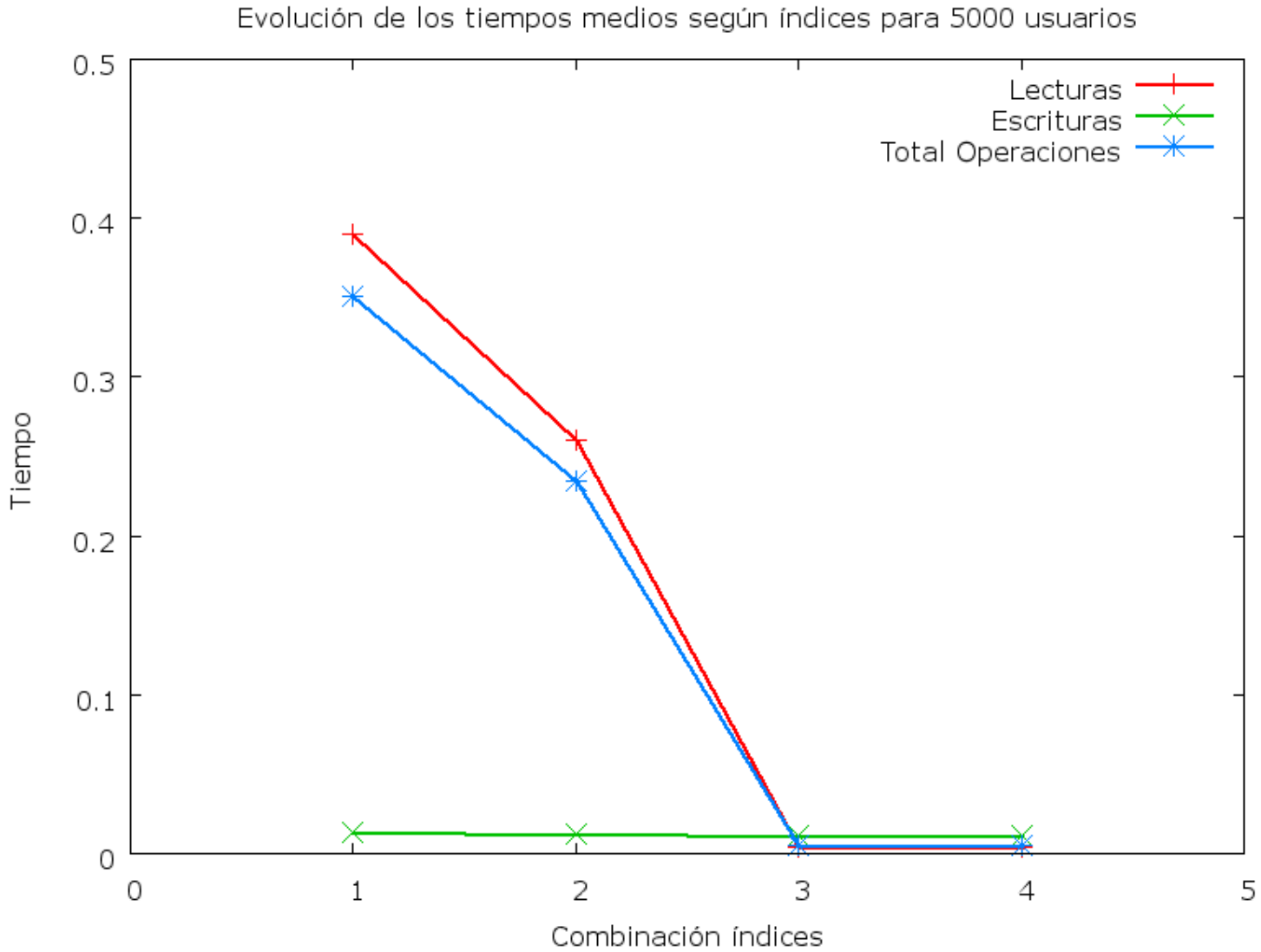
- Aceleran notablemente el tiempo de acceso a una entrada del directorio...
- ...pero hay que construirlos y mantenerlos ⇒ penalización sobre:
  - modificaciones sobre atributos indexados
  - tiempo de construcción de una base de datos nueva
- Conclusión: los índices deben crearse inteligentemente

## Recomendaciones

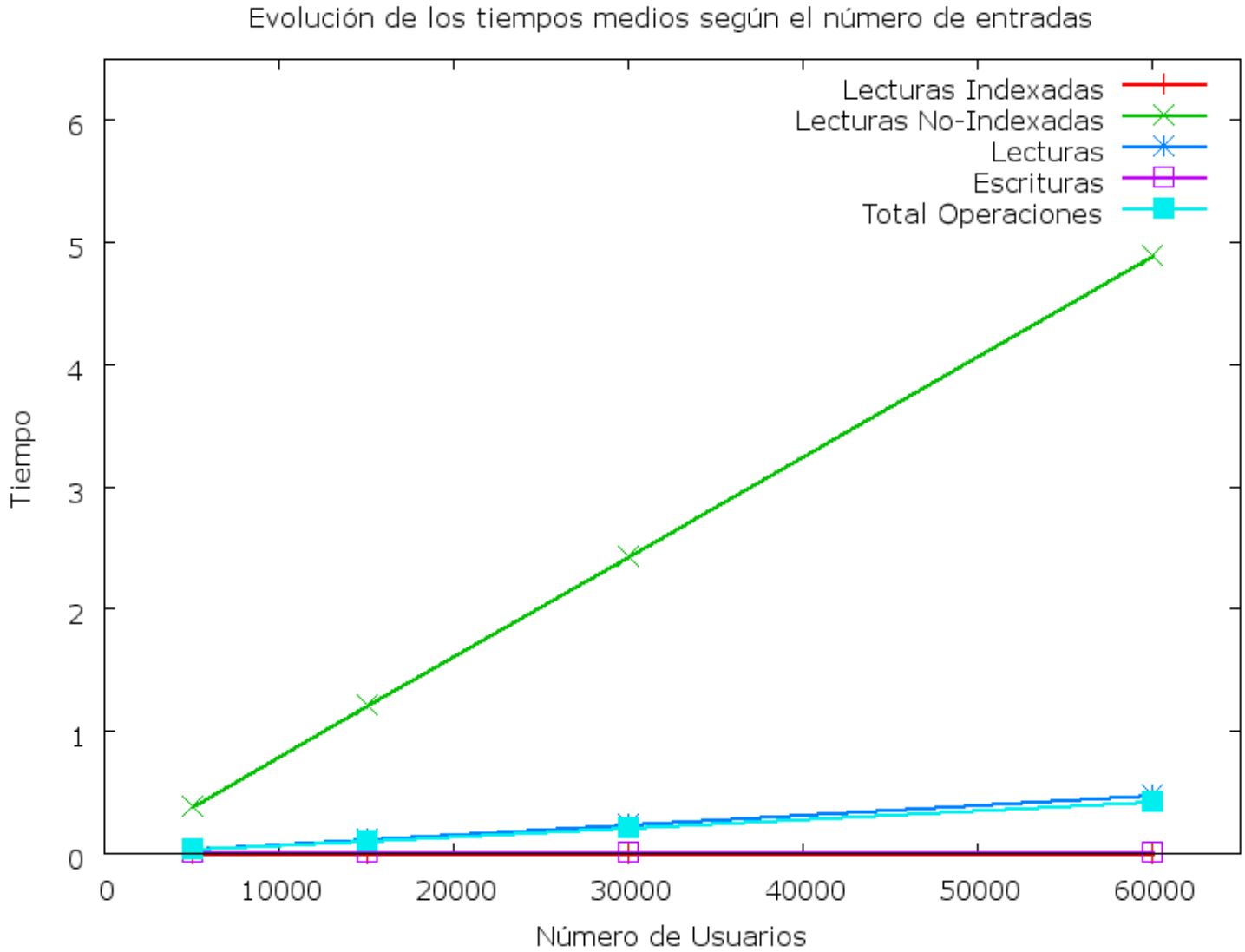
Indexar sólo lo necesario:

- Seguir recomendaciones de RFCs
- Conocer qué atributos demandan las aplicaciones que se apoyan en el directorio
- OpenLDAP alerta sobre búsquedas por atributos no indexados

# Rendimiento indexación OpenLDAP-bdb (I)



# Rendimiento indexación OpenLDAP-bdb (II)



# Elección del backend de datos

## Backend de base de datos

Arquitectónicamente OpenLDAP se divide entre:

- el *frontend* que maneja las cuestiones del protocolo
- el *backend* que maneja el almacenamiento de datos

## backends disponibles

OpenLDAP soporta más de 20 *backends* con diferentes enfoques:

Almacenamiento de datos : back-bdb, back-hdb, back-ldif y back-ndb

Proxy LDAP : back-ldap, back-passwd...

*Backends* dinámicos : back-config, back-monitor...

# Parámetros de optimización OpenLDAP con back-bdb (I)

## `/etc/ldap/slapd.conf` en Debian

Selección del *backend*

- `backend` y `database`: selección del sistema de base de datos

Parámetros de bases de datos transaccionales:

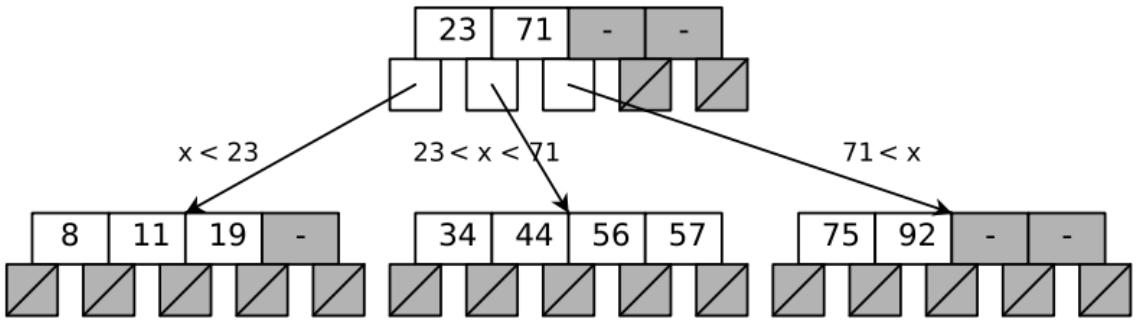
- `checkpoint`: frecuencia con que se vacían los búfers de los ficheros de transacciones
- `dirtyread`: lecturas sobre transacciones no confirmadas
- `dbnosync` ó `DB_TXN_NOSYNC`: sincronización de transacciones confirmadas y registros no inmediata
- `DB_TXN_NOT_DURABLE` en `DB_CONFIG`: supresión de registros de transacciones
- `set lg regionmax`, `set lg bsize`, `set lg dir`: opciones de ficheros de transacciones.

# Parámetros de optimización OpenLDAP con back-bdb (II)

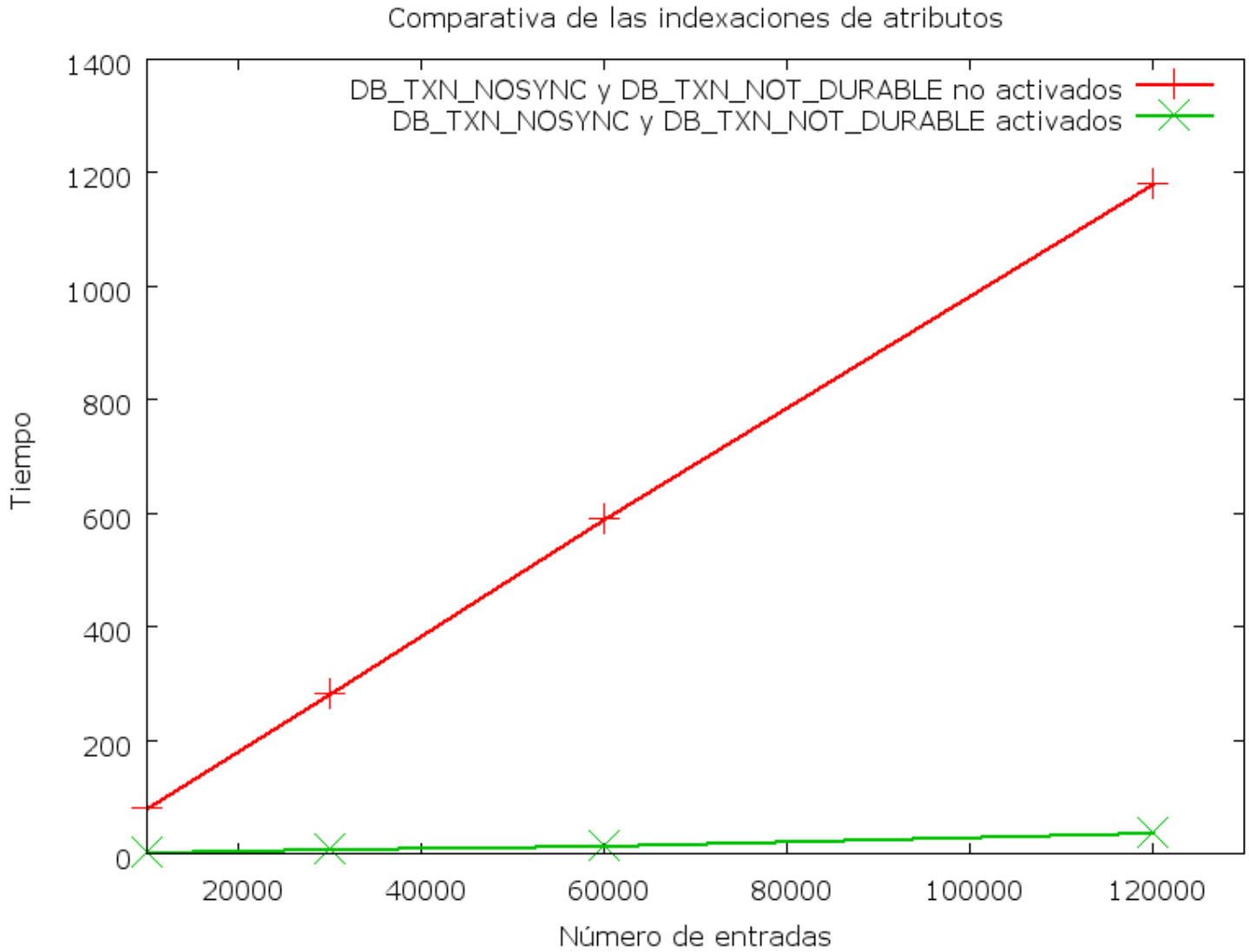
## `/etc/ldap/slapd.conf` en Debian

Parámetros de bases de datos transaccionales (continuación):

- `cachesize`: tamaño de la base de datos en caché de memoria
- Idealmente se debe permitir alojar una copia de la BD en memoria principal
- Si no hay tanta memoria ⇒ elegir un tamaño en caché de memoria sólo para los índices del árbol B de BDB



# Pruebas de rendimiento OpenLDAP-bdb (I)



# Otras cuestiones de optimización

## Directivas que ralentizan el acceso

- `schema-check`: comprobación de coherencia datos-esquema
- `access`: inclusión de listas de control de accesos (ACL) excesivas

## Caché local en los clientes

- NSCD (*Name Service Caching Daemon*): *demonio o servicio de caché de servicio de nombres*
- Crea una caché de llamadas de la biblioteca estándar `libc` (`getpwnam`, `getpwuid`...)

# Índice

# Demostración práctica

1. Configuración básica de OpenLDAP como servidor
2. Configuración de un sistema operativo cliente:
   - Datos LDAP genéricos
   - NSS
   - Módulos PAM
3. Configuración de Apache para autenticar contra LDAP
   - Directiva `Directory`
   - Ficheros `.htaccess`
4. Acceso a un directorio con PHP
5. LDAP Account Manager (LAM) / phpLDAPadmin
6. Integración con Mozilla Thunderbird/Evolution

# Índice

# Instalación y configuración del servidor OpenLDAP

## Nota sobre las versiones

Todo lo que sigue a continuación ha sido probado con Ubuntu 10.04.4 LTS (versión del kernel 2.6.32-38-server x86_64 GNULinux) y está sacado principalmente de la guía oficial de Ubuntu Server `https://help.ubuntu.com/10.04/serverguide/C/openldap-server.html`. Usaremos el dominio "foo.net" como dominio de ejemplo.

## Paquete de herramientas de OpenLDAP

- Demonio: `slapd`
- Herramientas del servidor (cuando acceden al contenido del directorio lo hacen modificando directamente la base de datos, en algunos casos `slapd` debe estar parado): `slapadd`, `slapcat`, `slapindex`, `slappasswd`...
- Herramientas clientes (utilizan el protocolo LDAP para comunicarse con el servidor): `ldapadd`, `ldapsearch`, `ldapmodify`...

# Instalación y configuración del servidor OpenLDAP I

1. Instalación y configuración de *slapd*:

```
1    $ sudo apt-get install slapd ldap-utils
```

2. Añadimos los esquemas mínimos necesarios para usar el servidor para autenticación en red:

```
1    $ sudo ldapadd -Y EXTERNAL -H ldapi:/// -f /etc/ldap/schema/cosine.ldif
2    $ sudo ldapadd -Y EXTERNAL -H ldapi:/// -f /etc/ldap/schema/nis.ldif
3    $ sudo ldapadd -Y EXTERNAL -H ldapi:/// -f /etc/ldap/schema/inetorgperson.ldif
```

3. Cargamos el módulo necesario usar una base de datos HDB (similar a BDB) y la configuración que vamos a darle:

```
1    $ sudo ldapadd -Y EXTERNAL -H ldapi:/// -f backend-modules.foo.net.ldif
2    $ sudo ldapadd -Y EXTERNAL -H ldapi:/// -f backend.foo.net.ldif
```

# Instalación y configuración del servidor OpenLDAP II

4. Y por último, creamos el archivo `frontend.foo.net.ldif` el cual añade el usuario administrador del directorio para el dominio foo.net, los grupos necesarios y un usuario de prueba:

```
1    $ sudo ldapadd -x -D cn=admin,dc=foo,dc=net -W -f frontend.foo.net.ldif
```

5. Finalmente debemos cambiar la contraseña de administrador de slapd:

```
1    $ sudo ldapmodify  -Y EXTERNAL -H ldapi:/// -f change_adminpass.ldif
```

6. Podemos comprobar si el servidor funciona mirando los mensajes de Syslog al arrancar, parar o hacer una búsqueda de prueba:

```
1    $ sudo service slapd restart
2    $ tail /var/log/syslog
3    $ sudo ldapsearch -LLL -Y EXTERNAL -H ldapi:/// -b cn=config dn
4    $ ldapsearch -x -b "dc=foo,dc=net" -D "uid=prueba,ou=People,dc=foo,dc=net"  "
         uid=*" -w prueba
5    $ tail /var/log/syslog
```

# Instalación y configuración de los clientes LDAP I

1. Instalación de los módulos de autenticación para PAM y NSS

```
$ sudo apt-get install libpam-ldap
```

2. Aunque algunos parámetros de configuración se pueden configurar con el asistente, otros deben tocarse directamente en el fichero `/etc/ldap.conf`. Este fichero contiene la configuración por defecto para los clientes OpenLDAP del sistema operativo. En nuestro caso los datos de configuración del servidor son los siguientes:

```
# /etc/ldap.conf
base dc=foo,dc=net
uri ldap://127.0.0.1/
ldap_version 3

rootbinddn cn=admin,dc=foo,dc=net

pam_password md5

nss_base_passwd ou=People,dc=foo,dc=net?one
nss_base_group ou=Group,dc=foo,dc=net?one

ssl no
```

# Instalación y configuración de los clientes LDAP II

3. Si intentamos entrar con el usuario "prueba" (del directorio) obtendremos el siguiente mensaje de error:

```
1 Could not chdir to home directory /home/prueba: No such file or directory
```

4. Por último, debemos configurar PAM para que al iniciar sesión por primera vez se cree el directorio del usuario en la ruta especificada en LDAP. Para ello editamos el archivo `/etc/pam.d/common-auth` y le añadimos:

```
1 session required pam_mkhomedir.so skel=/etc/skel/ umask=0022
```

# Algunos ficheros y directorios relevantes I

Durante este proceso, los siguientes ficheros se han ido modificando en las distintas máquinas:

- Servidor:
  - /etc/ldap/slapd.d
  - /etc/ldap/schema
  - /var/lib/ldap/
- Clientes:
  - /etc/ldap.conf
  - /etc/ldap.secret
  - /etc/nsswitch.conf
  - /etc/pam.d: common-auth, common-password, common-account

# Índice

# Referencias


## Understanding and Deploying LDAP Directory Services

Timothy A. Howes Ph.D., Mark C. Smith, Gordon S. Good

AddisonWesley, Segunda edición 2003, ISBN: 0-672-32316-8

## RFC 2307: An Approach for Using LDAP as a Network Information Service

L. Howard

http://www.rfc-archive.org/getrfc.php?rfc=2307

## LDAP System Administration

Gerald Carter

O'Reilly, 2003, ISBN: 1-56592-491-6

## Integración de redes con OpenLDAP, Samba, Cups y Pykota

Sergio González González

http://es.tldp.org/Tutoriales/doc-openldap-samba-cups-python

# Referencias

## Web de OpenLDAP

Descargas, guía de administración, preguntas frecuentes...

http://www.openldap.org/

## OpenLDAP performance tips

Kostas Kalevras

http://kkalev.wordpress.com/2009/01/27/openldap-performance-tips/

## MigrationTools

PADL Software Pty Ltd

http://www.padl.com/OSS/MigrationTools.html