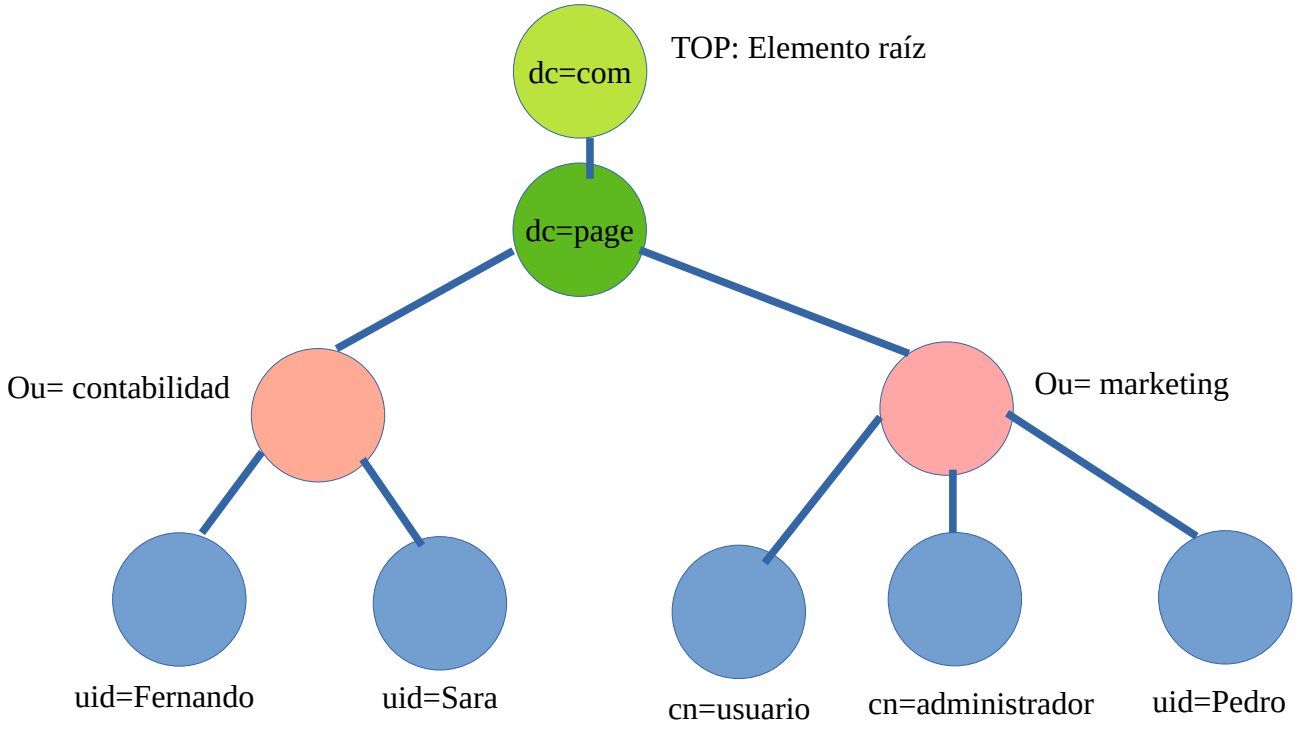
COMANDOS LDIF

Sumario

TEORÍA

El LDAP es una base de datos en forma de árbol. Tiene un directorio raíz del que cuelgan otros directorios.
Nosotros veremos una estructura muy sencilla:
el top → la raíz del árbol, el directorio principal
dc→ el nombre del dominio
ou → unidades organizativas, divisiones del todo
uid → empleados



Posible estructura de una base de datos LDAP.
Imaginamos la empresa page.com, la cual está dividida en dos unidades organizativas, (contabilidad y márketing) Cada unidad organizativa tiene varios empleados. Contabilidad tiene a Fernando y Sara, y la unidad márketing tiene a Inés, María y Pedro

Cada elemento tiene un dn (nombre distintivo) que lo define y da su posición en el árbol. En esta nomenclatura leemos al revés, acabando por el elemento raíz.

El elemento raíz se llama también **top**. Está en la parte superior del árbol. De él cuelgan todos los demás elementos.
Nosotros vamos a ver sólo tres tipos de elementos:

dc (Domain Component) Es el nombre de domino.
En nuestro ejemplo, **page.com** tiene **dc=page** y **dc=com**. Y el elemento dc=com es el top, la raíz del árbol.

Cn (Common Name) Es el nombre distinguido relativo

Ou (Organizational Unit) Unidad organizativa
Es una división lógica. Normalmente, equivale a los departamentos de una empresa. En este ejemplo tenemos dos, **ou=contabilidad** y **ou=marketing**

Uid (inetOrgPerson) Empleados
Representa personas.

Cada elemento de la base de datos tiene **dn (Distinguished Named)** que identifica el elemento y su posición en el árbol. Para hacer el **dn** hay que leer al revés, acabando con la raíz.

Así, el dn de page sería:
dn: dc=page,dc=com

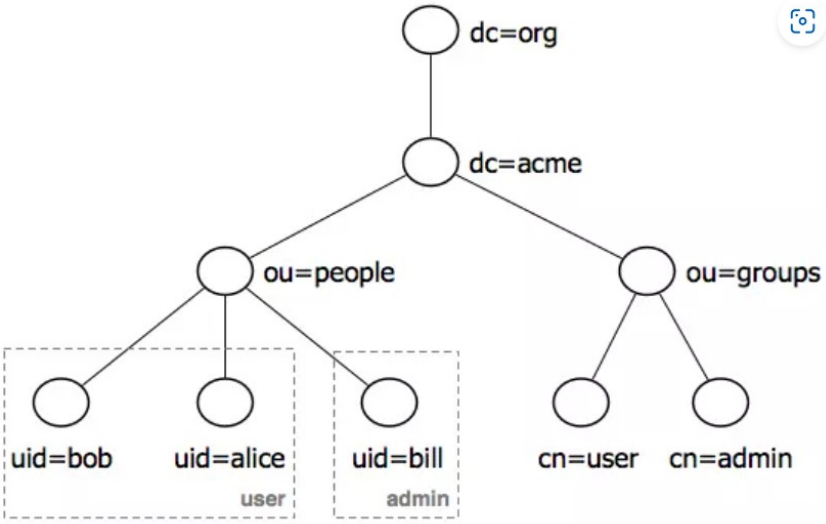
El dn de la unidad organizativa **contabilidad** sería
dn: ou=contabilidad,dc=page,dc=com

Y el dn del empleado Pedro sería
dn: uid=pedro,ou=marketing,dc=page,dc=com

Más información:
LDAP: Qué es y cómo funciona este protocolo para autenticar a clientes (redeszone.net)

Ejercicio

Observa el siguiente árbol de directorios:



1. ¿Cuál es el elemento top?
2. ¿Cómo se llama el dominio?
3 ¿Cuáles son las unidades organizativas en las que se divide esta base de datos?
4 Indica el dn (nombre distinguido) de groups, alice y bill

SOLUCIONES
1. El elemento top es **org**
2. El dominio se llama **acme.org**
3. Las unidades organizativas son **people** y **groups**
4.
dn: ou=groups,dc=acme,dc=org
dn: uid=alice,ou=people,dc=acme,dc=org
dn: uid=bill, ou=people,dc=acme,dc=org

COMANDOS BÁSICOS

La base de datos permite consultar la información, así como añadir, eliminar y modificar los datos. Nosotros sólo vamos a ver los siguientes comandos, aunque hay muchos más:

slapcat→ Muestra información de nuestra base de datos
service slapcat start → Iniciar servicio
service slapcat stop → Para el servicio
service slapcat status → ver si el servicio está activo o inactivo

ldapadd → Añade información
ldapsearch → Consulta información
ldapmodiy → Agrega, cambia y/o elimina información.

En esta sección nos ocuparemos de los 4 primeros comandos. Los comandos ldapadd, ldapseach y ldapmodify los veremos más adelante.
Ahora los veremos con más detenimiento

Recordatorio

Hemos creado el dominio **josemanuel.cu** con IP **192.168.1.45** y vamos a crear una base de datos LDAP en el.
Cada alumno tendrá un nombre de dominio diferente con una IP distinta, así que **no se puede seguir este tutorial al pie de la letra**, sino poniendo los datos de cada uno

Comando slapcat

Da información general sobre el sistema.

```
jose@jose-VirtualBox:~$ sudo slapcat
dn: dc=josemanuel,dc=cu
objectClass: top
objectClass: dcObject
objectClass: organization
o: josemanuel
dc: josemanuel
structuralObjectClass: organization
entryUUID: a3fd87f8-e375-103e-84b8-11f11de4c636
creatorsName: cn=admin,dc=josemanuel,dc=cu
createTimestamp: 20240731104443Z
entryCSN: 20240731104443.304063Z#000000#000#000000
modifiersName: cn=admin,dc=josemanuel,dc=cu
modifyTimestamp: 20240731104443Z
```

En la primera línea nos da el nombre distinguido del sistema:
dn: dc=josemanuel,dc=cu

Después nos da el objectClass (la clase de objeto) El mismo objeto tiene tres clases: top (está en la raíz de la base) dcObject (es un nombre de dominio) y organization

Además nos da información sobre el creador, la fecha de creación, etc. El comando slapcat da mucha información, y puede ser pesado cuando hemos añadidio muchos datos a la base.

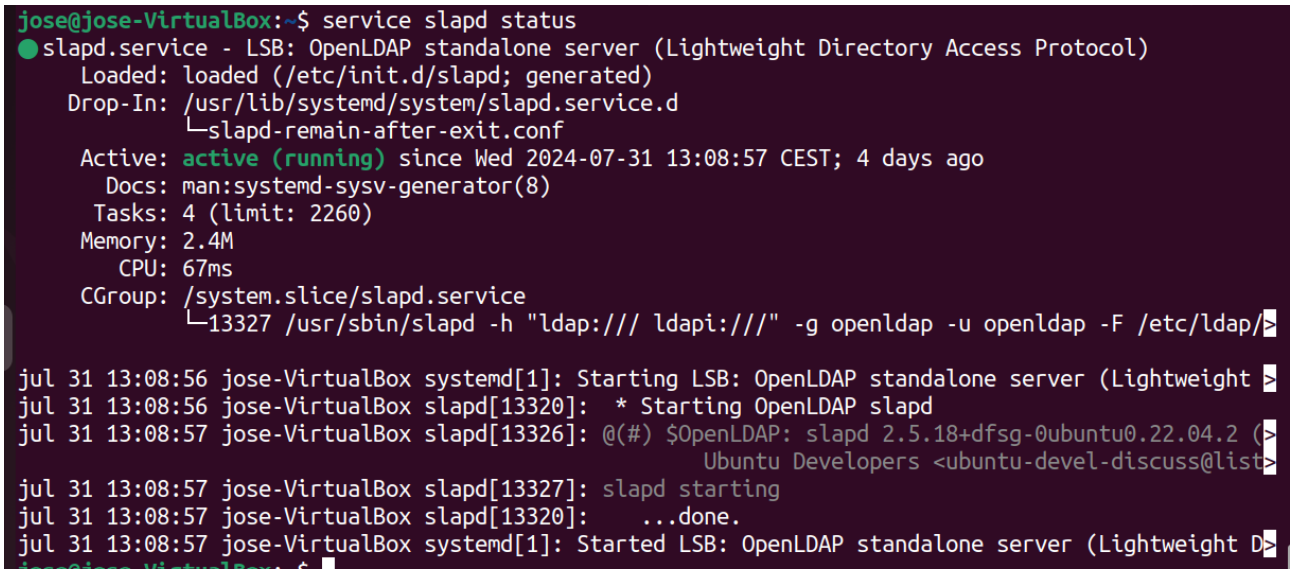
Comandos service slapd start y service slapd stop

En los dos casos sale un cuadro de texto que nos pide la contraseña

```
service slapd start
service slapd stop
```

Una ver que levantemos el servicio, el servido LDAP estar´escuchando por el puerto 389 de TCP y UDP (esto nos servirá más adelante)

Comando servide slapd status



Comprueba el estatus del servicio de directorio. Salir pulsando q

COMANDO LDAPADD

Permite añadir información a nuestra base de datos.

Primero tenemos que crear un archivo .ldif con la información que queramos añadir

Después usaremos el comando ldapadd para que la información de este archivo se almacene en la base de datos

El archivo .ldif se puede crear con cualquier editor de texto (nosotros usaremos nano) Se puede guardar en cualquier parte del ordenador. Pero tiene unas reglas de sintaxis muy estrictas:

→ Primera línea: el dn (con el nombre del recurso y su ruta en la base de datos)

→ Segunda línea: el objectClass (tipo de dato)

→ Tercera línea: nombre del recurso.

Asimismo, para añadirlo debemos usar la siguiente sintaxis:

sudo ldapadd -x -D <creatorName> -W -f <fichero que quiero cargar>

Ejemplos

Ejemplo 1 Añadir una unidad organizativa al dominio

Añadiremos la unidad organizativa marvel al dominio josemanuel.cu

1º) Creo el archivo

El archivo puedo crearlo en la ubicación que desee, en el escritorio, por ejemplo. Para añadirlo al sistema tendré que recordar su ruta.

```
  GNU nano 6.2
dn: ou=marvel,dc=josemanuel,dc=cu
objectClass: top
objectClass: organizationalUnit
ou: marvel
```

Todas las líneas empiezan por un tipo de atributo, dos puntos y un espacio.

En la primera línea hay que poner el dn

La segunda línea, objectClass: top no es necesario ponerla.

Fíjense en que hay un espacio entre dn: y la ruta del recurso.

La segunda línea (objectClass: top) no es necesario ponerla.

Es **obligatorio** guardar el archivo como .ldif para que funcione

2º) Añado el archivo a la base de datos

```
jose@jose-VirtualBox:~$ sudo ldapadd -x -D cn=admin,dc=josemanuel,dc=cu -W -f ou.ldif
Enter LDAP Password:
adding new entry "ou=marvel,dc=josemanuel,dc=cu"
```

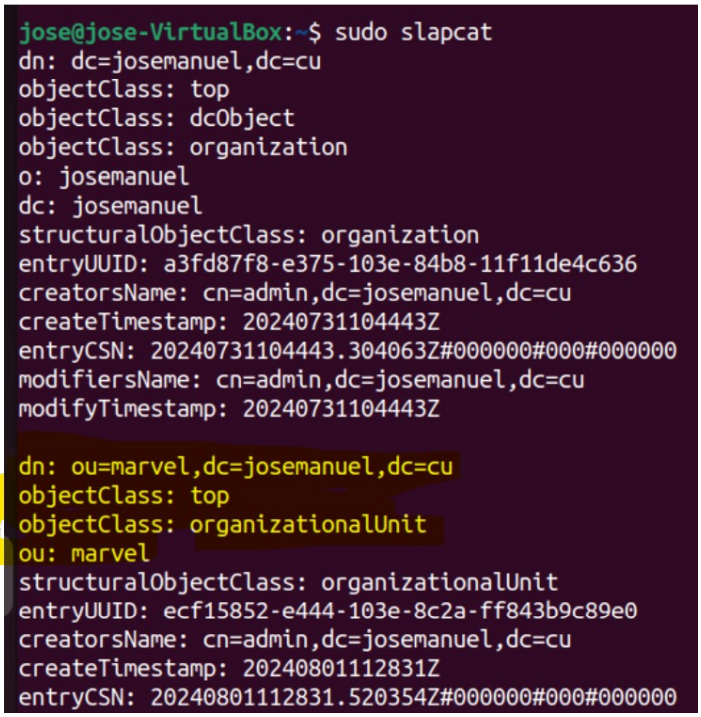
.

¿Cómo sé qué tengo que poner tras el atributo -D? Hay que poner el creator name de la base de datos. Puedo conseguirlo con el comando slapcat.

```
jose@jose-VirtualBox:~$ sudo slapcat
[sudo] contraseña para jose:
dn: dc=josemanuel,dc=cu
objectClass: top
objectClass: dcObject
objectClass: organization
o: josemanuel
dc: josemanuel
structuralObjectClass: organization
entryUUID: a3fd87f8-e375-103e-84b8-11f11de4c636
creatorsName: cn=admin,dc=josemanuel,dc=cu
createTimestamp: 20240731104443Z
entryCSN: 20240731104443.304063Z#000000#000#000000
modifiersName: cn=admin,dc=josemanuel,dc=cu
modifyTimestamp: 20240731104443Z
```

Cada alumno tendrá un creatorName diferente

3º) Compruebo que la operación ha funcionado correctamente. Para esto uso de nuevo el comando slapcat. Como podemos ver, se ha agregado una nueva unidad organizativa con los datos que pusimos en el archivo .ldif.



Ejemplo 2: Crear unidad organizativa y añadirla un empleado

Crearemos la unidad organizativa “empleados”. Añadir a dicha unidad el empleado “Fernando”. El empleado Fernando tendrá una serie de datos: nombre, apellido, clave de acceso, habitación, correo electrónico, etc.

En primer lugar, debemos seguir un orden. Hay que crear la unidad organizativa antes que el empleado. No podemos añadir un empleado a una unidad organizativa que no existe.

* Crear unidad organizativa

Necesitaremos dar su dn (nombre distintivo), con la ruta del nuevo objeto. En nuestro caso, estamos en el directorio josemanuel.cu y creamos la unidad empleados. Por eso, el nombre distintivo es:

dn: ou=empleados,dc=josemanuel,dc=cu

También hay que decir el tipo de objeto. En nuestro caso es una organizationalUnit (unidad organizativa)

Finalmente damos el nombre del objeto, ou.

```
jose@jose-VirtualBox:~$ sudo nano empleados.ldif
jose@jose-VirtualBox:~$ cat empleados.ldif
dn:ou=empleados,dc=josemanuel,dc=cu
objectClass:organizationalUnit
ou:empleados
```

Añadimos el archivo a nuestra base de datos.

```
jose@jose-VirtualBox:~$ sudo ldapadd -x -D cn=admin,dc=josemanuel,dc=cu -W -f empleados.ldif
Enter LDAP Password:
adding new entry "ou=empleados,dc=josemanuel,dc=cu"
```

Comprobamos que se ha añadido el archivo.

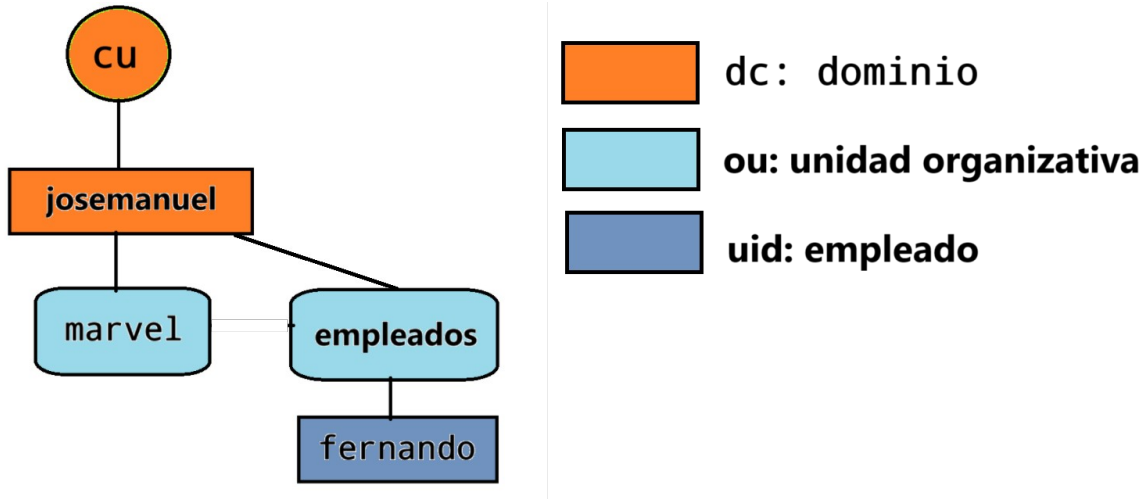
```
jose@jose-VirtualBox:~$ sudo slapcat
dn: dc=josemanuel,dc=cu
objectClass: top
objectClass: dcObject
objectClass: organization
o: josemanuel
dc: josemanuel
structuralObjectClass: organization
entryUUID: a3fd87f8-e375-103e-84b8-11f11de4c636
creatorsName: cn=admin,dc=josemanuel,dc=cu
createTimestamp: 20240731104443Z
entryCSN: 20240731104443.304063Z#000000#000#000000
modifiersName: cn=admin,dc=josemanuel,dc=cu
modifyTimestamp: 20240731104443Z

dn: ou=marvel,dc=josemanuel,dc=cu
objectClass: top
objectClass: organizationalUnit
ou: marvel
structuralObjectClass: organizationalUnit
entryUUID: ecf15852-e444-103e-8c2a-ff843b9c89e0
creatorsName: cn=admin,dc=josemanuel,dc=cu
createTimestamp: 20240801112831Z
entryCSN: 20240801112831.520354Z#000000#000#000000
modifiersName: cn=admin,dc=josemanuel,dc=cu
modifyTimestamp: 20240801112831Z

dn: ou=empleados,dc=josemanuel,dc=cu
objectClass: organizationalUnit
ou: empleados
structuralObjectClass: organizationalUnit
entryUUID: bd03d52c-e447-103e-8c2b-ff843b9c89e0
creatorsName: cn=admin,dc=josemanuel,dc=cu
```

* <u>Añadir empleado a la unidad organizativa</u>

Primero debemos crear un archivo .ldif con la información del nuevo empleado



Esta es la estructura que tendrá nuestra base de datos después de añadir al usuario fernando.

El dominio josemanuel.cu tendrá dos unidades organizativas, marvel y empleados. La unidad organizativa empleados tiene una persona, fernando.

El nombre de dominio se referencia con las siglas dn; para las unidades organizativas se pone ou, y para los empleados (o personas) se escribe uid.

Para crear en dn (nombre distintivo) debemos empezar por el elemento que deseamos nombrar, y acabar por la raíz de la base de datos. Es decir:

nombre distintivo: persona Fernando, que está en la unidad organizativa empleados, dentro del nombre de dominio josemanuel, dentro de cu.

Simplificando:

dn: uid=fernando,ou=empleados,dn=josemanuel,dn=cu

En el tipo de objeto pondremos **inetOrgPerson** (persona perteneciente a la organización)

objectClass:inetOrgPerson.

Después pondremos el nombre del objeto. Es un uid llamado Fernando

uid: fernando

A continuación podemos añadir todos los datos que deseemos:

sn: surname (apellido)

title: puesto en la empresa

userPassword: clave de acceso

roomNumbre: número de habitación

mail: correo electrónio

description: información acerca del empleado.

Así queda el archivo .ldif

.

```
jose@jose-VirtualBox:~$ cat fernando.ldif
dn: uid=fernando,ou=empleados,dc=josemanuel,dc=cu
objectClass:inetOrgPerson
uid: fernando
ou:empleados
cn:Fernando
sn: vazquez
title:Gerente
userPassword:{MD5}Ninio77
roomnumber:Room1
mail:fvazquez@josemanuel.cu
```

Agregamos el archivo a la base de datos

```
jose@jose-VirtualBox:~$ sudo ldapadd -x -D cn=admin,dc=josemanuel,dc=cu -W -f fernando.ldif
Enter LDAP Password:
adding new entry "uid=fernando,ou=empleados,dc=josemanuel,dc=cu"
```

Deberíamos comprobar que se ha agregado correctamente.

CUESTIÓN: Hemos intentado agregar este archivo y nos ha dado error. ¿Por qué?

```
jose@jose-VirtualBox:~$ cat fernando.ldif
dn:uid=fernando,ou=empleados,dc=josemanel,dc=ou
objectClass:inetOrgPerson
uid: fernando
ou:empleados
cn:Fernando
sn: vazquez
title:Gerente
userPassword:{MD5}Ninio77
roomnumber:Room1
jose@jose-VirtualBox:~$ sudo ldapadd -x -D cn=admin,dc=josemanuel,dc=cu -W -f fernando.ldif
[sudo] contraseña para jose:
Enter LDAP Password:
adding new entry "uid=fernando,ou=empleados,dc=josemanel,dc=ou"
ldap_add: Server is unwilling to perform (53)
        additional info: no global superior knowledge
```

Solución: Hemos puesto mal el dn. Debe ser uid=fernando,ou=empleados,dc=josemanuel,dc=**cu**

COMANDO LDAPSEARCH

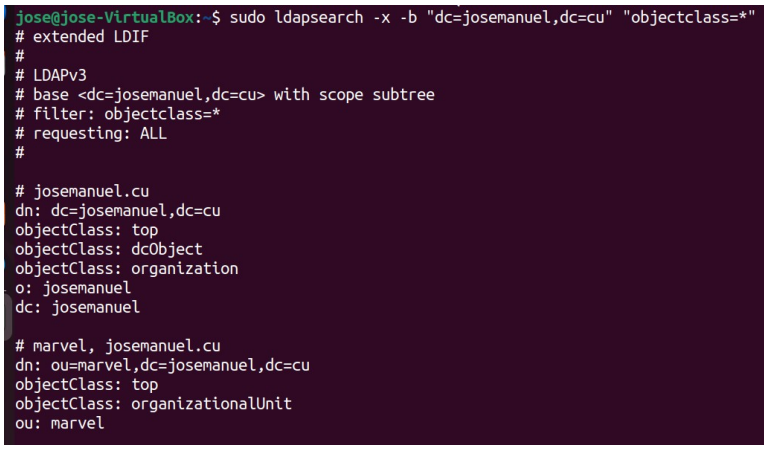
Nos permite consultar información acerca de nuestra base de datos. Y no solo consultarla, sino también filtrarla, permitiendo obtener sólo lo que nos interese en cada momento.

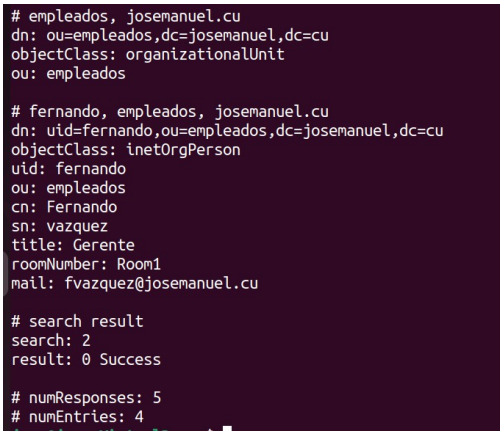
Esto es una ventaja sobre el comando slapcat, que nos da toda la información sin filtrar (no es práctico si la base de datos es muy grande)

La sintaxis básica es:

sudo ldapsearch -x -b “nombre_dominio” “objectclass=<tipo objeto>”

En nuestro caso, nuestro dominio es “dc=josemanuel,dc=cu” Si en el tipo de objeto ponemos un asterisco, *, imprime todos los objetos de la base de datos.





Así, hay una base con 4 objetos:

josemanuel.cu

marvel, josemanuel.cu

empleados, josemanuel.cu

fernando, empleados, josemanuel.cu

De cada objeto nos da su dn y los datos que contiene.

Ejemplos

Ejemplo 1: buscar unidades organizativas

Si en el tipo de objetos ponemos **organizationalUnit** imprimirá sólo las unidades organizativas, y sus datos.

```
jose@jose-VirtualBox:~$ sudo ldapsearch -x -b "dc=josemanuel,dc=cu" "objectclass=organizationalUnit"
# extended LDIF
#
# LDAPv3
# base <dc=josemanuel,dc=cu> with scope subtree
# filter: objectclass=organizationalUnit
# requesting: ALL
#

# marvel, josemanuel.cu
dn: ou=marvel,dc=josemanuel,dc=cu
objectClass: top
objectClass: organizationalUnit
ou: marvel

# empleados, josemanuel.cu
dn: ou=empleados,dc=josemanuel,dc=cu
objectClass: organizationalUnit
ou: empleados

# search result
search: 2
result: 0 Success

# numResponses: 3
# numEntries: 2
```

Hay 2, unidades organizativas, marvel y empleados

Ejemplo 2: buscar empleados

Para buscar los empleados hay que poner, en el tipo de objeto, **inetOrgPerson**

```
jose@jose-VirtualBox:~$ sudo ldapsearch -x -b "dc=josemanuel,dc=cu" "objectclass=inetOrgPerson"
# extended LDIF
#
# LDAPv3
# base <dc=josemanuel,dc=cu> with scope subtree
# filter: objectclass=inetOrgPerson
# requesting: ALL
#

# fernando, empleados, josemanuel.cu
dn: uid=fernando,ou=empleados,dc=josemanuel,dc=cu
objectClass: inetOrgPerson
uid: fernando
ou: empleados
cn: Fernando
sn: vazquez
title: Gerente
roomNumber: Room1
mail: fvazquez@josemanuel.cu

# search result
search: 2
result: 0 Success

# numResponses: 2
# numEntries: 1
```

Sólo tenemos un empleado, fernando.

Ejemplo 3: buscar datos dentro de una unidad organizativa

Hasta ahora hemos buscado información en toda la base de datos. Ahora vamos a estudiar sólo una parte de la base, vamos a ver sólo los datos de cada unidad organizativa. La sintaxis es un poco diferente:

sudo ldapsearch -x -b cn=”creator name” -b ou=”ruta de la unidad organizativa” cn=<tipo de objeto>

- En nuestro caso, el “creator name” es cn=“admin,dc=josemanuel,dc=cu” CADA ALUMNO TENDRÁ UN CREATOR NAME DISTINTO

-Para ver la unidad organizativa marvel, tendremos que usar la ruta ou=”marvel,dc=josemanuel,dc=cu”

Si deseamos estudiar la unidad organizativa empleados, habrá que poner ou=”empleados,dc=josemnauel,dc=cu”

- En el tipo de objeto hemos visto:

*	El asterisco imprime todos los objetos
organizationalUnit	Nos da información sobre las unidades organizativas
inetOrgPerson	Nos da información sobre las personas (los empleados)

Solicitamos todos los objetos de la unidad organizativa marvel

```
jose@jose-VirtualBox:~$ sudo ldapsearch -x -b cn="admin,dc=josemanuel,dc=
cu" -b ou="marvel,dc=josemanuel,dc=cu" cn=*
# extended LDIF
#
# LDAPv3
# base <ou=marvel,dc=josemanuel,dc=cu> with scope subtree
# filter: cn=*
# requesting: ALL
#

# search result
search: 2
result: 0 Success
```

La unidad organizativa marvel no tiene objetos en su interior.

Solicitamos todos los objetos de la unidad organizativa empleados

```
jose@jose-VirtualBox:~$ sudo ldapsearch -x -b cn="admin,dc=josemanuel,dc=
cu" -b ou="empleados,dc=josemanuel,dc=cu" cn=*
```

```
dn: uid=fernando,ou=empleados,dc=josemanuel,dc=cu
objectClass: inetOrgPerson
uid: fernando
ou: empleados
cn: Fernando
sn: vazquez
title: Gerente
```

La unidad organizativa empleados tiene un empleado en su interior.

Ejercicios

Crea dos unidades organizativas dentro de tu servidor. Dentro de cada unidad crea dos empleados. Imprime estos empleados con la orden ldapsearch

Solución:

Primera parte: crear las unidades organizativas y agregar a los usuarios.

Primero creamos las unidades organizativas. Hay que escribir archivos .ldif con la información de dichas unidades.

```
jose@jose-VirtualBox:~$ sudo nano personal.ldif
jose@jose-VirtualBox:~$ cat personal.ldif
dn:ou=personal,dc=josemanuel,dc=cu
objectClass:organizationalUnit
ou:personal
```

```
jose@jose-VirtualBox:~$ sudo nano contabilidad.ldif
jose@jose-VirtualBox:~$ cat contabilidad.ldif
dn:ou=contabilidad,dc=josemanuel,dc=cu
objectClass:organizationalUnit
ou:contabilidad
```

Nota: es posible crear las dos unidades en el mismo archivo.

Agregamos las unidades organizativas a nuestro directorio.

```
jose@jose-VirtualBox:~$ sudo ldapadd -x -D cn=admin,dc=josemanuel,dc=cu
 -W -f personal.ldif
Enter LDAP Password:
adding new entry "ou=personal,dc=josemanuel,dc=cu"

jose@jose-VirtualBox:~$ sudo ldapadd -x -D cn=admin,dc=josemanuel,dc=cu
 -W -f contabilidad.ldif
Enter LDAP Password:
adding new entry "ou=contabilidad,dc=josemanuel,dc=cu"
```

Voy a crear dos empleados (Antonio y María) y los voy a agregar a la unidad organizativa “contabilidad” Para eso debo crear archivos .ldif y agregarlos a la base de datos.

- Archivo ldif con los datos de Antonio:

```
jose@jose-VirtualBox:~$ cat antonio.ldif
dn: uid=antonio,ou=contabilidad,dc=josemanuel,dc=cu
objectClass:inetOrgPerson
uid: antonio
ou:contabilidad
cn:Antonio
sn: Dominguez
title:Contable
userPassword:{MD5}Ninio77
roomnumber:Room3
mail:adominguez@josemanuel.cu
jose@jose-VirtualBox:~$ sudo ldapadd -x -D cn=admin,dc=josemanuel,dc=cu -W
-f antonio.ldif
Enter LDAP Password:
adding new entry "uid=antonio,ou=contabilidad,dc=josemanuel,dc=cu"
```

.

- Archivo ldif con los datos de María

```
jose@jose-VirtualBox:~$ cat maria.ldif
dn: uid=maria,ou=contabilidad,dc=josemanuel,dc=cu
objectClass:inetOrgPerson
uid: maria
ou:contabilidad
cn:Maria
sn: Ramos
title:Contable
userPassword:{MD5}Ninio77
roomnumber:Room3
mail:mramos@josemanuel.cu
jose@jose-VirtualBox:~$ sudo ldapadd -x -D cn=admin,dc=josemanuel,dc=cu -W
-f maria.ldif
Enter LDAP Password:
adding new entry "uid=maria,ou=contabilidad,dc=josemanuel,dc=cu"
```

A continuación voy a agregar a la unidad organizativa “personal” los empleados Santiago y Nicole.

- Archivo ldif de santiago y comando para agregarlo a la base de datos.

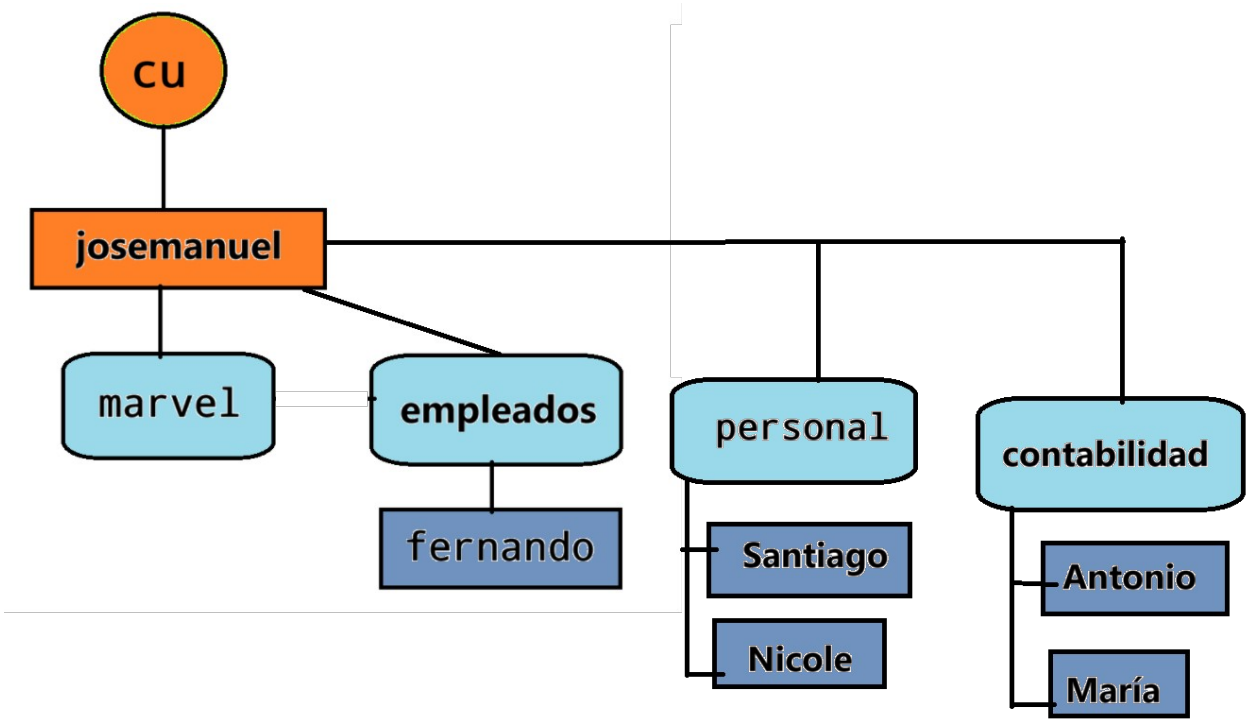
```
jose@jose-VirtualBox:~$ cat santiago.ldif
dn: uid=santiago,ou=personal,dc=josemanuel,dc=cu
objectClass:inetOrgPerson
uid: santiago
ou:personal
cn:Santiago
sn: Segura
title:TIC
userPassword:{MD5}Ninio77
roomnumber:Room13
mail:ssegura@josemanuel.cu
jose@jose-VirtualBox:~$ sudo ldapadd -x -D cn=admin,dc=josemanuel,dc=cu -W
-f santiago.ldif
Enter LDAP Password:
adding new entry "uid=santiago,ou=personal,dc=josemanuel,dc=cu"
```

- Archivo ldif con los datos de Nicole y el comando para agregarlof

```
jose@jose-VirtualBox:~$ sudo ldapadd -x -D cn=admin,dc=josemanuel,dc=cu -W
-f nicole.ldif
Enter LDAP Password:
adding new entry "uid=nicole,ou=personal,dc=josemanuel,dc=cu"

jose@jose-VirtualBox:~$ cat nicole.ldif
dn: uid=nicole,ou=personal,dc=josemanuel,dc=cu
objectClass:inetOrgPerson
uid: nicole
ou:personal
cn:Nicole
sn: Kidman
title:Secretaria General
userPassword:{MD5}Ninio77
roomnumber:Room13
mail:nkidman@josemanuel.cu
```

Ahora esta es la forma de nuestra base de datos:



.

Segunda parte: consultar los cambios en la base de datos

* Consultar los empleados de contabilidad

```
jose@jose-VirtualBox:~$ sudo ldapsearch -x -b cn="admin,dc=josemanuel,dc=cu
" -b ou="contabilidad,dc=josemanuel,dc=cu" cn=*
```

```
# maria, contabilidad, josemanuel.cu
dn: uid=maria,ou=contabilidad,dc=josemanuel,dc=cu
objectClass: inetOrgPerson
uid: maria
ou: contabilidad
cn: Maria
sn: Ramos
title: Contable
roomNumber: Room3
mail: mramos@josemanuel.cu

# antonio, contabilidad, josemanuel.cu
dn: uid=antonio,ou=contabilidad,dc=josemanuel,dc=cu
objectClass: inetOrgPerson
uid: antonio
ou: contabilidad
cn: Antonio
sn: Dominguez
title: Contable
roomNumber: Room3
mail: adominguez@josemanuel.cu
```

Nos devuelve a María y a Antonio, así como los datos que les hemos dado.

* Consultar los datos de la unidad organizativa “personal”

```
jose@jose-VirtualBox:~$ sudo ldapsearch -x -b cn="admin,dc=josemanuel,dc=cu
" -b ou="personal,dc=josemanuel,dc=cu" cn=*
```

```
# nicole, personal, josemanuel.cu
dn: uid=nicole,ou=personal,dc=josemanuel,dc=cu
objectClass: inetOrgPerson
uid: nicole
ou: personal
cn: Nicole
sn: Kidman
title: Secretaria General
roomNumber: Room13
mail: nkidman@josemanuel.cu

# santiago, personal, josemanuel.cu
dn: uid=santiago,ou=personal,dc=josemanuel,dc=cu
objectClass: inetOrgPerson
uid: santiago
ou: personal
cn: Santiago
sn: Segura
title: TIC
roomNumber: Room13
mail: ssegura@josemanuel.cu
```

Indica que hay dos empleados, Nicole y Santiago

Busco una unidad que no existe y no devuelve nada

```
jose@jose-VirtualBox:~$ sudo ldapsearch -x -b cn="admin,dc=josemanuel,dc=cu
" -b ou="gato,dc=josemanuel,dc=cu" cn=*
# extended LDIF
#
# LDAPv3
# base <ou=gato,dc=josemanuel,dc=cu> with scope subtree
# filter: cn=*
# requesting: ALL
#

# search result
search: 2
result: 32 No such object
matchedDN: dc=josemanuel,dc=cu

# numResponses: 1
```

CONSEJO: Una vez que un archivo .ldif funcione correctamente, se puede usar como plantilla para crear nuevos archivos, cambiando los datos pertinentes. Lo mismo se puede hacer con los comandos.

COMANDOS LDAPMODIFY

Este comando nos permite añadir, modificar y borrar datos. Es un comando muy potente, pero tiene un problema: es necesario escribir la contraseña, y ésta se ve en pantalla.

Archivo ldif

Hay que crear un archivo .ldif para que transmitir la orden. Este archivo tendrá, en su primera línea, el dn del objeto que deseamos añadir, modificar o eliminar.

En su segunda línea pondremos el changetype, que puede ser modify (modificar), delete (borrar)

En la tercera línea ponemos el changetype (tipo la orden específica, que puede ser add (añadir un nuevo dato) o replace (reemplazar)

Si añadimos un nuevo dato lo escribimos en la cuarta línea.

Sintaxis del comando

sudo ldapmodify -x -D “cn de la base de datos” -w <clave> ldap:// -f <archivo.ldif>

El principal problema de este comando es que hay que poner la clave. Esto es muy peligroso.

Cada alumno tendrá un cn diferente para su base de datos, y el archivo ldif dependerá de la operación que estemos realizando.

Agregar datos

Ejemplo 1: añadir un nuevo correo electrónico al empleado Fernando.

```
jose@jose-VirtualBox:~$ cat fernando.ldif
dn: uid=fernando,ou=empleados,dc=josemanuel,dc=cu
objectClass:inetOrgPerson
uid: fernando
ou:empleados
cn:Fernando
sn: vazquez
title:Gerente
userPassword:{MD5}Ninio77
roomnumber:Room1
mail:fvazquez@josemanuel.cu
```

Este es el objeto fernando antes de modificar sus datos.
Aquí podemos ver el dn, que usaremos en el archivo .ldif

→

Éste es el archivo .ldif que usaremos para añadir el correo:

```
jose@jose-VirtualBox:~$ cat mailFernando.ldif
dn: uid=fernando,ou=empleados,dc=josemanuel,dc=cu
changetype: modify
add: mail
mail: fernando@josemanuel.cu
```

Vemos el dn del empleado fernando

El tipo de cambio, modificar

La orden add y el dato que vamos a añadir (mail)

El nuevo mail que vamos a agregar.

→ Éste es el comando que usamos para que modificar el objeto Fernando.

```
jose@jose-VirtualBox:~$ sudo ldapmodify -x -D "cn=admin,dc=josemanuel,dc=cu" -w
 Secreto  -H ldap:// -f mailFernando.ldif
modifying entry "uid=fernando,ou=empleados,dc=josemanuel,dc=cu"
```

```
dn: uid=fernando,ou=empleados,dc=josemanuel,dc=cu
objectClass: inetOrgPerson
uid: fernando
ou: empleados
cn: Fernando
sn: vazquez
title: Gerente
userPassword:: e01ENX1OaW5pbzc3
roomNumber: Room1
mail: fvazquez@josemanuel.cu
mail: fernando@josemanuel.cu
structuralObjectClass: inetOrgPerson
entryUUID: 4d774756-e759-103e-8c2c-ff843b9c89e0
creatorsName: cn=admin,dc=josemanuel,dc=cu
createTimestamp: 20240805093156Z
entryCSN: 20240813094546.641491Z#000000#000#000000
modifiersName: cn=admin,dc=josemanuel,dc=cu
modifyTimestamp: 20240813094546Z
```

Así que queda el usuario Fernando tras la operación.

Ahora tiene dos correos electrónicos, el que tenía antes y el que hemos añadido.

Ejemplo 2: añadir un nuevo correo electrónico a dos empleados al mismo tiempo

Deseo añadir nuevos correos electrónico a los empleados Santiago y Nicole, de la unidad organizativa “personal” Es posible hacerlo usando un solo archivo .ldif y un solo comando ldapmodify

En el archivo .ldif hay que poner el dn de cada uno de los dos empleados.

En los dos casos es un cambio de tipo modify, y añadimos un mail.

El mail es diferente para cada empleado.

```
jose@jose-VirtualBox:~$ sudo nano mailPersonal.ldif
jose@jose-VirtualBox:~$ cat mailPersonal.ldif
dn: uid=nicole,ou=personal,dc=josemanuel,dc=cu
changetype: modify
add: mail
mail: nicolosa@hotmail.com

dn: uid=santiago,ou=personal,dc=josemanuel,dc=cu
changetype: modify
add: mail
mail: santi77@gmail.com
```

El comando para hacer efectivos los cambios es muy similar al anterior, sólo cambia el nombre del archivo .ldif

```
jose@jose-VirtualBox:~$ sudo ldapmodify -x -D "cn=admin,dc=josemanuel,dc=cu" -w
 Secreto  -H ldap:// -f mailPersonal.ldif
modifying entry "uid=nicole,ou=personal,dc=josemanuel,dc=cu"

modifying entry "uid=santiago,ou=personal,dc=josemanuel,dc=cu"
```

Para comprobar si todo ha funcionado correctamente podemos usar el comando ldapsearch, filtrando la información para ver sólo los datos de la unidad organizativa personal.

```
jose@jose-VirtualBox:~$ sudo ldapsearch -x -b cn="admin,dc=josemanuel,dc=cu" -b
ou="personal,dc=josemanuel,dc=cu" cn=*
# extended LDIF
```

```
# nicole, personal, josemanuel.cu
dn: uid=nicole,ou=personal,dc=josemanuel,dc=cu
objectClass: inetOrgPerson
uid: nicole
ou: personal
cn: Nicole
sn: Kidman
title: Secretaria General
roomNumber: Room13
mail: nkidman@josemanuel.cu
mail: nicolosa@hotmail.com
```

```
# santiago, personal, josemanuel.cu
dn: uid=santiago,ou=personal,dc=josemanuel,dc=cu
objectClass: inetOrgPerson
uid: santiago
ou: personal
cn: Santiago
sn: Segura
title: TIC
roomNumber: Room13
mail: ssegura@josemanuel.cu
mail: santi77@gmail.com
```

Ejemplo 3: añadir una descripción a un empleado.

Además del mail, podemos añadir un número de teléfono o lo que queramos. Como ejemplo, vamos a añadir una descripción para el empleado

```
# antonio, contabilidad, josemanuel.cu
dn: uid=antonio,ou=contabilidad,dc=josemanuel,dc=cu
objectClass: inetOrgPerson
uid: antonio
ou: contabilidad
cn: Antonio
sn: Dominguez
title: Contable
userPassword:: e01ENX1OaW5pbzc3
roomNumber: Room3
mail: adominguez@josemanuel.cu
```

Para que el sistema sepa a quién debemos añadir la descripción necesitaremos su dn.

→ Primero creamos el archivo que usaremos para modificar

```
jose@jose-VirtualBox:~$ cat description_Antonio.ldif
dn: uid=antonio,ou=contabilidad,dc=josemanuel,dc=cu
changetype: modify
add: description
description: siempre llega tarde, no hace nada bien y se marcha antes de la hora
```

→ Usamos ldapmodify para aplicar este archivo

```
jose@jose-VirtualBox:~$ sudo ldapmodify -x -D "cn=admin,dc=josemanuel,dc=cu" -w Clave
Secreta -H ldap:// -f description_Antonio.ldif
modifying entry "uid=antonio,ou=contabilidad,dc=josemanuel,dc=cu"
```

→ Comprobamos que funciona

```
jose@jose-VirtualBox:~$ sudo ldapsearch -x -b "ou=contabilidad,dc=josemanuel,dc=cu" -
H ldap://192.168.1.40 -D "cn=admin,dc=josemanuel,dc=cu" -W "objectclass=*"
```

```
# antonio, contabilidad, josemanuel.cu
dn: uid=antonio,ou=contabilidad,dc=josemanuel,dc=cu
objectClass: inetOrgPerson
uid: antonio
ou: contabilidad
cn: Antonio
sn: Dominguez
title: Contable
userPassword:: e01ENX1OaW5pbzc3
roomNumber: Room3
mail: adominguez@josemanuel.cu
description: siempre llega tarde, no hace nada bien y se marcha antes de la ho
 ra
```

Borrar datos

Borrar datos: en este caso, en el archivo .ldif sólo hay que poner el dn del objeto a borrar en la primera línea y la orden changeType: delete en la segunda línea.

Ejemplo 4: Borrar la unidad organizativa marvel

Creamos el archivo borrarMarvel.ldif

En la primera línea ponemos el dn de la unidad organizativa que deseamos borrar.

En la segunda línea ponemos changetype: delete

```
jose@jose-VirtualBox:~$ sudo nano borrarMarvel.ldif
jose@jose-VirtualBox:~$ cat borrarMarvel.ldif
dn: ou=Marvel,dc=josemanuel,dc=cu
changetype: delete
```

Usamos el comando ldapmodify para aplicar los cambios.

```
jose@jose-VirtualBox:~$ sudo ldapmodify -x -D "cn=admin,dc=josemanuel,dc=cu" -w
 Clave secreta  -H ldap:// -f borrarMarvel.ldif
deleting entry "ou=Marvel,dc=josemanuel,dc=cu"
```

Comprobamos que se ha borrado. Para eso buscamos todas las unidades organizativas de la base de datos.

```
jose@jose-VirtualBox:~$ sudo ldapsearch -x -b "dc=josemanuel,dc=cu" -H ldap://19
2.168.1.40 -D "cn=admin,dc=josemanuel,dc=cu" -W "objectclass=organizationalUnit"
Enter LDAP Password:
```

```
# empleados, josemanuel.cu
dn: ou=empleados,dc=josemanuel,dc=cu
objectClass: organizationalUnit
ou: empleados

# personal, josemanuel.cu
dn: ou=personal,dc=josemanuel,dc=cu
objectClass: organizationalUnit
ou: personal

# contabilidad, josemanuel.cu
dn: ou=contabilidad,dc=josemanuel,dc=cu
objectClass: organizationalUnit
ou: contabilidad
```

Se ha borrado la unidad organizativa Marvel

¿Qué pasa si intentamos borrar una unidad organizativa que no existe? Para saberlo vamos a volver a borrar Marvel.

```
jose@jose-VirtualBox:~$ sudo ldapmodify -x -D "cn=admin,dc=josemanuel,dc=cu" -w
Clave secreta -H ldap:// -f borrarMarvel.ldif
deleting entry "ou=Marvel,dc=josemanuel,dc=cu"
ldap_delete: No such object (32)
        matched DN: dc=josemanuel,dc=cu
```

Nos dice que no hay nada que borrar

Ejemplo 5: borrar un empleado

Primero vamos a ver el contenido de la unidad organizativa “personal”

```
jose@jose-VirtualBox:~$ sudo ldapsearch -x -b "ou=personal,dc=josemanuel,dc=cu"
-H ldap://192.168.1.40 -D "cn=admin,dc=josemanuel,dc=cu" -W "objectclass=*"
Enter LDAP Password:
```

```
dn: uid=nicole,ou=personal,dc=josemanuel,dc=cu
objectClass: inetOrgPerson
uid: nicole
ou: personal
cn: Nicole
sn: Kidman
title: Secretaria General
userPassword:: e01ENX1OaW5pbzc3
roomNumber: Room13
mail: nkidman@josemanuel.cu
mail: nicolosa@hotmail.com

# santiago, personal, josemanuel.cu
dn: uid=santiago,ou=personal,dc=josemanuel,dc=cu
objectClass: inetOrgPerson
uid: santiago
ou: personal
cn: Santiago
sn: Segura
title: TIC
userPassword:: e01ENX1OaW5pbzc3
roomNumber: Room13
mail: ssegura@josemanuel.cu
```

Vemos que hay dos empleados, Nicole y Santiago.
Vamos a borrar a Santiago

Tengo que crear un archivo donde diga que quiero borrar a Santiago. ¿Qué tengo que poner en este archivo? La descripción del objeto que deseo borrar, esto es, el dn

```
# santiago, personal, josemanuel.cu
dn: uid=santiago,ou=personal,dc=josemanuel,dc=cu
objectClass: inetOrgPerson
```

.

Sabiendo el dn, creamos el archivo .ldif y aplicamos los cambios

```
jose@jose-VirtualBox:~$ cat borrarSantiago_Personal.ldif
dn: uid=santiago,ou=personal,dc=josemanuel,dc=cu
changetype: delete
```

```
jose@jose-VirtualBox:~$ sudo ldapmodify -x -D "cn=admin,dc=josemanuel,dc=cu"
-w Contraseña -H ldap:// -f borrarSantiago_Personal.ldif
deleting entry "uid=santiago,ou=personal,dc=josemanuel,dc=cu"
```

Buscamos en la unidad organizativa **personal** y vemos que el empleado Santiago ha sido eliminado

.

```
jose@jose-VirtualBox:~$ sudo ldapsearch -x -b "ou=personal,dc=josemanuel,dc=c
u" -H ldap://192.168.1.40 -D "cn=admin,dc=josemanuel,dc=cu" -W "objectclass=*
"
Enter LDAP Password:
# extended LDIF
#
# LDAPv3
# base <ou=personal,dc=josemanuel,dc=cu> with scope subtree
# filter: objectclass=*
# requesting: ALL
#

# personal, josemanuel.cu
dn: ou=personal,dc=josemanuel,dc=cu
objectClass: organizationalUnit
ou: personal

# nicole, personal, josemanuel.cu
dn: uid=nicole,ou=personal,dc=josemanuel,dc=cu
objectClass: inetOrgPerson
uid: nicole
ou: personal
cn: Nicole
sn: Kidman
title: Secretaria General
userPassword:: e01ENX1OaW5pbzc3
roomNumber: Room13
mail: nkidman@josemanuel.cu
mail: nicolosa@hotmail.com

# search result
search: 2
result: 0 Success

# numResponses: 3
# numEntries: 2
```

Hemos borrado unidades organizativas (con todos sus empleados) y hemos borrado empleados (con todos sus datos) Ahora vamos a borrar datos de empleados.

Esta operación es similar a añadir datos, pero en vez de poner add escribimos delete

Ejemplo 6: Borrar el número de habitación de un empleado

Por ejemplo, vamos a borrar el **roomNumber** de Nichole.

Para eso necesitamos saber su dn, que da la información que el ordenador necesita para encontrarla.

```
# nicole, personal, josemanuel.cu
dn: uid=nicole,ou=personal,dc=josemanuel,dc=cu
objectClass: inetOrgPerson
```

Luego damos la orden (changetype) y lo que vamos a hacer

```
jose@jose-VirtualBox:~$ cat borrar_habitacion_Nichole.ldif
dn: uid=nicole,ou=personal,dc=josemanuel,dc=cu
changetype: modify
delete: roomNumber
```

.

(Si escribimos mal algún dato, nos dará error)

```
jose@jose-VirtualBox:~$ sudo ldapmodify -x -D "cn=admin,dc=josemanuel,dc=cu" -w [redacted] -H
ldap:// -f borrar_habitacion_Nichole.ldif
modifying entry "uid=nicole,ou=personal,dc=josemanuel,dc=cu"
```

Comprobamos que los cambios son correctos:

```
jose@jose-VirtualBox:~$ sudo ldapsearch -x -b "ou=personal,dc=josemanuel,dc=cu" -H ldap://192.168.
1.40 -D "cn=admin,dc=josemanuel,dc=cu" -W "objectclass=*"
Enter LDAP Password:
```

.

```
# nicole, personal, josemanuel.cu
dn: uid=nicole,ou=personal,dc=josemanuel,dc=cu
objectClass: inetOrgPerson
uid: nicole
ou: personal
cn: Nicole
sn: Kidman
title: Secretaria General
userPassword:: e01ENX1OaW5pbzc3
mail: nkidman@josemanuel.cu
mail: nicolosa@hotmail.com
```

El número de habitación se ha borrado correctamente.

Ejemplo 7: borrar datos del mismo tipo.

Nicole tiene dos direcciones de correo electrónico. Es posible borrar sólo una, de esta forma:

Decimos que queremos borrar el mail, y especificamos que mail deseamos borrar

```
jose@jose-VirtualBox:~$ cat borrar_mail_Nichole.ldif
dn: uid=nicole,ou=personal,dc=josemanuel,dc=cu
changetype: modify
delete: mail
mail: nicolosa@hotmail.com
```

Usamos la misma orden, y comprobamos que se ha borrado correctamente

```
jose@jose-VirtualBox:~$ sudo ldapsearch -x -b "ou=personal,dc=josemanuel,dc=cu" -H ldap://192.168.
1.40 -D "cn=admin,dc=josemanuel,dc=cu" -W "objectclass=*"
```

.

```
# nicole, personal, josemanuel.cu
dn: uid=nicole,ou=personal,dc=josemanuel,dc=cu
objectClass: inetOrgPerson
uid: nicole
ou: personal
cn: Nicole
sn: Kidman
title: Secretaria General
userPassword:: e01ENX1OaW5pbzc3
mail: nkidman@josemanuel.cu
```

Y se ha borrado uno de los correos

Modificar datos

Es posible cambiar atributos de un empleado. Para ello debemos usar la sintaxis:

dn: <dn del empleado a modificar>

changetype: modify

replace: <tipo de dato>

<tipo de dato>: <nuevo dato>

Ejemplo 8: modificar el email de la empleado Miriam

En primer lugar debemos saber su dn. Para ello vamos a buscar información sobre esta empleada:

Vamos a trabajar con Miriam, que está en la unidad organizativa Empleados

```
jose@jose-VirtualBox:~$ sudo ldapsearch -x -b "ou=empleados,dc=josemanuel,dc=cu"
-H ldap://192.168.1.40 -D "cn=admin,dc=josemanuel,dc=cu" -W "objectclass=*"
Enter LDAP Password:
```

```
# miriam, empleados, josemanuel.cu
dn: uid=miriam,ou=empleados,dc=josemanuel,dc=cu
objectClass: inetOrgPerson
uid: miriam
ou: empleados
cn: Miriam
sn: Rodriguez
title: CEO
userPassword:: e01ENX1OaW5pbzc3
roomNumber: Room2
mail: mrodriguez@josemanuel.cu

# fernando, empleados, josemanuel.cu
dn: uid=fernando,ou=empleados,dc=josemanuel,dc=cu
objectClass: inetOrgPerson
uid: fernando
ou: empleados
cn: Fernando
sn: vazquez
title: Gerente
userPassword:: e01ENX1OaW5pbzc3
roomNumber: Room1
mail: fvazquez@josemanuel.cu
mail: fernando@josemanuel.cu
```

En la unidad organizativa “Empleados” tenemos dos personas, Miriam y Fernando.

Para modificar el email de Miriam necesitamos su dn.

.

```
# miriam, empleados, josemanuel.cu
dn: uid=miriam,ou=empleados,dc=josemanuel,dc=cu
```

El changetype será modify (modificar). Debemos especificar qué atributo vamos a cambiar, y su nuevo valor

```
jose@jose-VirtualBox:~$ cat mail_Miriam.ldif
dn: uid=miriam,ou=empleados,dc=josemanuel,dc=cu
changetype: modify
replace: mail
mail: miriamR@josemanuel.cu
```

Nuevamente aplicamos el comando ldapmodify, con el problema de que dejamos nuestra clave al descubierto.

```
jose@jose-VirtualBox:~$ sudo ldapmodify -x -D "cn=admin,dc=josemanuel,dc=cu"
-w      CLAVE      -H ldap:// -f mail_Miriam.ldif
modifying entry "uid=miriam,ou=empleados,dc=josemanuel,dc=cu"
```

Comprobamos que está bien.

```
jose@jose-VirtualBox:~$ sudo ldapsearch -x -b "ou=empleados,dc=josemanuel,dc=
cu" -H ldap://192.168.1.40 -D "cn=admin,dc=josemanuel,dc=cu" -W "objectclass=
*"
Enter LDAP Password:
```

```
# miriam, empleados, josemanuel.cu
dn: uid=miriam,ou=empleados,dc=josemanuel,dc=cu
objectClass: inetOrgPerson
uid: miriam
ou: empleados
cn: Miriam
sn: Rodriguez
title: CEO
userPassword:: e01ENX1OaW5pbzc3
roomNumber: Room2
mail: miriamR@josemanuel.cu
```

Ejemplo 9: Modificar el apellido de un empleado

Ahora vamos a cambiar su apellido (atributo sn) En lugar de ser Rodriguez, diremos que es Ramos

Primero, creamos un archivo para reemplazar el atributo sn (surname, apellido)

```
jose@jose-VirtualBox:~$ cat sn_Miriam.ldif
dn: uid=miriam,ou=empleados,dc=josemanuel,dc=cu
changetype: modify
replace: sn
sn: Ramos
```

.

Lo aplicamos

```
jose@jose-VirtualBox:~$ sudo ldapmodify -x -D "cn=admin,dc=josemanuel,dc=cu" -w
        -H ldap:// -f sn_Miriam.ldif
modifying entry "uid=miriam,ou=empleados,dc=josemanuel,dc=cu"
```

Comprobamos que ha cambiado

```
jose@jose-VirtualBox:~$ sudo ldapsearch -x -b "ou=empleados,dc=josemanuel,dc=cu"
-H ldap://192.168.1.40 -D "cn=admin,dc=josemanuel,dc=cu" -W "objectclass=*"
```

.

```
# miriam, empleados, josemanuel.cu
dn: uid=miriam,ou=empleados,dc=josemanuel,dc=cu
objectClass: inetOrgPerson
uid: miriam
ou: empleados
cn: Miriam
title: CEO
userPassword:: e01ENX1OaW5pbzc3
roomNumber: Room2
mail: miriamR@josemanuel.cu
sn: Ramos
```

Ejemplo 10: Cambiar el title de un empleado

Último ejemplo, vamos a cambiar el title de Fernando. Vamos a pasar de Gerente a Superintendente.

```
# fernando, empleados, josemanuel.cu
dn: uid=fernando,ou=empleados,dc=josemanuel,dc=cu
objectClass: inetOrgPerson
uid: fernando
ou: empleados
cn: Fernando
sn: vazquez
title: Gerente
userPassword:: e01ENX1OaW5pbzc3
roomNumber: Room1
mail: fvazquez@josemanuel.cu
mail: fernando@josemanuel.cu
```

Debemos usar el dn de fernando

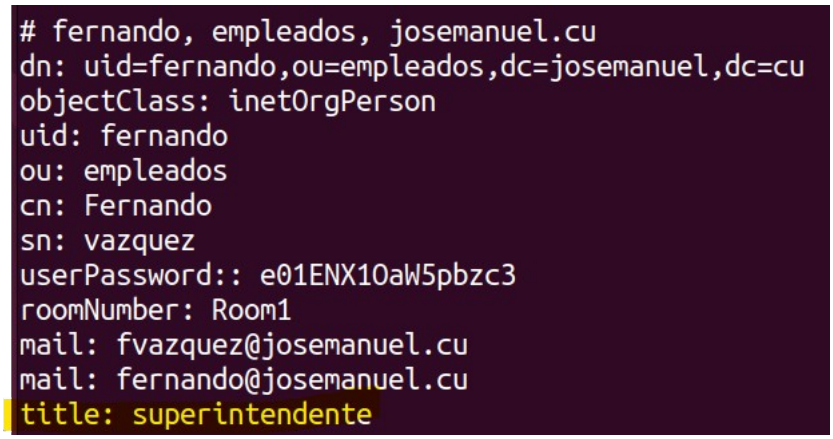
```
jose@jose-VirtualBox:~$ cat title_Fernando.ldif
dn: uid=fernando,ou=empleados,dc=josemanuel,dc=cu
changetype: modify
replace: title
title: superintendente
```

.

Indicamos el dn del empleado que deseamos modificar.
Damos la orden de modificar y la de reemplazar

```
jose@jose-VirtualBox:~$ sudo ldapmodify -x -D "cn=admin,dc=josemanuel,dc=cu" -w
        -H ldap:// -f title_Fernando.ldif
modifying entry "uid=fernando,ou=empleados,dc=josemanuel,dc=cu"

jose@jose-VirtualBox:~$ sudo ldapsearch -x -b "ou=empleados,dc=josemanuel,dc=cu"
-H ldap://192.168.1.40 -D "cn=admin,dc=josemanuel,dc=cu" -W "objectclass=*"
Enter LDAP Password:
```



Observamos que el orden en el que aparecen los datos ha cambiado.

DEBERES

Crear una unidad organizativa

Añadir dos empleados

Añadir a los empleados un email, una habitación y una descripción.

Modificar el nombre y la descripción de cada empleado.

Borrar uno de los empleados

Borrar la unidad organizativa

FUENTES

https://www.youtube.com/watch?v=6HkIDr3QF8Y

https://www.youtube.com/watch?v=ckB2wotuLLk

https://www.youtube.com/watch?v=SJ5WYGTHQnY

https://www.tech-recipes.com/unix/solving-ldap_sasl_interactive_bind_s-error-with-ldapsearch-or-ldapmodify/

https://somebooks.es/ldap-parte3-anadir-usuarios-y-grupos-de-forma-manual/

https://devconnected.com/how-to-search-ldap-using-ldapsearch-examples/

https://conpilar.es/como-utilizar-la-consulta-de-comandos-ldapsearch-con-ejemplos/

Despliegue de aplicaciones web, Javier Muñoz Carmona, Editorial Síntesis