

УДК: 004.62

DOI: <https://doi.org/10.47813/2782-2818-2024-4-2-0265-0279>

EDN: SFAEQQ



Поддержка резервного копирования системы управления собственными средствами Samba AD

М. М. Гендина, М. В. Хмелькова

РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, Москва, Россия

Аннотация. В настоящее время информация – это ценный ресурс, потеря которого может вывести любую систему из строя. Исходя из этого, следует вывод о том, что резервное копирование данных – неотъемлемая часть в современном мире. Резервное копирование даёт гарантию на сохранение важной информации, обеспечивая долговременную и непрерывную работу платформ. Целью исследования является подробное изучение эффективного резервного копирования в Samba Active Directory. В работе описывается каждый этап внедрения домена Samba AD, а также настройка создания резервной копии базы данных пользователей. Такая интеграция облегчила бы централизацию управления пользователями, компьютерами и ресурсами в одной системе. Особое внимание уделяется деталям резервного копирования домена Samba Active Directory с использованием собственных встроенных инструментов. Описываются методы резервного копирования, а также приводятся результаты практического эксперимента, демонстрирующего эффективность предложенного подхода. Статья будет полезна системным администраторам и ИТ-специалистам, заинтересованным в обеспечении надежности и отказоустойчивости своих информационных систем, а также тем, кто рассматривает возможность внедрения в свою работу Samba Active Directory.

Благодарности: Работа выполнена под руководством Уймина Антона Григорьевича, старшего преподавателя кафедры безопасности информационных технологий РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина.

Ключевые слова: Samba, ОС AltLinux, домен Samba, резервное копирование, Samba AD, Active Directory

Для цитирования: Гендина, М. М., & Хмелькова, М. В. (2024). Поддержка резервного копирования системы управления собственными средствами Samba AD. *Современные инновации, системы и технологии - Modern Innovations, Systems and Technologies*, 4(2), 0265–0279. <https://doi.org/10.47813/2782-2818-2024-4-2-0265-0279>

Support for backup of the Samba AD proprietary management system

M. M. Gendina, M. V. Khmelkova

Gubkin Russian State University of Oil and Gas (NRU), Moscow, Russia

Abstract. Currently, information is a valuable resource, the loss of which can disable any system. Based on this, it follows that data backup is an integral part of the modern world. Backup guarantees the preservation of important information, ensuring long-term and continuous operation of the platforms. The purpose of the study is to study in detail the effective backup in Samba Active Directory. The article describes each stage of the Samba AD domain implementation, as well as setting up a backup copy of the user database. Such integration would make it easier to centralize the management of users, computers, and resources in one system. Special attention is paid to the details of backup of the Samba Active Directory domain using its own built-in tools. Backup methods are described, as well as the results of a practical experiment demonstrating the effectiveness of the proposed approach. The article will be useful for system administrators and IT professionals interested in ensuring the reliability and fault tolerance of their information systems, as well as those who are considering the possibility of implementing Samba Active Directory into their work.

Keywords: Samba, AltLinux OS, Samba domain, backup, Samba AD, active directory

Acknowledgements: The work was carried out under the guidance of Anton Grigoryevich Uimin, Senior lecturer at the Department of Information Technology Security at Gubkin Russian State University of Oil and Gas (NRU).

For citation: Gendina, M. M., & Khmelkova, M. V. (2024). Support for backup of the Samba AD proprietary management system. *Modern Innovations, Systems and Technologies*, 4(2), 0265–0279. <https://doi.org/10.47813/2782-2818-2024-4-2-0265-0279>

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее исследование посвящено разработке и анализу комплексной стратегии резервного копирования и восстановления для системы управления доменом Active Directory (AD), реализованной на базе платформы Samba.

Samba – это свободное программное обеспечение, которое позволяет операционным системам на базе Unix/Linux взаимодействовать с сетевыми дисками и принтерами, используя протокол SMB/CIFS, который обычно используется в Windows-средах [1].

Samba AD (Active Directory) – это возможность Samba выступать в качестве контроллера домена Active Directory, начиная с версии 4.0. Это позволяет Samba создавать и управлять доменом с помощью следующих функций [2]:

- создание нового леса Active Directory;
- использование Samba в качестве дополнительного контроллера домена к существующему лесу AD;
- управление учетными записями пользователей и групп;
- репликация данных между контроллерами домена;
- резервное копирование и восстановление AD.

Исходя из вышеперечисленного, следует вывод, что Samba AD может стать заменой для Windows Server в качестве контроллера домена.

Резервные копии являются критически важным аспектом каждой системы, так как его основная цель – обеспечить сохранность информации. Почему это так важно?

Во-первых, к потере данных может привести выход из строя жестких дисков или серверов. Резервные копии позволяют легко восстанавливать системы после сбоев [3].

Во-вторых, данные могут быть потеряны из-за вирусов, программ-вымогателей и других угроз, способных уничтожить или украсть их, но резервные копии могут восстановить систему после атаки [3].

В-третьих, пользователи могут случайно удалить или испортить важные файлы. Резервные копии позволяют вернуть систему к первоначальному состоянию [3].

В-четвертых, резервные копии дают возможность создавать тестовые среды для разработки новых приложений без риска повредить производственные данные [3].

Так, резервное копирование нужно рассматривать не только как меру предосторожности, но и как обязательный элемент, обеспечивающий безопасность данных и бесперебойную работу системы.

Крайне важно, чтобы в системах вроде Samba AD резервное копирование работало в рамках периодической ротации носителей, что предотвращает потерю информации в процессе и гарантирует восстановление текущих данных при необходимости [4].

Исследование базируется на достижениях экспертов в области Samba и Active Directory. Jeremy Allison, ведущий разработчик Samba, внес существенный вклад в функциональность Samba AD и опубликовал значимые работы по резервному копированию и восстановлению Samba AD. Его основные достижения:

1. Команда «samba-tool domain backup online» позволяет создавать снимок базы данных домена для последующего восстановления в случае критического сбоя [5].

2. Реализована базовая поддержка переименования домена Samba для запуска временного домена в случае проблем с основным [5].

Более того, Ralph Voehme, активный разработчик Samba, участвовал в создании инструментов и методологий резервного копирования и восстановления Samba AD – он также сыграл роль в соответствующей документации Samba [6].

Рассмотрим основные исследования и разработки, которые уже проводились в области резервного копирования и восстановления Samba AD.

1. Инструменты, например Windows Server Backup для AD на Windows [7].
2. У Samba есть собственный инструмент – «samba-tool», чтобы управлять доменом, включая функции резервного копирования и восстановления [2].
3. Инструкции и процедуры для резервных копий, а также восстановление домена содержатся в документации Samba. В том числе такие инструменты, как «samba-tool» и «ntdsutil» [2].
4. Детальный анализ множества стратегий создания резервных копий для Samba AD содержится в исследованиях Джереми Аллисона и Дэвида Муира [5, 6].

Хотя существует множество знаний и инструментов, но резервное копирование базы пользователей Samba всё ещё недостаточна исследована. Поэтому требуется проведение комплексного исследования, фокусируясь на следующих пунктах.

1. Специализированные методы и стратегии. Существует много общих методов резервного копирования, но база пользователей AD имеет уникальные особенности, которые требуют новых специализированных подходов для надежного резервного копирования и быстрого восстановления.

2. Интеграция с тем, что уже существует. Найти способ эффективного объединения процесса резервного копирования базы пользователей Samba AD с уже существующими корпоративными системами вместе с их механизмами и политиками резервного копирования.

3. С точки зрения автоматизации. Необходимо придумать набор сценариев и процессов для резервного копирования и восстановления базы пользователей Samba AD без вмешательства человека. Это повысит производительность за счет сокращения усилий, необходимых при ручном труде.

Объектом исследования выступает система управления доменом Samba AD. Предметом исследования выступает резервное копирование и восстановление базы пользователей в среде Samba AD.

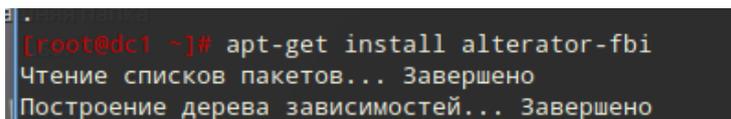
Целью исследования является разработка руководства по резервному копированию и восстановлению базы пользователей Samba AD.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для работы с Samba AD пропишем следующие команды и настроим домен в операционной системе Alt Linux [8].

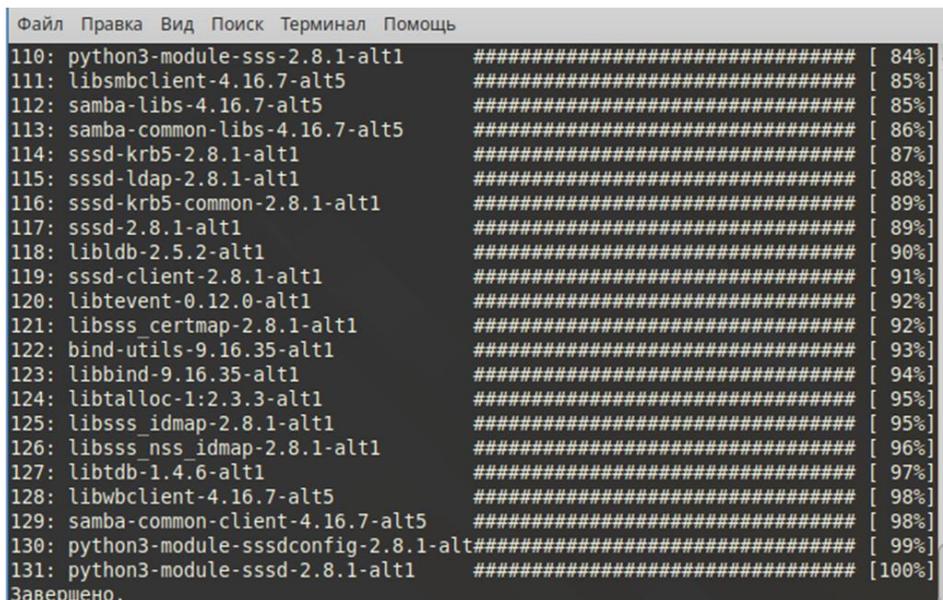
1. Установка пакета alterator-fbi. Этот пакет представляет собой графический интерфейс Alterator First Boot Installer. С его помощью можно удобно настраивать различные аспекты системы.

```
apt-get install alterator-fbi
```



```
[root@dc1 ~]# apt-get install alterator-fbi
Чтение списков пакетов... Завершено
Построение дерева зависимостей... Завершено
```

Рисунок 1. Установка пакета alterator-fbi
Figure 1. Installing the alterator-fbi package



```
Файл Правка Вид Поиск Терминал Помощь
110: python3-module-sss-2.8.1-alt1 ##### [ 84%]
111: libsmclient-4.16.7-alt5 ##### [ 85%]
112: samba-libs-4.16.7-alt5 ##### [ 85%]
113: samba-common-libs-4.16.7-alt5 ##### [ 86%]
114: sssd-krb5-2.8.1-alt1 ##### [ 87%]
115: sssd-ldap-2.8.1-alt1 ##### [ 88%]
116: sssd-krb5-common-2.8.1-alt1 ##### [ 89%]
117: sssd-2.8.1-alt1 ##### [ 89%]
118: libldb-2.5.2-alt1 ##### [ 90%]
119: sssd-client-2.8.1-alt1 ##### [ 91%]
120: libtevent-0.12.0-alt1 ##### [ 92%]
121: libsss_certmap-2.8.1-alt1 ##### [ 92%]
122: bind-utils-9.16.35-alt1 ##### [ 93%]
123: libbind-9.16.35-alt1 ##### [ 94%]
124: libtalloc-1:2.3.3-alt1 ##### [ 95%]
125: libsss_idmap-2.8.1-alt1 ##### [ 95%]
126: libsss_nss_idmap-2.8.1-alt1 ##### [ 96%]
127: libtdb-1.4.6-alt1 ##### [ 97%]
128: libwbclient-4.16.7-alt5 ##### [ 98%]
129: samba-common-client-4.16.7-alt5 ##### [ 98%]
130: python3-module-sssconfig-2.8.1-alt1 ##### [ 99%]
131: python3-module-sss-2.8.1-alt1 ##### [100%]
Завершено.
```

Рисунок 2. Установка alterator-fbi
Figure 2. Installing alterator-fbi

2. Запуск системных сервисов alteratord и ahttpd.

```
systemctl start alteratord ahttpd,
```

```
[root@dc1 ~]# systemctl start alteratord ahttpd
[root@dc1 ~]# systemctl status alteratord ahttpd
● alteratord.service - Alterator backend server
   Loaded: loaded (/lib/systemd/system/alteratord.service; enabled; vendor preset: disabled)
   Active: active (running) since Fri 2024-06-07 21:44:27 MSK; 7min ago
   TriggeredBy: ● alteratord.socket
   Main PID: 2344 (alteratord)
   Tasks: 4 (limit: 2342)
   Memory: 14.8M
   CPU: 225ms
   CGroup: /system.slice/alteratord.service
           └─ 2344 /usr/bin/guile --no-auto-compile /usr/sbin/alteratord

июн 07 21:44:27 dc1.test.alt systemd[1]: Started Alterator backend server.

● ahttpd.service - Alterator WWW frontend server
   Loaded: loaded (/lib/systemd/system/ahttpd.service; enabled; vendor preset: disabled)
   Active: active (running) since Fri 2024-06-07 21:44:28 MSK; 7min ago
   Process: 2343 ExecStartPre=/usr/bin/cert-sh generate ahttpd (code=exited, status=0/>>
   Main PID: 2388 (ahttpd)
   Tasks: 4 (limit: 2342)
   Memory: 15.0M
   CPU: 394ms
   CGroup: /system.slice/ahttpd.service
```

Рисунок 3. Запуск alteratord
Figure 3. Launching alteratord

где alteratord – основной демон Alterator, управляющий графическим интерфейсом настройки системы; ahttpd – веб-сервер, необходимый для работы веб-интерфейса Alterator.

3. Включение автозапуска сервисов alteratord и ahttpd. Это обеспечит доступность графического интерфейса Alterator сразу после загрузки системы.

```
systemctl enable alteratord ahttpd
```

```
[root@dc1 ~]# systemctl enable alteratord ahttpd
Synchronizing state of alteratord.service with SysV service script with /lib/systemd/systemd-sysv-install.
Executing: /lib/systemd/systemd-sysv-install enable alteratord
Synchronizing state of ahttpd.service with SysV service script with /lib/systemd/systemd-sysv-install.
Executing: /lib/systemd/systemd-sysv-install enable ahttpd
```

Рисунок 4. Автозапуск alteratord
Figure 4. Auto-start alteratord

4. Установка дополнительных пакетов alterator-net-domain и task-samba-dc.

```
apt-get install alterator-net-domain,
```

```
[root@dc1 ~]# apt-get install alterator-net-domian
Чтение списков пакетов... Завершено
Построение дерева зависимостей... Завершено
```

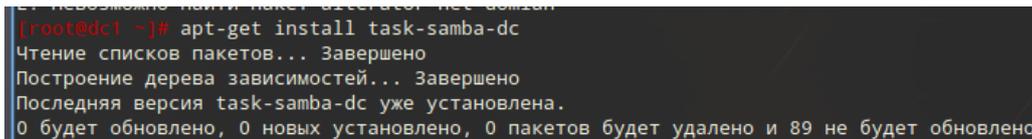
Рисунок 5. Установка дополнительных пакетов
Figure 5. Installing additional packages

где alterator-net-domain – модуль Alterator для настройки доменных служб, включая Samba AD.

Далее выполнены и описаны команды для установки и настройки контроллера домена Samba [9].

1. Установка пакета Samba DC. Команда устанавливает метапакет task-samba-dc, который включает в себя все необходимые пакеты для развертывания контроллера домена Samba, такие как Samba, Kerberos и другие зависимости.

```
apt-get install task-samba-dc
```



```
[root@dc1 ~]# apt-get install task-samba-dc
Чтение списков пакетов... Завершено
Построение дерева зависимостей... Завершено
Последняя версия task-samba-dc уже установлена.
0 будет обновлено, 0 новых установлено, 0 пакетов будет удалено и 89 не будет обновлено
```

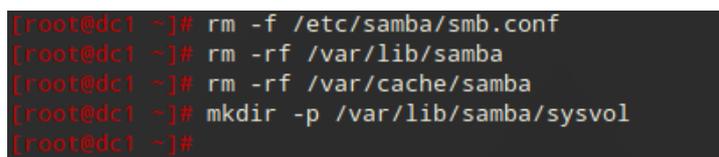
Рисунок 6. Установка пакета Samba DC
 Figure 6. Installing the Samba DC Package

2. Следующая команда удаляет существующий файл конфигурации Samba smb.conf, чтобы очистить предыдущие настройки.

```
rm -f /etc/samba/smb.conf
```

3. Команды далее делают полное удаление директории Samba, удаление кэша Samba и создание директории для общих политик домена соответственно.

```
rm -rf /var/lib/samba
rm -rf /var/cache/samba
mkdir -p /var/lib/samba/sysvol
```



```
[root@dc1 ~]# rm -f /etc/samba/smb.conf
[root@dc1 ~]# rm -rf /var/lib/samba
[root@dc1 ~]# rm -rf /var/cache/samba
[root@dc1 ~]# mkdir -p /var/lib/samba/sysvol
[root@dc1 ~]#
```

Рисунок 7. Удаление файла конфигурации и директории, создание директории
 Figure 7. Deleting the configuration file and directory, creating a directory

4. Следующая команда открывает файл /etc/hostname в текстовом редакторе mcedit для редактирования. В этом файле необходимо ввести и сохранить имя домена, которое будет использоваться для контроллера домена Samba.

```
mcedit /etc/hostname
```

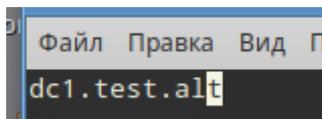


Рисунок 8. Имя домена
 Figure 8. Domain Name

5. После внесения изменений необходима перезагрузка, чтобы изменения вступили в силу.



```
[root@dc1 ~]# reboot
```

Рисунок 9. Перезагрузка

Figure 9. Reboot

После выполнения вышеописанных команд домен готов для проведения эксперимента по созданию и восстановлению базы пользователей в Samba.

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТА

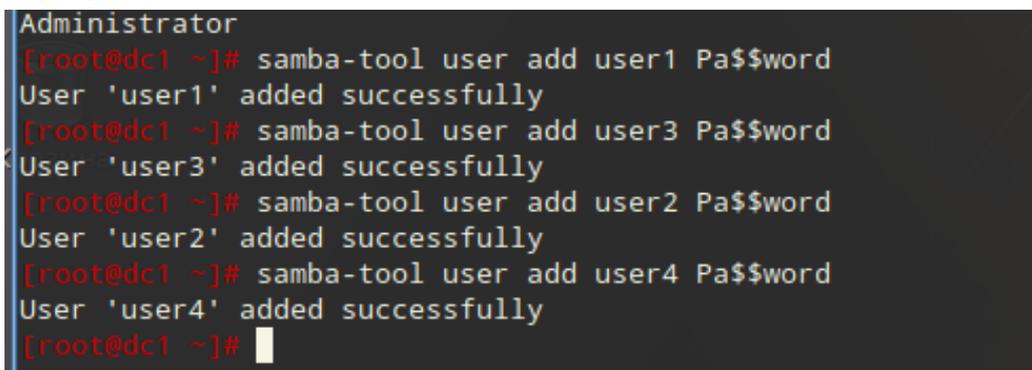
Далее описан эксперимент, в ходе которого создается база данных пользователей: сначала удаляется, а затем восстанавливается благодаря резервной копии [10].

1. Создадим базу пользователей.

Для создания пользователя с именем “user” и паролем “Password”, необходимо использовать следующую команду, которая добавит пользователя “user” в базу данных Samba.

```
samba-tool user add user Password
```

На рисунке 10 были созданы 4 пользователя.



```
Administrator
[root@dc1 ~]# samba-tool user add user1 Pa$$word
User 'user1' added successfully
[root@dc1 ~]# samba-tool user add user3 Pa$$word
User 'user3' added successfully
[root@dc1 ~]# samba-tool user add user2 Pa$$word
User 'user2' added successfully
[root@dc1 ~]# samba-tool user add user4 Pa$$word
User 'user4' added successfully
[root@dc1 ~]#
```

Рисунок 10. Создание базы пользователей

Figure 10. Creating a user base

2. Выполним проверку того, что база пользователей была создана.

Для того, чтобы увидеть список всех пользователей в базе данных, нужно прописать следующую команду.

```
samba-tool user list
```

На рисунке 11 выведен список пользователей.

```
[root@dc1 ~]# samba-tool user list
user1
user3
user2
krbtgt
Guest
Administrator
user4
```

Рисунок 11. Список пользователей

Figure 11. List of users

3. Создадим папку для резервной копии.

Чтобы создать папку “reserv_cop”, где будет храниться резервная копия, нужно прописать следующую команду.

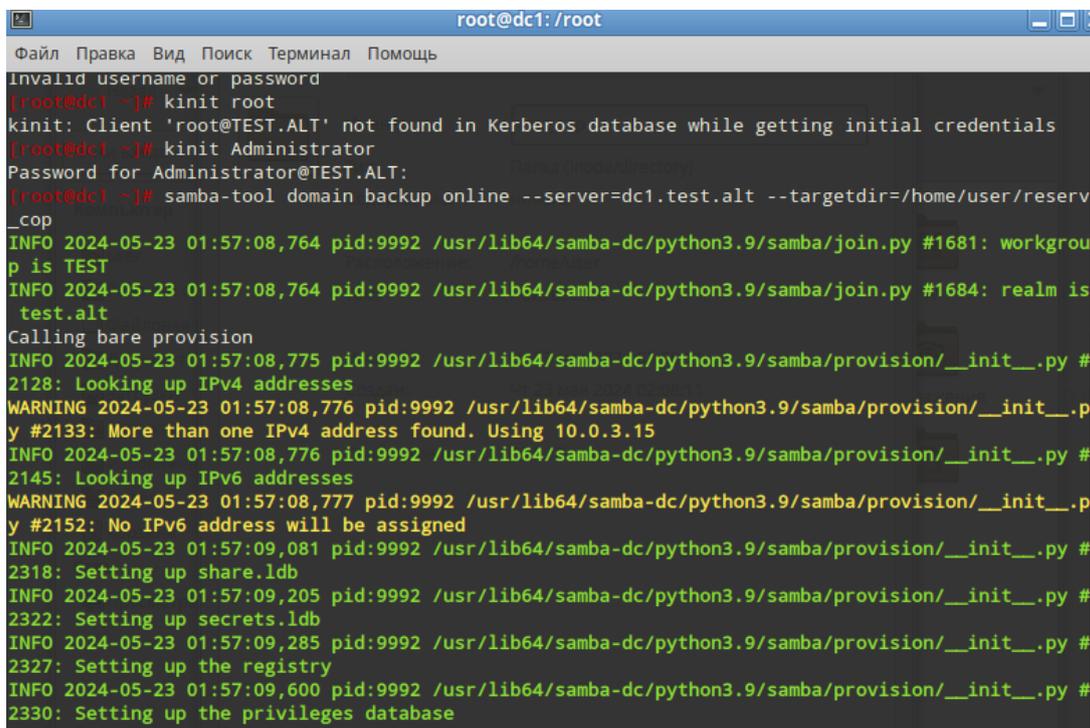
```
mkdir /home/user/reserv_cop
```

4. Создадим резервную копию базы данных.

Резервная копия создается следующей командой [11].

```
samba-tool domain backup online --server=dc1.test.alt --targetdir=/home/user/reserv_cop
```

На рисунке 12 показано создание резервной копии базы данных Samba.



```
root@dc1:/root
Файл Правка Вид Поиск Терминал Помощь
invalid username or password
[root@dc1 ~]# kinit root
kinit: Client 'root@TEST.ALT' not found in Kerberos database while getting initial credentials
[root@dc1 ~]# kinit Administrator
Password for Administrator@TEST.ALT:
[root@dc1 ~]# samba-tool domain backup online --server=dc1.test.alt --targetdir=/home/user/reserv_cop
INFO 2024-05-23 01:57:08,764 pid:9992 /usr/lib64/samba-dc/python3.9/samba/join.py #1681: workgroup is TEST
INFO 2024-05-23 01:57:08,764 pid:9992 /usr/lib64/samba-dc/python3.9/samba/join.py #1684: realm is test.alt
Calling bare provision
INFO 2024-05-23 01:57:08,775 pid:9992 /usr/lib64/samba-dc/python3.9/samba/provision/__init__.py #2128: Looking up IPv4 addresses
WARNING 2024-05-23 01:57:08,776 pid:9992 /usr/lib64/samba-dc/python3.9/samba/provision/__init__.py #2133: More than one IPv4 address found. Using 10.0.3.15
INFO 2024-05-23 01:57:08,776 pid:9992 /usr/lib64/samba-dc/python3.9/samba/provision/__init__.py #2145: Looking up IPv6 addresses
WARNING 2024-05-23 01:57:08,777 pid:9992 /usr/lib64/samba-dc/python3.9/samba/provision/__init__.py #2152: No IPv6 address will be assigned
INFO 2024-05-23 01:57:09,081 pid:9992 /usr/lib64/samba-dc/python3.9/samba/provision/__init__.py #2318: Setting up share.ldb
INFO 2024-05-23 01:57:09,205 pid:9992 /usr/lib64/samba-dc/python3.9/samba/provision/__init__.py #2322: Setting up secrets.ldb
INFO 2024-05-23 01:57:09,285 pid:9992 /usr/lib64/samba-dc/python3.9/samba/provision/__init__.py #2327: Setting up the registry
INFO 2024-05-23 01:57:09,600 pid:9992 /usr/lib64/samba-dc/python3.9/samba/provision/__init__.py #2330: Setting up the privileges database
```

Рисунок 12. Создание резервной копии

Figure 12. Creating a backup copy

На рисунке 13 продемонстрировано, что резервная копия действительно создалась.

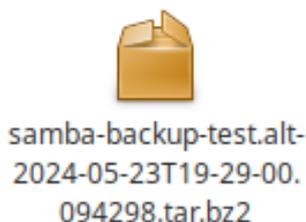


Рисунок 13. Резервная копия

Figure 13. Backup copy

5. Предположим, что база данных повреждена и часть пользователей была утрачена. Для этого удалим пользователей с помощью следующего скрипта.

```
#!/bin/bash
# Список пользователей, которых вы хотите удалить
USERS="user1 user2 user3 user4"
# Цикл для удаления каждого пользователя
for USER in $USERS
do
    samba-tool user delete $USER
done
```

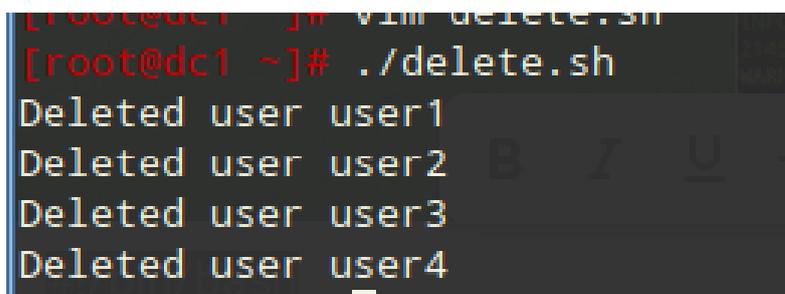
Также нужно разрешить выполнение скрипта, выполнив:

```
chmod +x delete.sh
```

После этого действия необходимо выполнить скрипт командой:

```
./delete.sh
```

Иллюстрация реализации скрипта представлена на рисунке 14.



```
[root@dc1 ~]# ./delete.sh
Deleted user user1
Deleted user user2
Deleted user user3
Deleted user user4
```

Рисунок 14. Работа скрипта

Figure 14. Script operation

Чтобы проверить функциональность скрипта, ещё раз отобразим базу пользователей, как показано на рисунке 15. Проверка показывает, что заданные пользователи были удалены после применения скрипта.

```
[root@dc1 ~]# samba-tool user list
krbtgt
Guest
Administrator
```

Рисунок 15. Результат проверки работоспособности скрипта

Figure 15. The result of the script health check

6. Восстановление базы пользователей с помощью резервной копии. Произведем распаковку архива с резервной копией с помощью команды, представленной далее:

```
tar -xvf /home/user/reserv_cop/samba-backup-test.alt-2024-05-23T19-29-00.094298.tar.bz2 -C /home/user/vostanov
```

На рисунке 16 виден процесс восстановления базы пользователя из резервной копии. Происходит восстановление базы данных из резервной копии в указанную директорию.

```
[root@dc1 ~]# tar -xvf /home/user/reserv_cop/samba-backup-test.alt-2024-05-23T19-29-00.094298.tar.bz2 -C /home/user/vostanov
./
./backup.txt
./bind-dns/
./etc/
./etc/smb.conf
./gencache.tdb
./msg.lock/
./names.tdb
./private/
./private/dns_update_list
./private/encrypted_secrets.key
./private/hk1m.ldb
./private/idmap.ldb
./private/krb5.conf
./private/msg.sock/
./private/privilege.ldb
./private/sam.ldb
./private/sam.ldb.d/
./private/sam.ldb.d/CN=CONFIGURATION,DC=TEST,DC=ALT.ldb
./private/sam.ldb.d/CN=SCHEMA,CN=CONFIGURATION,DC=TEST,DC=ALT.ldb
./private/sam.ldb.d/DC=DOMAINDNSZONES,DC=TEST,DC=ALT.ldb
./private/sam.ldb.d/DC=FORESTDNSZONES,DC=TEST,DC=ALT.ldb
./private/sam.ldb.d/DC=TEST,DC=ALT.ldb
./private/sam.ldb.d/metadata.tdb
```

Рисунок 16. Восстановление базы пользователей

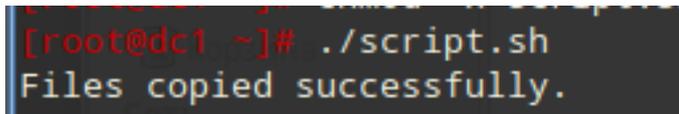
Figure 16. Restoring the user base

7. Скрипт восстановления базы данных.

Создаётся скрипт “script.sh”, который восстанавливает базу данных из резервной копии, перезаписывая испорченные файлы.

```
#!/bin/bash
# Перезаписываем файл sam.ldb
cp /home/user/v/private/sam.ldb
/var/lib/samba/private/sam.ldb
# Перезаписываем директорию sam.ldb.d
cp -r /home/user/v/private/sam.ldb.d
/var/lib/samba/private/
echo "Files copied successfully."
```

Выдадим права аналогично предыдущему скрипту и запустим. На рисунке 17 представлена работа скрипта.

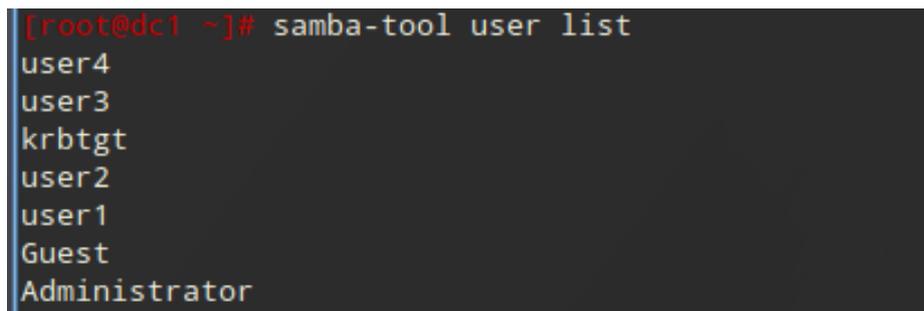


```
[root@dc1 ~]# ./script.sh
Files copied successfully.
```

Рисунок 17. Работа скрипта

Figure 17. Script operation

Проверим базу данных и убедимся, что пользователи были успешно восстановлены. На рисунке 18 видно, что база данных была успешно восстановлена из резервной копии.



```
[root@dc1 ~]# samba-tool user list
user4
user3
krbtgt
user2
user1
Guest
Administrator
```

Рисунок 18. Результат работы скрипта

Figure 18. The result of the script

Результаты эксперимента показывают, что средства Samba способны надежно создавать резервные копии критически важных данных, таких как базы данных пользователей.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В заключение можно отметить, что проведенный эксперимент продемонстрировал важность и преимущества использования собственных средств резервного копирования Samba AD на ОС AltLinux. Встроенные инструменты Samba предоставляют достаточную функциональность для выполнения регулярного резервного копирования и восстановления данных домена.

Регулярное резервное копирование, независимо от используемых средств, должно быть неотъемлемой частью стратегии обеспечения информационной безопасности и готовности к восстановлению после сбоев.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] Samba // Mozaika sistemnogo administrirovanija URL: <https://sysadminmosaic.ru/samba/samba> (дата обращения: 15.05.24).
- [2] SambaAD URL: <https://winehq.org.ru/SambaAD> (дата обращения: 15.05.24).
- [3] Что такое бэкап и как правильно делать резервные копии // РОКСИС URL: <https://www.roksis.ru/articles/chto-takoe-bekap/> (дата обращения: 15.05.24).
- [4] Система резервного копирования // Хабр URL: <https://habr.com/ru/articles/421251/> (дата обращения: 15.05.24) (in Russian).
- [5] SambaWiki // Samba 4.9 Features added/changed URL: https://wiki.samba.org/index.php/Samba_4.9_Features_added/changed (дата обращения: 29.05.24).
- [6] SambaWiki // mdfind URL: <https://www.samba.org/samba/docs/4.13/man-html/mdfind.1.html> (дата обращения: 29.05.24).
- [7] introserv // Резервное копирование сервера с помощью службы Windows Server Backup URL: <https://introserv.com/ru/docs/bekap-servera-sredstvami-windows-server-backup/> (дата обращения: 29.05.24).
- [8] Alterator-ahttpd-server // ALT Linux Wiki URL: <https://www.altlinux.org/Alterator-ahttpd-server> (дата обращения: 15.05.24).
- [9] SambaAD start // ALT Linux Wiki URL: https://www.altlinux.org/SambaAD_start (дата обращения: 15.05.24).
- [10] Уймин А.Г. Цифровые двойники сетевых инфраструктур: точность, методы и практические решения. Радиотехнические и телекоммуникационные системы. 2023;

3(51): 44-52. doi:10.24412/2221-2574-2023-3-44-52. – EDN QUSITK

[11] Резервное копирование и восстановление Samba AD DC // BaseAlt URL: <https://docs.altlinux.org/ru-RU/domain/10.2/html/samba/ch07s02.html> (дата обращения: 20.05.24).

REFERENCES

- [1] Samba // Mozaika sistemnogo administrirovanija URL: <https://sysadminmosaic.ru/samba/samba> (дата обращения: 15.05.24) (in Russian)
- [2] SambaAD URL: <https://winehq.org.ru/SambaAD> (дата обращения: 15.05.24).
- [3] Chto takoe bjezap i kak pravil'no delat' rezervnye kopii // ROKSIS URL: <https://www.roksis.ru/articles/chto-takoe-bekap/> (accessed: 15.05.24) (in Russian)
- [4] Sistema rezervnogo kopirovanija // Habr URL: <https://habr.com/ru/articles/421251/> (accessed: 15.05.24) (in Russian)
- [5] SambaWiki // mdfind URL: <https://www.samba.org/samba/docs/4.13/man-html/mdfind.1.html> (accessed: 29.05.24).
- [6] SambaWiki // Samba 4.9 Features added/changed URL: https://wiki.samba.org/index.php/Samba_4.9_Features_added/changed (accessed: 29.05.24).
- [7] introserv // Rezervnoe kopirovanie servera s pomoshh'ju sluzhby Windows Server Backup URL: <https://introserv.com/ru/docs/bekap-servera-sredstvami-windows-server-backup/> (accessed: 29.05.24) (in Russian)
- [8] Alterator-ahttpd-server // ALT Linux Wiki URL: <https://www.altlinux.org/Alterator-ahttpd-server> (accessed: 15.05.24) (in Russian)
- [9] SambaAD start // ALT Linux Wiki URL: https://www.altlinux.org/SambaAD_start (accessed: 15.05.24) (in Russian)
- [10] Ujmin A.G. Cifrovye dvojniki setevyh infrastruktur: tochnost', metody i prakticheskie reshenija. Radiotekhnicheskie i telekommunikacionnye sistemy. 2023; 3(51): 44-52. doi:10.24412/2221-2574-2023-3-44-52. EDN QUSITK (in Russian)
- [11] Rezervnoe kopirovanie i vosstanovlenie Samba AD DC // BaseAlt URL: <https://docs.altlinux.org/ru-RU/domain/10.2/html/samba/ch07s02.html> (accessed: 20.05.24) (in Russian)

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ / INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Гендина Маргарита Михайловна, студент,
РГУ нефти и газа(НИУ) им. И.М. Губкина,
Москва, Россия

Margarita Gendina, student, Gubkin Russian
State University of Oil and Gas (NRU),
Moscow, Russia

Хмелькова Мария Викторовна, студент,
РГУ нефти и газа(НИУ) им. И.М. Губкина,
Москва, Россия

Maria Khmelkova, student, Gubkin Russian
State University of Oil and Gas (NRU),
Moscow, Russia

*Статья поступила в редакцию 25.05.2024; одобрена после рецензирования 12.06.2024; принята
к публикации 14.06.2024.*

*The article was submitted 25.05.2024; approved after reviewing 12.06.2024; accepted for publication
14.06.2024.*