

# PoINT Archival Gateway

## Введение

Согласно недавним опросам исследовательских фирм, рост неструктурированных данных является одной из самых больших проблем инфраструктуры ИТ-центров обработки данных для предприятий. Эта задача не может быть решена экономически и технически значимой с помощью файлового и блочного хранилища (или NAS и SAN) на основе технологии жесткого диска или флэш-памяти.

Кроме того, исследования показывают, что большинство неструктурированных данных неактивно. Эти данные не часто используются, но все же должны быть сохранены для бизнеса для соблюдения требований. Не имеет смысла хранить огромные объемы неактивных данных на жестких дисках или во флэш-системах хранения.

Программно-определяемое хранилище объектов, предлагающее стандартизированный API-интерфейс REST, например Amazon S3, с использованием стандартизированной ленточной технологии в качестве носителя данных, например LTO и 3592, обеспечивает решение этой проблемы. Как и хранилище файлов и блоков, хранилище объектов - это способ хранения данных. Разница между хранилищем файлов, блоков и объектов заключается в том, что хранилище объектов было разработано с учетом масштабируемости, экономичности, надежности и высокой доступности. В принципе, способ хранения данных не зависит от базового носителя. Например, точно так же, как файлы могут храниться на жестком диске и ленте в структуре файловой системы, так и объекты могут храниться на разных носителях.

Учитывая огромный рост неструктурированных данных в течение следующих лет в сочетании с тем фактом, что большинство этих данных очень быстро становятся неактивными, лента является единственным носителем, который обеспечивает достаточный объем данных при приемлемом соотношении цены. В сочетании с возможностями WORM ленточная технология также отвечает требованиям архивирования. Кроме того, съемные носители, такие как лента, создают «воздушный зазор» против вредоносных программ. Таким образом, ленточная технология идеально подходит для защиты данных и резервного копирования.

По этим причинам подход, который объединяет хранение объектов и ленточную технологию в качестве носителя данных, обеспечивает инновационное и экономичное решение проблемы роста данных. Кроме того, по сравнению со всеми доступными носителями данных ленточная технология может существенно улучшить емкость. PoINT Archival Gateway - это программно-определяемая масштабируемая система хранения объектов, предназначенная для хранения и управления огромными объемами данных в ленточных библиотеках с выдающейся производительностью. PoINT Archival Gateway предоставляет стандартизированный S3 REST API и поддерживает широкий спектр ленточных библиотек.

В этом техническом документе предоставлено подробное техническое описание PoINT Archival Gateway.

## Обзор продукта

PoINT Archival Gateway — это высокопроизводительное, масштабируемое программное решение для хранения объектов, предназначенное для управления большими объемами данных.

PoINT Archival Gateway строит мост между клиентскими приложениями или системами, соответственно, и системами архивного хранения, такими как системы ленточных библиотек, предоставляя услуги и функции, которые являются обязательными для решений архивирования данных в корпоративных центрах обработки данных.

PoINT Archival Gateway предлагает стандартизированные интерфейсы и протоколы, такие как Amazon S3 REST API, кото-

рые могут использоваться реальными клиентскими приложениями для хранения и чтения данных на поддерживаемых устройствах архивного хранения, накопителях и носителях. Основные услуги, предоставляемые PoINT Archival Gateway, включают управление пользователями, данными и хранилищем, а также контроль доступа, ведение журналов и мониторинг.

Ключевые особенности PoINT Archival Gateway:

- высокая производительность с точки зрения данных и скорости объектов;
- высокая доступность и надежность;
- высокая масштабируемость (включая балансировку нагрузки, избыточность и обработку отказа);
- поддержка отраслевых стандартов (S3 REST API, LTO и 3592 стримеры);
- управление версиями объекта;
- защита данных (стирание кодирования, аутентификация и шифрование);
- самоконтроль, отчетность и оповещение;
- управление пользователями на основе доменных служб (AD, LDAP).

## Примеры использования

PoINT Archival Gateway предоставляет решение для широкого спектра требований. Благодаря стандартизированному S3 REST API, PoINT Archival Gateway может использоваться многими приложениями с поддержкой S3.

На рис. 1 приведены некоторые примеры приложений и сред, которые можно интегрировать и подключить к PoINT Archival Gateway.

### S3 архивирование на ленту

PoINT Archival Gateway выполняет требования к архивированию и соответствию требованиям благодаря функциональности WORM и интегрированному управлению хранением. В результате сохраненные данные защищены не только от непреднамеренного удаления, но и от манипуляций (например, от атак вымогателей).

PoINT Archival Gateway обеспечивает постоянное управление данными для удовлетворения юридических и коммерческих требований к архивированию данных. Соответствующие правила хранения могут быть включены и указаны на уровне хранилища объектов. Правила определяют, как и когда существующие объекты могут быть изменены или удалены.

### Тайринг / ILM для локального объектного хранения

Поставщики общедоступных облачных хранилищ, такие как AWS и Microsoft Azure, предлагают своим клиентам различные классы хранения S3 с различными функциями производительности. В локальном хранилище объектов продукты, которые

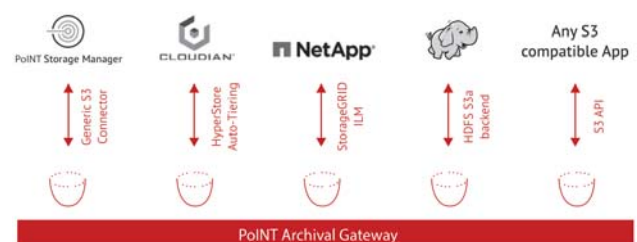


Рис. 1. Примеры приложений и сред, которые можно интегрировать и подключить к PoINT Archival Gateway.

используются в качестве частного облака, предлагают только один класс хранения, который обычно основан на жестком диске. Это неэффективно, поскольку активные и неактивные данные хранятся в одной технологии хранения.

Комбинация хранилища объектов на основе жесткого диска с PoINT Archival Gateway позволяет размещать неактивные данные с жесткого диска на ленту. Для этого во многих продуктах хранилища объектов предусмотрены интегрированные функции ILM.

### Резервное хранение в облаке / хранение объектов

Резервное копирование облачных и объектных данных становится все более и более важным. Уже случилось, что провайдеры публичных облаков исчезли, а сохраненные данные перестали быть доступными. Кроме того, облака не являются неуязвимыми для атак вредоносных программ. То же относится и к данным о предварительных хранилищах объектов. По этой причине резервное копирование облачных и объектных данных имеет важное значение.

PoINT Archival Gateway позволяет создавать резервные копии из вашего облака и данных объекта на ленту в своей родной форме S3. Данные вашего объекта будут сохранены в той же структуре, что и ваши исходные данные. Это означает, что сохраненные данные могут быть напрямую доступны через интерфейс S3 PoINT Archival Gateway. Долгий процесс поиска не требуется.

### Архитектура и термины

На рис. 2 представлен обзор архитектуры и терминов, используемых в рамках установки PoINT Archival Gateway.

#### Объектное хранилище

PoINT Archival Gateway позволяет создавать произвольное количество репозитория объектов (Buckets), каждое из которых может иметь различные настройки и ограничения (например, ограничения по размеру, права доступа). Клиентские приложения и системы могут хранить и считывать объекты в репозиториях объектов с помощью API-интерфейса REST S3 PoINT Archival Gateway. Хранилища объектов одного и того же раздела архивного хранилища используют одни и те же массивы защищенных томов.

#### Партиции архивного хранения

В PoINT Archival Gateway используется логическая конструкция, которая называется “раздел архивного хранения”, в качестве единиц управления для всего пространства архивного хранения, доступного на всех томах архивного хранения, доступных на устройствах архивного хранения. Можно создать несколько разделов архивного хранения, каждый из которых имеет свои настройки и ограничения (например, ограничения по размеру, права доступа, уровни защиты, избыточность или доступность) и использует отдельные тома архивного хранения. По умолчанию PoINT Archival Gateway автоматически расширяет размер разделов архивного хранения, выделяя дополнительные массивы защищенных томов (см. Ниже), когда последний выделенный массив полностью заполнен данными.

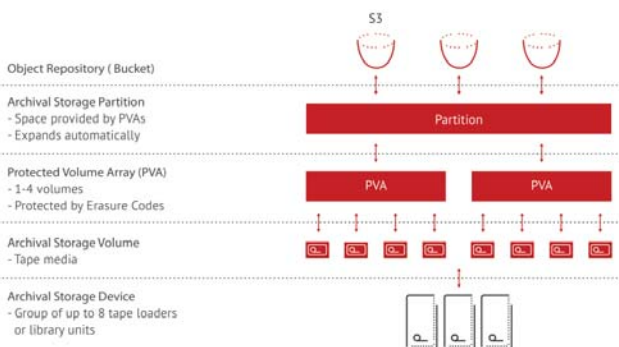


Рис. 2. Архитектуры и термины, используемые в рамках установки PoINT Archival Gateway.

### Архивное устройство хранения

Устройства архивного хранения – это устройства смены носителей (ленточные библиотеки или ленточные загрузчики) с определенным количеством встроенных ленточных накопителей.

### Дизайн и концепция

PoINT Archival Gateway использует архитектуру хранения объектов и управляет данными как объектами. Каждый объект включает в себя уникальный идентификатор объекта, сами данные, а также переменное количество пользовательских метаданных. Эта архитектура в основном позволяет масштабируемое хранение больших объемов неструктурированных данных на съемных носителях, таких как ленточные носители, в библиотеках.

PoINT Archival Gateway явно разделяет данные и метаданные. Уникальные идентификаторы и метаданные хранятся в общих базах данных, а данные хранятся на ленточных носителях. Копии метаданных и уникальных идентификаторов также хранятся на носителе для поддержки процессов аварийного восстановления и проверки.

Архитектуры хранения объектов обычно используют базы данных для хранения метаданных и уникальных идентификаторов. В отличие от других архитектур (например, файловых систем и их иерархических структур) базы данных не накладывают никаких-либо ограничений на последовательности символов, которые могут использоваться в уникальных идентификаторах и пользовательских метаданных, или на число записей объектов. Кроме того, базы данных поддерживают произвольное расширение существующих записей, а также индексов и высокопроизводительных запросов, охватывающих все существующие записи. Эти функции и функции необходимы для поддержки различных типов и версий интерфейсов хранилища объектов, таких как S3 REST API.

Такое разделение данных и метаданных отражено в проекте PoINT Archival Gateway, который требует назначения служб отдельным и выделенным серверным системам. Следовательно, программное обеспечение PoINT Archival Gateway состоит из двух пакетов программ, каждый из которых может быть установлен на выделенной серверной системе. Выделенная серверная система, включающая базовое программное обеспечение операционной системы и пакет программного обеспечения, называется узлом шлюза. Определяемый установленным программным пакетом, узел шлюза служит точно одной из двух возможных целей.

#### Интерфейсные узлы

Интерфейсный узел шлюза (IFN, interface node) в основном является коммуникационным партнером для клиентских приложений или систем. Посредством выделенных интерфейсных модулей он предоставляет API-интерфейс REST S3 для хранения и чтения объектов в клиентских приложениях и системах и передает данные между клиентскими приложениями или системами и томом архивного хранилища (т.е. ленточным носителем).

IFN предоставляют следующие модули и услуги:

- сервисный модуль HTTP (т.е. S3 REST API);
- модуль буферизации данных;
- модуль кодирования данных (например, кодирование стирания, хеширование, шифрование);
- модуль драйвера для ленточных накопителей;
- модуль кэширования метаданных (например, кэширование метаданных объекта и данных конфигурации);
- модуль связи для обмена метаданными с узлом базы данных.

#### Узлы базы данных

Узел шлюза базы данных (DBN, database node) в основном предоставляет сервисы центральной базы данных для IFN. База данных содержит индекс объектов, которые были сохранены,

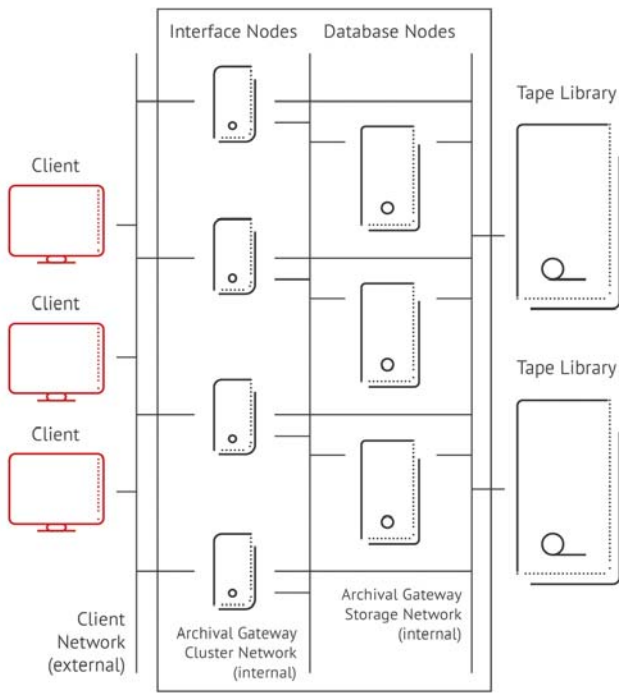


Рис. 3. Дизайн PoINT Archival Gateway и сетей, используемых решением.

например, ключи объекта и метаданные, места хранения данных объекта на томе архивного хранилища (ленточный носитель), а также данные конфигурации и обслуживания PoINT Archival Gateway. Кроме того, база данных хранит данные из процессов регистрации и мониторинга и предоставляет соответствующие услуги аудита и файлы журналов. Другими центральными службами являются конфигурация системы (Admin GUI) и модули управления и контроля для устройств архивного хранения (ленточные библиотеки), которые поэтому также расположены на этом узле.

Для работы PoINT Archival Gateway требуется как минимум один работающий IFN и один работающий DBN.

PoINT Archival Gateway отвечает самым высоким требованиям к производительности, доступности и масштабируемости благодаря этой полностью масштабируемой и избыточной конструкции, обеспечивающей масштабируемую производительность и уровни избыточности как для объектов обслуживания, так и для объектов данных. Поскольку масштабируемость и доступность одного узла ограничены из-за ограничений серверного оборудования и операционных систем, PoINT Archival Gateway поддерживает установку нескольких DBN и IFN в одном развертывании с целью создания кластеров для повышения производительности (т. Е. Балансировки нагрузки) и доступности (т. Е. аварийное переключение и резервирование).

PoINT Archival Gateway автоматически выполняет все задачи, которые требуются для восстановления работоспособности и согласованности узла кластера, на котором ранее произошел сбой, конечно, при условии, что системный администратор восстановил работоспособность серверной системы, операционной системы и установил перед этим пакет ПО PoINT Archival Gateway.

На рис. 3 показан дизайн PoINT Archival Gateway и сетей, используемых решением, и показан пример развертывания.

### Сети

Сеть хранения данных PoINT Archival Gateway может представлять собой сеть iSCSI или Fibre Channel, соединяющую устройства архивного хранения (например, ленточные библиотеки с ленточными накопителями) с узлами шлюза, в то время как обычно другие сети являются сетями Ethernet.

## Рабочий процесс

Клиенты подключаются к интерфейсным модулям IFN, которые в настоящее время являются модулем службы HTTP, предоставляющим API-интерфейс REST S3. Клиенты могут отправлять свои запросы в любой IFN, и IFN либо обрабатывают запрос и отправляют окончательный ответ, либо они инструктируют клиентов отправлять запросы в другой IFN, отправляя специальный ответ о перенаправлении.

Ответы на перенаправление могут возникать, если исходный запрос передает данные объекта на ленточный носитель или с него (например, запросы GET или PUT). В этом случае соответствующий том архивного хранилища (т. е. ленточный носитель) должен быть загружен в свободный ленточный накопитель, и запрос, как правило, должен быть перенаправлен на определенный IFN, подключенный к этому ленточному накопителю, поскольку этот IFN может читать или записывать данные.

### Запись объектов

Когда клиент желает написать новый объект, он отправляет соответствующий запрос PUT, включающий данные объекта. При условии, что перенаправление не требуется, сервисный модуль HTTP адресуемого IFN принимает данные объекта и сохраняет их в буферах данных в памяти (q.v. модуль буферизации данных). Кроме того, IFN вычисляет хеш-код данных и добавляет его в метаданные объекта. При желании IFN сравнивает свой хеш-код с хеш-кодом, который был вычислен и передан клиентом в заголовке запроса, и отправляет конкретный ответ об ошибке, если хеш-коды не совпадают. Затем он перенаправляет запрос и связанные с ним буферы данных в модуль драйвера для стримера, чтобы записать его на ленточный носитель. В этом модуле исходные буферы данных реорганизуются, чередуются с буферами данных из других объектов, защищаются путем добавления кодов стирания и кодов защиты логических блоков, могут быть зашифрованы и записаны в том архивного хранилища (ленточный носитель). Наконец, после того, как данные были успешно записаны в том архивного хранилища, сервисный модуль HTTP сохраняет метаданные объекта и расположение данных объекта на томе архивного хранилища в базе данных и отправляет положительный ответ клиентам.

### Чтение объектов

Для чтения существующего объекта клиент отправляет соответствующий запрос GET. При условии, что перенаправление не требуется, служебный модуль HTTP адресуемого IFN сначала считывает метаданные объекта и местоположение данных объекта из базы данных. Затем он перенаправляет запрос в модуль драйвера для приводных устройств на чтение данных объекта из архивного тома хранения (ленточный носитель). Этот модуль регенерирует данные объекта из данных на томе архивного хранилища, копирует их в буферы данных в памяти и немедленно отправляет буферы данных клиенту.

### Параметры конфигурации

Как правило, пакеты программного обеспечения и, следовательно, сервисы PoINT Archival Gateway должны устанавливаться на отдельных серверных системах (рис. 4), поскольку такого рода развертывания обеспечивают максимальные уровни масштабируемости, доступности и производительности.

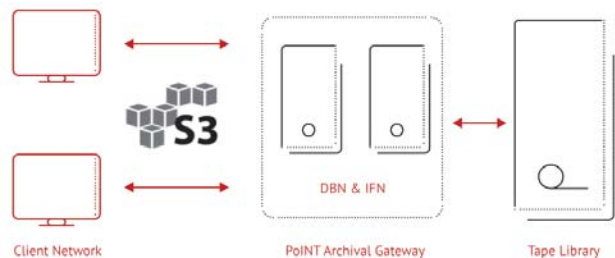


Рис. 4. Конфигурирование PoINT Archival Gateway.



Однако для систем, которые не обязаны обеспечивать максимальные уровни, специальный пакет программного обеспечения позволяет установить одну базу данных и одну интерфейсную службу в одной серверной системе. В этом случае сервисные функции базы данных и интерфейса объединяются в единый и компактный сервисный модуль для оптимизации общего использования ресурсов и устранения издержек, вызванных межсервисной связью.

## Функциональность

PoINT Archival Gateway предлагает стандартизированный S3 REST API. Это делает программное обеспечение пригодным для использования с быстро растущим числом приложений, которые поддерживают объектно-ориентированное хранилище с использованием S3 REST.

Конструкция PoINT Archival Gateway не зависит от используемой технологии или системы хранения, а это означает, что пользователи могут выбирать и заменять такие системы с уверенностью. Высокопроизводительная веб-служба S3 REST в PoINT Archival Gateway обеспечивает практически неограниченное распараллеливание и очень высокую скорость передачи данных.

## Производительность

PoINT Archival Gateway — это высокопроизводительная система хранения объектов на основе программного обеспечения. Он поддерживает такие носители, как ленточные библиотеки. Эта комбинация позволяет хранить и архивировать сотни петабайт данных. Решающим фактором, который делает это возможным, является то, как шлюз PoINT Archival быстро получает данные и надежно записывает их на том архивного хранилища (на ленточный носитель) в формате, который означает, что эти данные впоследствии можно будет быстро снова прочитать.

Высокая масштабируемость PoINT Archival Gateway означает, что он может обрабатывать скорости передачи более 1 ПБ в день.

В табл. 1 приведены некоторые числовые примеры для трех конфигураций для достижимых скоростей чтения / записи при оптимальных условиях, касающихся серверных и сетевых компонентов.

Табл. 1. Показатели производительности PoINT Archival Gateway в зависимости от конфигурации.

#Libraries	# LTO-8 драйверов в библиотеке	Производительность чтения/записи
1	8	до 7.200 МБ/с *)
4	4	до 14.400 МБ/с *)
8	32	до 230.400 МБ/с *) (теоретически)

\*) Может быть ограничено недостаточной пропускной способностью FC или Ethernet или максимальной производительностью клиентов.

## ERASURE CODING

Безопасность данных обеспечивается процессом кодирования стирания. Это сохраняет блоки данных с избыточностью на нескольких носителях, что означает, что данные не будут потеряны, даже если произойдет сбой носителя.

Поддерживаемые PoINT Archival Gateway скорости кодирования стирания составляют 1/2, 1/3, 1/4, 2/3, 2/4 и 3/4. В сочетании с кодированием стирания уровень защиты и избыточности данных может быть дополнительно повышен при использовании двух, трех или четырех устройств архивного хранения (ленточных библиотек) параллельно. Защищенный массив томов, состоящий из N ленточных носителей, может охватывать N библиотек.

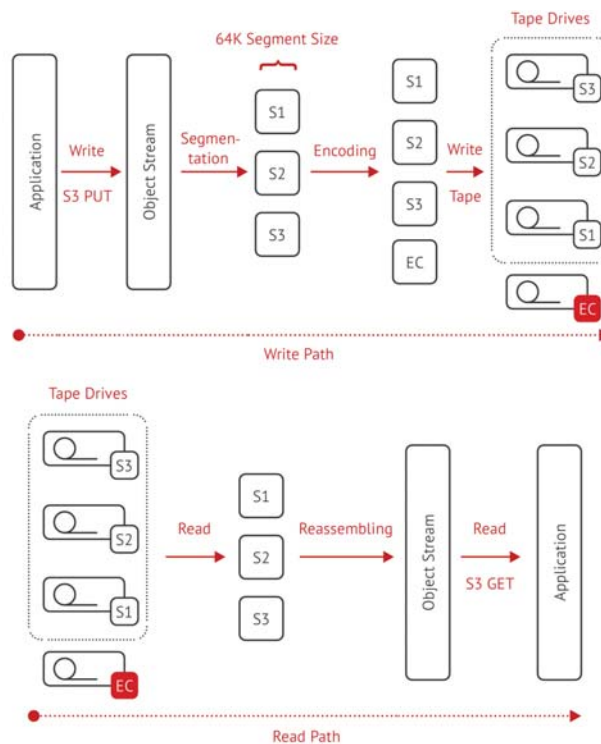


Рис. 5. Путь записи и путь чтения в случае, если была выбрана скорость кодирования стирания 3/4.

На рис. 5 показаны путь записи и путь чтения в случае, если была выбрана скорость кодирования стирания 3/4.

## Избыточность

Избыточные серверные узлы, автоматически управляемые PoINT Archival Gateway, означают, что серверные системы, на которых работает PoINT Archival Gateway, остаются стабильными.

## Безопасность данных и управления

Системный подход к безопасности управления стал возможен благодаря концепции управления пользователями и разрешениями. Права доступа могут быть назначены для этих руководящих принципов. Для этого административный интерфейс обеспечивает функциональность для создания локальных рекомендаций по безопасности для пользователей и групп. Система также может наследовать внешние рекомендации от домена Active Directory.

Права доступа к объектам в репозитории объектов предоставляются путем добавления локального участника типа user или внешнего участника безопасности в список авторизованных участников репозитория объектов. При добавлении принципа диспетчер безопасности может определить детализированные права доступа, указав, разрешено ли принципалу список, чтение, запись или удаление объектов в хранилище объектов.

Принципалы, созданные и используемые для предоставления прав доступа к хранилищам объектов, могут, но не обязаны иметь роли управления.

Доступ к объектам в репозиториях объектов возможен исключительно через клиентские интерфейсы и протоколы, где отдельный интерфейс или протокол, соответственно, определяет, как участники должны аутентифицировать себя, предоставляя свои учетные данные.

## Кодирование

Данные и метаданные объектов могут быть зашифрованы PoINT Archival Gateway до того, как они будут записаны в тома архивного хранения (на ленточные носители). Шифрование использует алгоритмы связывания блоков шифра, применяется на уровне блоков и может быть включено или отключено на уровне раздела архивного хранилища. Для шифрования

может использоваться либо общий системный ключ, либо специальный ключ раздела. Алгоритмы шифрования, поддерживаемые PoINT Archival Gateway, используют криптографические ключи длиной 128 (AES-1) и 256 (AES-2) бит.

### Управление хранением (retention)

PoINT Archival Gateway обеспечивает постоянное управление данными для удовлетворения юридических и коммерческих требований к архивированию данных. Соответствующие правила хранения могут быть включены и заданы на уровне репозитория объектов и применяться ко всем объектам в репозитории. Правила определяют, как и когда существующие объекты в хранилище объектов могут быть изменены или удалены.

Правила хранения, в основном, позволяют указывать сроки хранения, а также выпускать или отменять законные удержания и могут управляться с помощью графического интерфейса конфигурации системы. После включения правила хранения не могут быть снова отключены, а хранилища затронутых объектов не могут быть удалены до истечения периодов хранения всех содержащихся объектов. Однако сроки хранения могут быть продлены в любое время, и, кроме того, возможно административное удаление сохраненных объектов, но PoINT Archival Gateway безоговорочно регистрирует административное удаление объектов.

### Управление жизненным циклом

В дополнение к управлению хранением данных, как описано выше, PoINT Archival Gateway предоставляет набор функций управления жизненным циклом Amazon S3.

В частности, PoINT Archival Gateway поддерживает политики, определяющие действия с истекшим сроком действия для объектов и незавершенные многоэтапные загрузки. Политики истечения срока действия не могут быть отфильтрованы, но могут применяться только ко всей корзине. Политики, определяющие переходные действия, игнорируются PoINT Archival Gateway.

PoINT Archival Gateway удаляет объекты с истекшим сроком хранения и прерывает неполные многоэтапные загрузки через один день после достижения указанной даты. Этот процесс выполняется один раз в день и автоматически начинается в конце дня (то есть в полночь по местному времени).

Действия с истечением срока действия не могут удалять объекты, срок хранения которых еще не истек. В таком случае действие по истечении срока действия выполняется в ближайшее время, как только истек срок хранения.

### Журналы аудита

PoINT Archival Gateway поддерживает журналы аудита доступа к данным и журналы аудита безопасности.

Доступ к объектам данных репозитория объектов регистрируется в связанных файлах журнала аудита доступа. Записи журнала включают идентификатор, отметку времени и вид доступа, а также идентификатор участника, который выполнил доступ.

Кроме того, все действия входа менеджеров и все модификации, примененные менеджерами безопасности или любым другим способом, связанным с настройками безопасности, регистрируются в защищенном файле журнала аудита безопасности. Этот файл журнала содержит информацию о принципах, включая сведения о модификации.

### ADMIN GUI

Основной интерфейс конфигурирования – это графический интерфейс администратора, предоставляемый службой HTTP PoINT Archival Gateway.

Служба размещается на экземплярах Microsoft Internet Information Server, работающих на DBN. GUI администратора связывается с модулем конфигурации через локальное сетевое соединение. Модуль конфигурации перенаправляет данные конфигурации и соответствующие изменения на затронутые узлы.

## Поддерживаемые устройства архивного хранения

PoINT Archival Gateway поддерживает широкий спектр ленточных библиотек, и PoINT тесно сотрудничает с ведущими производителями. В результате список поддерживаемых продуктов постоянно расширяется.

### Ленточные системы

В табл. 2 представлен обзор поддерживаемых в настоящее время ленточных систем (загрузчиков и библиотек).

Табл. 2. Поддерживаемые PoINT Archival Gateway в настоящее время ленточные системы (загрузчик и библиотеки).

Vendor	Product	
actidata	actilib Library 2U	
BDT	FlexStor II	
Cristie	GigaStreamT8	GigaStream T24
	GigaStreamT48	GigaStream T24
HPE	MSL2024	MSL8096
	StoreEver MSL6480	
IBM	TS3100 Tape Library	TS3200 Tape Library
	TS3500 Tape Library	TS4300 Tape Library
	TS4500 Tape Library	
Qualstar	RLS-8560	RLS-85120
	XLS-832700	
Quantum	Scalar i3	Scalar i6
	Scalar i6000	

PoINT Archival Gateway поддерживает ленточные накопители LTO и 3592.

Пожалуйста, свяжитесь с PoINT Software & Systems GmbH для поддержки систем лент, которые еще не перечислены.

PoINT Archival Gateway напрямую поддерживает и интегрирует ленточные библиотеки. Никаких дополнительных драйверов или программных продуктов не требуется.

Установка PoINT Archival Gateway поддерживает до 8 ленточных библиотек с максимальным количеством 256 ленточных накопителей.

Оригинал публикации: [https://www.point.de/fileadmin/user\\_upload/datenblaetter/poi\\_white\\_paper\\_point\\_archival\\_gateway\\_web.pdf](https://www.point.de/fileadmin/user_upload/datenblaetter/poi_white_paper_point_archival_gateway_web.pdf)