



Компания Netwell - российский дистрибьютор высокотехнологичного оборудования. Основные направления деятельности – сетевые технологии, системы хранения данных, сетевая и информационная безопасность.

Netwell является **официальным дистрибьютором компании NetApp**.



NETAPP TECHNICAL REPORT

## Руководство Thin Provisioning

администратора:

Eyal Horowitz, NetApp

Март 2013 | TR-4148

Коротко о главном:

Кроме подробных технических наилучших практик и рекомендаций, разрабатываемых и публикуемых компанией NetApp, для системных администраторов также полезными являются краткие справочники действий при конфигурации, а также нормы и политики для успешной быстрой настройки выбранных систем. Эта серия документов нацелена на потребности системных администраторов, занимающихся практическим конфигурированием таких систем хранения.

## Оглавление

1 Введение .....	3
2 Thin Provisioning в 7-Mode.....	6
2.1 Дисковый том (Volume).....	6
2.1.1 Новый том .....	6
2.1.2 Существующий том.....	6
2.1.3 Опции и тестирование.....	6
2.2 LUN .....	6
2.2.1 Новый LUN.....	6
2.2.2 Существующий LUN .....	7
2.2.3 Опции и тестирование.....	7
3 Thin Provisioning в Clustered Data ONTAP .....	7
3.1 Дисковый том (Volume).....	7
3.1.1 Новый том .....	7
3.1.2 Существующий том.....	7
3.1.3 Опции и тестирование.....	7
3.2 LUN .....	8
3.2.1 Новый LUN.....	8
3.2.2 Существующий LUN .....	8
3.2.3 Опции и тестирование.....	8
4 Thin Provisioning в OnCommand System Manager в 7-Mode .....	8
4.1 Дисковый том (Volume).....	8
4.2 Опции тома.....	9
4.3 LUN .....	10
5 Thin Provisioning в OnCommand System Manager в Clustered Data ONTAP .....	12
5.1 Дисковый том (Volume).....	12
5.2 LUN .....	12
6 Дополнительная информация.....	14

## 1 Введение

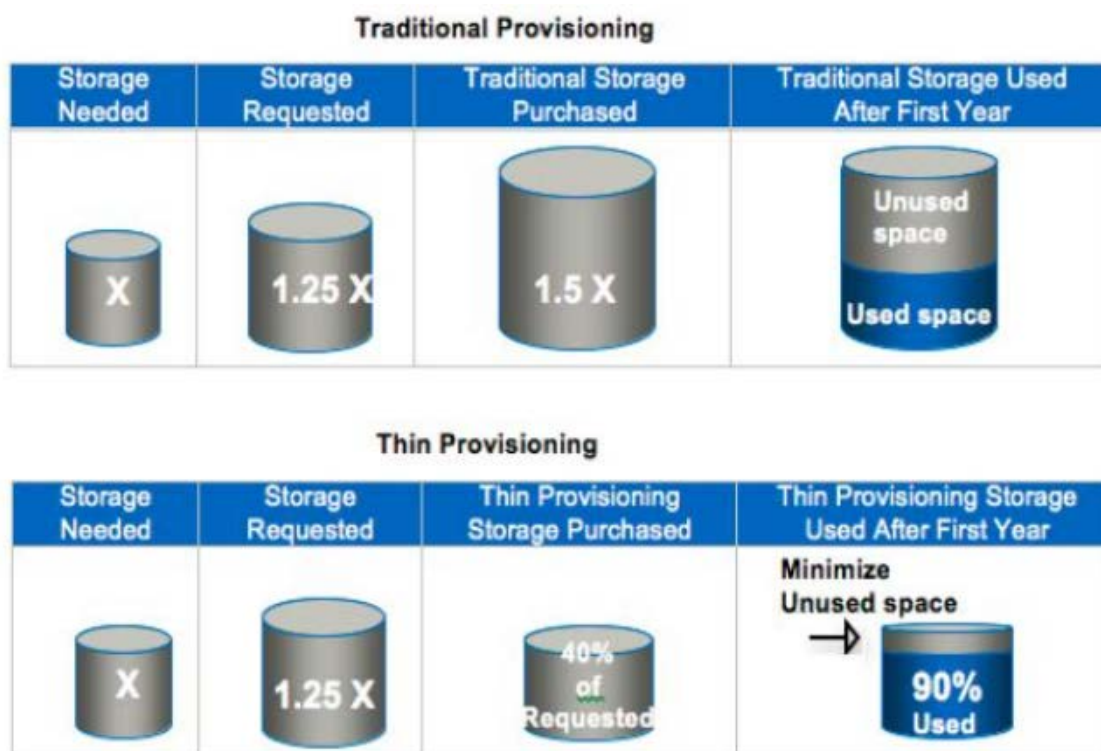
Данный документ содержит обзор методов использования технологии NetApp® *thin provisioning*, ее преимущества и ключевые особенности, таких как простота использования и то, как ее архитектура помогает улучшить уровень использования хранилища. *Thin provisioning* это эффективный способ распределения пространства хранения, поскольку это пространство не занимает заранее. Другими словами, когда дисковый том (volume) или LUN создается с использованием *thin provisioning*, пространство им на системе хранения не используется. Это пространство остается неиспользованным до тех пор, пока данные не будут физически записаны в LUN или на дисковый том, и только тогда необходимый объем для хранения этих данных, окажется занят.

Дисковые тома это логическая структура, созданная виртуально, поэтому хост, к которому он подключен, видит его полной, заданной при его создании емкости. Но фактическая его емкость, занятая на дисках при его создании, гораздо меньше, а дополнительные объемы занимают только по необходимости, и когда они в самом деле нужны для хранения данных. Все неиспользуемое пространство остается доступным для использования любому нуждающемуся в свободном пространстве тому, и эти тома могут расти и уменьшаться по желанию пользователя.

Главные возможности *thin provisioning* это:

- Возможность распределить больше логического пространства для подключенных к системе хранения физических хостов, чем его физически доступно на системе хранения.
- Возможность распределять пространство хранения «по запросу», по мере фактической необходимости в нем, когда данные физически поступают на систему хранения, вместо распределения пространства заранее, с запасом. Рисунок 1 показывает сравнение между традиционным и *thin provisioning*.

Рис. 1) Традиционное распределение пространства хранения и *thin provisioning*.



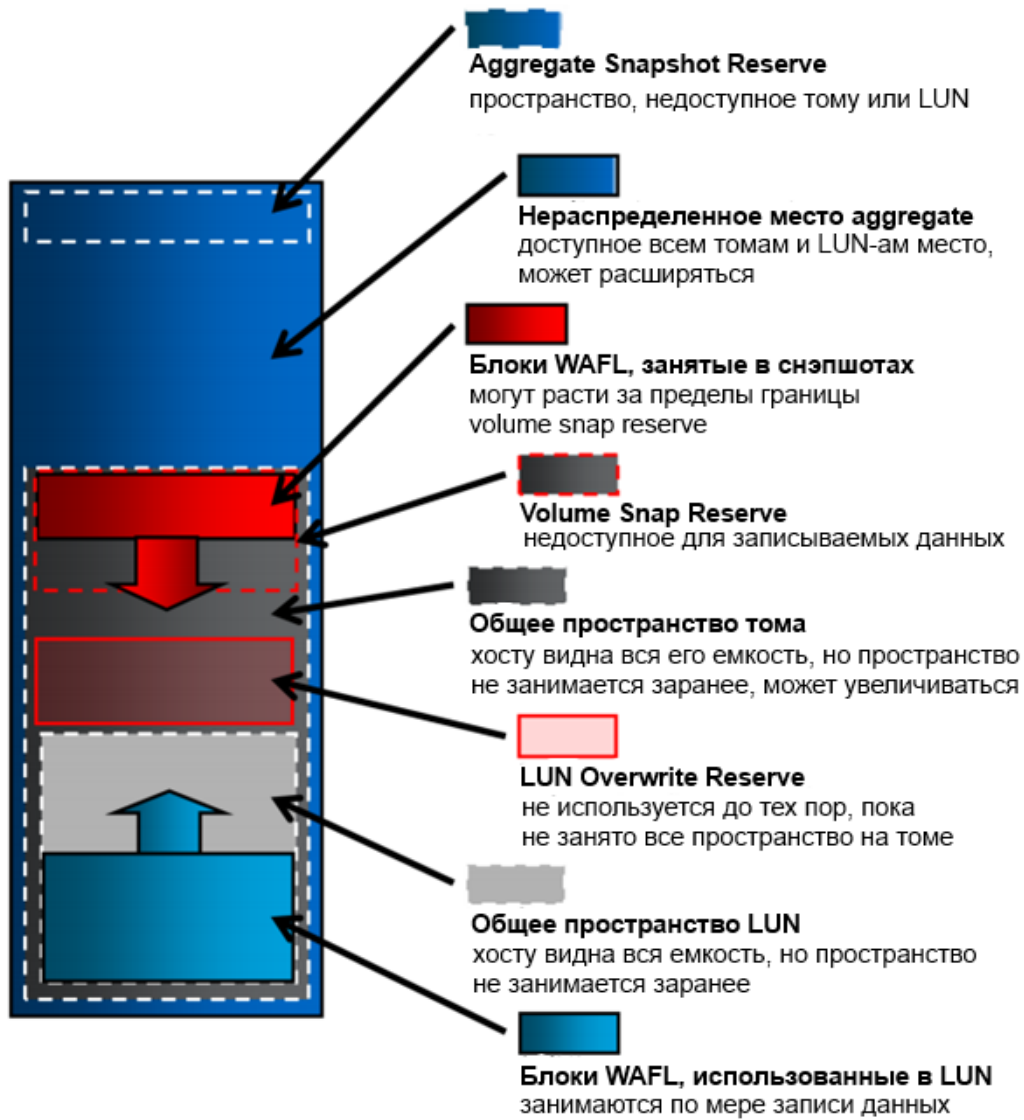
Когда вы рассматриваете возможность использовать *thin provisioning*, настройки системы хранения следует рассмотреть в следующем порядке:

- Aggregate
  - Snapshot™ reserve
- Volume
  - Autosize
  - Snapshot autodelete
  - Snap reserve
  - Space guarantee
- LUN
  - Overwrite reserve
  - LUN reservation

**Пример:** Если LUN объемом 20GB создан на томе, объемом 80GB, с установкой LUN space reservation - *disabled*, место на томе не будет занято. Место на томе будет занято, только когда данные будут записаны на LUN. Таким образом, если 20GB LUN создается без включения установки *LUN space reservation*, свободное место на томе останется 80GB, и изменится, только когда данные начнут записываться на LUN.

Рисунок 2 показывает пример распределения пространства в режиме *thin provisioning* для LUN.

Рис. 2) Резервирование пространства под LUN.



## 2 Thin Provisioning в 7-Mode

В этой главе мы рассмотрим необходимые команды для установки и использования *thin provisioning* в Data ONTAP 7-Mode.

### 2.1 Дисковый том (Volume)

#### 2.1.1 Новый том

```
vol create <volume_name> -s none <aggr_name> size
```

```
vol options <volume_name> fractional_reserve 0
```

**Внимание:** Опция `-s` отвечает за параметр *space guarantee* для тома, и должна быть установлена в значение `none` для использования *thin provisioning* и в значение `volume` для *thick provisioning*.

Опция `fractional_reserve` определяет объем пространства, зарезервированного для перезаписей данных в LUN-ах или файлах на томе. По умолчанию она устанавливается в значение `100`, что резервирует 100% пространства.

#### 2.1.2 Существующий том

```
vol options <volume_name> <aggregate_name> guarantee none
```

```
vol options <volume_name> fractional_reserve 0
```

#### 2.1.3 Опции и тестирование

Следующие опции тома следует принять во внимание:

```
vol autosize <volume_name> on
```

Эта опция позволяет тому автоматически увеличивать свой размер на *aggregate*

```
vol autosize <volume_name> -m <growth_size>
```

```
vol options <volume_name> try_first volume_grow
```

В случае использования снимков:

```
snap reserve <volume_name> 0
```

Эта опция устанавливает размер *snapshot reserve*

```
snap autodelete <volume_name> no
```

Эта опция позволяет автоматическое удаление созданных снимков на томе; в приведенном выше примере ее значение установлено на `no`.

Тестирование получившегося:

```
vol status <volume_name>
```

## 2.2 LUN

### 2.2.1 Новый LUN

```
lun create -s <LUN_Size> -t <LUN_os_type> -o noreserve  
<volume>/<qtree>/<lun_name.lun>
```

**Внимание:** Если использована опция `-o noreserve`, величина пространства, зарезервированного для LUN, установлено в ноль (LUN создается без резервирования какого-либо пространства для него).

### 2.2.2 Существующий LUN

```
lun set reservation <volume>/<qtree>/<lun_name.lun> disable
```

### 2.2.3 Опции и тестирование

Следующие опции LUN следует принять во внимание:

```
vol options <volume_name> fractional_reserve 0
```

**Внимание:** Если использована опция `fractional_reserve 0`, то величина пространства, зарезервированного на случай необходимости перезаписи блоков LUN при наличии снимка, установлена в ноль (на томе не резервируется место, вместо этого рекомендуется использовать опцию `volume autogrow`).

Тестирование получившегося:

```
lun show -v <volume>/<qtree>/<lun_name.lun>
```

## 3 Thin Provisioning в Clustered Data ONTAP

В этой главе рассмотрим необходимые команды для установки и использования *thin provisioning* в Clustered Data ONTAP®.

### 3.1 Дисковый том (Volume)

#### 3.1.1 Новый том

```
volume create -vserver <vserver_name> aggregate <aggregate_name> -volume  
<volume_name> -size XXg -autosize true -Max-autosize XXg -s none -percentsnapshot-  
space 0
```

#### 3.1.2 Существующий том

```
Volume modify -vserver <vserver_name> -volume <volume_name> -space-guarantee none  
Volume modify -vserver <vserver_name> -volume <volume_name> -fractionalreserve 0
```

#### 3.1.3 Опции и тестирование

Следующие опции тома следует принять во внимание:

```
Volume autosize -vserver <vserver_name> -volume <volume_name> on
```

```
Volume autosize -vserver <vserver_name> -volume <volume_name> -m <growth_size>
```

```
Volume modify -vserver <vserver_name> -volume <volume_name> -space-mamt-tryfirst  
volume_grow
```

В случае использования снимков:

```
volume snapshot autodelete modify -vserver <vserver_name> -volume <volume_name> -  
enable true
```

Тестирование получившегося:

```
volume show <volume_name>
```

## 3.2 LUN

### 3.2.1 Новый LUN

```
lun create -vserver <vserver_name> -volume <volume_name> <lun_name> -size <LUN_Size>  
-ostype <LUN_os_type> -Space-reserve disable -o noreserve
```

**Внимание:** Если использована опция `-o noreserve`, величина пространства, зарезервированного для LUN, установлено в ноль (LUN создается без резервирования какого-либо пространства для него).

### 3.2.2 Существующий LUN

```
lun set reservation <volume>/<qtree>/<lun_name.lun> disable
```

### 3.2.3 Опции и тестирование

Следующие опции LUN следует принять во внимание:

```
vol options <volume_name> fractional_reserve 0
```

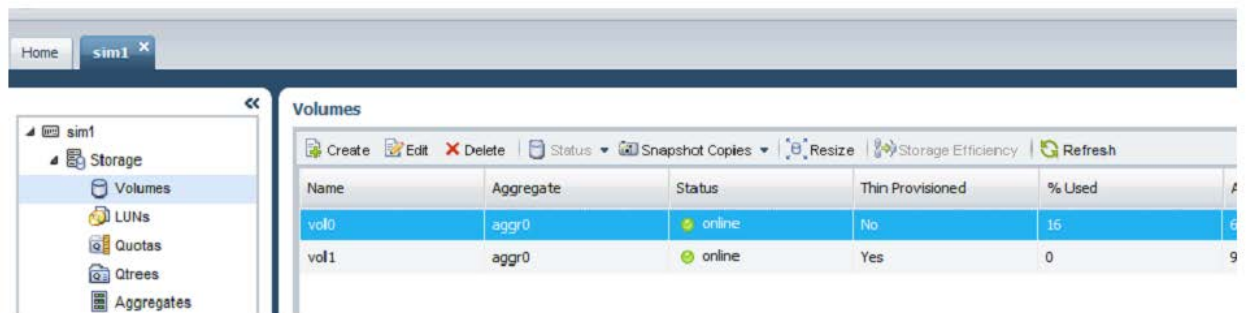
Тестирование получившегося:

```
lun show -v <volume>/<qtree>/<lun_name.lun>
```

## 4 Thin Provisioning в OnCommand System Manager в 7-Mode

### 4.1 Дисковый том (Volume)

1. Для создания тома, выберите **Storage System > Storage > Volumes > Create**.



2. На закладке **General**, выполните следующее:

- Введите имя тома в поле **Name**.
- Выберите нужный *aggregate* в поле **Aggregate**.
- Установите значение *snap reserve* в 0% в поле **Snapshot Reserve (%)**.



**Create Volume**

**General** | Storage Efficiency

Name:

Aggregate:

Free space in aggregate is 5.76 TB

Storage Type \_\_\_\_\_

NAS (Used for CIFS or NFS access)

SAN (Used for FC/FCoE or iSCSI access)

Size \_\_\_\_\_

Total Size:

Snapshot Reserve (%):

Data Space: 20 GB

Snapshot Space: 0 Byte

Thin Provisioning \_\_\_\_\_

**Thin Provisioned**

Allocate space as it's used, otherwise, allocate the space now. Recommended for increasing utilization when each volume is unlikely to use all of its allocated space.

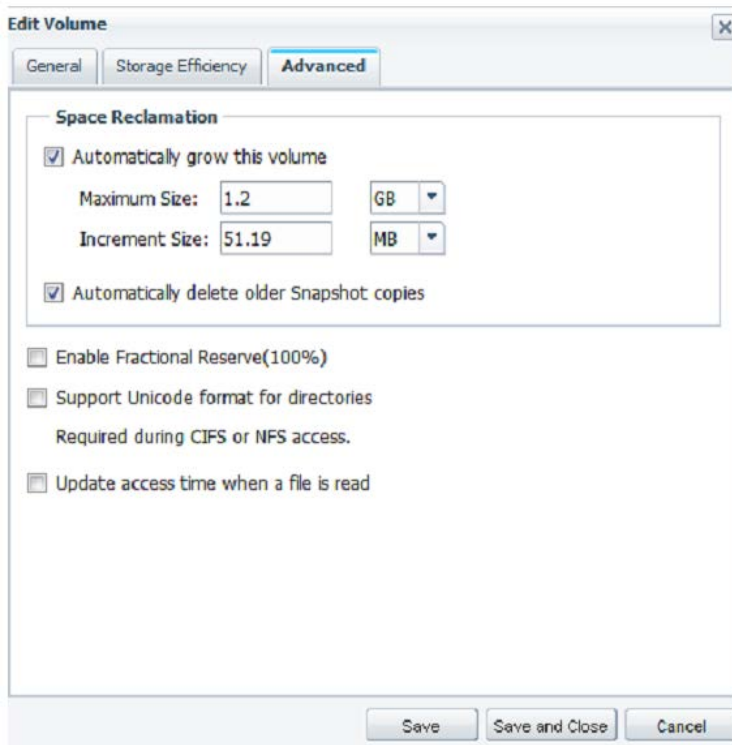
[Tell me more about Thin Provisioning](#)

- Отметьте чекбокс **Thin Provisioned**.

**Snap Reserve:** Параметр *volume snap reserve* это зарезервированное на томе пространство, в объеме которого размещаются снимки уровня тома, мгновенные read-only копии состояния этого тома. Значение этого параметра задается на уровне тома в процентах от объема тома. Data ONTAP отрезает указанный процент объема от общего объема тома. Значение по умолчанию для *volume snap reserve* в версии Data ONTAP новее 8.1 равно 20%, но это не является обязательной величиной, и может быть установлено на любой желаемый процент. Когда для хранения блоков данных снимка требуется место, снимки используют место, зарезервированное в этом объеме (*snap reserve area*). По умолчанию, после того, как область *snap reserve* целиком заполняется, снимки начинают использовать место остального пространства тома.

## 4.2 Опции тома

В панели **Space Reclamation** на закладке **Advanced**, выберите чекбокс **Automatically grow the volume** для изменения установок **Maximum Size** и **Increment Size** по вашему выбору.



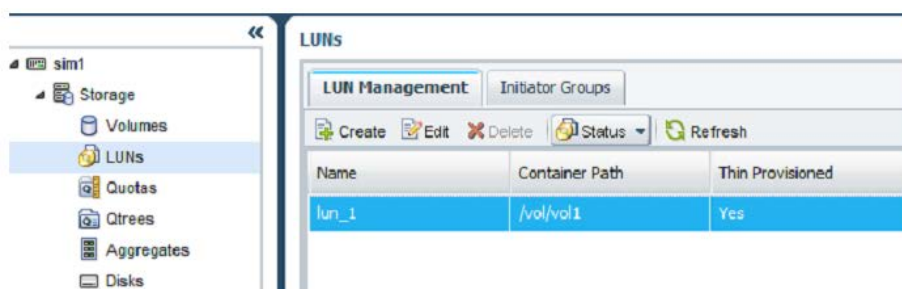
**Autosize:** Эта опция тома стала доступна с версии Data ONTAP 7.1. **Autosize** позволяет задать тому свойство автоматического увеличения объема, чтобы предотвратить его переполнение данными. Эта опция доступна только для томов типа *flexible*.

По умолчанию значение опции *volume autosize* установлено в off.

**Autodelete:** Эта опция тома стала доступна с версии Data ONTAP 7.1. **Autodelete** позволяет Data ONTAP удалять снэпшоты по заданному порогу. Этот порог называется *trigger* и может быть установлен так, что выбранные снэпшоты будут автоматически удаляться с тома, чтобы избежать его переполнения.

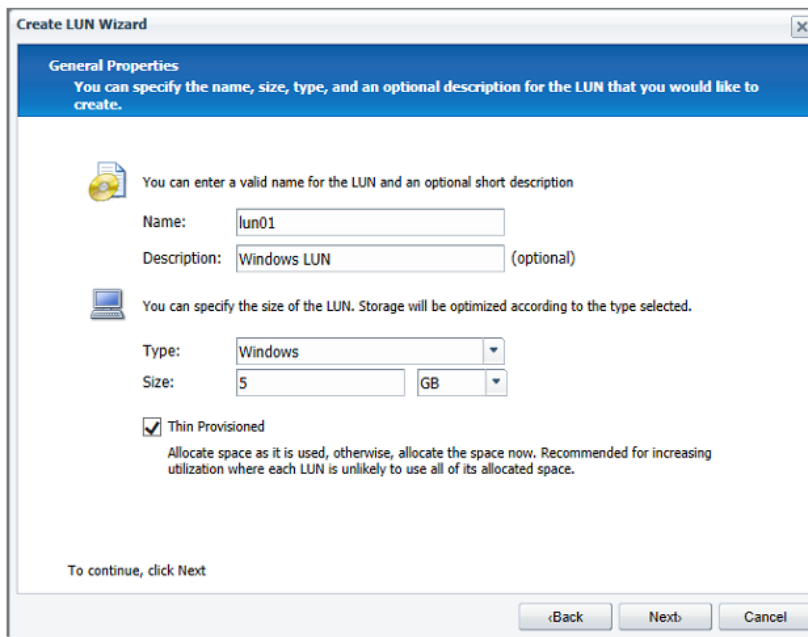
## 4.3 LUN

1. Для создания LUN, выберите **Storage System > Storage > LUNS > Create**.

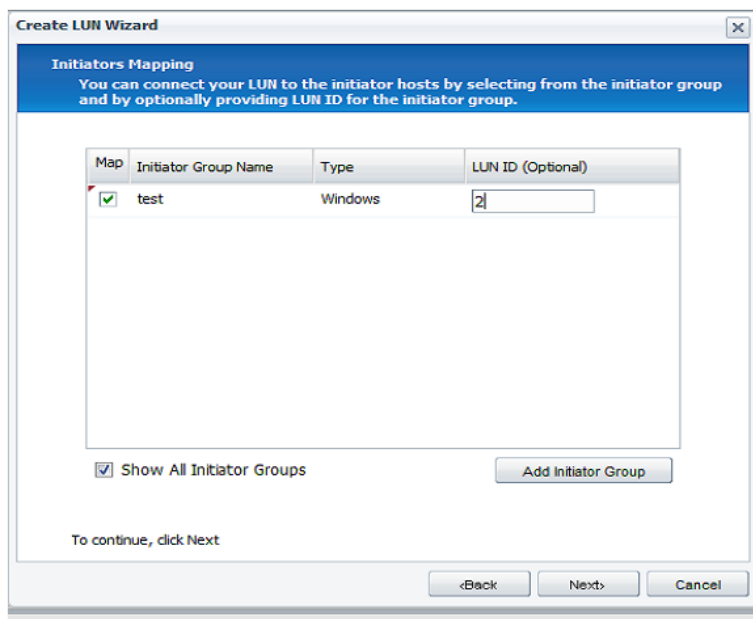


2. В мастере *Create LUN Wizard*, выполните следующее:

- Введите имя LUN в поле **Name**.
- Введите описание в поле **Description**.
- Выберите тип операционной системы из выпадающего списка **Type**.
- Задайте размер LUN в выпадающем меню **Size**.
- Отметьте чекбокс **Thin Provisioned**.



- Щелкните **Next**.
- Выберите **Create a new flexible volume** и выберите **Aggregate Name** и **Volume Name**.
- Выберите **Select an existing volume or qtree for this LUN** и выберите нужный Volume/Qtree.
- Щелкните **Next**. Это покажет вам все *initiator groups* с этим LUN ID.



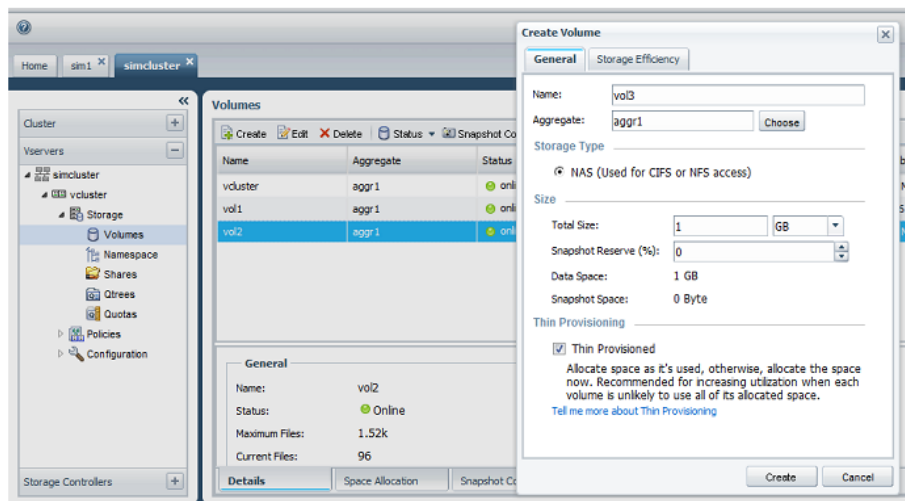
- Щелкните **Next** для отображения деталей о LUN и завершения *LUN thin provisioning*.

**Внимание:** Если LUN является созданным в режиме *thin provisioned*, это отображается отметкой *Yes* в колонке *Thin Provisioned*.

## 5 Thin Provisioning в OnCommand System Manager в Clustered Data ONTAP

### 5.1 Дискový том (Volume)

1. Для создания тома, выберите **Storage System > Vservers > Storage > Volumes > Create**.

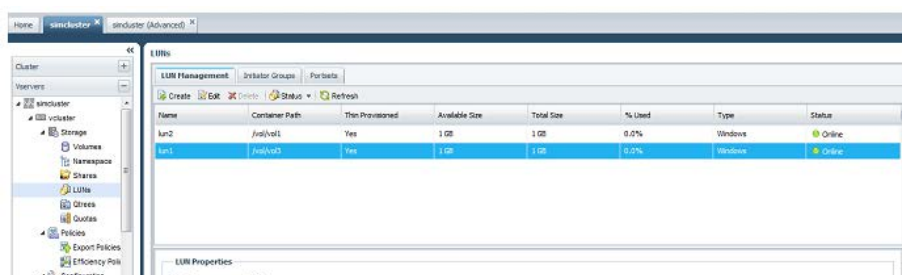


2. Отметьте чекбокс **Thin Provisioned** на закладке **General** страницы **Create Volume**.

**Внимание:** На *aggregate* должно быть достаточно места для размещения метаданных каждого создаваемого тома FlexVol®. Эти метаданные занимают на *aggregate* примерно 0,5% от сконфигурированного объема тома FlexVol.

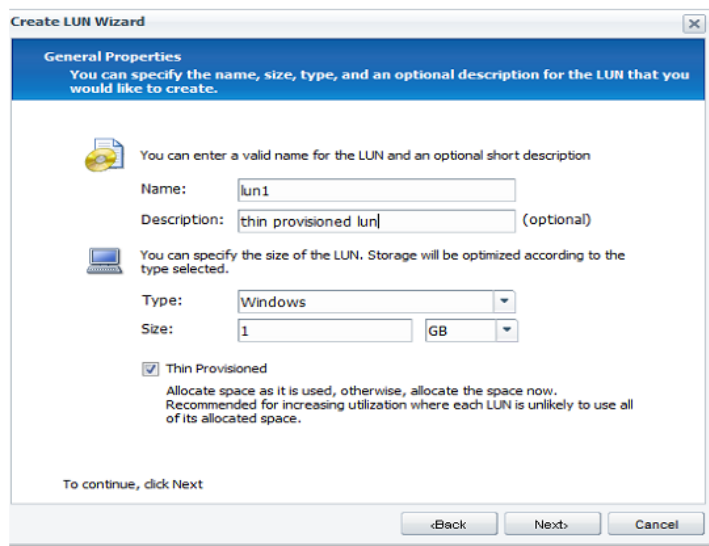
### 5.2 LUN

1. Для создания LUN, выберите **Storage System > Vservers > vcluster > Storage > LUNS > Create**.



2. В мастере *Create LUN Wizard*, выполните следующее:

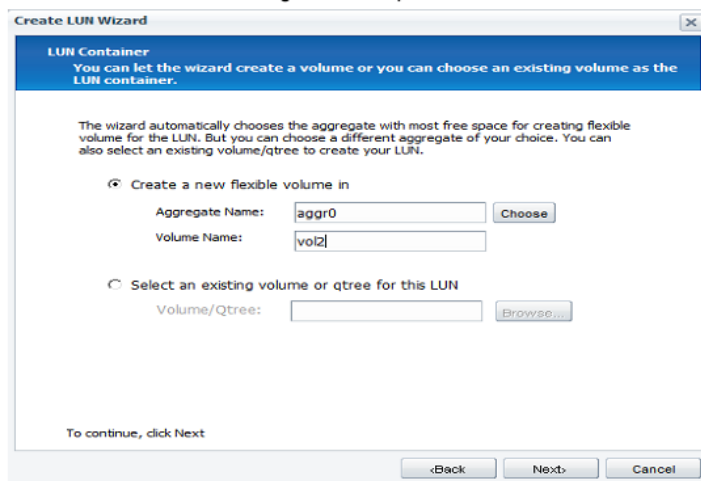
- Введите имя LUN в поле **Name**.
- Введите описание в поле **Description**.
- Выберите тип операционной системы из выпадающего списка **Type**.
- Задайте размер LUN в выпадающем меню **Size**.
- Отметьте чекбокс **Thin Provisioned**.



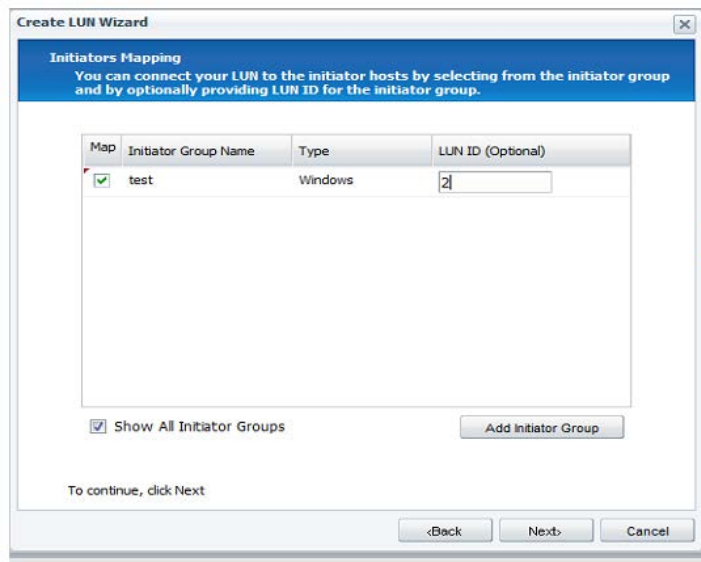
3. Щелкните **Next**.

4. Выберите **Create a new flexible volume** и выберите **Aggregate Name** и **Volume Name**.

5. Выберите **Select an existing volume or qtree for this LUN** и выберите нужный Volume/Qtree.



6. Щелкните **Next**. Это покажет вам все *initiator groups* с этим LUN ID.



7. Щелкните **Next** для отображения деталей о LUN и завершения *LUN thin provisioning*.

**Внимание:** Если LUN является созданным в режиме *thin provisioned*, это отображается отметкой *Yes* в колонке *Thin Provisioned*.

LUNs

Name	Container Path	Thin Provisioned	Available Size	Total Size	% Used	Type	Status
lun1	/vol/vol2	Yes	1 GB	1 GB	0.0%	Windows	Online
lun_1	/vol/vol1	Yes	1 GB	1 GB	0.0%	Windows	Online

## 6 Дополнительная информация

Для подробностей о том, как работает и используется *thin provisioning*, смотрите документы:

- [TR-3483: Thin Provisioning in a NetApp SAN or IP SAN Enterprise Environment](#)
- [TR-3563: NetApp Thin Provisioning Increases Storage Utilization with On Demand Allocation](#)
- [TR-3729: Simplified SAN Provisioning and Improved Space Utilization Using NetApp Provisioning Manager](#)
- [WP-7111: Maximize Storage Efficiency with NetApp Thin Provisioning and Symantec Thin Reclamation](#)