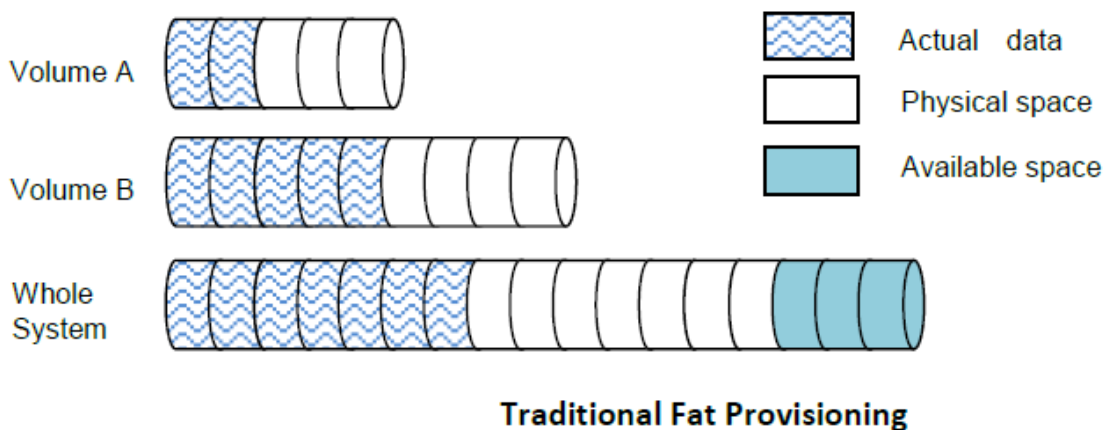
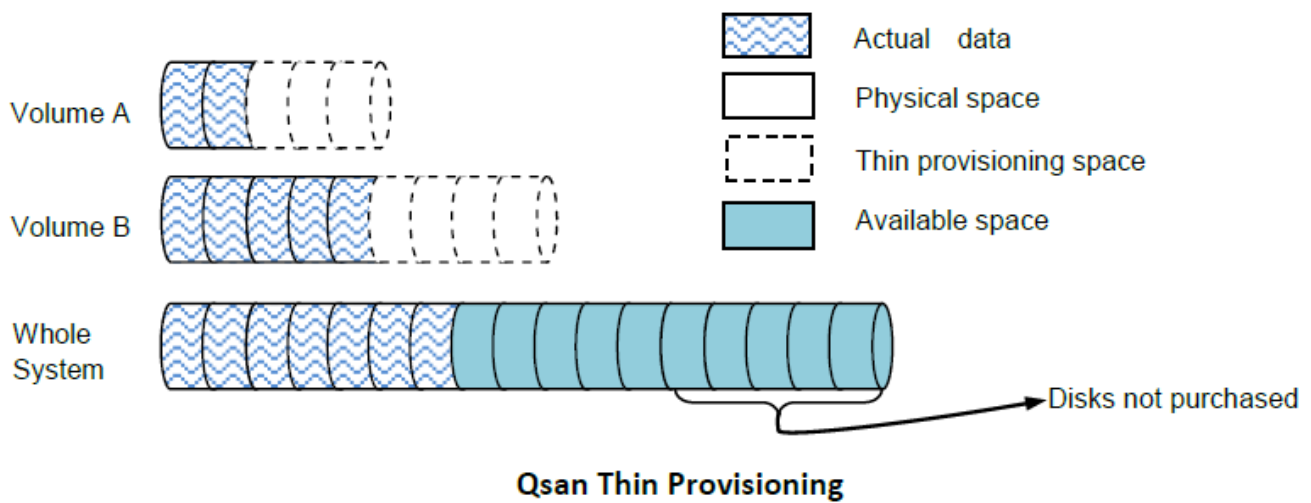


Введение в QThin (Qsan Thin Provisioning).

В настоящее время технология **Thin Provisioning** (тонкая настройка) является одной из самых обсуждаемых тем в ИТ - управлении и индустрии систем хранения данных. Для того чтобы понять суть **Thin Provisioning**, рассмотрим противоположный термин – **Fat Provisioning** (дословно «толстая, жирная» настройка) который является традиционным способом ИТ - администраторов выделять место для хранения каждого логического тома, который используется приложением или группой пользователей. Когда дело доходит до решения вопроса о выделении дискового пространства приложениям на перспективу, то очень трудно сделать прогноз правильно и точно. Чтобы избежать этих сложностей ИТ - администраторы нередко выделяют больше дискового пространства для каждого логического тома, чем это необходимо в самом начале. Вот почему это называется - **Fat provisioning**. Обычно оказывается, что много свободного пространства используется не рационально. Эти многочисленные “потерянные” объемы приводят к излишним затратам и их неэффективности. Различные исследования показывают, что более чем 75% от выделенной емкости на малых и средних предприятиях и крупных центрах обработки данных не используется. Именно для решения подобных проблем и был придуман механизм **Thin Provisioning**.



Технология **Thin provisioning** также известна как технология получения «емкости, когда она нужна» или «емкость, выделяемая по требованию». Эти термины объясняют как динамично, по необходимости, предоставляется пространство для хранения данных. **Thin provisioning** представляет больше памяти для компьютеров или серверов подключенных к системе хранения данных, чем на самом деле имеется в системе хранения. Приведем другой способ. **Thin provisioning** выделяет пространство для хранения данных, которого не существует. В целом эта идея на самом деле еще один способ виртуализации. Виртуализация - это всегда логические объемы на физических носителях и обеспечивающая более эффективное использование этих носителей. Здесь основой виртуализации за **Thin Provisioning** является пул хранения. Емкость пула хранения общая для всех томов. Когда приходят запросы на запись, пространство будет динамически взято из этого пула хранения для удовлетворения потребностей в емкости.



Преимущества QThin.

- **Меньше жестких дисков необходимо купить изначально, при создании новой системы хранения.**

Вам не нужно, как в настоящее время, покупать больше дисков для удовлетворения будущего роста объема ваших данных. Как правило, цена на жесткий диск снижается с течением времени. Вы можете купить диски той же емкости по более низкой цене, но позже. Почему бы не сэкономить деньги?

- **Нет затруднений с объемом, лучшая эффективность использования и снижение общей стоимости владения.**

QThin поможет полностью использовать потенциал емкости системы, традиционные системы без **QThin** не позволяют это сделать. С **QThin** все свободные объемы могут быть доступны для других хостов. Единственная система хранения может служить большему количеству хостов и серверов, для достижения высокого уровня использования емкости. **QThin** может помочь вам достичь того же уровня доступной емкости с меньшим количеством жестких дисков, купленных заранее, что позволит существенно снизить общую стоимость владения.

- **Масштабируемость: пул хранения может расти по требованию.**

Вы можете добавить новые емкости в пул устройств хранения данных (RAID группа) до того, как текущая емкость будет заполнена. До 32 RAID массивов может быть добавлено к RAID группе для повышения пропускной способности в «горячем» режиме, не прерывая текущей работы. Каждый RAID массив может иметь до 64 физических дисков.

- **Механизм автоматического освобождения объема для повторного использования незанятых блоков.**

Технология, используемая здесь, называется **zero reclamation** (возвращение, восстановление нуля). Когда **Thin RG** создан, процесс инициализации будет пытаться заполнить все свободное пространство в пуле хранения нулями. Этот процесс будет работать в фоновом режиме с низким приоритетом, чтобы не повлиять на производительность системы хранения. Именно по этой причине даже в отсутствие запросов от хоста, LED жестких дисков будут мигать, как будто присутствуют операции с хостом. Цель **zero reclamation** состоит в том, что когда у фактических пользовательских данных оказываются все нули в кластере (он же **basic allocation unit**), система хранения будет рассматривать его как свободное пространство и повторно использовать. Вплоть до тех пор, пока не понадобится обновить данные на этом, заполненном нулями, базовом блоке, система хранения по первому требованию, может быстро вернуть этот базовый блок из свободного пула хранения.

- **Eco-friendly green функция, которая позволяет снизить потребление энергии.**

Жесткий диск является основным потребителем электроэнергии в системе хранения. Поскольку можно использовать меньше жестких дисков, чтобы достигнуть той же самой емкости, то это непосредственно преобразовывается в экономию электроэнергии и денежные средства в Вашем кармане.

Главные характеристики.

1. Встроенное firmware обеспечивает программно-аппаратную совместимость с существующими системами Qsan.

Вы можете без проблем обновить вашу текущую прошивку системы хранения Qsan Q-series для включения функции «**QThin-включен**». Определенные шаги должны быть предприняты для обеспечения плавного перехода на среду «**Thin provision enabled**».

2. Запись по требованию или выделение по требованию.

Это наиболее заметные функции в **Thin provisioning**. Вы можете видеть на скриншоте ниже (См. рис. 1) две рейдовые группы. Первая, **Fat-RG** без включенной **QThin**, ее размер **136GB**. Вторая, **Thin-RG** с включенным режимом **Qthin**, и ее размер составляет **272GB**.

| | Name | Total(GB) | Free(GB) | Avail(GB) | Thin | #PD | #VD |
|-----|---------|-----------|----------|-----------|----------|-----|-----|
| OP. | 1 | 3725 | 3605 | 3605 | Disabled | 2 | 1 |
| OP. | 2 | 67 | 66 | 66 | Enabled | 2 | 1 |
| OP. | Fat-RG | 136 | 136 | 136 | Disabled | 2 | 0 |
| OP. | Thin-RG | 272 | 272 | 272 | Enabled | 4 | 1 |

Figure 1: No virtual disk is created

Давайте создадим виртуальный диск на каждой RAID группе размером **60GB** соответственно (См. рис. 2) и посмотрим что произойдет.

| Qsan - making data smart, easy & affordable | | | | | | | |
|---|------------|---------------------|----------|--------------|---------|------|-------|
| Physical disk | RAID group | Virtual disk | Snapshot | Logical unit | | | |
| Show size unit as: (GB) v | | | | | | | |
| | Name | Size(GB) | Write | Priority | Bg rate | Type | Clone |
| OP. | 1 | 100 | WB | HI | 4 | RAID | N/A |
| OP. | 2 | 60 | WB | HI | 4 | RAID | N/A |
| OP. | Fat-VD | 60 | WB | HI | 4 | RAID | N/A |
| OP. | Thin-VD | 60 | WB | HI | 4 | RAID | N/A |

Figure 2: Virtual disks are created.

В Рис. 3 видно, что свободное пространство **FAT-RG** немедленно уменьшается до **76GB**. **60GB** потрачены на виртуальный диск. Однако, свободное пространство **Thin-RG** - все еще **272GB** даже при том, что размер виртуального диска тот же. Ничего еще не записано на виртуальный диск, таким образом реально объем ему не выделен. Остающиеся **272GB** могут использоваться для создания других виртуальных дисков. Это и есть лучшая иллюстрация **эффективности хранения**.

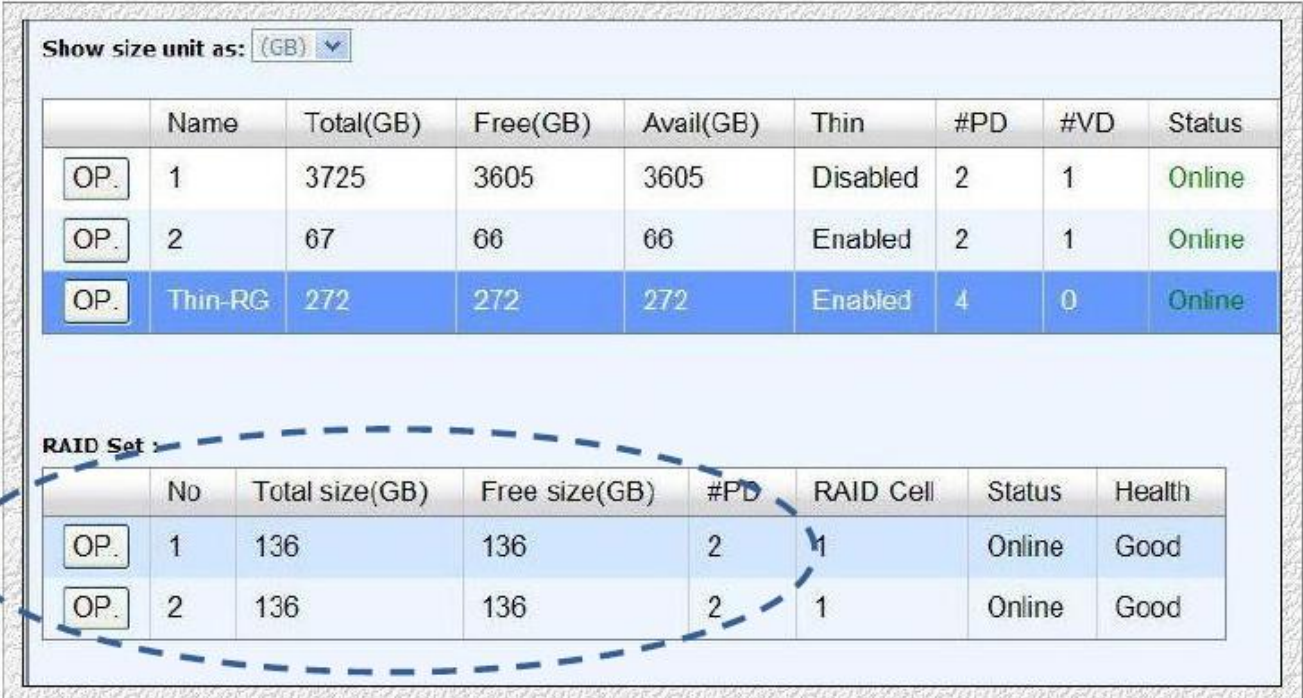
| Qsan - making data smart, easy & affordable | | | | | | | |
|---|-------------------|--------------|----------|--------------|----------|-----|-----|
| Physical disk | RAID group | Virtual disk | Snapshot | Logical unit | | | |
| Show size unit as: (GB) v | | | | | | | |
| | Name | Total(GB) | Free(GB) | Avail(GB) | Thin | #PD | #VD |
| OP. | 1 | 3725 | 3605 | 3605 | Disabled | 2 | 1 |
| OP. | 2 | 67 | 66 | 66 | Enabled | 2 | 1 |
| OP. | Fat-RG | 136 | 76 | 76 | Disabled | 2 | 1 |
| OP. | Thin-RG | 272 | 272 | 272 | Enabled | 4 | 1 |

Figure 3: Write on demand

3. Расширение объема по требованию, без простоя системы.

Дополнительный RAID массив может быть добавлен к **Thin RAID** группе, чтобы увеличить размер свободного пула хранения. У **Thin RAID** группы может быть до 32 RAID массивов, каждый RAID может содержать до 64 физических жестких дисков. Максимальный размер

каждого RAID-а **64ТБ**. Рис. 4 показывает, что группа **Thin RG** сейчас состоит из двух RAID массивов.



The screenshot shows a RAID management interface. At the top, there is a dropdown menu for 'Show size unit as:' set to '(GB)'. Below it is a table with columns: Name, Total(GB), Free(GB), Avail(GB), Thin, #PD, #VD, and Status. The 'Thin-RG' row is highlighted in blue. Below this is a section for 'RAID Set' with a table containing columns: No, Total size(GB), Free size(GB), #PD, RAID Cell, Status, and Health. A dashed blue oval highlights the RAID Set table.

| | Name | Total(GB) | Free(GB) | Avail(GB) | Thin | #PD | #VD | Status |
|-----|---------|-----------|----------|-----------|----------|-----|-----|--------|
| OP. | 1 | 3725 | 3605 | 3605 | Disabled | 2 | 1 | Online |
| OP. | 2 | 67 | 66 | 66 | Enabled | 2 | 1 | Online |
| OP. | Thin-RG | 272 | 272 | 272 | Enabled | 4 | 0 | Online |

| | No | Total size(GB) | Free size(GB) | #PD | RAID Cell | Status | Health |
|-----|----|----------------|---------------|-----|-----------|--------|--------|
| OP. | 1 | 136 | 136 | 2 | 1 | Online | Good |
| OP. | 2 | 136 | 136 | 2 | 1 | Online | Good |

Figure 4: Scalable RAID group size

4. Единица распределения емкости (детализации) составляет 1GB.

Это число представляет собой баланс между эффективностью и производительностью. Чем меньше это число, тем лучше становятся эффективность и хуже производительность и наоборот.

5. Снимок (snapshot) Thin provisioned объема и запись.

Снимок находится в той же самой RAID группе, с которой берется снимок. Поэтому, когда вы раскрываете снимок в виртуальный диск, он становится **Thin-provisioned** виртуальным диском. Это отнимет лишь необходимый объем для хранения данных, а не полный объем виртуального диска.

6. Преобразуйте традиционный VD в QThin VD и наоборот.

Можно пользоваться преимуществами **QThin** прямо сейчас и прямо в этот момент. Обновите свои Q-серийные системы Qsan до **QThin**-поддерживающего firmware. Переместите все свои существующие **Fat-provisioned** виртуальные диски в **Thin-provisioned**. VD клонирующиеся функции могут быть выполнены на обоих направлениях – **fat-to -thin** и **thin-to-fat**, в зависимости от потребностей ваших приложений. Рис. 5 показывает клонирование **fat** виртуального диска к **thin**.

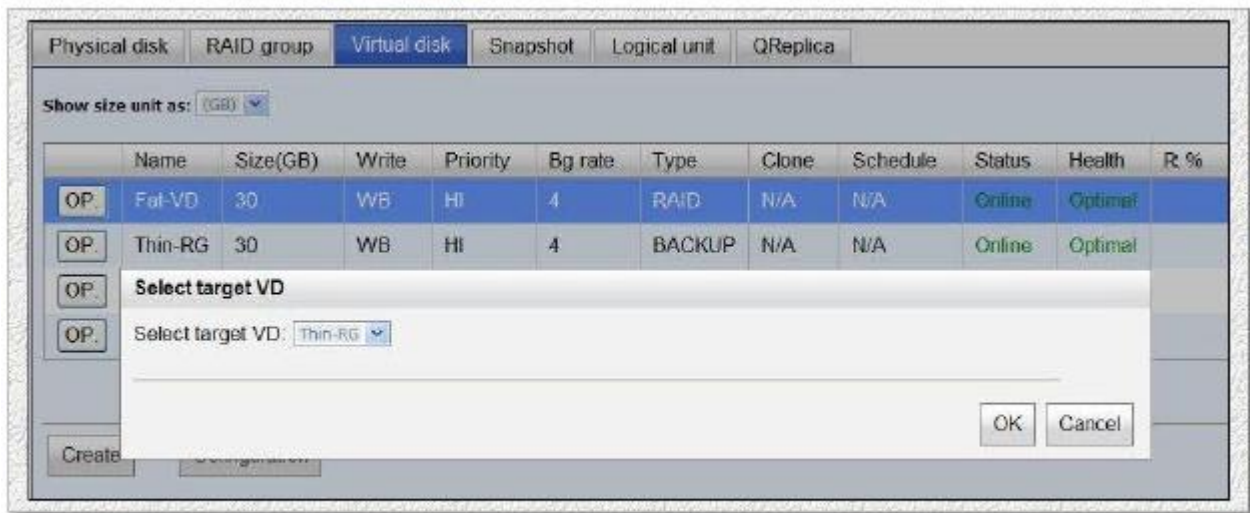


Figure 5: VD cloning between thin VD and fat VD

7. Пороговые настройки и правила управления объемом.

Они разрабатываются, чтобы упростить управление и улучшить контроль использования системы хранения. Можно установить 16 правил для каждой RAID группы. Когда использование пространства вырастет до порогового значения, будут предприняты соответствующие меры и будет сгенерировано сообщение в журнал событий.

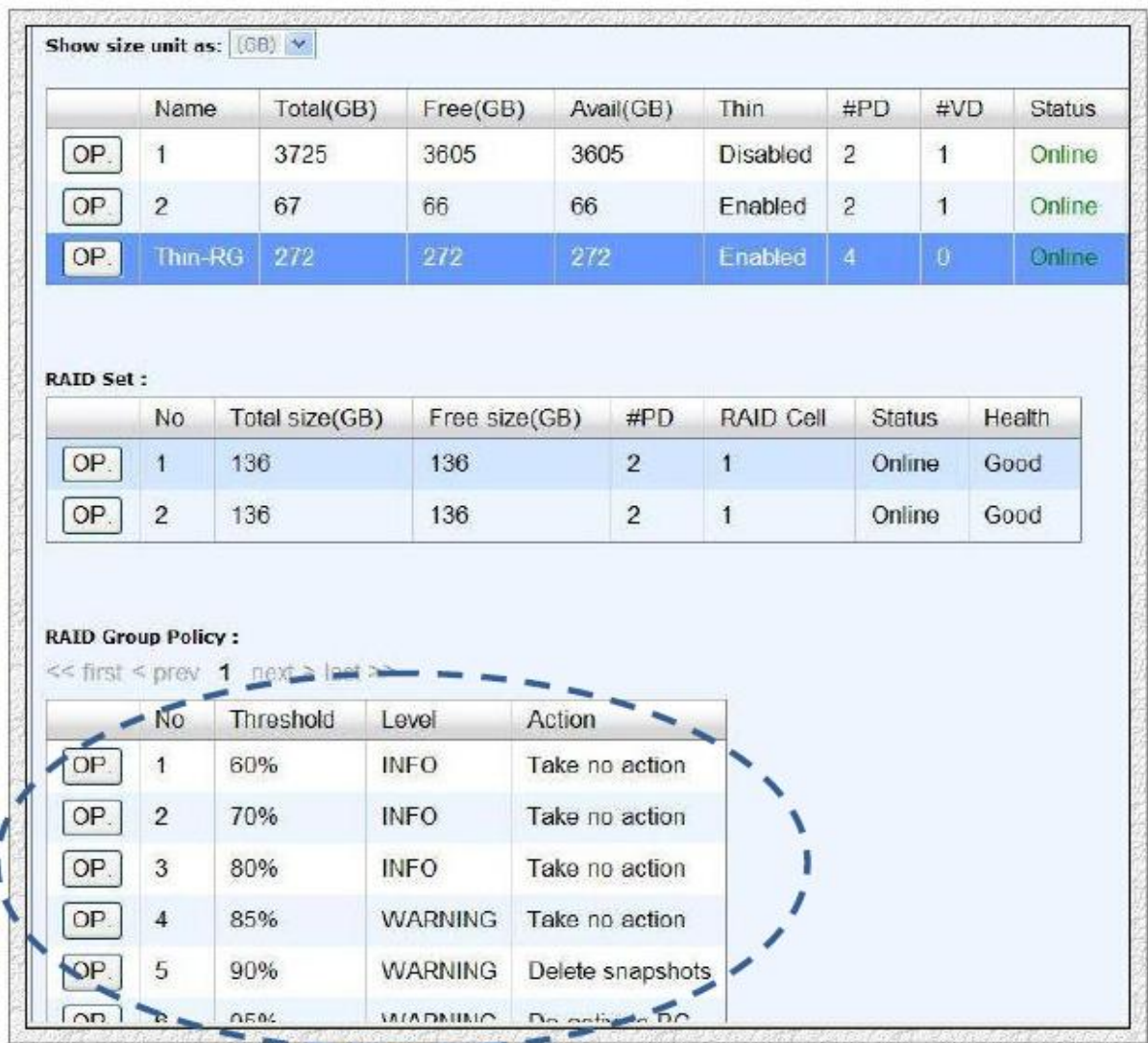


Figure 6: Capacity policy settings

8. Автоматическое восстановление объема, чтобы заново использовать все нулевые базовые единицы (кластеры) и увеличения уровня использования.

Автоматическое восстановление объема будет автоматически активировано при групповом процессе инициализации RAID или это может быть установлено вручную через правила RAID группы. Можно установить целых 16 правил. Когда использование пространства вырастет до порогового значения в правиле, восстановление пространства будет включено автоматически в фоновом режиме с самым низким приоритетом или при низкой занятости системы в работе с хостом. Воздействие этой операции на производительность системы сведено до минимума.

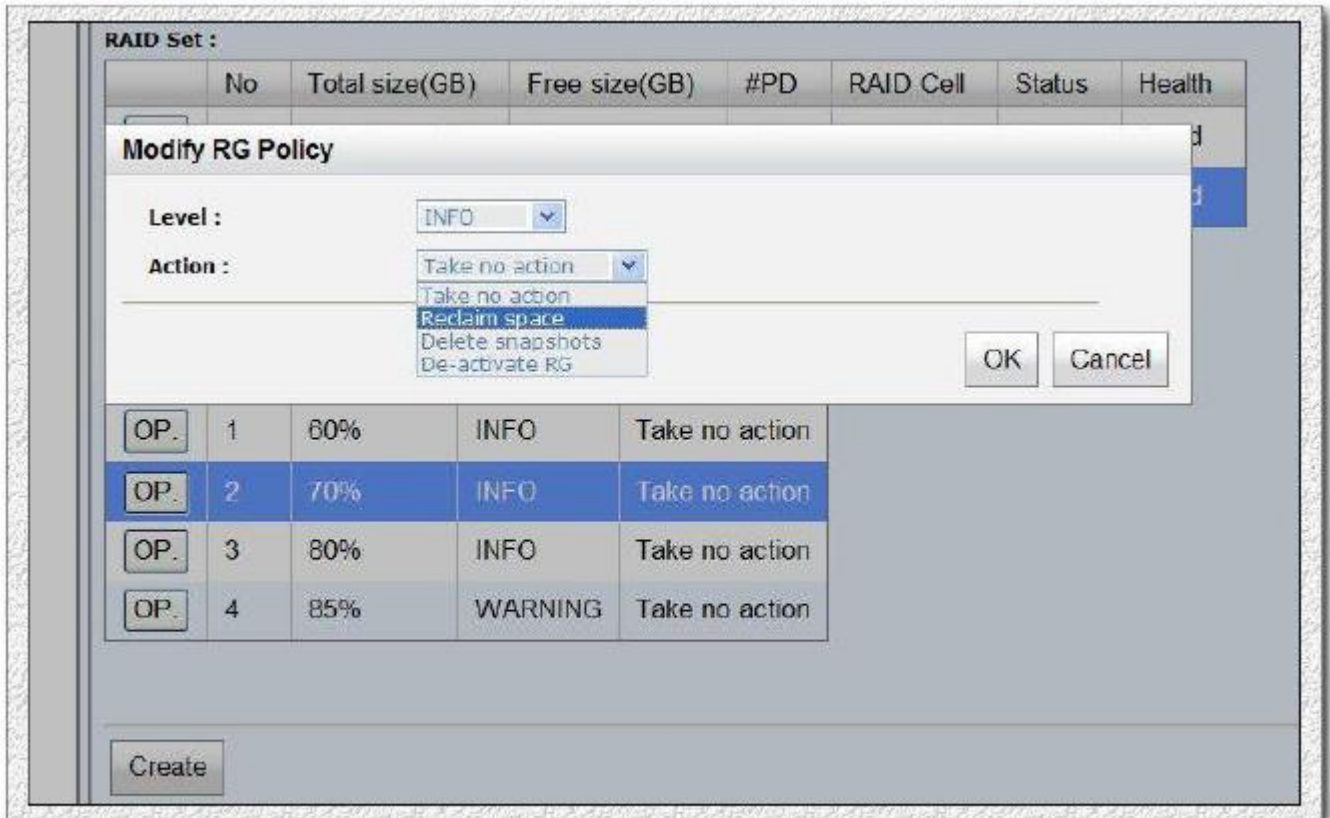


Figure 7: Space reclamation

Каким сценариям хорошо соответствует Thin provisioning?

Мы предлагаем, чтобы Вы сначала применили **QThin** к некритичным производственным приложениям. **Thin provisioning** работает хорошо, когда записанные данные **thin-friendly**. Это означает, что записанные данные не полностью распределены по всему тому. Приложения, которые распределяют метаданные на весь том, устраняют преимущества **Thin provisioning**. Некоторые приложения, которые считают, что данные будут непрерывны на блочном уровне, также не являются хорошими кандидатами на использование **Thin provisioning**.

QThin хорошо работает с системой электронной почты, сетевым архивом или регулярной системой архивации файлов. Когда число поддерживаемых **QThin** томов вырастет, преимущества **QThin** станут более очевидными.

Заключение.

Внедрение **Thin provisioning** в отрасли хранения идет уже более пяти лет. Уже сейчас очевидно, что это ценная и популярная функция в системе хранения. Поскольку эта технология развивалась в течение долгого времени, мы будем наблюдать поддержку **Thin provisioning** все большим количеством приложений и новых операционных систем. **QThin** обеспечивает максимально возможное использование ресурсов системы хранения и распределяет нужную емкость в нужное время с правильным оповещением и управлением встроенными квотами. **Qsan** считает, что сейчас идеальное время, чтобы добавить эту отличную функцию в модели Q-серии и предоставить ее возможности для своих корпоративных клиентов, и тем самым помочь им достичь более высокого

уровня эффективности хранения и экономить электроэнергию. Мы надеемся, что вам понравится использовать **Qsan** технологию **Thin provisioning - QThin**.