

Оптимизация Borland® StarTeam® для распределенных команд разработчиков

Лучшие технологии поддержки распределенных групп

Официальный документ компании Borland

*Подготовлено Рэнди Гаком (Randy Guck), главным научным консультантом
Borland Software Corporation*

январь 2005 г.

Borland®

Оглавление

Обзор	4
Распределенная группа: централизация или репликация?	4
Распределенные группы и проблемы сетевого доступа	5
Репликация: преимущества и недостатки	5
Централизованные хранилища: преимущества и недостатки	7
Репликация безнадежно устарела?	8
Использование StarTeam распределенными группами	9
Стандартные свойства архитектуры клиент/сервер для распределенных групп	10
Сжатие при помощи командного интерфейса API	11
Проверка изменений	14
Автоматическое восстановление соединения	16
StarTeamMPX: Настройка сети	18
Кэш StarTeamMPX Cache Agent: распределенное кэширование файлов	22
Базовая архитектура кэша Cache Agent	22
Многоуровневый кэш Cache Agent	25
Клиенты StarTeam, использующие кэш Cache Agent	28
StarTeam Import/Export Manager	31
Выводы. Мир глазами команды StarTeam	34

Глоссарий.....	37
Справочные сведения	38

Обзор

Группы, разрабатывающие программное обеспечение, рассредоточиваются по планете, все более удаляясь друг от друга. Благодаря Интернету компании получают возможность привлечь в свои ряды больше талантливых специалистов, организовать работу в других часовых поясах и использовать новые программные средства. Как членам распределенных групп управлять средствами разработки с общими хранилищами, такими как Borland® StarTeam®? Как решать проблему производительности и надежности при централизации файлов, запросов на изменение и других объектов управления разработкой приложений? Как выполнять синхронизацию и разрешать конфликты при репликации объектов на удаленных серверах?

В настоящем официальном документе рассматриваются лучшие технологии поддержки распределенных групп, основанные на применении StarTeam. Обсуждаются проблемы репликации и приводятся аргументы, убеждающие в выгоде использования централизованного хранилища StarTeam. Описываются средства оптимизации StarTeam для распределенных групп, включая новые средства, предлагаемые версией StarTeam 2005. Эти средства предназначены для решения таких проблем, как недостаточная скорость реагирования, а также ограниченная пропускная способность и — даже — ненадежная работа сети.

Распределенная группа: централизация или репликация?

В данном разделе рассматривается основная проблема, встающая перед компаниями при развертывании приложений типа «клиент-сервер», работающих на основе использования хранилищ, к числу которых относится StarTeam. Суть этой проблемы в следующем. Можно ли обеспечить надлежащий уровень производительности распределенных групп при использовании централизованного хранилища? Или лучше развернуть несколько хранилищ, выполняя для них затем репликацию и синхронизацию?

Распределенные группы и проблемы сетевого доступа

Итак, ваша компания приняла решение использовать StarTeam для управления основными процессами разработки. Наши поздравления! Однако теперь необходимо выяснить, как с помощью StarTeam можно оптимизировать деятельность распределенных групп. Предположим, одна группа работает в Чикаго, вторая — в Европе, а третья — в Индии. Всем разработчикам требуется доступ к одним и тем же проектам, представлениям, файлам, запросам на изменение и задачам. Ситуация осложняется ненадежностью соединения между серверами по сети VPN; случайные сбои могут длиться от нескольких минут до нескольких часов. Как развернуть StarTeam, чтобы повысить производительность распределенных групп и избежать усложнения администрирования?

Географическая удаленность разработчиков часто является проблемой, но сложности в работе могут возникать и в тех случаях, когда расстояние невелико. В крупных организациях могут быть перегружены или нестабильны локальные и глобальные сети, что создает проблемы, аналогичные возникающим при работе географически рассредоточенных групп. В обоих случаях группы разработчиков должны иметь доступ к одним и тем же объектам разработки приложения, однако сталкиваются с проблемами сбоев, ограничения пропускной способности и надежности сети.

Стоит ли использовать одно централизованное хранилище или несколько рассредоточенных синхронизированных хранилищ? Рассмотрим оба подхода более подробно.

Репликация: преимущества и недостатки

Некоторые системы, работающие на основе использования хранилищ, рекомендуют репликацию хранилищ на рассредоточенных серверах и постоянное выполнение синхронизации между ними. Наличие хранилища в локальной сети предоставляет распределенным группам два основных преимущества.

- **Производительность.** Возможность доступа к локальному хранилищу по локальной высокоскоростной сети обычно обеспечивает более высокую производительность, чем при обращении к тем же данным по низкоскоростной удаленной сети.

- **Доступность.** Локальное хранилище не зависит от наличия удаленного доступа за исключением времени выполнения синхронизации. Таким образом, группы разработчиков получают возможность доступа к объектам даже при отсутствии соединения по сетям WAN, VPN или ISP.

Однако компании, использующие репликацию, часто сталкиваются с необходимостью идти на дополнительные затраты.

- **Затраты на администрирование.** Поддержка каждого реплицированного хранилища подразумевает осуществление администрирования, резервного копирования, наблюдения за работой и прочего технического обслуживания. Компания будет вынуждена оплачивать услуги специалистов по поддержке хранилища, управлению безопасностью, работе с базами данных и т. д. на каждом удаленном сервере.
- **Необходимость дополнительного слияния файлов.** При репликации хранилищ возникает необходимость в дополнительном слиянии файлов, которого можно избежать при использовании одного хранилища. Два разработчика, одновременно работающие над одним файлом, могут ввести взаимопротиворечащие изменения. При использовании разных хранилищ разработчики не знают о потенциальном конфликте и не могут предотвратить слияние конфликтующих файлов, заблокировав их в хранилище. Это затрудняет выполнение синхронизации и увеличивает срок разработки программного обеспечения.
- **Требования к пропускной способности сети.** При использовании репликации возникают проблемы с пропускной способностью и надежностью сети. По мере развертывания все большего количества реплицированных хранилищ и реализации все более масштабных проектов требования к производительности сети повышаются (что, собственно, и является причиной использования реплицированных хранилищ!). Если пропускная способность сети оказывается недостаточной для поддержки репликации, система просто перестает работать.

- **Прочие затраты.** Репликация приводит к необходимости установки дополнительного оборудования и получения дополнительных лицензий, ведет к избыточности, вынуждает использовать средства резервного копирования и т. д.

Может ли централизованное хранилище обеспечивать высокую производительность при использовании удаленной сети с ограниченной пропускной способностью? Могут ли разработчики использовать данные в локальном кэше и не зависеть от наличия удаленного доступа к хранилищу? Существует ли способ воспользоваться преимуществами репликации без дополнительных затрат?

Централизованные хранилища: преимущества и недостатки

Большинство компаний предпочитают использовать централизованные хранилища. Почему? Централизованные хранилища обеспечивают, в частности, следующие преимущества.

- **Снижение общих затрат.** При использовании централизованного хранилища развертывание наиболее дорогих элементов инфраструктуры — серверов, хранилищ высокой мощности, систем обеспечения высокой доступности и поддержки восстановления после сбоев — осуществляется в одном месте. Кроме того, отсутствует необходимость дублирования функций администратора.
- **Управление безопасностью.** Использование централизованного хранилища облегчает обеспечение безопасности, в том числе управление правами пользователей и групп.
- **Управление процессами.** Правила технологического процесса и настройка хранилища выполняются на одном сервере. Объекты могут храниться в одном месте, что позволяет при необходимости выполнять синхронизацию обновлений в масштабе всего предприятия.
- **Резервное копирование.** Использование централизованного хранилища заметно упрощает управление процедурой резервного копирования. Управление процессами восстановления и планами аварийного восстановления также упрощается благодаря сокращению числа составных частей инфраструктуры.

- **Управление обновлениями.** Для установки новых версий продуктов и обновления хранилища достаточно однократного выполнения соответствующих процедур.

В то же время, при использовании централизованного хранилища распределенными группами возникают и свои сложности. Существует две основные проблемы.

- **Производительность.** Как обеспечить надлежащий уровень производительности распределенных групп, если она может быть ограничена пропускной способностью сети? По мере увеличения числа пользователей и объектов разработки растут требования к пропускной способности сегментов удаленной сети.
- **Доступность.** Чем больше расстояние между серверами, тем ниже надежность соединения. Существует ли способ в случае сбоя сети поддержать производительность распределенных групп до восстановления соединения?

Мы уверены, что благодаря StarTeam использовать централизованные хранилища стало гораздо выгоднее, чем выполнять репликацию. Для начала приведем интересный факт: показатели деятельности реальных покупателей подтверждают, что производительность StarTeam при работе в Интернете *на порядок* выше, чем производительность конкурирующих продуктов в *локальных* сетях. Как StarTeam добивается этого? Читайте дальше...

Репликация безнадежно устарела?

Почти. Использование других продуктов требует выполнения репликации для обеспечения масштабируемости проекта и решения проблем производительности, которые отсутствуют при использовании StarTeam.

Однако существуют причины, по которым может потребоваться частичное или полное копирование хранилища StarTeam на другой сервер. StarTeam предоставляет средство для такого копирования — StarTeam Import/Export Manager. Далее мы рассмотрим этот инструмент и ситуации, в которых он может быть использован. При обычном использовании StarTeam потребность в репликации отпадает.

Использование StarTeam распределенными группами

Дурак сказал: «Не клади все яйца в одну корзину!» — иными словами: распыляй свои интересы и деньги! А мудрец сказал: «Клади все яйца в одну корзину, но... БЕРЕГИ КОРЗИНУ!» (Марк Твен)

StarTeam поддерживает распределенные группы, используя централизованные хранилища, и решает проблемы удаленности рассредоточенных групп разработчиков при помощи инновационных технологий. Например:

- StarTeam обеспечивает средства, позволяющие снизить загруженность сети, используемой клиентами.
- StarTeam обеспечивает автоматическое восстановление подключения после небольших сбоев сети.
- StarTeamMPX использует для передачи сообщений публикацию и подписку, чтобы асинхронно *направлять* обновления клиентам до получения запроса; это в значительной степени избавляет клиентов от необходимости опрашивать, обновлять сведения о состоянии или иным способом *запрашивать* обновления с сервера.
- Использование агентов StarTeamMPX *Cache Agent* в версии StarTeam 2005 предоставляет новый способ направления обновленных версий файлов распределенным группам, обеспечивая возможность получения файлов из разных мест и повышение производительности вне зависимости от географической удаленности.

Эти свойства рассматриваются более подробно в следующих разделах.

Стандартные свойства архитектуры клиент/сервер для распределенных групп

Ниже представлена стандартная архитектура клиент/сервер, используемая StarTeam.

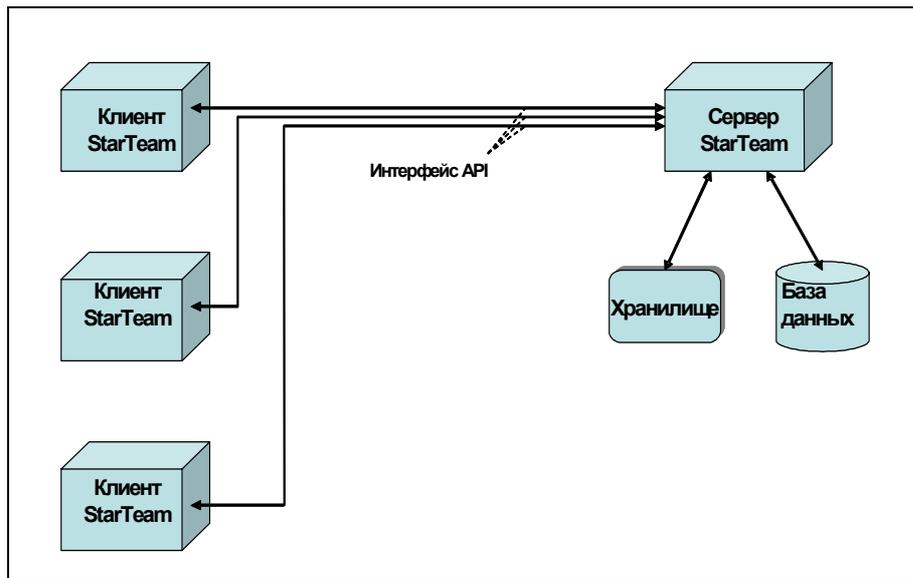


Рис. 1. Архитектура клиент/сервер, используемая StarTeam

Реализация хранилища StarTeam, также называемая *конфигурацией*, состоит из *хранилища* и *базы данных*, управляемых одним процессом сервера *StarTeam Server*. Клиенты StarTeam получают доступ к хранилищу объектов, подсоединяясь к серверу StarTeam по протоколу TCP/IP с помощью *командного интерфейса API*. Клиенты направляют на сервер *запросы* и получают *ответы*. Как и при любом использовании архитектуры клиент/сервер, по мере увеличения числа клиентов и расстояния между сервером и клиентом начинают возникать различные проблемы.

- **Задержки передачи данных в сети.** Если клиенту приходится часто обращаться к серверу, скорость реагирования падает, а время ожидания увеличивается.
- **Пропускная способность и загруженность сети.** По мере увеличения количества клиентов, получающих доступ к серверу по одному сетевому маршруту, скорость

реагирования падает. Требования к пропускной способности сети повышаются, если взаимодействие клиента и сервера требует передачи сообщений большого размера. По мере ограничения пропускной способности сети возрастает вероятность ее перегрузки, что приводит к скоплению непереданных сообщений и последующему снижению скорости реагирования клиента.

- **Сбои сети.** Чем больше клиентов зависят от наличия постоянного удаленного соединения, тем выше зависимость клиента от сбоев сети. Даже кратковременные сбои (помехи) могут привести к необходимости повторного соединения, восстановления контекста работы и повторного выполнения предыдущих операций. Долгосрочные сбои могут свести производительность распределенных групп к нулю.

Первый способ решения сетевых проблем, предлагаемый StarTeam, заключается в использовании командного интерфейса API. Командный интерфейс API использует двоичный протокол TCP/IP, поэтому объем сообщений (запросов и ответов) меньше, чем в сравнимых протоколах передачи файлов в текстовом формате. Кроме того, существует возможность снижения загруженности сети для отдельных клиентов или уменьшения помех сети для всех клиентов при помощи средств, рассматриваемых ниже.

Сжатие при помощи командного интерфейса API

Существует возможность сжатия при помощи командного интерфейса API для каждого клиента, что сокращает размер всех сообщений, передаваемых этим клиентом через интерфейс API. Для графических клиентов функция сжатия выбирается для каждой конфигурации в окне свойств сервера.

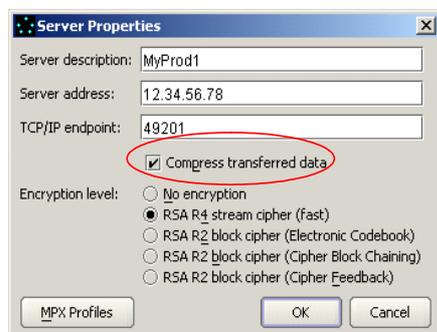


Рис. 2. Функция сжатия StarTeam

Другие клиенты, такие как запускаемое из командной строки приложение StarTeam (stcmd), имеют сравнимые функции для выполнения сжатия. При использовании функции сжатия размер сообщений снижается до 80%, что значительно снижает нагрузку на сеть.

Когда необходимо использование сжатия с помощью командного интерфейса API? Сжатие увеличивает нагрузку на процессор как на сервере, так и на клиенте. Соответственно, общее время выполнения команд не сокращается, если уменьшение времени на передачу по сети не компенсирует увеличение времени работы центрального процессора. В результате сжатие не всегда выгодно пользователям, использующим высокоскоростное подключение (например, 100 мбит/с и выше). При этом необходимо принять во внимание следующие факторы.

- Современные процессоры отличаются высоким быстродействием, особенно в отношении алгоритмов, требующих большого количества вычислений. Оптимизация процессоров класса Intel® Pentium® значительно снизила время, необходимое для выполнения сжатия и распаковки.
- Даже если использование сжатия лишь незначительно влияет на отдельный клиент, общее снижение нагрузки на сеть имеет большое значение для группы пользователей.
- StarTeam 2005 предлагает функцию настройки сжатия для извлечения файлов. Сервер StarTeam 2005 StarTeam Server обеспечивает использование нового формата хранилища, который автоматически выбирает наилучший формат для хранения и передачи файлов на основе

степени сжимаемости каждого файла. Файлы с высокой степенью сжимаемости хранятся и передаются в сжатом виде и распаковываются каждым клиентом вне зависимости от использования этим клиентом сжатия API. Файлы с низкой степенью сжимаемости хранятся и передаются в несжатом формате вне зависимости от использования функции сжатия клиентом. Новый способ получения файлов, предлагаемый StarTeam 2005, имеет два положительных следствия.

1. Файлы не подвергаются двойному сжатию, а файлы с низкой степенью сжатия никогда не сжимаются — вне зависимости от использования клиентом функции сжатия. Это устраняет лишние циклы сжатия и распаковывания файлов как в клиентских системах, так и на серверах.
2. Сжимаемые файлы всегда направляются в сжатом виде, что устраняет необходимость дополнительного сжатия на сервере. Клиент вынужден проводить распаковку файлов, но это занимает меньше времени, чем сжатие. Таким образом, формат передачи файлов сокращает и время передачи по сети, и нагрузку на процессор.

Новый формат передачи файлов используется только в том случае, если как на клиенте, так и на сервере установлено средство StarTeam 2005 или более поздней версии. (Клиенты, на которых установлена более ранняя версия, могут использовать сервер с версией StarTeam 2005, однако не могут пользоваться форматом передачи файлов StarTeam 2005.)

Вывод? При использовании на клиенте устаревшего оборудования (например, с процессором Pentium III) и сервера StarTeam по высокоскоростной сети (100 мбит/с или выше) не следует использовать функцию сжатия API. При использовании на клиенте нового оборудования (например, ПК с процессором Pentium 4) или попытке доступа к серверу StarTeam по сети с ограниченной пропускной способностью следует использовать функцию сжатия. Это позволит значительно повысить скорость реагирования.

Проверка изменений

При передаче файлов сеть испытывает наибольшую нагрузку. Даже при использовании настройки сжатия, предлагаемой StarTeam 2005, извлечение большого количества файлов может потребовать передачи значительного объема данных.

Большинство пользователей StarTeam сохраняют рабочий набор файлов на локальных дисках, что позволяет им только проверять наличие новых версий файлов. Предположим, например, что вы работаете над проектом, 75 файлов которого StarTeam отметил как «устаревшие». Это означает, что на локальном диске находятся устаревшие версии файлов, которые должны быть обновлены. Если выделить эти файлы и выполнить извлечение, StarTeam направит клиенту каждый файл как «полную» обновленную версию. Использование высокоскоростного подключения обеспечивает приемлемую скорость передачи новых версий файлов. (Новые пользователи StarTeam, сомневающиеся в эффективности функции извлечения новых версий файлов на основе своего опыта использования других SCM-систем, могут быть удивлены эффективностью StarTeam, даже при использовании удаленного соединения.)

Но что делать, если пропускная способность сети ограничена, а ее загруженность является постоянной проблемой? StarTeam предоставляет возможность извлечения новых версий файлов при помощи функции «извлечения разницы». Вместо передачи полной новой версии файла функция извлечения обеспечивает передачу сервером StarTeam только измененных данных, что позволяет обновить существующие версии файла до новой версии. Поскольку данные об изменениях обычно намного меньшего размера, чем полные обновленные версии файлов, нагрузка на сеть значительно снижается.

Функция извлечения разницы поддерживается на уровне приложения клиента. В клиенте StarTeam выберите команды Tools → Personal Options → File, после чего появится следующее окно.

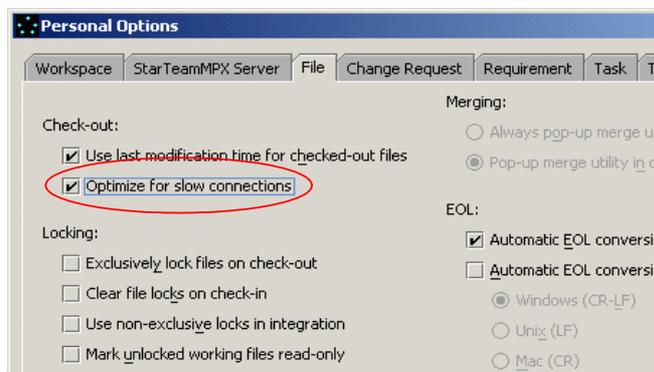


Рис. 3. Функция оптимизации StarTeam для низкоскоростных подключений

Установите флажок «Optimize for slow connections» для использования функции извлечения разницы. Необходимо отметить, что до выпуска версии StarTeam 2005 эта функция была доступна только клиентам, использующим приложение StarTeam Win32. В версии 2005 предусмотрена и возможность применения этой функции клиентами, использующими приложение StarTeam Cross-Platform.

При принятии решения об использовании этой функции необходимо также принять во внимание следующие факторы.

- Функция извлечения разницы полезна только при наличии на локальном диске старых версий файлов. Эта функция не помогает восстанавливать отсутствующие файлы. Даже при условии выбора оптимизации для низкоскоростных подключений StarTeam все равно будет направлять полные новые версии файлов, если извлечение разницы невозможно.
- Функция извлечения разницы может быть использована только для файлов в текстовом формате. Для обновления двоичных файлов направляются полные версии.
- При извлечении разницы нагрузка на процессор и жесткий диск компьютера выше, чем при обычном извлечении (полной версии), поскольку существующий рабочий файл должен быть обновлен до выбранной версии. Таким образом, эта функция должна использоваться только в случае значительного ограничения пропускной способности сети (как при использовании подключения с помощью модема).

- При получении обновлений из кэша StarTeamMPX Cache Agent (рассматриваемого ниже) функция извлечения разницы не является необходимой и не используется.

Автоматическое восстановление соединения

Топография современных сетей довольно часто приводит к кратковременным сбоям. Сетевое подключение по протоколу TCP/IP может быть прервано по нескольким причинам.

- **Межсетевой экран.** Использование StarTeam значительно повышает пропускную способность сети, доступную для других пользователей, а при использовании StarTeamMPX необходимость в сетевом подключении в некоторых случаях вообще отсутствует. И что вы получаете в награду за сохранение пропускной способности сети? Межсетевой экран прерывает соединение, потому что сообщения какое-то время не отправлялись. Что ж, ни одно доброе дело не остается безнаказанным.
- **Беспроводные подключения.** Беспроводное подключение к Интернету (то есть подключение по стандарту 802.11 или Wi-Fi) отличается значительной пропускной способностью и дешевизной, что стало причиной его широкого распространения. Если вы еще не пользуетесь соединением Wi-Fi, подождите несколько недель, — возможно, ваши дети его установят. И тогда вы узнаете, что когда кто-то включает микроволновую печь, соединение Wi-Fi обрывается, как и соединение с сервером StarTeam. («Вам обязательно разогревать ужин в 11 часов вечера.»)
- **Необъяснимые явления.** Приходится признать, что невозможно объяснить, почему время от времени подключение просто обрывается. Причиной этого может быть ошибка маршрутизации, сбой сети поставщика услуг Интернета или VPN, либо тот факт, что сетевой кабель проложен слишком близко к двигателю лифта (реальный случай!). Вне зависимости от их причины, эти помехи раздражают, хотя и носят временный характер.

StarTeam может автоматически восстанавливать прерванное соединение. Использование этой функции на сервере обеспечивает ее доступность для всех пользователей этого сервера. Функция включается с помощью средства StarTeam Server Administrator: Configure Server → вкладка General.

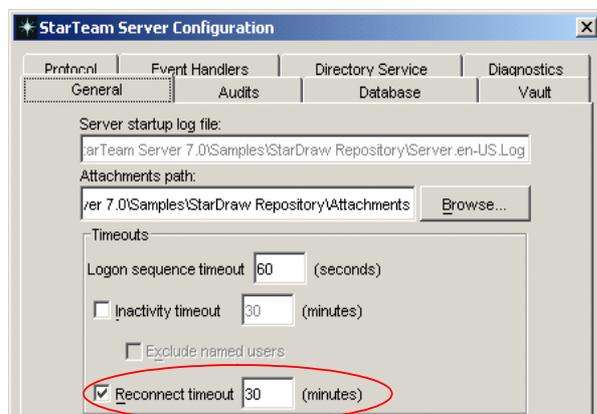


Рис. 4. *Настройка автоматического восстановления соединения StarTeam*

При включении этой функции необходимо указать время ожидания до восстановления подключения. Это значение определяет время, в течение которого сервер StarTeam помнит состояние сеанса клиентов, подключение к которым прервано (то есть которые не вышли из системы). Если подключение клиента возобновляется в течение указанного времени, сеанс восстанавливается автоматически. Если подключение клиента не возобновляется в течение указанного времени, сеанс закрывается и клиент должен повторно входить в систему при следующем использовании сервера.

Что при этом происходит на стороне клиента? В большинстве случаев — ничего. При подключении клиента StarTeam к серверу StarTeam сервер автоматически отслеживает использование автоматического восстановления соединения. Таким образом, в случае нарушения подключения оно будет автоматически восстановлено. Если подключение прерывается при выполнении каких-либо действий, соединение восстанавливается через небольшой промежуток времени. Если подключение не удается восстановить, пользователь получает сообщение об ошибке и ему приходится заново входить в систему. Следует отметить, что функция автоматического восстановления соединения была доступна клиентам StarTeam, использующим версию 6.0 приложения Win32. StarTeam 2005 предлагает функцию автоматического восстановления подключения для межплатформенных клиентов, StarTeam SDK и других приложений, использующих SDK.

StarTeamMPX: Настройка сети

Ранее были рассмотрены способы снижения загруженности сети и восстановления после кратковременных сбоев. Однако поток запросов и ответов по-прежнему огромен, поскольку каждый клиент по мере необходимости запрашивает информацию с сервера. Нельзя ли снизить количество запросов, направляя клиенту данные до получения запроса? Именно это является целью приложения StarTeamMPX.

Ниже представлена базовая архитектура StarTeamMPX.

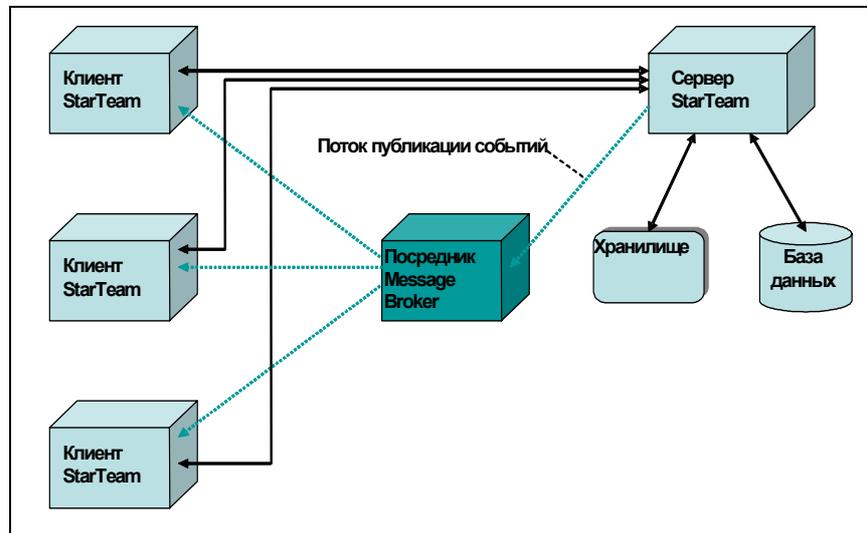


Рис. 5. Архитектура StarTeamMPX

Основным новым компонентом, предлагаемым StarTeamMPX, является посредник Message Broker, который представляет собой шлюз связи с функциями публикации и подписки. Для входа в систему и извлечения исходных объектов клиенты StarTeam устанавливают подключение к серверу StarTeam по командному интерфейсу API протокола TCP/IP. При входе в систему приложение клиента обнаруживает наличие функции MPX и подписывается на получение обновлений по интересующим *темам*. В свою очередь, посредник Message Broker получает сообщения об обновлении, направляемые сервером StarTeam Server, и публикует их для всех заинтересованных клиентов.

Как MPX помогает распределенным группам?

- Обновленные объекты асинхронно *направляются* клиентам во время сеанса обновления. Клиенты получают важные обновления быстрее, чем в случае запроса обновлений или периодической проверки их появления. При использовании нескольких посредников Message Broker (например, по одному в каждом регионе) каждое сообщение об обновлении передается по удаленной сети только один раз, а не запрашивается разными клиентами (да еще, случается, по несколько раз). В результате общая загруженность сети снижается.
- Использование функции MPX клиентами StarTeam позволяет сократить количество запросов, направляемых клиентами на сервер. Например, поскольку клиент получает новые объекты автоматически, он может не выполнять некоторые команды просмотра и обновления. Можно провести эксперимент: нажмите клавишу F5 при работе клиента StarTeam в режиме MPX и просмотрите сведения о сетевой активности — она будет отсутствовать.
- В режиме MPX общее количество запросов и ответов *для каждого клиента* сокращается почти на 50%. Сокращение затрат для каждого клиента, обеспечиваемое режимом MPX, увеличивает масштабируемость сервера, что приводит к общему повышению эффективности без замены оборудования.
- Исследования показали, что режим MPX позволяет сглаживать перегрузки сети, возникающие при резком увеличении числа запросов и пользователей. Соответственно, загруженность сети снижается и скорость реагирования становится более предсказуемой.

Стратегия развертывания StarTeamMPX должна соответствовать стратегии StarTeam, основанной на использовании централизованного хранилища: на сервере централизованного хранилища StarTeam развертывается основной посредник Message Broker. Затем в каждом крупном регионе развертывается удаленный Message Broker, связанный с основным. Что такое «крупный» регион? Это любая распределенная группа, состоящая из 5—10 пользователей или более, использующих централизованное хранилище (при этом может быть развернуто не более десяти посредников

Message Broker для потока сообщений от одной группы). Ниже рассматривается узловая схема развертывания MPX.

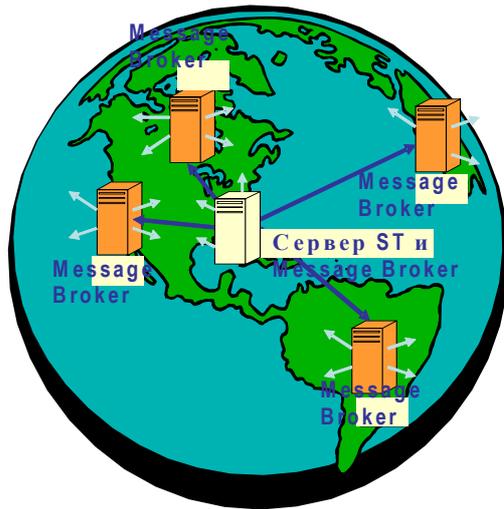


Рис. 6. Пример развертывания StarTeamMPX

Для использования формата MPX на клиенте необходимо его включить. На клиенте StarTeam режим выбирается в меню Tools → Personal Options → StarTeamMPX Server, как показано ниже.

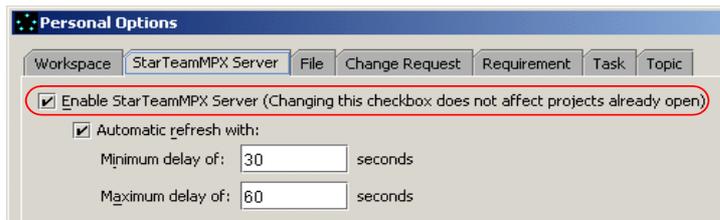


Рис. 7. Режим StarTeamMPX

Для получения дополнительных сведений о преимуществах MPX (автоматическое обновление) см. ссылки, представленные в конце данной статьи.

Обычно для направления клиентов к соответствующему посреднику Message Broker администратор StarTeam выбирает *профиль MPX* по умолчанию. При использовании клиента,

которому выгоднее обращаться к менее удаленному посреднику Message Broker, необходимо выбрать соответствующий профиль MPX, установленный администратором. На графическом клиенте профиль выбирается в окне свойств сервера.

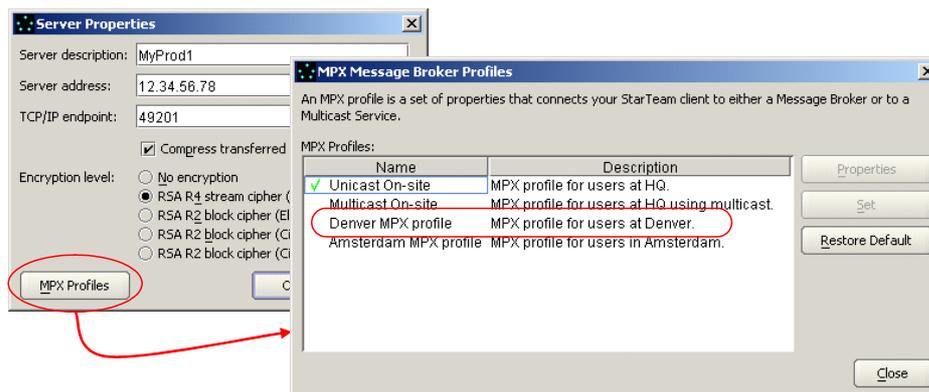


Рис. 8. Профиль StarTeamMPX

Профиль выбирается только один раз. StarTeam запоминает профиль, выбранный для каждого сервера StarTeam Server. StarTeam SDK также позволяет выбрать режим MPX и профиль по умолчанию либо другой профиль. (Кроме того, SDK предлагает интерфейс, основанный на событиях, что позволяет разрабатывать приложения, использующие цепочку событий MPX.)

Посредники Message Broker содержат множество параметров настройки для поддержки внешних пользователей, подключения по сети VPN, восстановления после сбоя сети и т. д. Предлагается также функция многоадресной рассылки для снижения загруженности локальных сетей. Более подробные сведения о StarTeamMPX представлены в публикациях, перечисленных в конце данной статьи.

По нашему мнению, MPX коренным образом меняет современные сети, предлагая способ асинхронного направления сообщений между клиентом и сервером, снижающего загруженность сети, вместо синхронного запрашивания данных, зависящего от ее пропускной способности. Эту тенденцию можно проиллюстрировать на следующем примере. Чтобы избежать постоянных звонков в отдел новостей, в этом отделе устанавливается громкоговоритель, оповещающий всех о последних событиях.

Кэш StarTeamMPX Cache Agent: распределенное кэширование файлов

Начиная с версии 6.0 MPX рассылает обновленные метаданные и другие объекты базы данных: запросы на изменение, задачи, фильтры и т. д. При изменении файла его свойства (автор изменений, номер версии и т.д.) рассылаются, что позволяет клиентам узнавать о наличии нового файла. Однако для получения содержимого нового файла клиенты по-прежнему должны извлекать его через командный интерфейс API.

Версия StarTeam 2005 предлагает MPX Cache Agent, который обеспечивает рассылку содержимого файла по структуре MPX и кэширование в регионах. Ниже рассматривается функционирование кэша Cache Agent.

Базовая архитектура кэша Cache Agent

Ниже показано место кэша MPX Cache Agent в общей архитектуре StarTeam.

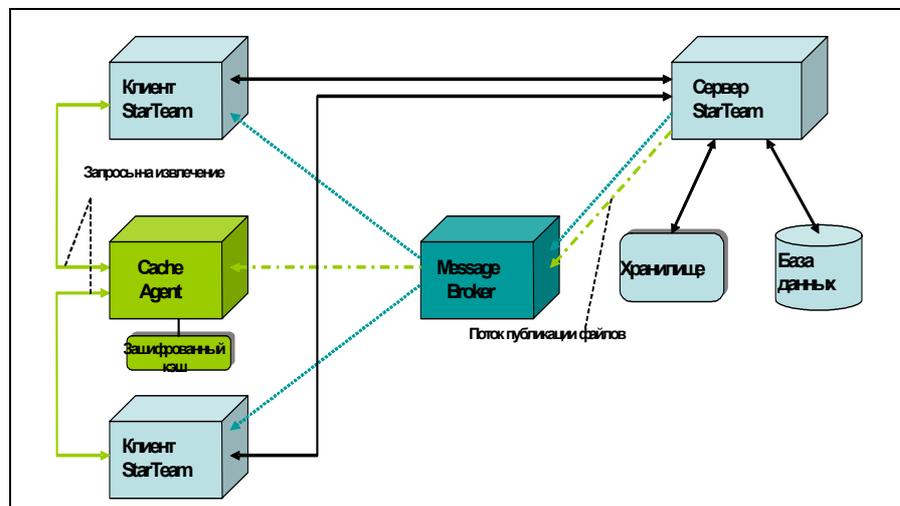


Рис. 9. Архитектура кэша StarTeamMPX Cache Agent

Кэш Cache Agent подписывается на *поток публикуемых файлов*, получаемый и рассылемый посредником Message Broker. Содержимое новых файлов зашифровывается и сохраняется в кэше Cache Agent, из которого они могут извлекаться клиентами. На предприятии может быть развернуто любое число агентов Cache Agent, что обеспечивает возможность извлечения файлов из разных мест.

Что кэш Cache Agent предлагает распределенным группам? Многое:

- **Производительность.** Производительность распределенных групп, извлекающих файлы из кэша Cache Agent, меньше зависит от наличия удаленного соединения, даже если сервер StarTeam расположен на другом краю земли. (На самом деле производительность клиентов Cache Agent даже повышается при извлечении большого количества файлов, поскольку кэш Cache Agent предлагает несколько новых параллельных способов извлечения файлов.)
- **Сохранение пропускной способности сети.** Каждый файл направляется сервером StarTeam Server в каждый кэш Cache Agent только один раз. Соответственно, при использовании кэша Cache Agent распределенными группами файл не должен повторно запрашиваться по удаленной сети. В результате общая загрузка сети снижается.
- **Новый способ кэширования.** Агенты Cache Agent асинхронно получают файлы в фоновом режиме. В большинстве случаев новые файлы передаются в кэш Cache Agent через несколько минут или секунд после извлечения. Таким образом, при использовании кэша Cache Agent клиент получает очень высокий показатель результативности поиска даже при первом запросе. Эта стратегия, известная как *активное кэширование*, намного современнее традиционной стратегии *пассивного кэширования*. Если клиент запрашивает файл, который отсутствует в кэше Cache Agent, этот файл извлекается обычным способом через командный интерфейс API. (См. также описание *переадресации*, которое приводится далее.)
- **Безопасность.** Все файлы, сохраняемые в кэше Cache Agent, зашифровываются. Клиенты могут получить доступ к файлам лишь в том случае, если имеют соответствующее разрешение; файлы расшифровываются только при отправке клиенту.

- **Снижение зависимости от наличия подключения к сети.** Поскольку StarTeam использует рабочие файлы для доступа к локальным файлам, он обычно не требуется клиенту при редактировании, создании, отладке и выполнении других задач разработки. Однако клиентам StarTeam нужен доступ к серверу для обновления статуса рабочего файла, извлечения новых файлов и выполнения обновлений. Время, затрачиваемое на извлечение файлов, обычно является самым значительным фактором, влияющим на требуемое «окно» доступа, особенно для распределенных групп в условиях ограниченной пропускной способности сети. При извлечении файлов из локального кэша Cache Agent удаленное подключение вообще не используется. Соответственно, доступность сервера значительно повышается, что снижает зависимость от сбоев сети. Это пускай и не полная, однако все же большая автономность, чем прежде.
- **Масштабируемость сервера.** Изучение баз данных реальных клиентов показало, что запросы на извлечение файлов составляют 33% от общего числа команд и почти 98% от всего потока данных, исходящих с сервера StarTeam. Чем больше разработчиков извлекает файлы из кэша Cache Agent, тем большая мощность освобождается на сервере, что позволяет поддерживать большее количество клиентов и повысить общую производительность.

Выглядит неплохо, но в чем же подвох? Наверняка кэш Cache Agent трудно устанавливать, настраивать, отслеживать и использовать? Вовсе нет. Если и существуют какие-либо подвохи, простота использования к ним не относится. Простым в использовании кэш Cache Agent делают следующие характеристики.

- Кэш Cache Agent может кэшировать содержимое файлов, направляемых любым количеством серверов StarTeam. Размер каждого кэша Cache Agent можно настроить; последние сохраненные и использованные файлы будут сохраняться, а более ранние незапрашиваемые файлы — удаляться.
- Приложение клиентов может быть настроено для использования определенного кэша Cache Agent или для автоматического поиска ближайшего кэша Cache Agent в сети. Это обеспечивает возможность установки новых агентов Cache Agent, которые могут быть немедленно найдены и использованы клиентами.

- Для кэша Cache Agent не обязательно создавать резервную копию, обеспечивать высокую доступность или принимать меры для восстановления после сбоев. Агенты Cache Agent не являются ключевыми элементами структуры, поскольку они используются по усмотрению пользователей и содержат доступные только для чтения копии файлов, сохраняемые на сервере StarTeam.
- Для передачи данных агенты Cache Agents используют протокол HTTP. Их работа может отслеживаться из любого места через стандартный веб-обозреватель.

Вы решились? Не торопитесь! Это еще не все!

Многоуровневый кэш Cache Agent

Агенты Cache Agent могут выстраиваться в иерархическую структуру. Ниже представлена схема многоуровневого кэша Cache Agent.

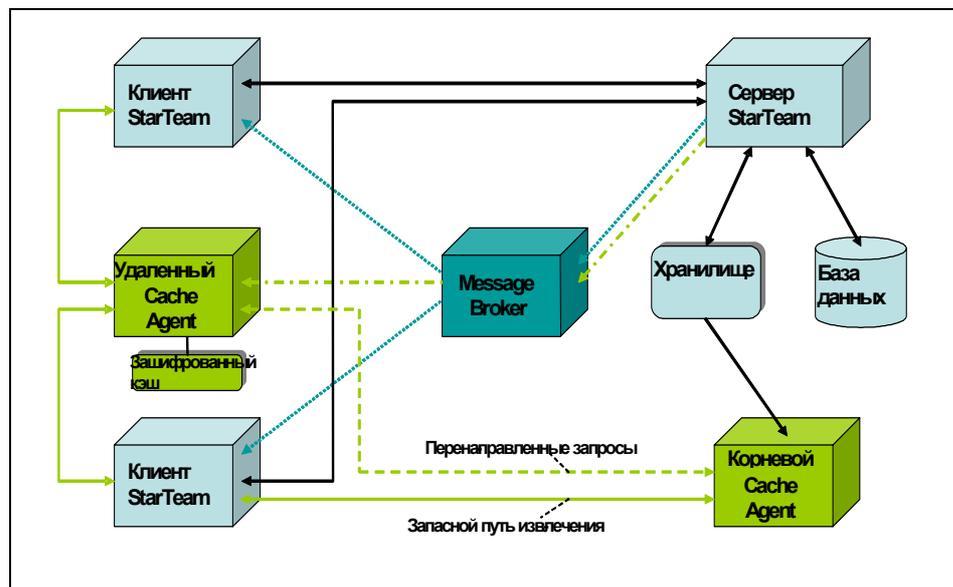


Рис. 10. Пример многоуровневого кэша StarTeamMPX Cache Agent

Для создания иерархии агентов Cache Agent для каждого сервера StarTeam Server развертывается *корневой* кэш Cache Agent. Корневой кэш Cache Agent отличается от любых других агентов Cache Agent только конфигурацией; ему предоставляется доступ к хранилищу сервера StarTeam Server, что обеспечивает эффективную передачу запросов на извлечение файлов напрямую из хранилища. Корневой кэш Cache Agent может развертываться на сервере StarTeam Server, который он обслуживает, или на любом другом сервере. Некорневые, или *удаленные*, агенты Cache Agent используют один или несколько корневых агентов Cache Agent для выполнения обновлений и переадресации.

Что предлагает многоуровневый кэш Cache Agent для распределенных групп?

- Корневой кэш Root Cache Agent предоставляет запасной маршрут для извлечения файлов клиентами StarTeam при отсутствии доступа к удаленному кэшу Cache Agent или для сокращения числа обращений к серверу StarTeam Server.
- Новые удаленные агенты Cache Agent могут использовать корневой кэш Cache Agent для предварительной загрузки последней версии содержимого, что обеспечивает эффективность кэширования сразу после установки удаленного кэша.
- Если удаленный кэш Cache Agent не может выполнить запрос на извлечение, он направляет его в корневой кэш Cache Agent, который выполняет запрос и направляет в удаленный кэш Cache Agent отсутствующий файл. В некотором смысле построение иерархии агентов Cache Agent дает возможность при необходимости вернуться к традиционному пассивному кэшированию.
- Удаленные агенты Cache Agent отличаются устойчивостью к временным сбоям сети. После сбоя сети удаленный кэш Cache Agent использует корневой кэш Cache Agent для получения содержимого объектов, которое может отсутствовать из-за сбоя. Таким образом, удаленные агенты Cache Agent автоматически обновляют содержимое объектов.
- Существует возможность настройки удаленных агентов Cache Agent для автоматического поиска каждого требуемого корневого кэша, что снижает требования к конфигурации.

- Функции автоматического поиска, предварительной загрузки и переадресации запросов обеспечивают быстрое добавление новых агентов Cache Agent и их эффективное использование, требующее лишь незначительной настройки или администрирования.

На рассмотренной диаграмме представлена двухуровневая иерархия, состоящая из одного удаленного и одного корневого кэша Cache Agent. На практике иерархия агентов Cache Agents может включать любое число уровней. Агенты Cache Agent могут быть настроены как «общедоступные» (для обеспечения возможности автоматического поиска) или как «частные» (то есть предназначенные для использования определенными приложениями). Например, распределенная группа, которая использует служебное приложение, обрабатывающее большое количество запросов на извлечение, может развернуть следующую трехуровневую иерархию агентов Cache Agent.

1. Общедоступный корневой кэш Cache Agent, расположенный в непосредственной близости (в топологии сети) от сервера StarTeam Server, который он обслуживает. Поскольку корневой кэш Cache Agent является общедоступным, клиенты, обращающиеся к корневому кэшу, и удаленные агенты Cache Agent могут обнаружить его местоположение автоматически.
2. Общедоступный удаленный Cache Agent, расположенный на удаленном сервере, нижестоящий по отношению к корневому кэшу Cache Agent. Поскольку данный кэш Cache Agent является общедоступным, клиенты, обращающиеся к кэшу, могут определить его местоположение автоматически.
3. Частный удаленный кэш Cache Agent, расположенный на компьютере разработчика в удаленном местоположении, нижестоящий по отношению к общедоступному удаленному кэшу Cache Agent. Поскольку данный кэш Cache Agent является частным, он может быть предназначен для использования приложениями, производящими сборку программ, что обеспечивает высокую эффективность извлечения массивов данных.

Необходимо помнить, что агенты Cache Agent обеспечивают возможность извлечения копий файлов, доступных только для чтения, поэтому обновления должны направляться на соответствующий сервер StarTeam Server. Это предотвращает слияние конфликтующих версий файлов и устраняет потребность в репликации и синхронизации (а также избавляет от проблем,

сопровождающих эти процессы). В большинстве сред обновления составляют относительно небольшую часть от общего числа транзакций, тогда как процент операций извлечения файлов в исходящем сетевом трафике значительно выше. Одним словом, агенты StarTeamMPX Cache Agent снижают загруженность удаленной сети там, где это наиболее необходимо.

Клиенты StarTeam, использующие кэш Cache Agent

Версия StarTeam 2005, предлагающая MPX Cache Agent, также включает два клиент-приложения StarTeam, использующие кэш Cache Agent: клиент-приложение Cross-Platform Client и новое служебное приложение извлечения массивов данных Bulk Checkout Utility.

Использование кэша Cache Agent для приложения Cross-Platform Client

Чтобы в приложении Cross-Platform Client можно было использовать кэш Cache Agent, на вкладку StarTeamMPX (которую можно открыть, выбрав команды Tools → Personal Options) были добавлены новые параметры.

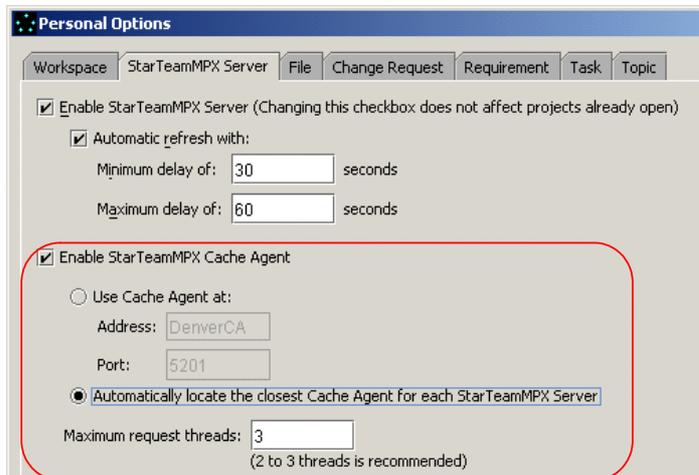


Рис. 11. Параметры клиента StarTeamMPX Cross-Platform

Установите флажок «Enable StarTeamMPX Cache Agent», чтобы разрешить использование приложением Cross-Platform Client кэша Cache Agent для извлечения файлов. Затем установите

переключатель «Automatically locate...» для использования ближайшего общедоступного кэша или «Use Cache Agent at» для ввода адреса и порта необходимого кэша Cache Agent.

Другое изменение, связанное с использованием приложения Cross-Platform Client, касается процесса извлечения файлов. В окне извлечения появился параметр, позволяющий отслеживать соответствующую статистику.

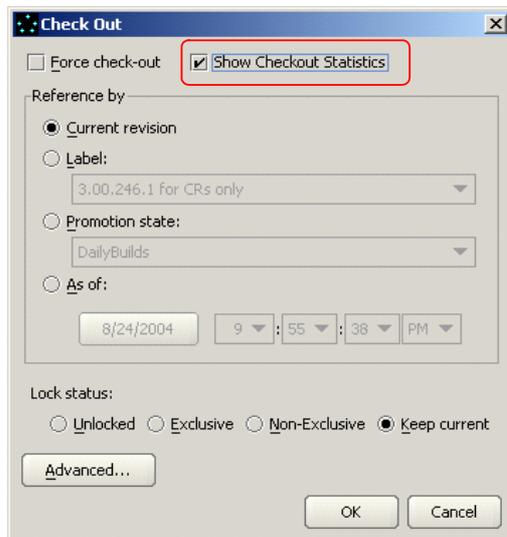


Рис. 12. Параметры извлечения файлов клиентом StarTeam Cross-Platform

Этот параметр позволяет отслеживать эффективность (например, количество извлеченных файлов) и производительность (число байт, передаваемых в секунду) кэша Cache Agent. Если один или несколько файлов не могут быть извлечены из настроенного или автоматически обнаруженного кэша Cache Agent, клиент Cross-Platform Client автоматически переключается на использование командного интерфейса API StarTeam. По завершении процесса извлечения в окне статистики отражаются данные о количестве файлов, извлеченных при помощи каждого из методов.

Использование кэша Cache Agents со средством извлечения массивов данных

Средство извлечения массивов данных Bulk Checkout (BCO) используется в StarTeam 2005 впервые. Оно аналогично команде извлечения в запускаемом из командной строки средстве

StarTeam Command-Line (то есть «stcmd со ...»). Фактически служебное приложение BCO выполняет те же функции, что и команда «stcmd со», используя те же имена параметров и средства с небольшими отличиями.

- Служебное приложение BCO можно запускать с параметром «-usesca», который обеспечивает использование кэша Cache Agent для извлечения файлов. Предоставляется явный адрес и порт кэша Cache Agent или используется функция «autolocate» для автоматического поиска и использования ближайшего общедоступного кэша Cache Agent.
- Параметр «-b» обеспечивает просмотр показателей извлечения аналогично параметру «Show Checkout Statistics» приложения Cross-Platform Client. Подобно приложению Cross-Platform Client, служебное приложение BCO пытается извлекать файлы из кэша и, если это невозможно, извлекает их через командный интерфейс API.
- В то время как служебное приложение StarTeam Command Line предлагает большое количество функций, служебное приложение BCO предназначено для извлечения больших пакетов (массивов) файлов и, соответственно, оптимизировано для выполнения именно этой задачи. Служебное приложение BCO идеально подходит для извлечения массивов файлов через интерфейс командного уровня и может успешно использоваться ответственными за сборку и другими пользователями.
- Функции служебного приложения BCO немного отличаются от функций команды «stcmd со». Для получения более подробных сведений см. текст справки и руководство пользователя.

Ниже приведен пример использования служебного приложения BCO.

```
bco -p "user:pw@prod1:49201/Project1/View1/srcfiles" -useCA  
autolocate  
-cfgl "6.0.1" -is -filter IO "*.java"
```

Этот пример предписывает служебному приложению BCO (пользователь «user», пароль «pw») подключиться к серверу StarTeam Server «prod1» (порт 49201), а также использовать проект «Project1» и режим просмотра «View1». Файлы извлекаются с использованием автоматически

обнаруженного кэша Cache Agent («-useCA autolocate») с меткой «6.0.1». Извлекаются все файлы Java («*.java») в базовой папке «srcfiles» и вложенных папках («-is»), помеченные как «out-of-date» (устаревшие) или «missing» (отсутствующие) («-filter IO»).

StarTeam Import/Export Manager

В каких случаях оправдано использование репликации? Мысль об использовании репликации обычно появляется при столкновении с одной из следующих проблем.

1. **Масштабируемость.** Производительность хранилища достигла максимального уровня для используемого оборудования и количества пользователей, оборудование работает на полную мощность, а количество пользователей не может быть уменьшено.
2. **Распределенные группы.** Требуется обеспечение доступа к совместным объектам для распределенной группы, а пропускная способность сети удаленных групп ограничена и/или ненадежна.
3. **Вопросы безопасности.** Требуется предоставление доступа к объектам для группы разработчиков в другой стране, подрядчика или другого делового партнера; в этом случае репликация может использоваться из соображений безопасности в качестве функционального «межсетевого экрана».
4. **Наличие подключений.** Требуется предоставление доступа к объектам проекта для партнера или покупателя, но отсутствует возможность установления сетевого подключения. Такое случается, например, в правительственных и военных проектах.

Решая первую проблему из списка, некоторые системы ALM ограничивают масштабируемость 100 пользователями. Технологии увеличения производительности и масштабируемости, предлагаемые StarTeam, позволяют одному серверу StarTeam поддерживать тысячи пользователей и сотни одновременных сеансов связи. Необходимость в репликации для масштабирования хранилищ StarTeam отсутствует. Для получения более подробных сведений о методах масштабирования см. ссылки в конце настоящей статьи.

Решение второй проблемы является предметом данной статьи. Как было показано выше, в StarTeam для оптимизации деятельности распределенных групп предусмотрены многочисленные функции, такие как кэш StarTeamMPX Cache Agent. Поэтому в репликации нет никакой нужды.

Доступные функции StarTeam могут решить и третью проблему. StarTeam предлагает эффективное управление безопасностью на основе списков управления доступом, которые разрешают или запрещают доступ к отдельным объектам и проектам в целом. Ограничение на доступ пользователей и групп может быть определено для отдельных команд, таких как «создать ярлык», «извлечь файл» или «изменить папку». В сочетании с настраиваемым режимом просмотра StarTeam, управление безопасностью StarTeam позволяет запретить доступ внешним группам без использования репликации. Для получения более подробных сведений о возможностях управления безопасностью см. ссылки в конце данной статьи и руководство администратора StarTeam.

Использование репликации для решения четвертой проблемы наиболее оправданно. Иногда она является единственным способом передачи объектов StarTeam внешним группам. Ниже описываются ситуации, в которых прямой доступ к объектам StarTeam невозможен.

- **Встраивание.** Один или более проект StarTeam является частью комплекта приложения. Клиенты-получатели должны разместить эти объекты в собственном хранилище и не имеют доступа к вашему.
- **Отсутствие физического доступа.** В целях обеспечения безопасности, например при разработке военных проектов, группы разработчиков должны работать в закрытых системах без сетевого доступа. Объекты хранилища передаются в такую систему (и иногда из нее) только на съемных носителях.
- **Договорные условия.** Даже при условии существования физического соединения разработчики могут не иметь возможности им воспользоваться в силу договорных ограничений. Несмотря на наличие в StarTeam функций управления безопасностью, правила безопасности могут запрещать совместное использование хранилища двумя группами.

В подобных и аналогичных случаях необходимо найти способ передачи объектов StarTeam между различными серверами, иногда при отсутствии сетевого подключения. Именно для таких случаев был разработан диспетчер импорта и экспорта StarTeam Import/Export Manager.

StarTeam Import/Export Manager обеспечивает передачу объектов, включая версии и содержимое файлов, между хранилищами StarTeam. Ниже представлена схема процесса передачи.

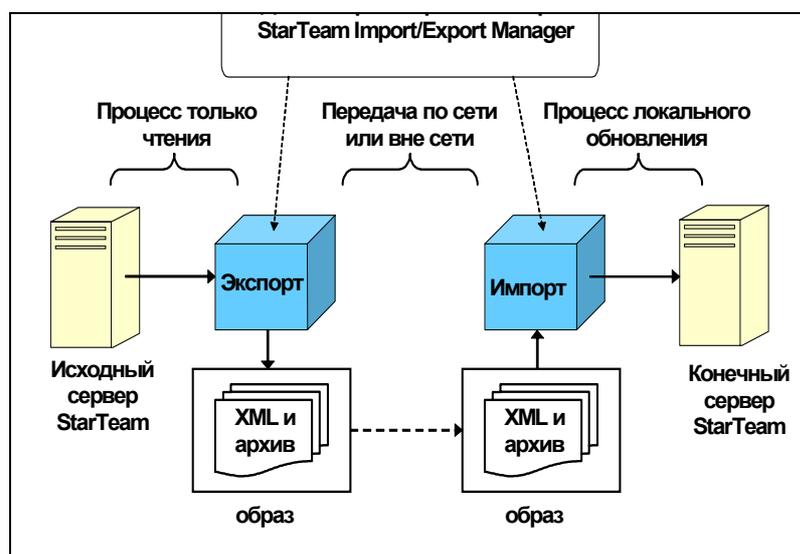


Рис. 13. Схема действия StarTeam Import/Export Manager

StarTeam Import/Export Manager обеспечивает передачу всех или части объектов из «исходного» хранилища StarTeam в «конечное», осуществляемую в три этапа.

1. **Экспорт.** На этом этапе нужные объекты извлекаются и сохраняются как «образ» передачи в XML и архивных файлах. Процесс экспорта осуществляется на сервере-источнике StarTeam или близлежащих компьютерах, объединенных в сеть. При экспорте считывается только исходное хранилище. Обновления при экспорте не выполняются.
2. **Передача.** Созданный образ передается в конечную среду одним из следующих способов: копированием через сеть, по протоколу FTP, на съемных носителях, гибких дисках и т. д.

3. **Импорт.** Передаваемый образ загружается в конечный компьютер. Импорт выполняется на конечном сервере или близлежащих компьютерах, объединенных в сеть.

StarTeam Import/Export Manager делает возможными экспорт и импорт основного массива данных и последующее периодическое копирование изменений, что обеспечивает синхронизацию, сводя при этом к минимуму объем передаваемых данных. Можно также использовать функцию ограничения для полной или частичной передачи объектов хранилища, таких как отдельный проект, представление или папка. Существует множество других возможностей управления передаваемыми метаданными. Процесс импорта, передачи и экспорта может выполняться в противоположном направлении, например для загрузки обновленных объектов на первоначальный сервер-источник.

Если репликация действительно необходима, правильный выбор — использование StarTeam Import/Export Manager.

Выводы. Мир глазами команды StarTeam

В данной статье было показано, что развертывание централизованного хранилища является оптимальным способом использования StarTeam для распределенных групп. Производительность распределенных групп повышается благодаря функциям сжатия и извлечения разницы. Устойчивость к временным сбоям сети достигается при помощи функции автоматического восстановления сетевых подключений StarTeam.

На следующем этапе оптимизации для снижения загруженности сети и увеличения скорости реагирования удаленных клиентов StarTeam может быть использовано средство StarTeamMPX. Версия StarTeam 2005 предлагает кэш MPX Cache Agent, обеспечивающий распределенное кэширование файлов, что значительно повышает эффективность извлечения файлов распределенными группами и снижает общую загруженность сети.

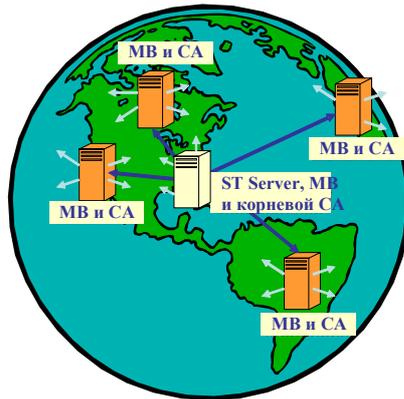


Рис. 14. Пример глобального использования StarTeam

При оптимизации среды StarTeam сервер StarTeam Server, базовый посредник Message Broker и корневой кэш Cache Agent развертываются в одном месте. Именно здесь сосредотачиваются стратегии высокой доступности, процедуры резервного копирования и функции администрирования. Каждый удаленный сервер группы разработчиков поддерживается через удаленный посредник Message Broker и удаленный кэш Cache Agent. Использование функции сжатия, StarTeamMPX и локального кэша Cache Agent обеспечивает высокую скорость реагирования и защиту от сложностей, связанных с работой в Интернете. В глобальном масштабе компании могут добиться высокой производительности и доступности, избежав при этом проблем, характерных для репликации. В ситуациях, когда удаленный доступ отсутствует, необходимые функции репликации предоставляются средством StarTeam Import/Export Manager.

В течение последних нескольких лет команда StarTeam разрабатывала решения для повышения масштабируемости, надежности и производительности распределенных групп. Закончится ли работа над функциями поддержки распределенных групп с появлением в версии 2005 кэша Cache Agent? Конечно, нет! Хотите заглянуть в будущее? Вот к чему мы стремимся.

- В своей первоначальной форме кэш MPX Cache Agent кэширует только содержимое файлов. Однако существует возможность постоянного кэширования любых объектов разработки: запросов на изменение, задач, требований и т. д. Обеспечивая возможность рассредоточенного кэширования все большего количества объектов, мы делаем более реальным кэширование целых проектов для распределенных групп.
- Для мобильных клиентов, редко получающих доступ в Интернет или требующих автономной обработки по другим причинам, существует возможность создания совместимых контекстов, аналогичных характеристикам автосохранения в офисных приложениях. Представьте, например, что при открытии проекта на клиенте автоматически сохраняется копия проекта (иерархия папок, ярлыки, идентификаторы элементов и т. д.). Это позволяет воссоздавать иерархию на базе сохраняемой копии и извлекать требуемые объекты из локального (возможно, расположенного на том же компьютере) кэша Cache Agent. Совокупность этих функций обеспечивает все необходимые возможности для автономной обработки.
- Реализовав поддержку автономной обработки, нужно сделать следующий шаг — обеспечить возможность автономных обновлений. Как это сделать? Вспомните принцип работы электронной почты или карманного ПК: обновления могут сохраняться в локальной папке «Исходящие» и повторно синхронизироваться при восстановлении сетевого подключения. Конфликты будут помечаться, как это делается и сейчас, при помощи локальных кодов состояния и разрешаться перед окончательным возвратом данных в хранилище.

Подводя итог, отметим, что будущее распределенных групп — за объединением в сеть, не ограничивающим мобильность и не зависящим от возможности постоянного доступа к Интернету; достижению этих целей и будет служить дальнейшая деятельность команды StarTeam.

Глоссарий

Кэш Cache Agent	Компонент StarTeamMPX, выполняющий функции кэширования файлов. Кэш Cache Agent предоставляет распределенным группам высокопроизводительный альтернативный источник извлечения файлов.
Командный интерфейс API	Базовый командный интерфейс клиент-сервер, используемый StarTeam. Каждый запрос клиента и соответствующий ответ сервера представляет собой одну «команду».
Извлечение разницы	Способ извлечения файлов с меньшей нагрузкой на сеть за счет направления клиенту только измененных данных вместо полной обновленной версии файлов. Для графических клиентов StarTeam проверка изменений выбирается с помощью параметра «Optimize for slow connections».
Пассивное кэширование	Традиционный метод сохранения данных в кэше, при котором клиент запрашивает данные, направляемые сервером и сохраняемые на клиенте с одновременным добавлением в кэш. Пассивное кэширование приводит к отсутствию данных в кэше при первом запросе. Сравните с <i>активным кэшированием</i> .
Нижестоящий кэш Cache Agent	Термин, основанный на положении кэша MPX Cache Agent в иерархии по отношению к другим кэшам Cache Agent. Кэш Cache Agent является нижестоящим по отношению к любому кэшу Cache Agent, на который он высылает запросы на переадресацию или получение обновлений.
Выборочное сжатие	Способ сжатия файлов, используемый новым хранилищем StarTeam 2005 Native II. При поступлении новых файлов проводится проверка степени их сжимаемости. После этого файлы хранятся и передаются при извлечении таким образом, чтобы оптимизировать процессы сжатия и распаковки. Выборочное сжатие также помогает снизить загруженность сети при извлечении файлов.
Профиль MPX	Конфигурация, определяемая администратором StarTeam для отдельного посредника StarTeamMPX Message Broker или службы многоадресной рассылки. Профиль MPX по умолчанию используется большинством клиентов, однако удаленные клиенты могут выбрать другой профиль для использования более приближенного посредника Message Broker или многоадресной службы Multicast Service.
Активное кэширование	Современный метод кэширования, при котором файлы направляются в кэш до получения запроса клиента. Активное кэширование обычно увеличивает результативность поиска по сравнению с <i>пассивным кэшированием</i> . Активное кэширование используется агентами MPX Cache Agent.

Удаленный кэш Cache Agent	Кэш MPX Cache Agent, который не является корневым и обычно используется для предоставления файлов распределенным группам. Удаленный кэш Cache Agent обычно представляет собой <i>нижестоящий</i> кэш, подключенный к <i>вышестоящему</i> кэшу Cache Agent для выполнения функций переадресации и обновления.
Корневой кэш Cache Agent	Кэш MPX Cache Agent, который служит центром переадресации и обновлений для какого-либо сервера StarTeam. Корневой кэш Cache Agent обычно является вышестоящим по отношению к одному или нескольким более удаленным кэшам Cache Agents.
Репликация	Метод копирования объектов из одного хранилища в другое.
Настройка (или экземпляр) StarTeam	Одно хранилище StarTeam. Конфигурация StarTeam включает базу данных, в которой хранятся метаданные и объекты разработки, а также хранилище, в котором находится содержимое версий файлов.
StarTeamMPX	Дополнение к StarTeam, обеспечивающее передачу данных по принципу публикации и подписки для архитектуры клиент-сервер. Использование StarTeamMPX позволяет повысить масштабируемость и скорость реагирования приложения-клиента, а также снижает общую нагрузку на сеть.
Сервер StarTeam Server	Компонент StarTeam, обеспечивающий обработку на сервере для единой конфигурации StarTeam.
Вышестоящий кэш Cache Agent	Термин, описывающий иерархическое местоположение кэша MPX Cache Agent по отношению к другому кэшу Cache Agent. Кэш Cache Agent является «вышестоящим» по отношению ко всем агентам Cache Agent, направляющим на него запросы на обновление и переадресацию.
Wi-Fi	Аббревиатура для обозначения набора протоколов беспроводной связи на основе семейства стандартов IEEE 802.11.

Справочные сведения

- *24 x 7 StarTeam*, сентябрь 2004 г. Представлено на BorCon 2004. (Обращайтесь на веб-узел <http://bdn.borland.com> для получения инструкций по загрузке.) В статье описываются методы и подходы, которые могут быть использованы для разработки комплексного плана обеспечения доступности хранилищ StarTeam.
- *Borland StarTeam MPX Server*, май 2003 г. Размещено на веб-узле: http://www.borland.com/products/white_papers/starteam_mpx_server.html. Документ содержит комплексный обзор StarTeamMPX.

- *StarTeam Configuration Best Practices*, декабрь 2003 г. Представлено на BorCon 2003. Размещено на веб-узле: <http://bdn.borland.com/article/0,1410,31869,00.html>. В статье описываются лучшие методы создания конфигурации сервера StarTeam, определения проектов и управления ими, а также использования представлений StarTeam. Рассматриваются стандартные действия и типичные ошибки, примерные сценарии разработки, а также общие рекомендации и методы, позволяющие эффективно использовать StarTeam.
- *StarTeam Performance and Scalability Techniques*, декабрь 2003 г. Представлено на BorCon 2003. Размещено на веб-узле: <http://bdn.borland.com/article/0,1410,31868,00.html>. В статье описываются методы повышения производительности и масштабируемости серверов StarTeam. Обсуждаются планирование установки оборудования и обеспечения мощности, различные конфигурации StarTeamMPX и настройка производительности.
- *StarTeam Security Explained!*, сентябрь 2004 г. (Обращайтесь на веб-узел <http://bdn.borland.com> для получения инструкций по загрузке.) В статье объясняются принципы управления безопасностью с помощью списков управления доступом StarTeam, ACE и т. д., а также технология настройки безопасности проектов StarTeam.