

ЧАСТЬ I

Обзор серверных технологий на базе Windows

ГЛАВА 1. Обзор Microsoft Windows Terminal Services

ГЛАВА 2. Обзор Citrix MetaFrame Presentation Server

Обзор Microsoft Windows Terminal Services

Что такое Windows Terminal Services

Благодаря службам Windows Terminal Services операционная система приобретает различные многопользовательские функции, которым и посвящена эта книга. В данной главе рассматривается архитектура служб Terminal Services, история их разработки и интеграции с серверным и клиентским ПО, а также новые возможности, появившиеся в этих службах с момента выхода первой версии операционной системы Windows NT 4.0 Terminal Server Edition.

Концепция служб Terminal Services очень проста. Ее поймет каждый, кто имел дело с такой графической средой, как X Window, где приложение работает на удаленном компьютере, а на клиентском устройстве обрабатываются только данные визуального ввода и вывода. Точно такую же функциональность привносят службы Terminal Services в среду Windows, позволяя нескольким клиентам обращаться к приложениям, которые выполняются исключительно централизованным сервером Terminal Server. На рис. 1.1 показан простой и доступный пример этого процесса: пользователь обращается к рабочему столу на терминальном сервере под управлением операционной системы Windows Server 2003 со своего настольного ПК, работающего под управлением операционной системы Windows 2000 Professional.

ПРИМЕЧАНИЕ. Многие считают терминальный доступ полным аналогом таких программ доступа к удаленному рабочему столу, как VNC или rсAnywhere. Несмотря на определенную схожесть в выполняемых функциях, службы Terminal Services обладают одним фундаментальным отличием от VNC, rсAnywhere и других подобных программ. Такие службы позволяют нескольким пользователям одновременно получить удаленный доступ к терминальному серверу, загружать и выполнять любые приложения сервера независимо от всех других пользователей, работающих с теми же или другими приложениями сервера в текущий момент времени. Другими словами, с помощью программ VNC и rсAnywhere можно получить удаленный доступ к рабочему столу рабочей станции или сервера, но только службы терминального доступа обеспечивают эффективную многопользовательскую поддержку.

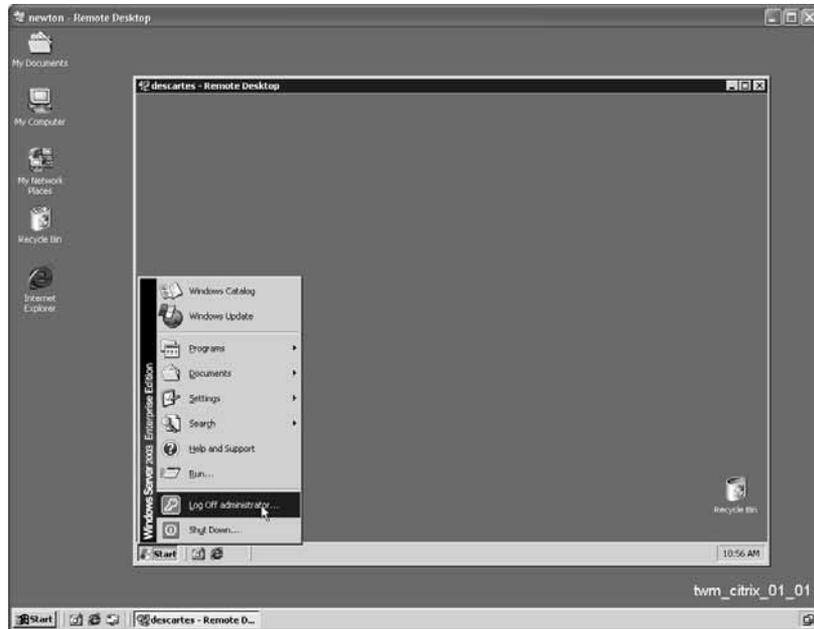


Рис. 1.1. Клиент обращается к терминальному серверу под управлением Windows Server 2003

Поставщик приложений, серверные вычисления и вычисления на базе “тонкого” клиента — все эти термины используются для описания служб терминального доступа, обеспечивающих работу пользователей с удаленными приложениями. Терминальный сервер позволяет работать с такими программами (список далеко не полный):

- Microsoft Office (Word, Excel, Outlook и др.);
- Web-обозреватели Internet Explorer и Mozilla;
- Lotus Notes.

Поскольку терминальные серверы обеспечивают доступ к обычным пользовательским приложениям, они зачастую называются *серверами приложений*.

В отличие от сервера приложений обычный сервер под управлением операционной системы Windows обеспечивает работу следующих служб и программ:

- службы файлов и печати;
- Web-серверы (IIS, Apache);
- системы обеспечения коллективной работы (Microsoft Exchange, Lotus Notes);
- базы данных (Microsoft SQL Server, Oracle, MySQL).

Тот факт, что сервер приложений и обычный сервер под управлением Windows обладают очень похожим визуальным интерфейсом, имеет как позитивные, так и негативные аспекты, влияющие на внедрение сервера приложений и последующую работу с ним. С одной стороны, схожесть интерфейсов позволяет

опытному системному администратору Windows быстро разобраться в принципах установки и администрирования многих компонентов терминального сервера. С другой стороны, зачастую опытные (и не очень) администраторы считают, что настройка и управление терминальным сервером практически не отличаются от работы с обычным сервером под управлением Windows, что не соответствует действительности и может привести к появлению разнообразных проблем.

Прежде чем приступить к рассмотрению компонентов терминального сервера, познакомимся с историей терминального доступа.

ПРИМЕЧАНИЕ. Прежде стандартный файловый сервер Windows, содержащий файлы приложений, к которым получали доступ пользователи, иногда называли *сервером приложений*. Различия в принципе работы файлового и терминального серверов очевидны — в первом случае клиент работает с приложением локально, а во втором — удаленно, поскольку приложение выполняется на центральном сервере. Термин *сервер приложений*, используемый в этой книге, применяется только по отношению к терминальному серверу.

История терминального доступа на базе Windows

Хотя редакция операционной системы Terminal Server впервые появилась лишь в 1998 году, технология, по которой он работает, не нова. Встроенная в операционную систему технология Citrix MultiWin была задумана еще в конце 1980-х годов Эдом Якобуччи (Ed Jacobucci) — главой, основателем и техническим директором компании Citrix Systems. С 1978 по 1989 годы Якобуччи работал в IBM, главным образом в подразделении персональных компьютеров, и занимался созданием и разработкой архитектур операционных систем. Когда компании Microsoft и IBM приступили к созданию операционной системы OS/2, Якобуччи руководил совместной группой разработчиков. Как раз в это время он предложил способ, который позволил бы запускать операционную систему OS/2 на компьютерах различных типов в одной сети, даже если они конструктивно не были для этого предназначены. Так родилась идея MultiWin.

Ни IBM, ни Microsoft не заинтересовалась идеей Якобуччи. Поэтому в 1989 году он уволился и основал компанию Citrix Systems. Компания разработала предложенную им технологию (известную как *MultiView*), и эта технология заработала. Проблема нового продукта Citrix была в том, что он базировался на OS/2, а будущее OS/2 выглядело весьма туманным. Осенью 1991 года компания Citrix оказалась на грани краха. И тут Якобуччи обратился к компании Microsoft. Он был готов переделать технологию Citrix для Windows NT.

Между тем продвижение Windows NT на рынок шло туго, и Microsoft была уверена, что если бы Citrix удалось наладить поставку своего продукта, это способствовало бы расширению рынка NT. Заинтересованность Microsoft была так велика, что компания не только предоставила Citrix лицензию на исходный код NT,

необходимый для выполнения поставленной задачи, но и приобрела 6% акций компании. В августе 1995 года компания Citrix выпустила пакет *WinFrame* – первую многопользовательскую версию операционной системы Windows NT.

ПРИМЕЧАНИЕ. Многие из популярных сегодня возможностей терминального доступа в Windows Server 2003, в том числе удаленный доступ к локальным дискам и принтерам, были заложены еще в пакете WinFrame.

В 1996 году компания Citrix начала разработку пакета WinFrame 2.0, которая должна была стать существенным обновлением базовой версии WinFrame и базировалась на архитектуре Windows NT 4.0. К началу 1997 года компания Citrix приступила к бета-тестированию пакета WinFrame 2.0. В это время, наблюдая бум продаж операционной системы Windows NT и опасаясь ее возможного превращения во фрагментированную операционную систему типа Unix, компания Microsoft решила, что пришла пора заявить об исключительной собственности на Windows NT. В феврале 1997 года компания Microsoft сообщила компании Citrix о намерении создать собственную многопользовательскую версию операционной системы Windows NT. Вскоре после этого компания Citrix сделала публичное заявление, объясняя новую позицию Microsoft. На следующий день после заявления стоимость акций компании Citrix упала на 60%.

На протяжении следующих нескольких месяцев между двумя компаниями шли интенсивные переговоры. Будущее пакета WinFrame оставалось неясным. Наконец, в мае Microsoft и Citrix пришли к соглашению. Его причиной было, главным образом, желание компании Microsoft быстро внедриться на рынок “тонких” клиентов. Если бы для этого ей пришлось самостоятельно разрабатывать совершенно новый продукт, шансов достичь цели было бы очень мало.

В результате этой сделки Microsoft приобрела у Citrix лицензию на технологию MultiWin, чтобы встроить ее в будущие версии операционной системы Windows. Согласно достигнутой договоренности, компания Citrix продолжила независимую разработку пакета WinFrame 1.x, а также предоставила будущие расширения (Citrix MetaFrame Presentation Server) к Microsoft Terminal Server.

В июле 1998 года Microsoft выпустила операционную систему Windows NT Server 4.0 Terminal Server Edition – свою первую ОС для “тонких” клиентов. Это специальная версия операционной системы Windows NT Server 4.0, модифицированная для поддержки многопользовательского режима. Ее интерфейс не отличается от интерфейса Windows NT 4.0, однако архитектурно – это совершенно другая система, поставляемая и продаваемая как независимый продукт, с собственными пакетами обновлений и исправлениями. Пакеты обновлений и исправления для стандартной версии NT 4.0 с этой версией операционной системы не работают, и зачастую обновления для терминального сервера появлялись на несколько недель позже, чем обновления для обычной операционной системы Windows NT 4.0.

Когда в феврале 2000 года появилась операционная система Windows 2000, Microsoft встроила многопользовательские функции терминального доступа в свою основную серверную ОС, сделав эти функции доступными в качестве служб, которые можно установить с любой версией Windows 2000. Таким образом, компания

Microsoft сделала огромный шаг вперед в упрощении администрирования и доступности своего продукта для сетей “тонких” клиентов.

С выходом операционной системы Windows Server 2003 многопользовательские функции получили дальнейшее развитие, обеспечивая расширенную и эффективную поддержку возможностей терминального доступа.

Многопользовательская поддержка

Наиболее очевидное различие между обычным сервером под управлением операционной системы Windows и сервером приложений — это многопользовательская поддержка. До появления пакета WinFrame, а затем редакции Terminal Server существовали три варианта регистрации на сервере под управлением операционной системы Windows.

- Регистрация на локальной консоли. Администратор или пользователь регистрируется с помощью клавиатуры, мыши и монитора, непосредственно подключенных к компьютеру.
- Удаленный доступ к ресурсу сервера. Пользователь получает удаленный доступ к ресурсу сервера, например, к файлу или принтеру, системному реестру серверной ОС или же к другим ресурсам сервера (Web-серверу, базе данных и т.д.)
- Удаленный доступ к локальной консоли. Пользователь удаленно подключается к консоли с помощью таких программ, как rAnywhere и VNC, или функции SMS Remote Control. В этом случае пользователь является либо единственным лицом, зарегистрированным на консоли (даже удаленно), либо администратор контролирует рабочий сеанс того, кто зарегистрирован на консоли физически.

Несмотря на то что к ресурсу (например, к Web-серверу) могут обращаться несколько пользователей одновременно, на локальной интерактивной консоли сервера Windows может быть зарегистрирован только один пользователь (рис. 1.2). Так выглядел типичный сценарий работы не только для серверов Windows, но и настольных ПК с Windows и других ПК-ориентированных операционных систем, таких как MacOS и OS/2.

Разработка технологии серверных вычислений позволила обойти ограничение в одну регистрацию на локальной консоли — теперь, кроме пользователя, зарегистрированного на консоли, на сервере могут быть зарегистрированы 2, 10, 50 и больше пользователей (рис. 1.3).

Для того чтобы Windows поддерживала несколько интерактивных сеансов одновременно, потребовалось внести изменения в некоторые базовые компоненты операционной системы, что дало возможность управлять каждым сеансом подключенного пользователя в отдельности. В то время как для использования первой версии служб Windows Terminal Services требовалась установка и администрирование специальной редакции операционной системы Windows NT 4.0 Terminal

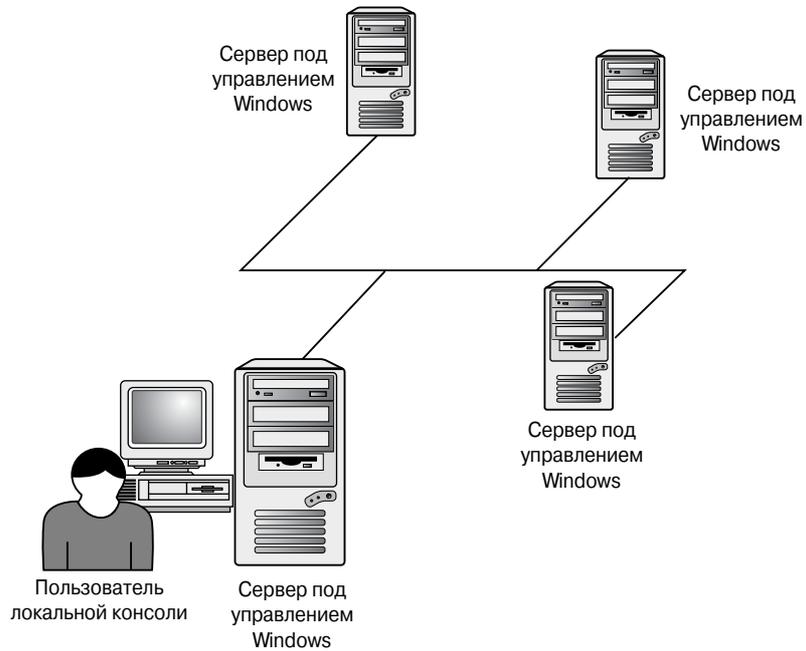


Рис. 1.2. Традиционно на сервере Windows допускается только одна регистрация на локальной консоли

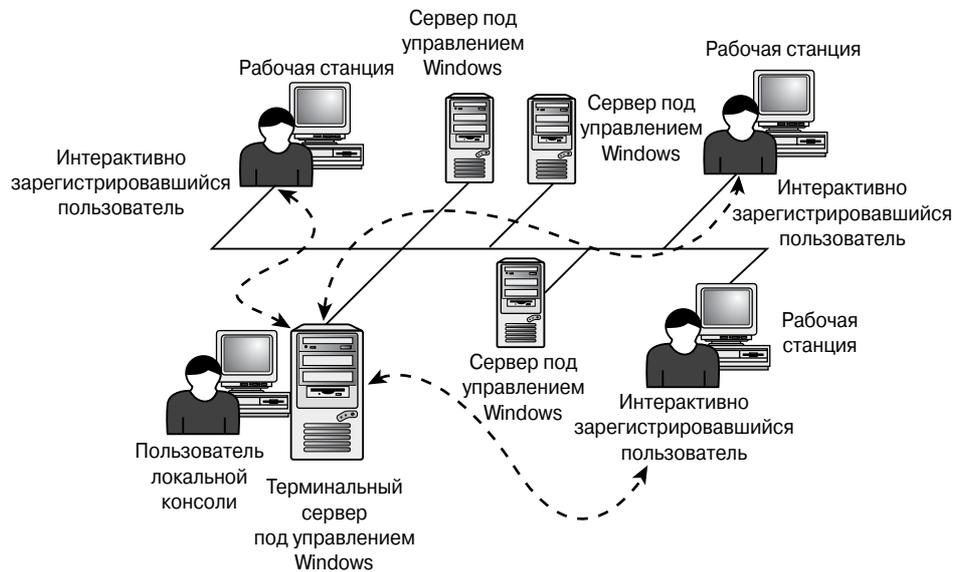


Рис. 1.3. Терминальный сервер поддерживает несколько интерактивных пользовательских сеансов в дополнение к регистрации одного пользователя на локальной консоли

Server Edition, службы Terminal Services теперь встроены непосредственно в Windows 2000/2003, и пользователь имеет выбор, активизировать их или нет. Рассмотрим вкратце основные компоненты, изменившиеся в операционных системах Windows 2000/2003 по сравнению с Windows NT 4.0:

- режим Remote Desktop for Administration (дистанционное управление рабочим столом);
- поддержка многопользовательских рабочих столов;
- управление объектами;
- управление процессами и потоками;
- управление виртуальной памятью;
- поддержка многопользовательских приложений;
- аппаратные требования.

Режимы Remote Desktop и Application Server

Операционные системы Windows 2000/2003 позволяют использовать службы Terminal Services в одном из двух режимов. Первый режим называется Terminal Server (или Application Server в Windows 2000). Он предоставляет все функции стандартного сервера терминалов, описанные в этой книге. Данный режим требует предварительной активизации и настройки конфигурационных параметров. Второй специальный режим управления называется Remote Desktop (Remote Administration в Windows 2000). Этот административный режим устанавливается по умолчанию с инсталляцией любой версии Windows Server 2003. Для его активизации необходимо установить специальный флажок на вкладке Удаленные сеансы (Remote) в окне Свойства системы (System Properties), как показано на рис. 1.4.

Как понятно из названия, режим Remote Desktop (администрирование удаленного рабочего стола) дает возможность получить административный доступ к любой версии Windows Server 2003 с помощью терминального клиента, даже если серверная система не предназначена для работы в качестве терминального сервера. Кроме возможности организации консольной сессии, режим Remote Desktop поддерживает две одновременные регистрации клиента на сервере, для которых не требуется специального лицензирования терминального доступа.

При активации режима Remote Desktop основная конфигурация сервера остается неизменной; это же относится и к выбору режима работы терминального доступа. Другими словами, выбор режима Remote Desktop не влияет на любые другие приложения, установленные ранее на сервере.

После выбора режима Remote Desktop пользователь с помощью клиента, поддерживающего протокол RDP (Remote Desktop Protocol — протокол доступа к удаленному рабочему столу), может получить доступ к окну регистрации на сервере. Клиент терминального доступа компании Microsoft описывается более подробно далее в этой главе. При использовании клиента терминального доступа в любой организации следует соблюдать политику использования сложных паролей, поскольку пароль позволяет получить полноценный доступ к основному серверу.

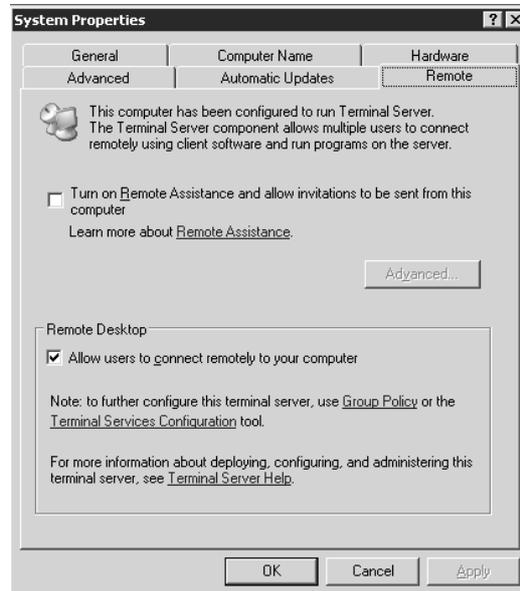


Рис. 1.4. Режим Remote Desktop можно активизировать для любой версии Windows Server 2003

ПРИМЕЧАНИЕ. В Windows Server 2003 используется расширенный вариант режима Remote Desktop, позволяющий получить удаленный доступ не только к рабочему столу, но и к локальной административной консоли сервера (сессия 0). Подробные сведения об установке и настройке клиентского ПО представлены в главе 19.

Одновременный доступ к рабочему столу нескольких пользователей

Наверное, самая очевидная функция терминального сервера связана с предоставлением графического интерфейса каждому пользовательскому сеансу. При наличии нескольких интерактивных пользователей терминальному серверу требуется различать графические данные для каждого сеанса. Локальный (или консольный) рабочий сеанс на терминальном сервере представляет собой то же самое, что и рабочий сеанс на обычном сервере Windows. Сеансом поддерживаются два стандартных объекта оконной станции (`winsta0`, `service-0x0-3e7$`) и стандартные объекты рабочего стола (`default` и `winlogon`), ассоциированные с объектом `winsta0`.

Интерактивная оконная станция (`winsta0`) обеспечивает работу буфера обмена, группы объектов рабочего стола, клавиатуры, мыши и дисплея. Оконной станцией обрабатываются входные данные пользователя. Специальная оконная станция `service-0x0-3e7$` не является интерактивной и связана с неинтерактивными

службами, использующими учетную запись LocalSystem. В оконной станции содержится один или несколько объектов рабочего стола. Объект рабочего стола содержит визуальную область отображения, содержащую окна, меню и другие элементы интерфейса пользователя. Для одной оконной станции может быть активизированным только один рабочий стол.

Сеансы удаленного терминального доступа поддерживают только оконную станцию `winsta0` и три объекта рабочего стола: `default`, `winlogon` и `disconnect`. Специальный рабочий стол `disconnect` активизируется при завершении пользователем терминального сеанса. Удаленным сеансам не требуется оконная станция `service-0x0-3e7f`, поскольку все системные службы работают в среде локальной консоли.

ПРИМЕЧАНИЕ. При закрытии пользователем сеанса доступа соединение между сервером и клиентом отключается, однако сеанс на сервере остается активизированным. Отключенный сеанс продолжает обрабатывать любые текущие задачи, и когда пользователь снова регистрируется на сервере, все текущие задачи будут снова доступны ему.

Управление объектами

В Windows 2000/2003 все ресурсы операционной системы представлены объектами. За создание, изменение и удаление этих объектов отвечает диспетчер объектов, содержащийся в исполняемом модуле NT Executive. Объекты расположены в *пространстве имен объектов*. На терминальном сервере каждому интерактивному сеансу пользователя присваивается собственное пространство имен объектов, называемое *локальным пространством имен*. Это позволяет нескольким экземплярам одного приложения, работающего на сервере, создавать именованные объекты, которые не будут конфликтовать друг с другом. Объекты из пространства имен одного пользователя отличаются от объектов из другого пространства имен уникальным именем. Создавая именованный объект для определенного сеанса, диспетчер объектов добавляет к имени объекта уникальный идентификатор сеанса пользователя. Приложение не может “видеть” объекты в пространстве имен другого пользователя.

Кроме нескольких пространств имен есть глобальное системное пространство имен, доступное всем сеансам на терминальном сервере. Любые службы и приложения, запущенные на консоли, выполняются в глобальном системном пространстве имен. На рис. 1.5 иллюстрируется концепция нескольких пространств имен в операционных системах Windows 2000/2003.

СОВЕТ. Контекстом (пользовательским или глобальным в пределах системы) в рамках приложения или одного из его компонентов можно управлять с помощью команды REGISTER. Подробно эта команда описана в приложении А.



Рис. 1.5. Пространства имен объектов в операционной системе Windows 2000/2003

Управление потоками и процессами

В диспетчер процессов (Process Manager), как и в другие компоненты операционной системы, были внесены изменения, позволяющие распознавать объекты процессов и потоков каждого сеанса. Вдобавок компания Microsoft изменила механизм работы планировщика задач и назначения приоритетов по сравнению с обычным сервером Windows. Планировщик задач обычного сервера выделяет для улучшения поддержки фоновых приложений, выполняемых сервером Windows, более длительные интервалы времени. Такие приложения обычно редко взаимодействуют с пользователем консоли. На терминальном сервере планировщик процессов больше похож на планировщик, реализованный в операционных системах Windows 2000 Professional и Windows XP, в котором больше внимания уделяется взаимодействию с пользователем и выполнению активизированных задач. Интервалы времени на терминальном сервере гораздо короче, чем на обычном сервере под управлением Windows. Приоритеты потоков изменены так, чтобы увеличить оперативность взаимодействия с пользователем. Новым процессам в Windows обычно назначается более низкий приоритет, чем активизированным задачам, но, поскольку в терминальной среде выполняется несколько активизированных процессов, все запускаемые процессы имеют такой же приоритет, как и активизированные задачи. Измененные интервалы времени и приоритеты делают терминальный сервер неудачным выбором для установки таких серверных служб, как СУБД SQL Server или контроллер домена. Управление процессами и потоками описывается более подробно в главе 11.

ПРИМЕЧАНИЕ. Сервер под управлением операционной системы Windows, работающий в режиме Remote Desktop, сохраняет традиционную конфигурацию планировщика процессов Windows и оптимизирован для выполнения стандартных серверных, а не терминальных, служб.

Управление виртуальной памятью

Каждому процессу на обычном сервере под управлением Windows выделяется виртуальное адресное пространство, часть которого является адресным пространством ядра, а часть — пространством пользователя. Пространство ядра — общее для всех процессов, но пространство пользователя выделяется для каждого процесса отдельно. Процессы режима пользователя могут обращаться только к пространству пользователя; потоки режима ядра — как к пространству пользователя, так и к пространству ядра. В адресном пространстве ядра располагаются подсистемы Windows и связанные с ними драйверы. Одновременное обращение нескольких интерактивных терминальных сеансов к единственному пространству ядра приводит к возникновению конфликта доступа к ядру. Для решения этой проблемы введен новый вид адресного пространства, называемый *адресным пространством сеанса*. Адресное пространство сеанса содержит собственную копию пространства ядра, которая используется всеми процессами в рамках сеанса. В результате каждый сеанс получает индивидуальный доступ к ядру Win32 (WIN32K.SYS). В ядре содержатся диспетчер окон Windows Manager и графический интерфейс устройства (Graphics Device Interface — GDI), драйверы монитора и принтера.

Поддержка многопользовательских приложений

Наряду с описанными архитектурными особенностями для терминального сервера было модифицировано несколько стандартных вызовов Win32 API, чтобы упростить обработку нескольких сеансов интерактивных пользователей, обращающихся к приложению. Традиционно при разработке Windows-приложения предполагалось, что с приложением будет работать в интерактивном режиме только один пользователь. Многие из программ неправильно используют файлы конфигурации в корневом каталоге Windows или системный реестр. Одновременное обращение к данным, расположенным в одном ресурсе, нескольких пользователей часто приводило к возникновению конфликтов в том или ином приложении.

Для решения этой проблемы на терминальном сервере используется специальный метод мониторинга системного реестра и INI-файлов. Благодаря этому методу все изменения внесены в реестр и INI-файлы при установке приложения, корректным образом записываются и воспроизводятся для каждого пользователя, запускающего приложение. Мониторинг активизируется при установке приложения с помощью апплета Установка/удаление программ (Add/Remove Programs) в окне Панель управления (Control Panel). При установке приложения на терминальном сервере с помощью этого апплета сервер переходит в *режим установки* для отслеживания и записи всех изменений, вносимых в систему при инсталляции приложения. Если приложение устанавливается другим образом, сервер остается в *режиме выполнения*, и все системные параметры, измененные при установке приложения, будут настроены должным образом только для пользователя, установившего приложение. Окно Установка/удаление программ (Add/Remove Programs) в операционной системе Windows Server 2003 показано на рис. 1.6.

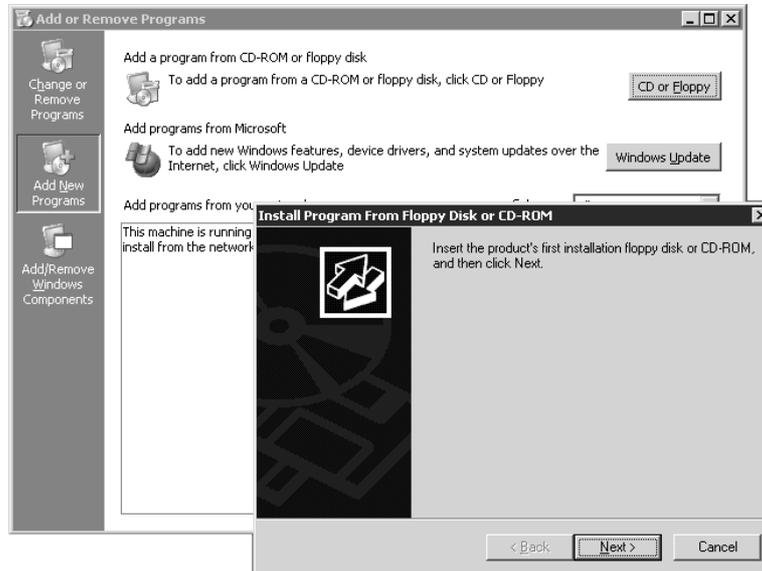


Рис. 1.6. Использование апплета Установка/удаление программ (Add/Remove Programs) для инсталляции приложения на Terminal Server

СОВЕТ. Переключить сервер между режимами установки и выполнения из командной строки также можно с помощью команды `CHANGE USER`. Подробная информация об этой команде содержится в приложении А; сведения по установке и настройке приложений можно найти в главе 21.

Аппаратные требования

Для поддержки нескольких интерактивных сеансов пользователей терминальный сервер обычно предъявляет более высокие требования к аппаратным средствам, чем аналогичный сервер Windows, обеспечивающий работу того же количества пользователей по традиционному сценарию «клиент/сервер» (например, файловый сервер и сервер печати, система SQL Server или Web-сервер).

Стандартный набор рекомендаций для выбора различных аппаратных конфигураций серверов Windows изучают все системные администраторы Windows. Некоторые типичные серверы, такие как файловый сервер, сервер печати или Web-сервер, имеют минимальные рекомендованные требования для поддержки определенного количества пользователей. Стандартные конфигурации для файлового сервера Windows, Web-сервера IIS 6.0 и сервера Exchange 2003, рассчитанных на работу с не менее чем 200 пользователями, приведены в табл. 1.1.

Таблица 1.1. Стандартные конфигурации основных серверных систем Windows

Аппаратный компонент	Файловый сервер	Exchange 2003	IIS 6.0
Процессор	Однопроцессорный Intel Xeon, 2,4 ГГц	Двухпроцессорный Intel Xeon, 2,4 ГГц	Однопроцессорный Intel Xeon, 2,4 ГГц
Оперативная память	512 Мбайт	512 Мбайт	512 Мбайт
Минимальный объем жесткого диска	72 Гбайт	72 Гбайт	18 Гбайт

Аппаратные средства резервирования данных и другие технологии защиты от сбоев, позволяющие достичь максимальной производительности, также поддерживаются всеми указанными в таблице серверными системами. Для серверных систем Windows количество требуемых ресурсов определяется исходя из среднего (а лучше максимального) количества одновременно работающих на этом сервере пользователей, запросы которых нужно обрабатывать (например, запросы на печать, на доступ к почтовому ящику и Web-странице). Пользователь отправляет запрос и ждет, пока сервер предоставит требуемую информацию.

Требования к аппаратным средствам терминального сервера определяются совсем другими условиями. Поскольку для обращения к серверу все пользователи используют интерактивные сеансы связи, сервер должен немедленно реагировать на запросы всех приложений, с которыми работают пользователи. Поэтому терминальный сервер предъявляет более высокие требования к процессору и оперативной памяти, чем стандартный сервер под управлением Windows. Типичная конфигурация терминального сервера минимум для 100 среднестатистических одновременно работающих пользователей представлена в табл. 1.2. Среднестатистический пользователь обычно работает одновременно с 3–6 приложениями, например, с почтовой программой, текстовым процессором (таким как Word) и одним-двумя бизнес-приложениями, например, эмулятором терминала или любым приложением «клиент/сервер». Среди них могут быть 16-разрядные приложения и программы для DOS.

Таблица 1.2. Стандартная аппаратная конфигурация терминального сервера для минимум 100 среднестатистических пользователей

Аппаратный компонент	Терминальный сервер
Процессор	Двухпроцессорный Intel Xeon, 2,8 ГГц
Оперативная память	4 Гбайт
Минимальный объем жесткого диска	18 Гбайт

ПРИМЕЧАНИЕ. Представленная в табл. 1.2 конфигурация является лишь примером и не должна использоваться в качестве эталона при выборе соответствующего аппаратного обеспечения для обеспечения работы более чем 100 пользователей. Конкретные параметры конфигурации во многом зависят от среды, в которой работает сервер. Различные приложения в разных сценариях их применения при одновременном доступе к ним нескольких пользователей могут существенно нагружать

терминальный сервер. Перед выбором той или иной конфигурации желательно провести ее тестирование и определить, позволит ли она удовлетворить предъявляемые к ней требования.

Подробная информация об аппаратных требованиях представлена в главе 6.

Сравните эти данные с конфигурацией обычных серверных систем Windows в табл. 1.1: ни одна из них не соответствует требованиям, необходимым для поддержки 100 пользователей, одновременно работающих в терминальной среде. Объемы памяти, указанного в конфигурациях, приведенных в табл. 1.1, было бы совершенно недостаточно для поддержки требуемого количества пользователей.

ПРИМЕЧАНИЕ. Главным ограничивающим фактором для одновременной работы пользователей на терминальном сервере является объем физической памяти.

Протокол RDP

Протокол удаленного доступа к рабочему столу (Remote Desktop Protocol – RDP) был разработан Microsoft и предназначен для служб распределенного визуального доступа. Протокол управляет передачей экранных данных и данных, вводимых пользователем, между клиентом и сервером терминальных служб. Протокол RDP был переделан из набора стандартов T.120 в соответствии со специфическими требованиями терминальной среды. Он и сейчас продолжает пополняться новыми возможностями, позволяющими улучшить работу пользователей в серверном вычислительном окружении. В следующих разделах обсуждаются свойства протокола RDP 5.0, поддерживаемого в операционной системе Windows 2000, и протокола RDP 5.2 в Windows Server 2003. Начнем с описания общих принципов работы протокола RDP.

Основы RDP

Передача данных RDP между сервером и клиентом состоит из двух основных этапов:

- передача графической информации;
- передача данных от мыши и клавиатуры.

Передача графической информации

Вся графическая информация, обычно отображаемая на консоли, должна быть зашифрована и передана клиенту для отображения на экране локального ПК пользователя. Как описано выше, каждый сеанс пользователя имеет собственное адресное пространство и индивидуальный экземпляр ядра Win32, а также драйверы дисплея и принтера. Каждый из этих сеансов использует специальный драйвер дисплея RDP, который отвечает за прием команд от подсистемы GDI (так же, как это делает обычный драйвер) и их передачу драйверу устройства

терминального сервера из режима ядра (`termdd.sys`). Этот драйвер преобразовывает полученные данные в данные RDP и передает их на транспортный уровень для дальнейшей отправки клиенту. При получении клиентом данные RDP расшифровываются, и дисплей обновляется соответствующим образом. Схема обмена графическими RDP-данными между сервером и клиентом показана на рис. 1.7

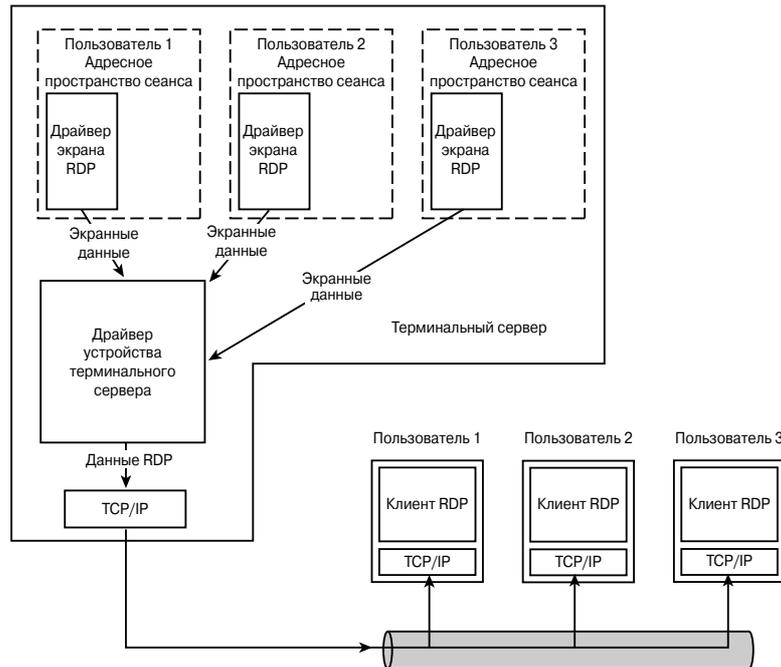


Рис. 1.7. Обмен графическими RDP-данными между клиентом и сервером

Передача данных мыши и клавиатуры

Данные, вводимые пользователем (с помощью мыши или клавиатуры), перехватываются RDP-клиентом, преобразуются в данные RDP и отправляются серверу. Когда на сервере их принимает драйвер устройства терминального сервера, данные расшифровываются, и информация, поступившая с мыши или клавиатуры, передается ядру Win32, размещенному в адресном пространстве сеанса пользователя. Там информация обрабатывается, как обычные входные данные. Обмен данными, введенными пользователем, между сервером и клиентом показаны на рис. 1.8.

Основные клиенты RDP

Клиенты RDP постоянно модифицировались с момента выхода операционной системы Windows NT 4.0 Terminal Server Edition. В настоящее время существуют три клиента, описанных ниже.

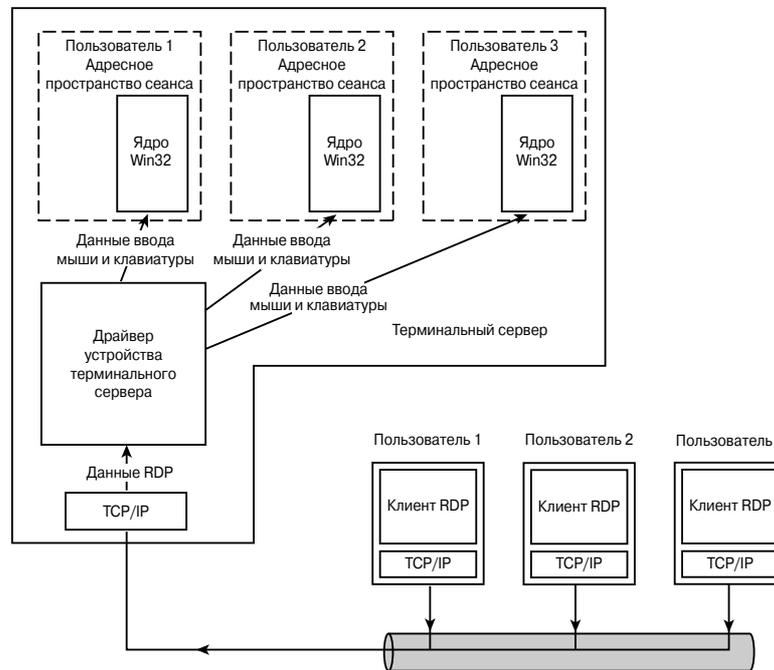


Рис. 1.8. Обмен RDP-данными между клиентом и сервером, поступившими с клавиатуры и мыши

- **Terminal Services Client (RDP 5.0).** Это один из двух клиентов RDP 5.0, предоставляемых с Windows 2000. Клиент отличается простым интерфейсом и используется для подключения к терминальному серверу Windows. При запуске клиента TSC (Terminal Services Client) на экране отображается диалоговое окно (рис. 1.9), в нижней части которого указаны все системы Terminal Server, обнаруженные в текущем домене. Чтобы установить соединение, выберите один из серверов, разрешение экрана и щелкните на кнопке Connect. В выпадающем списке Server перечислены все серверы, к которым подключались ранее. Если требуемый сервер отсутствует в списке, его имя можно ввести в специальном текстовом поле. Для корректного отображения всех терминальных серверов необходимо настроить соответствующие службы имен (WINS или DNS). Клиент TSC практически не требует настройки и представляет собой самый простой тип клиента RDP для конечных пользователей.
- **Диспетчер клиентских подключений (Client Connection Manager) (RDP 5.0).** Это основной клиент RDP 5.0, обеспечивающий возможности по созданию, настройке и хранению конфигурации соединений к различным терминальным серверам. На рис. 1.10 представлено основное рабочее окно клиента Диспетчер клиентских подключений. В отличие от предыдущей версии клиент Диспетчер клиентских подключений обладает дополнительными

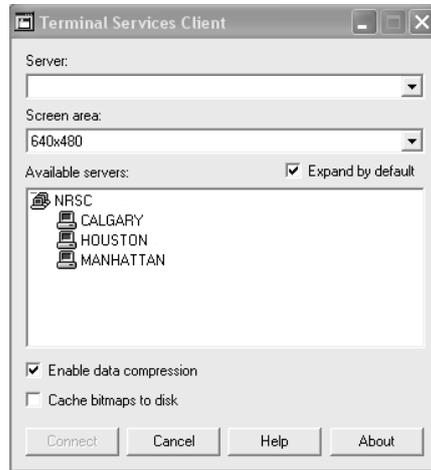


Рис. 1.9. Клиентское приложение Terminal Services

конфигурационными параметрами. В частности, клиент позволяет создавать ярлыки, сохранять конфигурационную информацию по соединениям, указывать определенные приложения для запуска на терминальном сервере, хранить идентификатор и пароль пользователя, а также информацию о домене для автоматизации процесса регистрации пользователя в системе.

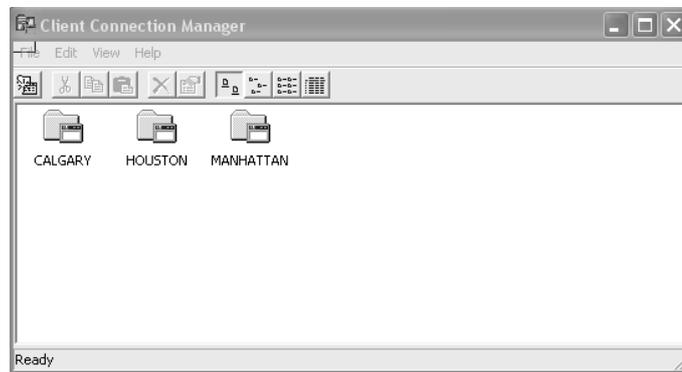


Рис. 1.10. Клиентское приложение Client Connection Manager (CCM)

- **Подключение к удаленному рабочему столу (Remote Desktop Connection)** (RDP 5.1 и выше). Клиент Remote Desktop Connection был изначально представлен вместе с Windows XP и протоколом RDP 5.1. Клиент отличается новым интерфейсом (рис. 1.11) и задействует протокол RDP версии 5.1 и выше. В частности, протокол RDP версии 5.2 поддерживается в Windows Server 2003. Кроме поддержки всех функций клиента Диспетчер клиентских подключений, последняя версия клиента Подключение к удаленному

рабочему столу обладает дополнительными возможностями, вкратце описанными далее в этой главе. Клиентское приложение Remote Desktop Connection полностью совместимо со всеми версиями Windows. При этом терминальный сервер игнорирует любые не поддерживаемые им функции RDC.



Рис. 1.11. Клиентское приложение Remote Desktop Connection (RDC)

Шифрование RDP

Для обеспечения защиты данных, передаваемых между клиентом и сервером, существуют три уровня шифрования RDP. Какой из них выбрать — зависит от ваших требований к безопасности системы. На всех уровнях, перечисленных далее, используется шифрование по алгоритму RC4.

- **Низкий уровень.** Шифруются только данные, передаваемые от клиента серверу; данные, поступающие от сервера к клиенту, не шифруются. Для клиентов в Windows Server 2003 и Windows 2000 используется 56-разрядный ключ шифрования.
- **Средний уровень.** Используется тот же ключ шифрования (56-разрядный), что и при низкоуровневой защите, но шифруются данные, передаваемые в обоих направлениях: как от клиента к серверу, так и от сервера к клиенту.
- **Высокий уровень.** При высокоуровневой защите данные в обоих направлениях шифруются с помощью 128-разрядного ключа.

Возможности клиентов RDP

Как уже отмечалось, каждая новая версия операционной системы Windows содержит клиентов с новыми функциями, расширяющими возможности конечных пользователей. В табл. 1.3 представлены основные функции, поддерживаемые клиентами RDP 5.x, а также версии операционной системы Windows, необходимые для использования той или иной функции. Последняя версия RDP-клиента (5.2) позволяет подключаться к терминальным службам предыдущих версий (Windows NT 4.0, Terminal Server Edition и Windows 2000).

Таблица 1.3. Функции клиентов RDP 5.x и требуемые для их использования версии Windows (2000 или 2003)

Функция	Версия RDP			Версия операционной системы	Описание
	5.0	5.1	5.2		
Интеграция локального/удаленного буферов обмена	×	×	×	Обе	Возможность вырезания и вставки содержимого буфера обмена активизированной сессии Terminal Server в буфер локальной настольной системы пользователя и наоборот
Поддержка операций копирования и вставки для локальных/удаленных файлов		×	×	Только Windows 2003	Возможность копирования и вставки файлов в активизированной сессии Terminal Server из локальной клиентской системы и наоборот
Перенаправление доступа к локальному принтеру	×	×	×	Обе	Принтеры, подключенные к локальной клиентской системе, могут быть доступны автоматически в рамках пользовательского сеанса
Перенаправление доступа к сетевому принтеру			×	Обе	Возможность доступа к локально отображенным сетевым принтерам с клиентской системы
Управление удаленным сеансом	×	×	×	Обе	Возможность удаленного просмотра и управления одним пользователем активизированной сессии другого пользователя
Постоянное кэширование растровых данных	×	×	×	Обе	Кэшированные растровые данные сохраняются на жестком диске для их последующего использования с началом новой сессии. В версии RDP 4.0 поддерживается только кэширование в оперативной памяти

Продолжение табл. 1.3

Функция	Версия RDP	Версия операционной системы	Описание	
Панель подключения	× ×	Обе	Панель дает возможность свернуть полноэкранную сессию без необходимости переключения режимов отображения (из полноэкранного в оконный и наоборот) с помощью комбинации клавиш <Ctrl+Alt+Break>	
Автоматическое возобновление сеанса		×	Обе	Если сетевое соединение с терминальным сервером прервано, клиент RDC автоматически предпримет попытку возобновить сеанс связи. Если через минуту соединение восстановить не удалось, клиент передаст сообщение об ошибке
Перенаправление доступа к клиентским дискам		×	Только Windows Server 2003	Автоматическое перенаправление доступа к клиентским локальным и сетевым дискам из терминального сеанса
Перенаправление доступа к клиентским последовательным портам		×	Только Windows Server 2003	Перенаправление доступа к локальным последовательным портам
Перенаправление клиентских аудиоданных		×	Только Windows Server 2003	Перенаправление аудиоданных из сессии Terminal Server локальному клиенту
Регистрация с помощью смарт-карт		×	Только Windows Server 2003	Пользователь имеет возможность считать данные смарт-карты с помощью анализатора, подключенного к локальному ПК, и передать эти данные терминальному серверу для своей авторизации
Поддержка комбинаций клавиш быстрого вызова Windows	×		Оба клиента должны работать под управлением Windows NT/2000/XP или 2003. Функция не поддерживается Windows 95/98	Поддержка комбинации клавиш <Alt+Tab> и других комбинаций Windows в работающем терминальном сеансе

Окончание табл. 1.3

Функция	Версия RDP	Версия операционной системы	Описание
Поддержка часового пояса клиента	×	Только Windows Server 2003	Эта функция дает возможность клиенту RDP предоставить данные о своем часовом поясе Windows Server 2003, благодаря чему сервер автоматически настроит параметры пользовательского сеанса с использованием полученных данных. Терминальный сервер поддерживает неограниченное количество пользователей, размещенных в различных часовых поясах. С помощью этой функции пользователи могут получать корректные дату и время в рамках терминального сеанса
Прямой доступ к консоли Terminal Server	×	Только Windows Server 2003	Возможность создания прямого подключения к консоли терминального сервера. В рамках этого специального удаленного сеанса могут работать приложения, которым требуется прямой доступ к консоли. Функция доступна только для Windows Server 2003

Более подробная информация по описанным в табл. 1.3 функциям представлена в главе 5.

Клиенты RDP от Microsoft

В табл. 1.4 указаны основные версии клиентов RDP, разработанных Microsoft, и поддерживаемые ими версии операционных систем.

Таблица 1.4. Версии клиентов RDP и поддерживаемые ими операционные системы

ОС	Версия клиента RDP	Примечание
Windows 2000, XP, 2003	5.0 и выше	Все версии клиентов RDP поддерживаются всеми 32-разрядными ОС Windows, начиная с NT 4.0 и выше
Windows 95	5.0 или 5.1	В Windows 95 клиенты RDP 5.2 и выше не поддерживаются
Windows for Workgroups 3.11	Только RDP 5.0	В этой версии Windows новые клиенты RDP не поддерживаются. В 16-разрядной Windows может работать только клиент, поставляемый с Windows 2000
Macintosh OS X	Mac OS X RDP Client 1.0.2	Единственный клиент RDP, созданный для операционной системы, отличной от Windows

Окончание табл. 1.4

ОС	Версия клиента RDP	Примечание
Pocket PC 2002	Клиент PPC 2002	Специальный клиент RDP, предназначенный для работы под управлением Pocket PC 2002. Более ранние версии Pocket PC не поддерживаются
Windows CE	КПК и другие устройства, работающие под управлением CE 3.0 и CE.NET	Специальные версии клиентов RDP могут быть установлены или непосредственно встроены в Windows CE

Клиенты RDP сторонних производителей

Кроме клиентов RDP, созданных Microsoft, некоторые производители разработали собственные версии клиентов, предназначенных для операционных систем, не поддерживаемых Microsoft. Возможности многих клиентов сторонних производителей уступают возможностям клиентов RDP от Microsoft. В настоящее время Microsoft поддерживает только один клиент для ОС, отличной от Windows, — клиент для Mac OS X от Apple. В табл. 1.5 перечислены некоторые клиенты сторонних производителей.

Таблица 1.5. Клиенты RDP сторонних производителей

Поддерживаемая ОС	Описание
Клиент основан на Java и не зависит от конкретной операционной среды	<p>Программа HOBLink JWT (версия 3.1) представляет собой созданный на языке Java клиент, поддерживающий такие функции Windows 2003 Terminal Server:</p> <ul style="list-style-type: none"> • глубина цвета до 24 бит; • перенаправление доступа к клиентским дискам; • перенаправление доступа к портам COM и LPT; • перенаправление клиентских аудиоданных. <p>Клиент HOBLink также поддерживает ряд дополнительных функций, расширяющих возможности взаимодействия Java-клиента с Terminal Server. Программа HOBLink разработана немецкой компанией HOB и доступна для загрузки по адресу http://www.hob.de/www_us</p>
Linux и DOS	<p>Компания Terminal-Services.net предоставляет на коммерческой основе клиентов RDP для работы под управлением Linux и DOS. Клиент для Linux называется LinRDP и поддерживает все новые функции RDP 5.2 и Windows 2003 Terminal Server, а именно:</p> <ul style="list-style-type: none"> • глубина цвета до 24 бит; • перенаправление доступа к клиентским дискам; • перенаправление доступа к портам COM и LPT; • перенаправление клиентских аудиоданных. <p>Ознакомительные версии обоих клиентов можно загрузить с Web-сайта www.terminal-services.net</p>

Поддерживаемая ОС	Описание
Unix OpenSource	Версия клиента RDP с открытым кодом доступна для загрузки с Web-сайта RDesktop.Org. В отличие от двух предыдущих клиентов, данная программа обеспечивает лишь базовые возможности по соединению с терминальным сервером и предназначена для пользователей Linux/Unix, не нуждающихся в клиенте с расширенными функциями. Клиент поставляется с полным исходным кодом

Масштабирование терминального доступа

Терминальные службы должны поддерживать возможность масштабирования для поддержки пользователей более чем одного терминального сервера. Распределение пользовательской нагрузки между несколькими серверами помогает уменьшить потенциальный вред от сбоя в работе одного из серверов. Кроме того, масштабирование упрощает задачу по расширению системного окружения терминального сервера для удовлетворения постоянно возрастающих потребностей компании. Компанией Microsoft разработана собственная технология масштабирования NLB (Network Load Balancing — балансировка сетевой нагрузки), поддерживаемая в редакциях Windows 2000 Advanced Server и Datacenter Server, а также во всех версиях операционной системы Windows Server 2003.

Технология NLB

Как компонент технологии кластеризации модуль NLB позволяет нескольким серверам предоставлять пользователям службы TCP/IP через один или несколько кластерных IP-адресов. Такой метод увеличивает как производительность, так и масштабируемость той или иной службы и дает возможность объединить несколько серверов в единый механизм. Технология NLB используется в основном для обеспечения бесперебойной работы таких служб, как Web- и FTP-серверы, равно как и нескольких терминальных серверов.

После конфигурирования функции балансировки сетевой нагрузки для всех терминальных серверов клиенты настраиваются на подключение с использованием кластерного IP-адреса или имени узла кластера вместо адреса конкретного сервера. Затем соединение перенаправляется какому-либо терминальному серверу и соответствующим образом обрабатывается.

Функция NLB представляет собой сетевой драйвер, расположенный на сервере и работающий совершенно “прозрачно” для стека TCP/IP. Этот драйвер должен быть отдельно активизирован и настроен для каждого терминального сервера, предназначенного для работы в составе кластера NLB и работающего под управлением Windows 2000.

В Windows Server 2003 представлена новая утилита Network Load Balancing Manager, для запуска которой следует выбрать меню Администрирование (Administrative Tools). Утилита дает возможность настроить все необходимые параметры кластера NLB без необходимости отдельной настройки параметров каждого сервера кластера. На рис. 1.12 показано основное рабочее окно утилиты Network Load Balancing Manager, используемой для работы с двумя Windows 2003 Terminal Server в тестовом кластере.

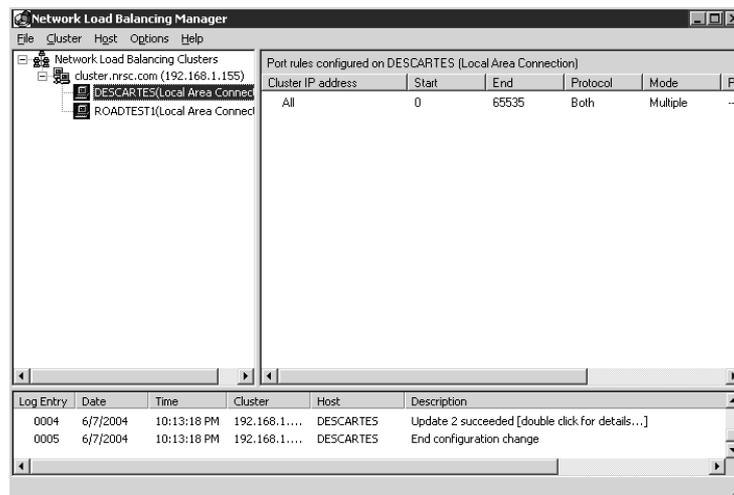


Рис. 1.12. Утилита Network Load Balancing Manager в Windows Server 2003

СОВЕТ. Данные о пользовательском сеансе не распределяются между несколькими серверами кластера. Если сервер, к которому в текущий момент подключен пользователь, выходит из строя, сеанс пользователя и любая связанная с ним информация будут утрачены, после чего пользователю придется подключиться к другому серверу кластера.

Настройка NLB для терминального сервера подробно рассматривается в главе 22.

Служба Terminal Services Session Directory в Windows Server 2003

В Windows Server 2003 поддерживается новый компонент кластера — Terminal Services Session Directory, используемый для расширения функциональных возможностей технологии NLB. Этот компонент позволяет обеспечить повторное подключение пользователя к отключенной ранее сессии в кластерной терминальной среде. Без применения данного компонента пользователь, завершивший активизированный сеанс с терминальным сервером кластера и организовавший новое подключение (особенно с помощью другого RDP-клиента), получит совер-

шенно новый рабочий сеанс с Terminal Server вместо возобновления задействованного ранее активизированного сеанса.

СОВЕТ. Некоторые инструменты балансировки сетевой нагрузки от сторонних производителей, например WTS Gateway Pro, предоставляют собственные компоненты управления сессией пользователя и не требуют применения службы Terminal Services Session Directory.

На рис. 1.13 показан принцип работы службы Terminal Services Session Directory, используемой в кластере NLB. Доступность сессии конечному пользователю реализуется следующим образом.



Рис. 1.13. Принцип работы службы Terminal Services Session Directory

1. Пользователь подключается к терминальному кластеру и перенаправляется к серверу A.
2. Сервер A подключается к серверу с активизированной службой Session Directory, который запрашивает свою базу данных, чтобы выяснить, есть ли у данного пользователя активизированный сеанс в кластере, от которой он был ранее отключен.
3. Если активизированной сессии не существует, сервер A продолжает процесс регистрации и создает новую рабочую сессию для пользователя.
4. Если у пользователя есть активизированная сессия (например, на сервере B), процедура регистрации передается серверу B и пользователь подключается к существовавшей ранее активизированной сессии.

Средства управления Terminal Services

Кроме стандартных административных инструментов Windows Server, терминальный сервер содержит ряд дополнительных компонентов, используемых для поддержки многопользовательского окружения. Эти компоненты перечислены ниже.

- *Terminal Services Client Creator*. Эта утилита, доступная только в Windows 2000, позволяет создавать инсталляционные дискеты для установки клиентов RDP 5.0 в среде Win32 или Win16.
- *Настройка служб терминалов*. Используется для управления типами соединений Terminal Server и настройки их свойств, а также для выбора соответствующего транспортного протокола.
- *Диспетчер служб терминалов*. Используется для администрирования всех активизированных терминальных серверов, пользователей, сеансов доступа и процессов.
- *Лицензирование сервера терминалов*. Применяется для мониторинга и обновления лицензий терминальных служб.

Утилита Terminal Services Client Creator (только для Windows 2000)

Утилита Terminal Services Client Creator доступна только в Windows 2000 и предназначена для создания инсталляционных дискет, необходимых для установки клиентов RDP 5.0 в среде Win32 или Win16. Основное диалоговое окно утилиты показано на рис. 1.14. Подробное описание утилиты представлено в главе 19.

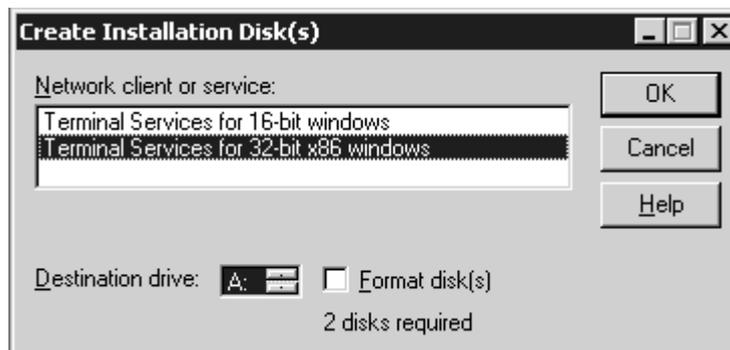


Рис. 1.14. Утилита Terminal Services Client Creator

Утилита Настройка служб терминалов

Пользователь может подключиться к терминальному серверу только при наличии должным образом настроенных сетевых соединений сервера. Для этого

предназначена программа **Настройка служб терминалов** (Terminal Services Configuration), позволяющая создавать соединения нужных типов и выбирать сетевой протокол. На рис. 1.15 показано окно утилиты **Настройка служб терминалов**, в котором выбраны соединение RDP и транспортный протокол TCP. Для соединения определенного типа можно настроить такие свойства, как уровень безопасности, минимальный уровень шифрования, тайм-аут соединения и параметры удаленного управления. Эти свойства будут применяться для всех пользователей, инициализирующих доступ к серверу с помощью данного соединения. В настоящее время терминальный сервер поддерживает соединения двух типов, Microsoft RDP и Citrix ICA. При настройке сервера Windows для работы в качестве терминального в базовой конфигурации автоматически выбирается транспортный протокол TCP. Темы обеспечения безопасности и выбора оптимальной конфигурации обсуждаются более подробно в главах 16 и 19.

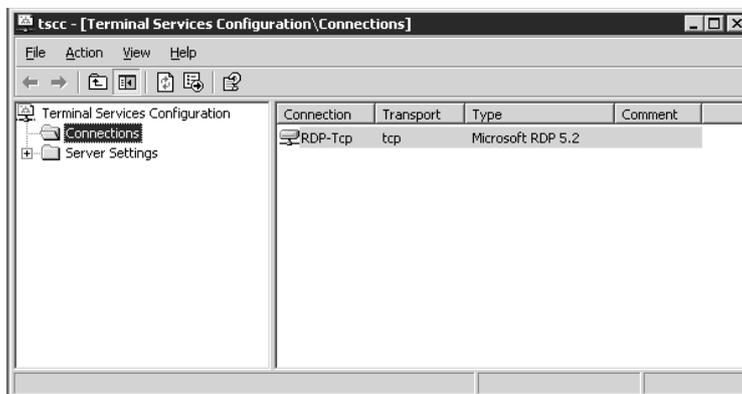


Рис. 1.15. Программа **Настройка служб терминалов**

Утилита **Диспетчер служб терминалов**

Приложение **Диспетчер служб терминалов** (Terminal Services Manager), предназначено для управления пользователями, их сеансами связи и процессами каждого терминального сервера с единой консоли. На рис. 1.16 показан типичный пример использования **Диспетчер служб терминалов**. С помощью этой программы можно, в частности, выполнять задачи по удаленному управлению сеансами пользователей, о чем речь шла ранее в этой главе.

Основное диалоговое окно **Диспетчер служб терминалов** имеет две панели. В левой панели содержится список доменов, терминальных серверов и их сетевых сеансов. В правой панели представлено несколько вкладок, содержащих информацию о текущем объекте, выбранном в левой панели. Обратите внимание на два не активизированных сеанса RDP, расположенных в левой панели. Эти сеансы инициализированы сервером и будут доступны сразу после соединения пользователя с сервером, благодаря чему существенно увеличивается скорость подключения клиента к серверу.

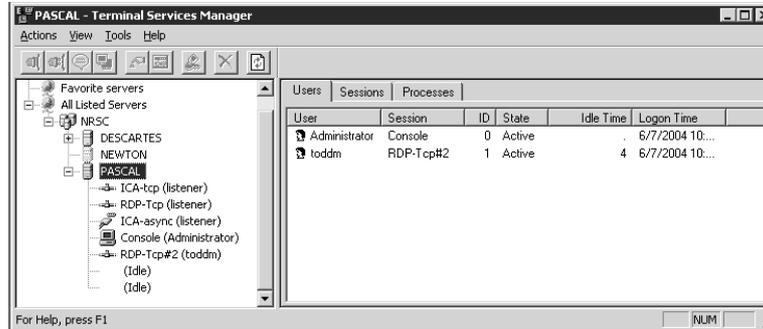


Рис. 1.16. Программа Диспетчер служб терминалов

Утилита Лицензирование сервера терминалов

Приложение Лицензирование сервера терминалов (Terminal Services Licensing), необходимо для работы со службой лицензирования. Работа одного или нескольких серверов Windows в режиме Terminal Server (или режиме Application Server в Windows 2000) требует наличия в сети хотя бы одного активизированного сервера лицензирования. Сервер лицензирования управляет лицензиями, выдаваемыми клиентам, которые подключаются к терминальному серверу. Для того чтобы зарегистрироваться на терминальном сервере, клиент должен иметь действительную лицензию доступа к терминальным службам. Программа Лицензирование сервера терминалов показана на рис. 1.17. Общие вопросы лицензирования подробно рассматриваются в главе 8, а в главе 12 можно узнать о непосредственном внедрении сервера лицензирования в определенном системном окружении.

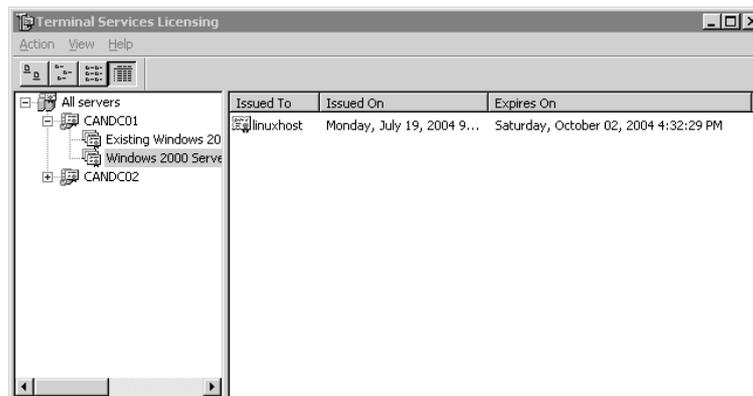


Рис. 1.17. Программа Лицензирование сервера терминалов

Требования по лицензированию терминального доступа

Для внедрения терминальных служб в том или ином системном окружении следует предварительно получить клиентские и серверные лицензии доступа, описание которых приводится далее.

- Лицензия сервера Windows для каждого экземпляра Windows 2000 или Windows Server 2003, работающего в локальной сети компании.
- Клиентская лицензия доступа (Client Access License – CAL) для каждого пользователя или устройства, подключаемого к терминальному серверу. В Windows 2000 поддерживаются только индивидуальные лицензии для каждого устройства, т.е. лицензии необходимы для каждого устройства, подключаемого к терминальному серверу. В Windows Server 2003 реализована концепция лицензирования пользователей, согласно которой пользователь получает лицензию независимо от того, с помощью какого устройства он подключается к терминальному серверу.
- Клиентская лицензия терминального доступа (Terminal Server Client Access Licensing – TSCAL) необходима для каждого пользователя или устройства, подключаемого к Windows Server и создающего сеанс связи с терминальным сервером. Эта лицензия требуется в дополнение к стандартной лицензии CAL. В Windows Server 2003 также можно выбрать тип лицензирования TSCAL (для пользователя или устройства) в зависимости от конкретных требований к организации системного окружения.

Лицензирование клиентов терминального сервера осуществляется с помощью специальной службы лицензирования, выполняемой в среде Windows Server. Для использования любого количества серверов Windows в режиме терминального доступа (или режиме Application Server в Windows 2000) требуется запуск сервера, использующего службу лицензирования терминального доступа. При этом для работы Windows Server в режиме Remote Desktop for Administration (или Remote Administration в Windows 2000) в применении сервера лицензирования *нет необходимости*.

Без сервера лицензирования терминальный сервер Windows будет работать в течение определенного периода времени, затем любые удаленные соединения будут отключены. Тем не менее даже по окончании этого периода времени разрешается локальная регистрация на консоли (но удаленная регистрация на консоли запрещена). Под термином “период времени” скрываются следующие значения:

- 90 дней для Windows 2000 Server;
- 120 дней для Windows Server 2003.

Сервер лицензирования, не прошедший активизацию, передает на запросы пользователей только временные лицензии TSCAL, действительные в течение 90 дней. Если за 90 дней клиент не получит постоянной лицензии, срок действия

временной лицензии истечет и доступ клиента к серверу будет запрещен. Сервер лицензирования активизируется через службу Microsoft Clearinghouse по электронной почте или телефону. Более подробная информация по этой теме представлена в главе 12.

В следующей главе приводится обзор системы Citrix MetaFrame Presentation Server — дополнительного компонента, установка которого позволяет получить многочисленные функции и возможности для эффективного внедрения крупномасштабной корпоративной терминальной среды как с помощью традиционных клиентов Windows, так и Web-браузера.

В последующих главах содержится исчерпывающее описание всевозможных аспектов проекта по внедрению терминального доступа с использованием пакета MetaFrame или без него, включая планирование, тестирование и само внедрение терминального сервера.