Александр Кенин

САМОУЧИТЕЛЬ СИСТЕМНОГО АДМИНИСТРАТОРА

3-е издание

Санкт-Петербург
«БХВ-Петербург»
2012

УДК 681.3.06
ББК 32.973.26-018.2
К35

Кенин А. М.

К35 Самоучитель системного администратора. — 3-е изд., перераб. и доп. — СПб.: БХВ-Петербург, 2012. — 512 с.: ил. — (Системный администратор)

ISBN 978-5-9775-0764-6

Изложены основные задачи системного администрирования, описаны базовые протоколы, даны рекомендации по выбору оборудования и проведению ежедневных рутинных операций. Подробно раскрыты технологии, используемые при построении информационных систем, описаны средства мониторинга и обслуживания как малых, так и распределенных сетей. Рассмотрены методы централизованного управления, основы создания безопасной среды. Даны рекомендации по поиску неисправностей, обеспечению защиты данных. Параллельно рассмотрены решения на основе операционных систем Windows и Linux с использованием как проприетарных, так и открытых технологий. Книга написана на основе многолетнего опыта разработки и практического администрирования информационных систем.

В третье издание включены разделы с описанием новейших технологий, в том числе облачных и систем высокой доступности, рекомендациями по оптимизации производительности, существенно дополнены разделы по настройке систем, поиску неисправностей, виртуализации серверов и рабочих станций.

Для начинающих системных администраторов

УДК 681.3.06
ББК 32.973.26-018.2

Группа подготовки издания:

Главный редактор	*Екатерина Кондукова*
Зам. главного редактора	*Евгений Рыбаков*
Зав. редакцией	*Григорий Добин*
Редактор	*Юрий Рожко*
Компьютерная верстка	*Ольги Сергиенко*
Корректор	*Виктория Пиотровская*
Дизайн серии	*Инны Тачиной*
Оформление обложки	*Марины Дамбиевой*

Подписано в печать 30.03.12.
Формат $70\times100^{1}/_{16}$. Печать офсетная. Усл. печ. л. 41,28.
Тираж 2000 экз. Заказ №
"БХВ-Петербург", 190005, Санкт-Петербург, Измайловский пр., 29.

Отпечатано с готовых диапозитивов
в ГУП "Типография "Наука"
199034, Санкт-Петербург, 9 линия, 12

ISBN 978-5-9775-0764-6

Оглавление

Предисловие

Эта книга написана для всех тех, кто занимается созданием и эксплуатацией информационных систем. Я попытался отойти от конкретных рекомендаций и дать оценку тем или иным технологиям, в большей степени учитывая практический опыт и в меньшей — видение менеджеров по продажам.

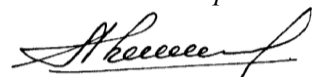
Занимаясь более 20 лет администрированием и развитием компьютерных систем, оказывая техническую поддержку, я постоянно сталкиваюсь с однотипными проблемами и вопросами пользователей и специалистов. И каждый раз я пытаюсь простыми и доходчивыми словами объяснить основы, на которых построена современная информационная система, понимая которые можно успешно контролировать ситуацию.

Возможно, что в некоторых местах я не академически строг. Вероятно, что некоторые читатели критически воспримут рекомендации, которые даются мною на основании, прежде всего, личного опыта. Цель книги заключается и в том, чтобы выработать у пользователя собственную позицию, а не идти на поводу рекламных материалов и заказных статей.

Если вас больше интересуют практические советы, то их можно найти в другой моей книге (см. Практическое руководство системного администратора. — СПб.: БХВ-Петербург, 2010. — 464 с.). Я считаю, что эти книги дополняют друг друга.

Предполагается, что читатель этой книги знаком с основами компьютерных технологий. Свои замечания и предложения вы можете направлять непосредственно мне по электронной почте на адрес **kenin@hotbox.ru** или на адрес издательства "БХВ-Петербург" **mail@bhv.ru** с указанием названия книги и автора.

Ваш Александр Кенин



ГЛАВА 1

Системное администрирование

Специалиста, который объединял компьютеры пользователей в единую сеть и поддерживал работоспособность такой системы, назвали *системным администратором*. В настоящее время увеличивающаяся структуризация сети, появление разнообразных прикладных программ, разработка новых сетевых служб и т. п. все более и более усложняют задачу квалифицированного управления компьютерной системой.

Системный администратор

В нашей стране практически отсутствует понимание места и роли системного администратора. В небольших организациях таковым считают работника, который в одиночку выполняет обязанности по обслуживанию компьютерного парка. В крупных организациях системными администраторами называют как специалистов, которые сопровождают рабочие места пользователей, так и сотрудников, отвечающих за функционирование тех или иных информационных систем предприятия. При этом *технического* специалиста, отвечающего за работу всей системы, как правило, в штате организации нет. Считается, что эти функции выполняют руководители отделов ИТ/ИТ-директора предприятий, но руководство подразделением и системное администрирование — это, как мне кажется, весьма различающиеся направления работы. В результате техническая политика часто отдается на откуп внешним "системным интеграторам", которые в результате проводят линию *вендоров*[1], с которыми у них есть соглашения о партнерстве.

Системный администратор — это специалист, отвечающий за функционирование и развитие информационной системы. Это тот человек, который должен представлять работу всех компонентов в комплексе, в то же время, понимая особенности каждого отдельного элемента. Системный администратор — высшее звено иерархии информационной системы. Он должен координировать работу и специалистов

[1] *Вендор* (от англ. *vendor* — продавец, торговец) — юридическое или физическое лицо, являющееся поставщиком товаров и услуг, объединенных торговой маркой. — *Ред.*

служб технической поддержки, и администраторов подразделений, и руководителей отдельных автоматизированных систем, и офицера информационной безопасности — всех сотрудников "узкой" специализации.

Конечно, знать в совершенстве все технологии, применяемые в современных информационных системах, одному человеку практически невозможно. Как следствие этого на крупных предприятиях создаются целые группы сотрудников, части из которых поручается только поддержание функционирования систем, другой части — развитие и внедрение новых технологий, третьей — взаимодействие с пользователями и т. д. В итоге не остается специалиста, сохраняющего комплексное понимание *всех служб* сети.

Не способствует комплексному подходу и ставший в последнее время популярным *проектный подход*. Небольшие предприятия не могут оплатить проект, а средние предприятия поглощаются крупными. Причем крупные проекты очень привлекательны для различных "распильных" схем, что сильно снижает технический уровень их проработки.

На практике системное администрирование зачастую становится только первой ступенью вхождения в компьютерный бизнес для молодых работников, которые, освоив первичные функции управления компьютерными системами, без особых раздумий о безопасности данных, надежности информации, предупреждении отказов, комфортности пользователей и т. д. — "лишь бы работало", стараются при первом же удобном случае перейти в группы разработки ИТ-проектов или стать продавцами программ и компьютеров. А предприятия остаются без системного администратора, вновь и вновь сталкиваясь с проблемами функционирования компьютерной системы.

Хороший системный администратор "созревает" не за один год. Многое невозможно узнать только по технической документации или по итогам специализированных курсов. Необходим опыт и, прежде всего, комплексный взгляд на систему, не затуманенный всепоглощающей рекламой того или иного производителя программного обеспечения. Нужен именно *системный* подход к *системному администрированию*.

Эта книга написана в помощь тем системным администраторам, которые дорожат своей работой, любят свою систему и хотят получить от своей деятельности максимум эффекта. В книге не делается акцент на последовательности выполнения той или иной операции: это хорошо описано в технической документации. Я попытаюсь объяснить основные принципы, заложенные в основу тех или иных технологий, управлять которыми приходится системному администратору, а также попробую дать свое видение различных вариантов решений, с которым читатель волен согласиться или нет.

Регламент работы

Деятельность администратора — это непрерывный процесс возникновения проблем, их решения, появления новых вопросов и т. д. Качество же работы практически пропорционально его "незаметности": чем стабильнее работает система (нет

проблем у пользователей) и чем быстрее разрешаются инциденты, тем профессиональнее специалист, обслуживающий такую систему.

Стабильная работа информационной системы не получается сама собой. Обычно она является результатом планомерной работы системного администратора по обслуживанию оборудования и программных средств, по анализу возникающих событий и выработкой решений, предупреждающих тот или иной отказ (так называемый, *проактивный мониторинг*).

Попытка привести пример возможных плановых операций системного администратора приведена в *главе 12*. Описания средств мониторинга даны в *главе 7*. Некоторые способы повышения отказоустойчивости информационной системы администраторы смогу почерпнуть из материалов *главы 10*. Также имеет смысл регламентировать порядок разрешения возможных инцидентов. Например, можно определить время ввода в эксплуатацию нового компьютера, срок восстановления системы из резервной копии на новом оборудовании и т. п. Чем более подробно будут классифицированы возможные ситуации, тем меньше претензий потенциально возникнет у пользователей в отношении уровня их обслуживания.

Не стоит оценивать факт наличия подобного регламента лишь с точки зрения контроля над системным администратором. Данный документ может служить аргументом, например, для переноса сроков завершения работ в случае одновременного возникновения нескольких неисправностей. Кроме того, подобный регламент может быть основанием для решений руководителей: или они должны согласиться на несколько суток простоя в случае катастрофического отказа, либо должны будут изыскивать средства для приобретения оборудования холодного резерва.

Неплохо, если вы сможете развернуть ту или иную автоматизированную форму для фиксирования обращений пользователей и контроля их исполнения. Эта же программа может сослужить хорошую службу администраторам, только приступающим к работе в организации, в качестве базы знаний данного предприятия, по которой можно осуществлять предварительное обучение нового специалиста. Подобрать подобный продукт не составляет особого труда, поскольку большинство требований, предъявляемых на малых и средних предприятиях к данному классу ПО, реализовано в программах с открытым кодом. Достаточно выполнить поиск на сайте SourceForge.net (**http://www.sourceforge.net/**) и выбрать наиболее подходящий вариант из нескольких десятков проектов.

Выбор операционной системы

Воспитанные на домашних Windows-рабочих станциях, многие пользователи пытаются перенести свои знания только одной операционной системы в реальную жизнь. Однако современные системы, как правило, объединяют решения на различных операционных средах. В первую очередь учитываются вопросы производительности, факторы надежности, экономические аспекты решений и т. д.

Windows-системы отличаются удобным пользовательским интерфейсом, широким спектром прикладных программ, большой армией разработчиков. В результате

Windows фактически является доминирующей программой на конечных пользовательских местах, особенно в организациях и предприятиях, где выполняемые операции не всегда фиксированы четко.

В то же время большинство офисных задач, решаемых на компьютерах, относятся к работе с документацией, электронной почтой, серфингом Интернета. Эти задачи великолепно решаются и в бесплатных приложениях, за которые не нужно платить лицензионные отчисления. Поэтому в организациях, в которых начинают считать деньги и оценивать эффективность работы, постепенно начинают внедряться решения на открытых кодах и на персональных рабочих местах. Если говорить о бесплатных операционных системах, то в первую очередь следует назвать проект Ubuntu, в рамках которого выходят как серверные версии, так и пользовательские. Эти операционные системы поддерживаются крупными компаниями: OEM-партнерами являются ARM, Asus, Dell, Hewlett Packard, Lenovo, много компаний разрабатывают прикладное программное обеспечение и т. д. Группа разработчиков постоянно выпускает обновления, заплатки безопасности, гарантируется техническая поддержка специальных серверных версий длительного срока эксплуатации (5 лет) и т. д. Создается и российская бесплатная операционная система. Насколько известно, она выполнена на другом клоне Linux — Mandriva. Оценить ее можно будет после выпуска и начала эксплуатации. Принципиального значения выбор того или иного дистрибутива не имеет, главное — общая направленность процесса на неуклонное расширение решений открытого кода.

Информатизация все больше приходит и на производство. В производственных информационных системах эксплуатируются "тяжелые" приложения, исторически созданные для Unix-систем. На средних предприятиях такие решения переходят на ту или иную версию Linux. Среди наиболее известных можно упомянуть HP AIX, Oracle Solaris, RedHat.

*nix-системы отличаются, прежде всего, надежностью и стабильностью работы, возможностями тонкой настройки. Приложения, будучи запущены, не прерывают работы в течение многих месяцев.

> ***Примечание***
>
> Обозначение UNIX-подобной операционной системы, которая образовалась под влиянием UNIX, иногда сокращается до обозначения "*nix-система".

Стоимость владения

Выбор операционной системы, в том числе, зависит и от стоимости ее владения. Абстрактной стоимости владения не существует. В каждом конкретном случае она должна оцениваться для условий конкретного предприятия. Не верьте тому, что администратора Linux надо обучать, а администратор Windows уже подготовлен "по определению". На первичном уровне администрирования любой специалист, имеющий некоторое знакомство с информационными системами, достаточно быстро сможет начать управлять как Linux, так и Windows. А если возникает необходимость серьезной подготовки, то без обучения не обойтись как одному, так и другому специалисту.

Примечание

Для оценки: в зарубежных проектах на стоимость сопровождения программного обеспечения закладываются суммы, примерно в размере 1/5 общей стоимости продукта.

Открытые стандарты

На практике большинство информационных систем включает в себя компьютеры с различными операционными системами и прикладными программами. На каждом участке применяется наиболее оптимальное решение. Гарантом их работоспособности являются единые стандарты взаимодействия.

Страница Интернета может быть просмотрена в любом обозревателе — Firefox, Internet Explorer, Opera и т. д. Отсутствуют проблемы взаимной аутентификации пользователей Windows — Linux. В Windows реализован открытый стандарт Kerberos, а для взаимодействия по протоколам NTLM и т. п. имеется бесплатный продукт Samba, входящий в состав всех дистрибутивов Linux. Объединение каналов при передаче информации осуществляется на основе стандарта 803.2ad независимо от конкретной модели сетевого оборудования, установленного в сети передачи данных. Документы, подготовленные в MS Office, открываются в OpenOffice (бесплатная офисная система, предназначенная для Linux), и наоборот.

Подобных примеров можно привести много.

В то же время многие фирмы предлагают собственные уникальные технологии для реализации в информационной системе. Применять их или нет — серьезная проблема в каждом конкретном случае. Если вы используете уникальную технологию, то обычно получаете более высокую производительность, чем при типовом решении, но оказываетесь привязанными к конкретному вендору. При этом перспектива дальнейшей поддержки технической части решения производителем часто бывает не очевидной, если, конечно, очистить предложения от рекламных слоганов.

В любом случае я бы советовал ориентироваться в первую очередь на использование решений, описанных в открытых стандартах. И только в случае невозможности такого выбора применять *проприетарные* технологии и разработки.

Примечание

Проприетарным (от англ. proprietary — частное, патентованное) называют программное обеспечение, являющееся собственностью автора, сохраняющего за собой монопольное право на использование, распространение, копирование и аналогичные операции. Проприетарное программное обеспечение также может иметь открытый (опубликованный) код, но его лицензия включает контроль собственника над продуктом.

Конкурсы

Внедрение новых технических решений часто происходит на основе открытого конкурса. Системные администраторы могут оказать серьезное влияние на результаты конкурса путем формулирования технических требований, причем в открытом конкурсе можно практически заранее выбрать победителя, если конкретизировать

требования до такой степени, что они могут быть выполнены только определенной моделью оборудования[1]. А можно сформулировать лишь основные, принципиальные требования проекта, рассмотреть полученные в итоге конкурса подходы к решению проблемы и выбрать оптимальный вариант.

Переход на новые версии программного обеспечения

"В крови" большинства системных администраторов живет желание применить новую версию ПО сразу же после его выпуска. Желание понятное, хотя в большинстве реальных ситуаций конечные пользователи не получат от такого перехода никаких дополнительных преимуществ. Подумайте, какие новые функции эксплуатируются в офисных программах? Подавляющему большинству пользователей достаточно только тех возможностей, которые им были доступны, например, уже в MS Office 97.

В любом случае необходимо оценить выгоды, которые вы надеетесь получить от перехода на новую версию программного обеспечения, и сравнить их с затратами на эту операцию (стоимость обновления версий ПО, стоимость модернизации оборудования и т. п.). Оказывается, что очень часто можно следовать старому доброму совету: если программа работает, то не надо ее трогать.

> ***Примечание***
>
> Конечно, большое количество версий ПО, одновременно находящихся в *эксплуатации*, усложняет работу администратора. Например, необходимо следить за обновлениями всего парка ПО, устанавливать вместо одного патча два или три, загружая их из Интернета. Но обычно серьезных проблем такая ситуация не создает.

Сертификация системных администраторов

Если некоторое время назад в чести были трудовые династии, то сейчас смена работы через 2—3 года стала реальным способом увеличения заработной платы. При этом посредниками между работниками и работодателями выступают кадровые агентства, а работник зачастую оценивается только по формальным признакам. Почти повсеместно подбором и приемом персонала занимаются менеджеры, не являющиеся специалистами по кадровой работе, а оценивающие "бумажную" составляющую резюме.

Поскольку такие "правила игры" реально существуют, то системному администратору следует не забывать во время своей работы получать необходимые сертификаты. Если руководство согласно оплатить курсы обучения, на которых готовят

---

[1] С учетом того, что вендоры предоставляют специальные скидки для конкурсов, то предприятие-партнер может предложить такие цены, которые позволят выиграть конкурс при прочих равных условиях. На практике автору не один раз приходилось сталкиваться с условиями конкурса, составленными подобным образом.

к сдаче экзамена на такие сертификаты, — хорошо. В противном случае следует найти собственные средства для оплаты сертификации в какой-либо области.

Сертификат — то же, что и права на вождение автомобиля. Он не подтверждает, что вы *хорошо* водите машину, однако является документом, который свидетельствует в вашу пользу. Хотя — по данным специализированных исследований — доверие к сертификатам со стороны линейных руководителей на Западе падает, для большинства сотрудников кадровых служб количество имеющихся у вас сертификатов пропорционально возможности положительного решения, тогда как их отсутствие может стать поводом для отказа.

> ***Примечание***
>
> И наоборот, наличие сертификата часто отнюдь не свидетельствует об уровне специалиста. Например, автору неоднократно приходилось отказывать в приеме на работу лицам, предоставлявшим многочисленные сертификаты, но в процессе собеседования не подтверждавшим указанные в них практические навыки управления системой.

Вопросы, на которые необходимо ответить во время сдачи сертификационного экзамена, составлены на основе зарубежной практики. Очень часто с ситуациями, по которым они составлены, администратору, работающему в наших организациях, сталкиваться не приходится. Поэтому наличие даже большого опыта практической работы не позволит вам сдать экзамены с первого захода. Целесообразно найти в Интернете (или магазинах) учебные пособия для подготовки к тестам и после их изучения потренироваться на реальных вопросах. С этой целью, во-первых, можно познакомиться с материалами, публикуемыми на таком сайте, как **http://www.braindumpcentral.com/**. Во-вторых, не очень сложно найти экзаменационные программы, пусть даже и не последней версии, на которых следует потренироваться в сдаче теста. Кроме того, для многих тестов доступны электронные учебники — см., в частности, **http://www.ebuki.apvs.ru/** (выполните, например, поиск по строке "exam").

Немного этики

По роду своей деятельности системный администратор имеет потенциальный доступ практически ко всей информации, хранящейся на предприятии в электронном виде. И именно барьеры этического плана должны удерживать его от соблазна узнать чужую зарплату или прочесть чью-либо корреспонденцию. Корректность также имеет большое значение в работе системного администратора. Например, многим администраторам приходится применять программы, перехватывающие экран и клавиатуру компьютера пользователя. У автора данная программа настроена таким образом, что при удаленном подключении на экране пользователя *всегда* выводится соответствующее предупреждение. Я специально акцентирую на этом внимание, поскольку встречал в прессе высказывания "специалиста" о том, как ему нравится наблюдать за реакцией пользователей при удаленном перехвате управления, когда компьютер переставал "слушаться" владельца.

В немалой степени от системного администратора зависят способы реализации корпоративных политик в области безопасности. С одной стороны, это желание руководителей осуществлять полный контроль над деятельностью подчиненных (перлюстрация корпоративной электронной почты, контроль посещения страниц Интернета и т. п.), с другой — право каждого на личную тайну. По данным статистики, желание полностью контролировать сотрудников чаще всего возникает у руководителей малых предприятий.

Системный администратор *вынужден* быть дипломатом и поддерживать хорошие отношения как с руководством, так и с коллективом сотрудников, находя компромиссные решения противоречивых ситуаций.

О мистике

И в заключение. Автор неоднократно замечал взаимосвязь между своим внутренним состоянием и стабильностью работы системы. Если вы садитесь за компьютер в плохом настроении, то не ждите, что он ответит вам "полным пониманием". Если вы не станете дружески относиться к своим системам, то будьте готовы к постоянным неожиданностям.

ГЛАВА 2

Выбор оборудования и программного обеспечения

Эксплуатация в составе информационной системы накладывает ряд дополнительных требований на применяемое оборудование и программное обеспечение.

Требования к оборудованию информационных систем

На рынке представлено много аналогичного оборудования, и выбор конкретных моделей часто представляет нелегкую задачу.

Выбор вендора

Лично я рекомендую всем покупать оборудование среднего ценового диапазона. Топовые модели обычно обладают функционалом, который не будет востребован во время эксплуатации. Самые дешевые — часто работают не так стабильно, как хотелось бы.

Этот принцип можно распространить и на выбор вендора. Как правило, информацию о ранжировании вендоров получить достаточно легко. И лучше выбирать опять же фирмы из середины списка. Наиболее известные вендоры часто завышают стоимость оборудования, пользуясь известностью своей марки. Следует не поддаваться на рекламные обещания: крупные компании выделяют на маркетинговые цели весьма существенный процент от стоимости оборудования. Например, один из вендоров коммутационного оборудования только на посреднические цели — партнерам — выделяет от 30 до 40% от стоимости проданного оборудования. Естественно, что партнеры всячески будут способствовать продвижению именно такой линейки и убеждать в ее исключительности.

Имеет смысл комплектовать однотипное оборудование моделями одного вендора. Как правило, вендоры поставляют совместно с оборудованием некоторые дополнительные опции, которые позволяют упростить администрирование. Например, это может быть программное обеспечение централизованного администрирования серверов или проприетарные протоколы коммутационного оборудования.

Сервисные контракты

Чем дороже оборудование, тем, как правило, больше задач оно решает в информационной системе. И тем к большим потерям приведет его простой на время ремонта или обслуживания. Поэтому целесообразно заключать сервисные контракты, которые гарантируют восстановление оборудования в течении оговоренного срока.

Возможность заключения сервисного контракта с заданным уровнем обслуживания (временем поставки вышедшего из строя компонента) следует учитывать при выборе оборудования. Особенно если предприятие расположено вдалеке от региональных центров. Перед принятием решения обязательно уточните наличие региональных складов, время доставки на предприятие детали с такого склада, наличие в регионе сертифицированных вендором специалистов, которым разрешено проводить обслуживание и ремонт предполагаемого к покупке оборудования.

Запасные элементы

Постарайтесь приобрести запасные части к приобретаемому оборудованию. Обычно сервисные контракты после 3—4 лет эксплуатации становятся очень дорогими, а приобрести детали становится невозможным, поскольку они перестают выпускаться в связи с переходом на новые модели.

Например, для серверов необходимо приобрести запасные жесткие диски и блоки питания. Эти детали чаще всего отказывают во время эксплуатации.

Дополнительные требования к компьютерам

Оборудование должно удовлетворять ряду российских стандартов (санитарные правила, по электробезопасности и т. п.). Эти требования будут удовлетворяться, если оборудование будет иметь сертификат РОСТЕСТа.

Параметры компьютеров обычно должны быть определены в проектной документации. Как правило, оговариваются минимальные требования к процессору (тип, число процессоров/ядер, частота), памяти, дисковой подсистеме.

Выбор процессора

Серверы начального уровня выбираются обычно с x86-процессорами. Для более мощных систем возможно использование процессоров другой архитектуры, но этот выбор обычно диктуется приложением (задачи SAP обычно реализуют на мощных вычислительных процессорах серии Power, серверы баз данных Oracle оптимизированы под собственные серверы с процессорами архитектуры RISC и т. д.).

Число ядер, частота и т. д. выбирается на основе требований проекта. В случае планирования виртуализации необходимо улучшать конфигурацию примерно на 20%.

Выбор шасси

Серверы обычно устанавливают в стойку и шкаф. Соответственно, они должны поставляться в шассийном исполнении и должны быть снабжены креплениями (*рельсами*) для установки в шкаф с возможностью выдвижения для обслуживания.

Для обеспечения возможности резервирования электропитания шасси должно иметь два блока питания, допускающих их "горячую" замену.

Выбор материнской платы

Сервер должен быть укомплектован системой out-of-band-управления. Эта система позволяет по отдельному сетевому интерфейсу мониторить состояние сервера, включать и выключать его, программно удаленно монтировать образы CD/DVD и т. д. Обычно серверные платы включают данную опцию по умолчанию, но есть модели, в которых она является дополнительным компонентом. На рис. 2.1 показан пример подобного интерфейса удаленного управления.

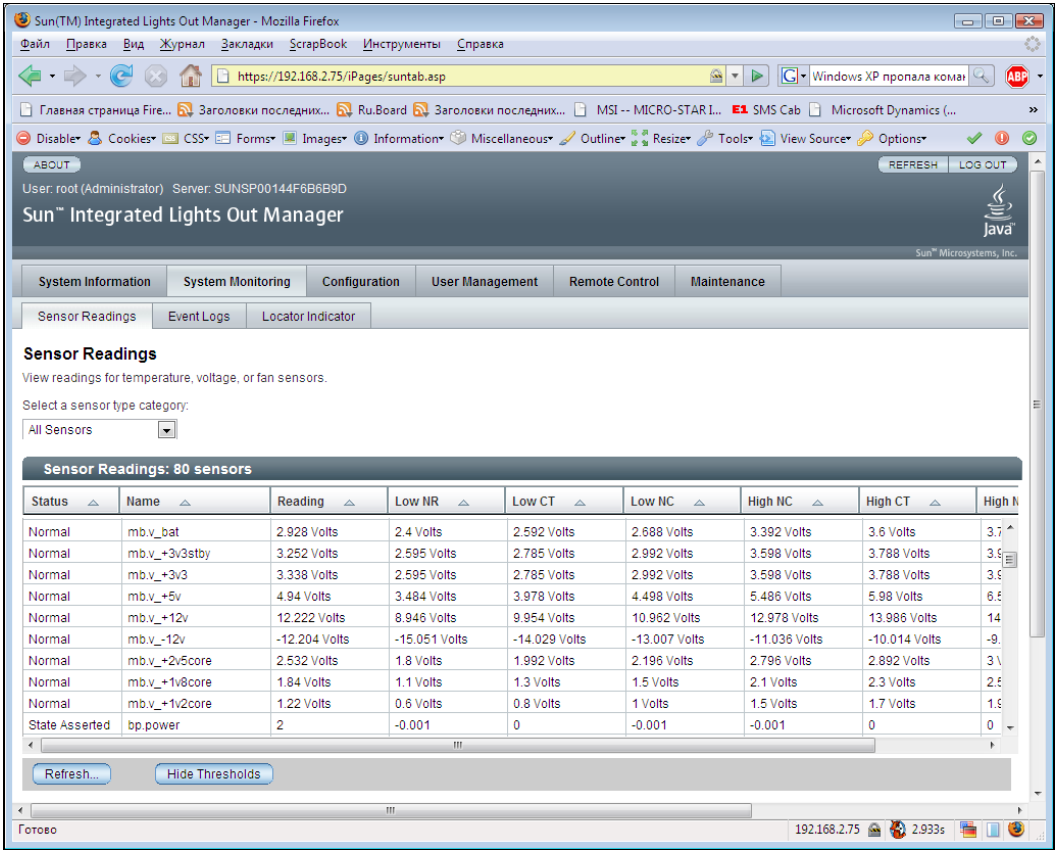


Рис. 2.1. Интерфейс удаленного управления (iLO) сервера Sun

Программные средства мониторинга, существующие для данной модели, должны быть совместимы с той системой контроля, которая используется на предприятии.

Для упрощения инвентаризации желательно, чтобы серийный номер шасси/сервера был доступен программным способом.

Сервер должен иметь аппаратный RAID-контроллер для создания отказоустойчивого массива из устанавливаемых дисков.

Выбор дисков

Желательно хранить и обрабатывать данные на специализированных устройствах — *системах хранения данных* (СХД). На рынке представлено много моделей таких устройств, доступных или дорогих, с большим или меньшим функционалом. Можно купить платформу с большим числом жестких дисков и установить на нее программное обеспечение серверов хранения данных (в том числе, и бесплатное). Вариантов много, в любом случае переход на СХД позволит более рационально использовать дисковое пространство и повысить надежность системы.

Поэтому в сервере лучше оставить только два небольших, но быстрых диска для построения отказоустойчивого массива (зеркала) и размещения на нем операционной системы.

Если данные будут храниться локально, то изначально нужно установить в сервер максимальное число дисков. Это повысит производительность дисковой подсистемы. При этом нужно продумать, как будут сформированы массивы. Обычно создают RAID (Redundant Array of Independent Disks — избыточный (резервный) массив независимых дисков) 5-го уровня из всех дисков сервера, который потом разбивают (или не разбивают) на несколько логических. Это самый экономичный вариант отказоустойчивого массива, но не самый оптимальный. Например, тип массива должен быть различным для размещения журналов сервера баз данных и для файлов самой базы.

Поэтому до покупки сервера следует ознакомиться с рекомендациями по размещению данных приложений: какой тип массива рекомендуется, под какой размер блока данных должен быть отформатирован диск и т. п.

Выбор параметров устройства для хранения данных является одним из самых сложных вопросов конфигурации компьютера. Проблем несколько. Во-первых, редко когда сервер используется только для одной задачи, а разные приложения отличаются характеристиками операций ввода/вывода. Во-вторых, даже если планируется обслуживать только одну задачу, никто, даже разработчики соответствующего программного обеспечения, обычно не могут дать оценку по числу операций ввода/вывода в секунду, соотношению операций чтения-записи и т. д. Даже если цифры и называются, то они весьма приблизительные, как экстраполированные результаты приложения в примерно "сходной" конфигурации на другом предприятии.

Скорость работы устройств хранения обычно характеризуют параметрами *IOPS* (Input/Output operations Per Second — число операций ввода/вывода в секунду) и максимальной скоростью записи/чтения. Параметры хотя и взаимосвязаны, но характеризуют различные "стороны" устройства хранения. Например, в программном обеспечении баз данных обычно используется размер блока для операций записи/чтения в 8 Кбайт. Для файловых серверов обмен данных ведется для 60% случаев блоками по 4 Кбайта (см. **http://blog.aboutnetapp.ru/archives/475**), 10% — по 65 Кбайт и т. п. Естественно, что показатель IOPS при записи больших блоков данных будет существенно ниже, чем в случае 4-килобайтного блока.