

Таблица 3

Точностные характеристики системы «Индикатор крупности» (по всем указанным пробам)

Дата	Время	Абсолютная погрешность %	Максимальная абсолютная погрешность %	Средняя абсолютная погрешность %
02.11	10:21	3.767745	7.56	3.79
02.11	14:38	0.796226		
03.11	9:21	2.350183		
03.11	10:41	4.15099		
09.11	9:42	4.222101		
09.11	12:41	2.941046		
15.11	9:47	6.577838		
15.11	12:38	3.120942		
16.11	10:37	7.440871		
21.11	9:45	5.29184		
22.11	10:28	7.562767		
22.11	12:37	0.951107		
27.11	9:36	1.263916		
27.11	12:36	1.570792		
31.01	9:06	4.744659		
31.01	13:06	3.867318		

3. Подтверждена зависимость величины содержания класса окатышей «+20мм» от влажности концентрата.

4. Система «Индикатор крупности» показала стабильную работу в непрерывном режиме в условиях цеха производства окатышей.

На основании проведенных испытаний системы «Индикатор крупности» получены следующие выводы:

1. Бесконтактная гранулометрическая компьютерная система «Индикатор крупности» является работоспособной системой, позволяющей в промышленных условиях цеха производства окатышей производить непрерывные измерения гранулометрического состава сырых окатышей в диапазоне 5-35 мм при их транспортировке на роликовом грохоте (укладчике). При этом она обеспечивает точность определения среднемассового диаметра около 3.79%, что является достаточно хорошим показателем, характеризующим устройство, как индикатор.

2. Результаты измерений и состояние ведения технологического процесса отображаются на дисплее компьютера, что позволит машинисту окомкователя непрерывно контролировать работу технологических линий окомкования по гранулометрическому составу сырых окатышей.

3. Конструкцией системы может быть предусмотрена передача информации в другие системы, что позволит интегрировать данную систему в общую систему автоматизации фабрики окомкования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Стародумов А.В., Евстигун С.Н., Круглов В.Н., Лисиенко В.Г. Автоматизированная система управления процессами получения

сырых окатышей «Индикатор крупности». - Сталь. 2008. № 12. С. 37-39.

2. Lissijenko V., Krouglov V., Kirin D., Lukyantsev I. System for Determining the Geometric Dimensions of Particles of a Pelletized or Granulated Material. - Proceedings of The 2002 International Conference on Electronics, Information and Communications.- July 9-11, Ulaanbaatar, Mongolia, 2002. С.420-422.

3. Lissijenko V., Krouglov V., Kirin D. Verfahren und System zur Bestimmung der geometrischen Abmessungen von Teilchen eines pelletierten und/oder granulierten Materials. - Патент GE №19536238. Дата выдачи 28.04.1998

АВТОМАТИЧЕСКОЕ РАЗВЕРТЫВАНИЕ СИСТЕМНОГО И ПРИКЛАДНОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Миллер А.П.

ФГУП НИИИАА им. Семенихина
Москва, Россия

Время от времени (в период этапа начальной загрузки и настройки, в ходе обновления при выпуске новых версий программного обеспечения (ПО), при расширении/масштабировании комплекса средств автоматизации (КСА) и т.д.) сотрудники службы эксплуатации сталкиваются с необходимостью переустановки операционной системы (ОС) на некоторых или даже всех компьютерах, входящих в КСА. При этом помимо непосредственно самой ОС необходимо установить и настроить различное ПО, загрузить на жесткие диски разнообразную информацию (например, важные наработанные данные из резервных копий, файлы конфигурации) и тому подоб-

ное. Для того чтобы сделать все это на одном вычислительном блоке, рядовому специалисту необходимо от 1 до 3 часов. В сочетании с относительно медленными по скорости передачи данных носителями (а именно дискеты (гмд), магнитооптические и cd/dvd диски, использующиеся в настоящее время) и, порой, не малым количеством различающихся по архитектуре вычислительных средств процесс установки и начальной настройки «съедает» не менее 80% времени, отведенного на развертывание ПО, при этом задачи выполняются однотипные.

Как вариант, можно использовать установку по сети, т.е. выделить т.н. сервер инсталляции, к которому в ходе установки обращаются за дистрибутивами системного и прикладного ПО компьютеры-клиенты. Тем не менее, для запуска ОС на «голом» вычислительном блоке все равно необходимо загрузить с носителя ядро ОС. Сервер инсталляции намного сократит время загрузки, но не решит основной проблемы – для загрузки каждой машины требуется физическое присутствие специалиста.

Между тем, сегодня есть технологии, которые с использованием Ethernet-сетей позволяют разворачивать и настраивать ОС и любое ПО очень быстро, причем одновременно на произвольном количестве вычислительных блоков и, что самое важное, полностью неинтерактивно, т.е. автоматически. Использование данных технологий позволит значительно облегчить и ускорить процессы загрузки, настройки и обновления ПО КСА, тем самым освобождая время профессиональных сотрудников для решения других важных задач, как, например, оптимизации, тонкой настройки ПО, отладки и т.д.

Помимо удобства начальной загрузки, система развертывания позволит в кратчайшие сроки перенастроить или полностью заменить сбойный или вышедший из строя вычислительный блок, изменить его назначение в качестве сервера или рабочего места, обновить или откатить версию конкретного ПО.

Загрузка по сети - старая идея. Основная мысль состоит в том, что компьютер содержит некоторый код начальной загрузки в энергонезависимой памяти, такой как микросхема ПЗУ, что позволяет соединиться с сервером и получить системные файлы по сети.

Для загрузки по сети, компьютер должен:

1. Инициализировать сетевой контроллер.
2. Пройти идентификацию и зарегистрироваться в сети, транслировав аппаратный адрес в ip-адрес.
3. Получить образ ядра ОС.
4. Как правило, получить рабочую файловую систему.

Для инициализации драйвер сетевого контроллера должен быть загружен на ранней стадии загрузки компьютера, т.е. во время или сразу по-

сле инициализации BIOS. Наиболее успешным и распространенным решением этой задачи является стандарт PXE (Preboot Execution Environment) и порожденные им открытые GPL-проекты Etherboot/gPXE (GPL PXE) и Netboot. PXE-код, прописанный в ПЗУ сетевого контроллера, BIOS материнской платы, или, на худой конец, загруженный с дискеты (в случае, если оборудование вычислительного блока не позволяет использовать pxe), получает загрузчик из сети, после чего передает ему управление. Большинство современных материнских плат со встроенными сетевыми контроллерами имеют встроенный pxe-загрузчик.

Для преобразования аппаратного адреса в ip-адрес используются широко распространенные протоколы BOOTP (Bootstrap Protocol) и выросший из него DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol).

Передача образа осуществляется посредством протокола TFTP (Trivial File Transfer Protocol - простой протокол передачи файлов). TFTP подобен обрезанной версии FTP - тут нет идентификации, и он работает поверх UDP (User Datagram Protocol), а не поверх TCP (Transmission Control Protocol). UDP был выбран вместо TCP для упрощения. Реализация UDP может быть небольшой, поэтому код легко помещается в ПЗУ BIOS или сетевого контроллера.

Компьютером с загруженным ядром ОС и настроенной рабочей сетью уже возможно полностью управлять удаленно. Далее, для последующего файлового обмена может быть использован любой поддерживающий аутентификацию метод передачи данных в сети, начиная от относительно простых NFS (Network File System) и FTP (File Transfer Protocol), стандартного для архитектуры Win32 SMB (Server Message Block) в основе протокола совместного использования файлов Microsoft/3Com, и заканчивая прогрессивными P2P (Peer-to-Peer – клиент-клиент), такими, как, например, BitTorrent.

Итак, удаленный компьютер загрузил ядро-агент установки и готов к обслуживанию. Теперь необходимо развернуть ОС и прикладное ПО. Есть несколько вариантов осуществления этого процесса:

1. Последовательно произвести штатную установку. Установить из сетевых дистрибутивов операционную систему, настроить ее, затем установить программное обеспечение, произвести и его настройку.

2. Использовать клонирование. После осуществления одной последовательной установки, при условии идентичности оборудования вычислительного блока, произвести посекторное клонирование жесткого диска с установленным и настроенным ПО (в том числе информации о разбиении жесткого диска на разделы) одного вычислительного блока на остальные. Метод подходит для развертывания компонент КСА, выполняющих одинаковые задачи.

3. Использовать частичное клонирование. К примеру, несколько однотипных машин, имеющих разное назначение, но использующие одну платформу. Производится полное посекторное клонирование, скажем, на этапе установленной и настроенной ОС, а прикладное ПО устанавливается автоматически из дистрибутивов.

Для автоматизации первого варианта, как правило, используют варианты, основанные на сценариях установки. Примером таких систем являются неинтерактивный режим утилиты Sysinstall, входящей в ОС FreeBSD, RedHat Enterprise Linux Kickstart, Microsoft RIS (Remote Installation Services).

Условно это выглядит так:

- Определить оборудование удаленного ПК
- Выбрать соответствующее ядро и драйверы
- Определить параметры жесткого диска
- Разбить жесткий диск, отформатировать разделы
- Передать и установить на разделы базовые системные файлы ОС
- Определить назначение вычислительного блока в соответствии с MAC или ip-адресом.
- Произвести конфигурацию ОС в соответствии с назначением
- Отобразить, передать и установить прикладное ПО в соответствии с назначением
- Настроить ПО
- Скопировать необходимые для работы данные или восстановить из резервной копии

Методы исполнения второго и третьего вариантов сводятся к осуществлению ядром-агентом посекторной копии – образа жесткого диска настроенного по первому варианту вычислительного блока, с последующей передачей образа на сервер развертывания или работающий в связке с сервером развертывания специальный файловый сервер. Далее агенты на остальных вычислительных блоках забирают образ и копируют на локальный диск. В случае использования третьего варианта после клонирования вызывается описанный выше сценарий установки, например, с этапа конфигурации ОС или установки ПО.

Некоторые современные системы (такие, например, как Microsoft ADS (Automated Deployment Services – Службы Автоматического Развертывания) или Symantec ADS (Altiris Deployment Solution) вместо предварительной сценарной установки на одну из машин сами генерируют образ диска непосредственно после получения информации об оборудовании удаленного вычислительного блока.

К сожалению, проприетарные системы автоматизации платформозависимы, т.е. к примеру, ADS позволяет разворачивать только ОС семейства Windows. Системы, оперирующие образами дисков, не актуальны при наличии вычислительных блоков, различающихся по оборудованию.

Дальнейшее развитие темы автоматизации развертывания КСА приводит к необходимости реализации комплекса программных средств, позволяющих централизованно удаленно разворачивать системное и прикладное ПО в условиях различных платформ, произвольной топологии сети, независимо от оборудования вычислительных блоков. В зависимости от конкретных условий система должна определять наиболее оптимальный метод передачи файлов дистрибутивов, комбинировать метод сценарной установка и клонирования. И, в конце концов, необходима возможность удаленного управления и визуального контроля.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Документы RFC (Request for Comments), технические спецификации и стандарты (<http://www.rfc-editor.org/rfc.html>).
2. PXE specification - The Preboot Execution Environment - спецификация v2.1, опубликовано Intel и Systemsoft (<http://download.intel.com/design/archives/wfm/downloads/pxespec.pdf>).
3. Х. Остерлох. «TCP/IP. Семейство протоколов передачи данных в сетях компьютеров», Глава 16 «Простейший протокол передачи файлов (TFTP)». ISBN 5-93772-039-3.
4. Материалы сайта OpenNET – Открытые системы (opennet.ru).
5. Материалы сайта xgu.ru – точка обмена знаниями по UNIX/Linux-системам, системам с открытым исходным кодом.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ИНДУСТРИАЛЬНОЙ ОБЛАСТИ

Муромцев Д.Ю., Султани М.Ф.,
Гребенников Р.В.

*Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Тамбовский государственный технический
университет»
Тамбов, Россия*

Ранее в большинстве отраслей промышленности, таких как нефтеперерабатывающая, химическая, энергетическая и многих других, использовалась локальная SCADA-система управления предприятием. Учитывая большую отдаленность цехов друг от друга на предприятиях различных отраслей промышленности, недостатком этой системы является высокая стоимость монтажа, ремонта, обслуживания и других видов работ, а главное, центральное управление предприятием не имеет возможности оперативно получать и передавать детальную информацию о состоянии во всех цехах предприятия. Эта проблема может быть решена, применяя центральную SCADA-систему управления предприятием с