

Автоматизация тестирования ОС “Эльбрус” на основе системы Autotest

С.А.Рыбаков

Московский физико-технический институт (государственный университет)
ЗАО МЦСТ

Целью представляемой работы является автоматизация процесса верификации различных версий ядра ОС “Эльбрус” на основе открытого проекта Autotest [1]. Созданная система автоматического тестирования (CAT) поддерживает архитектуры Эльбрус, SPARC и Intel x86.

Autotest - это проект с открытым исходным кодом, реализованный и развиваемый рядом компаний (Google, IBM, Red Hat) для тестирования ядра Linux. Autotest вводит взаимодействие сервер-клиент, что позволяет:

- устанавливать и поддерживать контроль над клиентами по ssh-соединению,
- перезагружать клиентов и таким образом менять тестируемые ядра ОС,
- запускать тесты на клиентах и передавать результаты обратно на сервер,
- обрабатывать большинство возникающих ошибок

Для реализации CAT в оригинальный Autotest была добавлена функциональность по:

- обновлению общего программного обеспечения ОС (ОСОПО), в том числе установке ядра ОС новой версии,
- запуску системы тестирования операционной системы “Эльбрус” (СТОС),
- обработке и сохранению результатов в архив

Сервер Autotest устанавливается в виртуальном окружении для обеспечения возможности удаленного исправления неисправностей и обновления версий CAT. Тестирование осуществляется на специально выделенных машинах различных архитектур (Эльбрус, SPARC, x86). Чтобы обеспечить восстановление работоспособности тестируемых машин, они связываются с устройством удаленного управления; для работы в режиме удаленного доступа и облегчения диагностики машин, они также подключаются к серверу по COM-портам. Объединение тестируемых машин в закрытую подсеть дает возможность проанализировать производительность сетевого обмена между ними.

В ходе данной работы была реализована, отлажена и внедрена система автоматического тестирования ОС “Эльбрус”, представленная на рис.1.

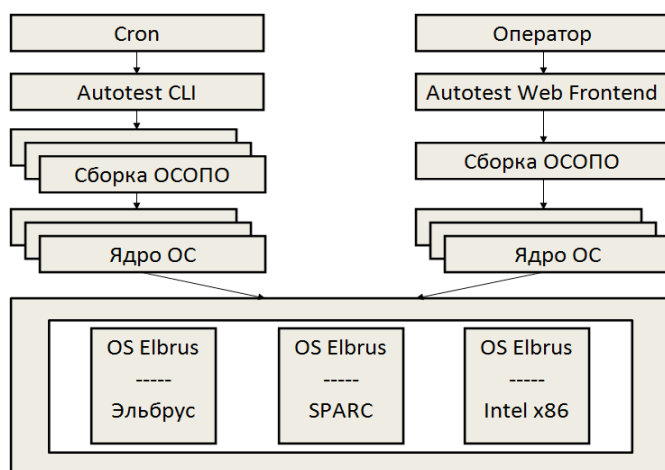


Рисунок 1 - Схема реализации CAT

Работа CAT в режиме автоматической верификации версий ядра ОС выглядит следующим образом:

- Проверка архива сборок ОСОПО на наличие новых версий планировщиком задач cron, пользующимся интерфейсом командной строки Autotest (CLI)

- Последовательная установка и проверка каждого из ядер, присутствующих в новой сборке ОСОПО (тестирование на разных машинах осуществляется параллельно)
- Сохранение результатов и логов аварийного завершения работы СТОС в архив
- Отправка отчета о тестировании новой версии ОСОПО оператору

Помимо тестирования операционной системы реализовано и другое применение САТ: с помощью графического интерфейса Autotest Web Frontend общее программное обеспечение указанной оператором стабильной версии может быть установлено на любую машину с ОС “Эльбрус”, доступную по сети МЦСТ. Это необходимо для возможности тестирования новых аппаратных проектов.

Возможность запуска СТОС в chroot окружении (изменение корневого каталога) позволяет протестировать новую версию дистрибутива ОС без создания нового раздела файловой системы на жестком диске.

Одним из главных достоинств САТ является обработка аварийных завершений системы тестирования. САТ обязана корректно обрабатывать зависания тестов, сбои в работе ядра тестовой машины (Kernel panic), а также сбои в аппаратуре, повлекшие за собой аварийную перезагрузку машины. Для борьбы с зависаниями была введена система таймаутов на каждый пакет тестов. С целью анализа аварийных перезагрузок машины, наравне с результатами тестирования САТ производит сохранение системных логов. Корректно обрабатывается и полное зависание машины: в таких случаях, пользуясь интерфейсом устройства удаленного управления питанием, САТ пытается автоматически произвести восстановление работоспособности машины.

Хотя запуск системы тестирования выполняется на всех машинах единообразно, у архитектур Эльбрус, SPARC и Intel x86 различаются загрузчики ОС, а значит и способы установки и выбора конкретного ядра ОС. В САТ была осуществлена как поддержка загрузчика grub для архитектуры Intel (на основе утилиты командной строки grubby), так и программы начального старта для архитектур Эльбрус и SPARC.

Литература

[1] *Martin Bligh, Andy P. Whitcroft Fully Automated Testing of the Linux Kernel // Linux Symposium. 2006. V. 1. P. 113-125.*