

ОБЩИЕ ВОПРОСЫ

Олег Большаков
<http://kprda.ru>**ЗНАКОМСТВО С СЕМЕЙСТВОМ ОС QNX. ЧАСТЬ 1**

В статье рассказывается о семействе операционных систем реального времени QNX*, представлен небольшой обзор основных отличительных особенностей QNX, а также указаны существующие версии ОСРВ QNX и ЗОСРВ КПДА.

**Что такое QNX?**

Любую современную версию QNX можно описать следующими словами: UNIX-подобная операционная система реального времени (ОСРВ), основанная на микроядре и обмене сообщениями. Дополнительно стоит отметить вытекающие из этого описания такие характеристики QNX, как модульность, встраиваемость, надежность и соответствие POSIX. Рассмотрим все эти характеристики по отдельности.

UNIX-подобная операционная система

Обычно под этим понимается то, что операционная система внешне (т.е. для пользователя) выглядит как UNIX. Это означает, например, то, что присутствует знакомое дерево каталогов: /bin, /etc, /dev, /lib, /usr и т.п.; используется знакомый набор утилит интерпретатора командной строки: ls, cat, echo, cp, mv и т.д.; интерфейс ориентирован на работу с файлами. Что это дает новым пользователям QNX? Очень просто, уверенный пользователь любой другой UNIX-подобной ОС

будет уверенно чувствовать себя и в QNX. А администратору для знакомства и изучения системы понадобится значительно меньше времени, т.к. базовые знания по ОСРВ у него уже есть. Очень распространенной и популярной UNIX-подобной системой является GNU/Linux, который знаком многим IT-специалистам и студентам, что позволяет им легче осваивать и QNX.

Соответствие POSIX

Эта характеристика представляет собой следствие и дополнение UNIX-подобности QNX. Стандарты POSIX описывают интерфейс между операционной системой и прикладной программой, т.е., во многом, функции языка C. ОСРВ QNX4 поддерживает не все стандарты POSIX, т.к. многие стандарты были приняты после выпуска этой версии ОСРВ. В тоже время, ОСРВ QNX6 больше соответствует стандартам POSIX и сертифицирована по POSIX PSE52 Realtime Controller 1003.12-2003. Поддержка POSIX-стандартов позволяет переносить множество программ из других ОС. Обычно для этого требуется только пересборка из исходных кодов.

Операционная система реального времени

Операционная система реального времени -

* Компания QSSL, разработавшая операционную систему QNX, была создана в 1980 году Дэном Доджом и Гордоном Беллом (оба — выпускники университета Ватерлоо, расположенного в Онтарио, Канада). Сначала компания называлась Quantum Software Systems Limited, а ее продукт назывался «QUNIX» («Quantum UNIX»). После вежливого письма адвокатов компании AT&T (которой в то время принадлежала торговая марка «UNIX»), имя продукта изменили на «QNX». Первый программный продукт, получивший коммерческий успех, назывался просто «QNX» и работал на процессорах 8088 серии. Затем, в начале 80-х, была выпущена операционная система «QNX2» (QNX, версия 2). Примерно в 1991 году появилась новая операционная система, «QNX4», с улучшенной поддержкой 32-разрядных операций и стандарта POSIX. И, наконец, в 1995 году была заявлена новая модификация ОС семейства QNX, называемая QNX/Neutrino / Справка.

ОБЩИЕ ВОПРОСЫ

такая ОС в которой, результат работы любой программы зависит не только от правильности используемых алгоритмов, но и от времени, за которое получен этот результат. Если ОС не может удовлетворить временным ограничениям, должен фиксироваться сбой в работе. ОС жесткого реального времени гарантирует выполнение задачи за определенный момент времени, в то время как ОС мягкого реального времени выполняет задачу за определенное время с определенной вероятностью. QNX – это ОС жесткого реального времени, что способствует ее успешному применению в медицине, автомобильной технике, военной промышленности и в других областях ответственного назначения.

Микроядро и обмен сообщениями

Микроядро – это такое ядро ОС, в котором многие функции обычного (монолитного) ядра вынесены в пользовательский уровень. Само микроядро поддерживает минимальный набор функций по управлению процессами и памятью, а также по обеспечению межпроцессного взаимодействия, основным механизмом которого в ОСРВ QNX является обмен сообщениями. Преимущество применения микроядра в том, что ядро проще отладить и протестировать (а значит в нем гораздо меньше ошибок). А любая ошибка в драйвере или работе оборудования не приведет к аварийному завершению всей системы в целом, т.к. достаточно будет перезапустить только драйвер.

Модульность

Это свойство вытекает из архитектуры построения ОСРВ QNX, основанной на микроядре. Функции драйверов оборудования вынесены из

микроядра и выделены в отдельные пользовательские процессы. Эти подсистемы QNX представляют собой отдельные модули: файловая подсистема, сетевая подсистема, графическая подсистема и т.д. В свою очередь сами эти подсистемы тоже состоят из модулей. Например, файловая подсистема QNX4 представляет собой менеджер Fsys, набор драйверов устройств Fsys.atapi (поддержка SATA и IDE контроллеров), Fsys.umass (поддержка USB накопителей), Fsys.floppy (поддержка дисководов) и т.д. и менеджеров файловых систем, таких как Iso9660fsys (файловая система CD-ROM), Fatfsys (файловая система FAT) и т.д. Другие подсистемы QNX разбиты на модули схожим образом. Модульность позволяет конфигурировать ОСРВ в соответствии с решаемой задачей (для этого не требуется даже перезагрузка или пересборка ядра). Например, в случае необходимости можно перезапустить драйвер файловой системы, что во многих ОС общего назначения сопряжено со значительными трудностями. Модульность также повышает надежность системы в целом.

Надежность

Надежность ОСРВ QNX является следствием нескольких свойств, таких как микроядро, жесткое реальное время и модульность. Как уже упоминалось выше, микроядро с небольшим набором функций легче отладить и протестировать, чем большое монолитное ядро. Тестирование гибридного ядра усложняется еще и большим количеством модулей, которые могут быть собраны и использованы в различных комбинациях. Поддержка жесткого реального времени гарантирует своевременную реакцию на внешнее воздействие. Время реакции может быть рассчитано и измерено

ОБЩИЕ ВОПРОСЫ

заранее. В свою очередь, модульность позволяет перезагружать неисправные драйверы (дисков, сети, графики и т.д.) без перезагрузки всей системы. Точно также можно выгрузить старую версию драйвера и запустить новую, т.к. драйверы – это обычные пользовательские процессы, которые напрямую не взаимодействуют с ядром. Однако, такой перезапуск драйвера может быть невозможен при работе с гибридным ядром, где драйверы должны поддерживать программный интерфейс ядра.

Какой бывает QNX

Первая версия QNX вышла в 1981 году, и с тех пор сменилось несколько поколений системы: QNX2, QNX4 и QNX6 (или QNX Neutrino). Стоит отметить, что QNX2 это первая коммерческая операционная система, основанная на передаче сообщений. В версии QNX4 разработчики сохранили все самое лучшее из QNX 2 и добавили совместимость с POSIX. Расцвет QNX4 пришелся на середину 90-х годов прошлого века, хотя эта версия ОСРВ и сейчас еще популярна. Именно поэтому для QNX 4 до сих пор выпускаются исправления ошибок и обновления драйверов. Более новое поколение QNX Neutrino вышло в самом начале 2000-х годов и привнесло много улучшений, таких как, лучшую поддержку стандартов POSIX, поддержку многопоточности, многопроцессорности (AMP, SMP, BMP), поддержку различных аппаратных платформ (x86, PowerPC, MIPS, ARM, SH4). QNX Neutrino развивается и в настоящее время.

В следствии высокой надежности самой QNX и удобной разработки под эту систему, ОСРВ стала популярна и у нас в России. Однако, есть области, где требуется не просто качественная и безотказная операционная система, но и

система, обладающая защитой от несанкционированного доступа (НСД), а также не имеющая недекларированных возможностей (НДВ). Для решения этой задачи и предоставления отечественным специалистам сертифицированного продукта была создана организация «СВД Встраиваемые Системы». Специалистами «СВД ВС» были подготовлены защищенная операционная система реального времени (ЗОСРВ) «QNX» КПДА.00002-01 и ЗОСРВ «Нейтрино» КПДА.10964-01, которые основаны на QNX4 и QNX6 соответственно. ЗОСРВ семейства КПДА содержат необходимые средства защиты информации (СЗИ), а также обладают двоичной совместимостью с соответствующими версиями QNX.

Заключение

Читателям был представлен небольшой обзор семейства операционных систем QNX, а также перечислен ряд их общих свойств. Конечно, рассказать в небольшой (и даже в большой) статье все (и даже все интересное) о такой многогранной ОС не получится. Поэтому многие вопросы и вовсе не освещались, как, например, сетевая прозрачность. Автор постарается и в дальнейшем знакомить читателя с QNX и его технологиями. Буду рад, если это знакомство будет приятно читателям.

Ресурсы

- С.Зыль. Операционная система реального времени QNX. От теории к практике. – СПб.: BHV-СПб, 2004
- Р.Кртен. The QNX Cookbook: recipes for programmers. – PARSE Software Devices, 2004
- Р.Кртен. Введение в QNX Neutrino. Руководство для разработчиков приложений реального времени. – СПб.: BHV-СПб, 2-е издание, 2011