

QNX® NEUTRINO®

Операционная система реального времени



Непревзойденная надежность, масштабируемость
и производительность реального времени благодаря
микроядерной архитектуре с защитой памяти.

QNX®
QNX SOFTWARE SYSTEMS

В течение более 25 лет технология ОСПВ QNX помогала разработчикам создавать самые надежные в мире приложения реального времени – всевозможные системы, начиная от высокопроизводительного сетевого оборудования и автомобильных телематических систем до промышленных распределенных систем управления. Теперь самая надежная в мире ОС реального времени поддерживает еще и самый современный инструментарий.



СОДЕРЖАНИЕ

ОСПВ QNX Neutrino: мощь настоящей микроядерной технологии	1
Производительность в реальном времени	
Обмен сообщениями	3
Автоматическая синхронизация	
Соответствие стандарту POSIX	4
Прозрачные распределенные вычисления	5
Инструментальное ядро	6
Поддержка многоядерности	7
Расширенная графика	8
Графическая оболочка QNX Photon microGUI	
Встраиваемый веб-браузер QNX Voyager	
QNX Voyager 2 с технологией ACCESS NetFront Technology	
Платформа высокой готовности	11
Технология адаптивной декомпозиции	12
Файловые системы	13
Встраиваемые файловые системы	
Дисковые файловые системы	
Файловые системы со сжатием	
Сетевые файловые системы	
Встраиваемая транзакционная файловая система	
Сетевые технологии	15
Стеки протоколов	
Стеки управления ресурсами	17
Среда исполнения Java	18
Java-сертификация	
Java-сертифицированная среда исполнения	
IBM WebSphere Everyplace Micro Environment	
Системно-управляемая среда исполнения	
IBM Websphere Everyplace Custom Environment	
Комплект разработчика QNX Momentics	19
(Профессиональная версия)	
Краткий обзор QNX Neutrino	20

ОСРВ QNX Neutrino: мощь настоящей микроядерной технологии

Начиная с 1980 г., разработчики использовали и полагались на технологию QNX при построении систем, требующих безотказного функционирования: медицинских приборов, телематических устройств, интернет-маршрутизаторов, call-центров службы 911 систем управления технологическими процессами, - и даже систем управления для Международной Космической Станции. Вне зависимости от их масштаба и сложности, эти системы объединяет одно: все они работают непрерывно по 24 часа в день, 365 дней в году, без перерывов.

Как QNX Neutrino делает это возможным? Ответ прост - это ОС, четко следующая принципам микроядерной архитектуры. В QNX Neutrino ядро отвечает только за базовые примитивы ОС (сигналы, таймеры, планирование, и т.п.). Все остальные компоненты системы: драйверы, файловые системы, стеки протоколов, пользовательские приложения - выполняются вне пределов ядра как отдельные процессы, каждый в своем защищенном адресном пространстве. Такая схема изначально обладает исключительной, "встроенной", отказоустойчивостью. Ни одна из коммерческих ОСРВ не предлагает подобную отказоустойчивость.

Однако, и это еще не все. Все компоненты QNX Neutrino используют для общения друг с другом единый, четко детерминированный механизм - обмен сообщениями. Он образует между компонентами системы виртуальную "программную шину", позволяющую подключать к ней или, наоборот, отключать любой компонент "на лету". Мало того, сообщения могут свободно передаваться между узлами вычислительной сети, предоставляя прозрачный доступ к любому ресурсу, где бы он ни находился.

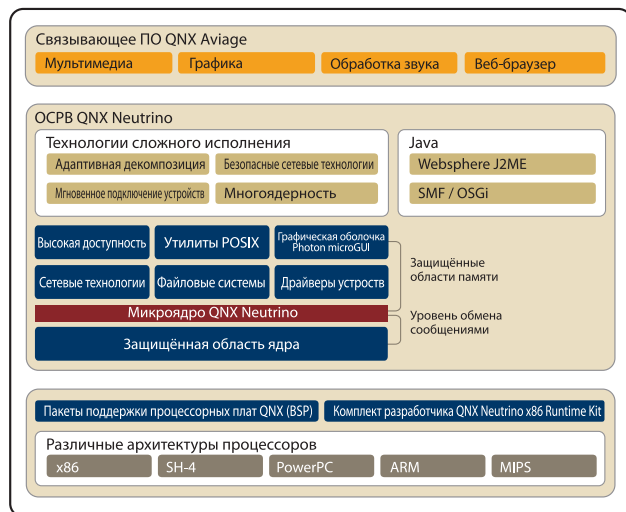
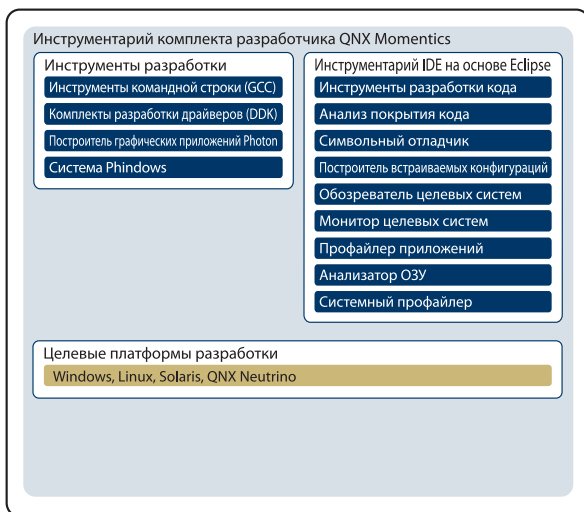
С QNX Neutrino вы можете:

- **Разрабатывать надежные, модернизируемые системы** - поскольку любой компонент в QNX Neutrino может быть добавлен или удален динамически, ваша система может продолжать работать

даже в процессе замены или добавления в нее новых приложений, драйверов или стеков протоколов.

- **Создавать системы, способные к самовосстановлению** - в QNX Neutrino любой компонент в случае отказа может быть перезапущен динамически, не нарушая работу микроядра и других компонентов. Например, если драйвер попытается обратиться к памяти за пределами своего адресного пространства (что для большинства ОС является фатальной ошибкой), QNX Neutrino корректно завершит этот драйвер и освободит все занятые им ресурсы. Вы сможете даже автоматически перезапустить этот драйвер, используя администратор систем высокой готовности (СРМ) ОСРВ QNX Neutrino.
- **Использовать одну и ту же ОС во всей своей линейке продуктов** - благодаря исключительной модульности QNX Neutrino, любые уже испытанные и проверенные компоненты - драйверы, приложения, дополнительные сервисы ОС - вы можете использовать повторно в других своих продуктах. Фактически, вы можете создать универсальный набор бинарных модулей, а затем применять его либо в однопроцессорном устройстве, либо в SMP-системе, либо в вычислительном кластере. Вне зависимости от масштаба и сложности вашей системы, вы будете использовать одну и ту же ОС, один и тот же программный интерфейс приложения (API) и один и тот же инструментарий разработчика.

Продуктовая номенклатура QNX



Службы QNX

QNX Momentics представляет собой набор инструментов разработки и оптимизации, интегрированных в единую среду разработки на основе платформы Eclipse. Благодаря дополнительным технологическим расширениям, комплектам и пакетам, вся совокупность продуктов QNX позволяет выполнять быструю разработку высококачественных систем на основе ОСРВ QNX Neutrino.

Продуктовый набор QNX обеспечивает быструю разработку качественных систем на основе ОСРВ QNX Neutrino.

- **Упростить проектирование отказоустойчивых кластеров** - Создавать высоконадежные, отказоустойчивые системы, использующие ресурсы нескольких процессоров посредством технологии прозрачных распределенных вычислений. Если один из процессоров в данный момент времени недоступен, запрос будет обработан подобным ресурсом другого процессора, обеспечивая тем самым встроенную отказоустойчивость и балансировку нагрузки.
- **Создавать переносимые приложения** - Расширенная поддержка стандарта POSIX 1003.1-2001 позволит Вам очень просто портировать в QNX приложения из UNIX или Linux, а также использовать все многообразие программ с открытым исходным кодом.
- **Оснастить Вашу систему развитым графическим интерфейсом** - QNX Photon® microGUI® - это единственная встраиваемая система с оконным интерфейсом, поддерживающая передовые веб-технологии, многослойность, 3D-графику и мультимедийные средства.
- **Использовать наиболее подходящее для Ваших задач оборудование** - QNX Neutrino поддерживает среду исполнения и BSP-пакеты для множества чипсетов, включая MIPS, PowerPC, SH-4, ARM, StrongArm, Intel XScale и x86. Для процессоров MIPS, PowerPC и x86 доступна расширенная поддержка памяти, благодаря этому Вы можете использовать максимально возможное для Вашего процессора адресное пространство, выходя за границу в 4Гб.

Производительность в реальном времени

Будучи основанной на микроядре и используя вытесняющую приоритетную многозадачность, QNX Neutrino предоставляет одновременно быстрое и предсказуемое время реакции на событие. Таким образом, потоки с высоким приоритетом всегда выполняют свои задачи вовремя, при любом уровне загрузки системы.

QNX Neutrino предоставляет высочайшую производительность реального времени, поскольку в ней реализованы:

- Сверхмалые задержки обработки прерывания и переключения контекста, позволяющие "выжать" максимум производительности из ваших аппаратных средств.
- Распределенный механизм наследования приоритетов и эмуляция протокола подъема приоритета для исключения инверсии приоритетов.
- Свобода выбора дисциплины планирования потоков (адаптивная, FIFO, карусельная, спорадическая) позволяет назначать каждому потоку свою дисциплину.
- Упрощение реализации поведения системы в реальном времени за счет автоматической синхронизации системных компонентов
- Гарантированная доступность процессора для задач с жестким графиком.
- Вложенные прерывания и фиксированной верхней границей времени реакции обеспечивают обработку наиболее приоритетных прерываний первыми и за предсказуемое время.

Сравнительный анализ специализированных систем реального времени

Результаты сравнения для OCPB QNX Neutrino

Архитектура OCPB	
Документирование функций ОС	
Конфигурирование ОС	
Интернет компоненты	
Результаты тестов	

Источник данных: Dedicated Systems Experts, 19 января 2005 года

Главные особенности

- Прекрасная архитектура для создания распределенных и отказоустойчивых систем.
- Очень высокая производительность и предсказуемое поведение.
- Все драйверы и пакеты поддержки процессорных плат поставляются в исходных кодах (только в профессиональной версии).
- Документирование функций значительно выше среднего.

В ходе независимого анализа шести ведущих встраиваемых систем, журнал Dedicated Systems Experts присудил OCPB QNX Neutrino самые высокие баллы по сравнению с другими операционными системами.

Обмен сообщениями

В QNX Neutrino обмен сообщениями формирует виртуальную «программную» шину, которая позволяет производить апгрейды "на лету" - любой компонент в QNX Neutrino может быть добавлен или удален динамически. Использование этой технологии позволяет оставить в ядре операционной системы только основные сервисы, такие как сигналы, таймеры и планировщик.

Все другие компоненты – файловые системы, драйверы, стеки протоколов, приложения – выполняются в безопасном пространстве с защитой памяти. Реализуется встроенная устойчивость к сбоям. Кроме того, происходит прозрачное распределение сообщений между процессорами, обеспечивая непрерывный доступ к ресурсам в любой части сети.

Технология обмена сообщениями на основе микроядра позволяет:

- автоматически синхронизировать выполнение взаимодействующих компонентов;
- избавить вас от необходимости следить за очередностью доставки данных;
- разбить сложное приложение на четко разграниченные функциональные блоки, которые можно разрабатывать и тестировать по отдельности;
- придавать системам изящность, делающую их легкими в эксплуатации и обслуживании;
- действовать по всей сети, предоставляя вашим приложениям прозрачный доступ к сервисам и ресурсам удаленных узлов.

Автоматическая синхронизация

Обмен сообщениями в QNX также чрезвычайно эффективен, поскольку каждая операция происходит непосредственно между отправителем и получателем. Соответственно, не происходит никакого промежуточного копирования данных и не требуется никаких дополнительных механизмов межзадачного взаимодействия для синхронизации.

Кроме того, нет необходимости реализовывать дополнительные уровни для обработки сложных сообщений. Чтобы обмениваться сообщениями с системными сервисами, приложения могут использовать стандартные вызовы POSIX.

Как это работает? В QNX Neutrino каждая программа, предоставляющая некий сервис (например, драйвер), может зарегистрировать в пространстве имен путей "файл" или "каталог". В дальнейшем любое приложение может соединиться с этим драйвером, осуществив по отношению к данному файлу или каталогу стандартную операцию

open(). Результатом будет получение приложением обычного файлового дескриптора, через который приложение сможет обращаться к сервисам драйвера при помощи вызовов POSIX, предназначенных для работы с файловыми дескрипторами - read(), write(), lseek() и т.п. Библиотека языка Си автоматически преобразует эти вызовы в соответствующие сообщения и передает их драйверу. Например, когда приложение вызывает стандартную функцию read(), чтобы считать готовые данные, библиотека преобразует этот вызов в сообщение "запрос на чтение". На самом деле в QNX Neutrino приложения используют преимущества обмена сообщениями каждый раз, когда работают с файловыми дескрипторами или указателями на файлы.

Такой подход позволяет вам:

- **Упростить обслуживание систем** - поскольку пространство имен путей четко отделяет сервисы от клиентских приложений, обновление для ваших систем становится элементарной задачей. Любой сервис можно заменить на его новую версию, в том числе в процессе эксплуатации - и клиенты сами автоматически найдут его.
- **Расширять ОС для нестандартных задач** - QNX Neutrino предоставляет разработчикам библиотеку администратора ресурсов, которая позволяет сервисным программам регистрировать свои имена в пространстве имен путей и обрабатывать запросы от клиентских приложений.

В дополнение ко всему, в QNX Neutrino любые системные сервисы, включая драйверы, являются программами пользовательского кольца, а значит, разрабатываются точно так же, как и любые другие приложения. В результате вы получаете возможность легко расширять ОС совершенно новыми, специфичными для ваших приложений возможностями.

Обратите внимание, что обмен сообщениями можно использовать напрямую, при помощи функций MsgSend(), MsgReceive() и MsgReply(). В QNX Neutrino доступны также и традиционные формы межзадачного взаимодействия - программные каналы, FIFO, очереди сообщений POSIX, разделяемая память и сигналы.

Соответствие стандарту POSIX

Программные интерфейсы приложений собственной разработки, распространенные в традиционных моделях операционных систем, ограничивают переносимость программного кода и могут значительно снизить экономические показатели эффективности. Перенос кода в поддерживающую стандарт POSIX операционную систему реального времени, такую как ОСРВ QNX Neutrino, позволяет компилировать программные приложения, уже созданные ранее для других систем, сокращая тем самым возможные затраты на их приобретение, увеличивая производительность и ускоряя процесс разработки новых продуктов.

Многие операционные системы реального времени, претендующие на POSIX-совместимость, часто на самом деле поддерживают только его небольшие подмножества. QNX Neutrino, в отличие от них, была изначально задумана как POSIX-совместимая ОСРВ - в ней реализована "встроенная" поддержка POSIX. Этот подход исключает необходимость в сложных промежуточных уровнях, позволяя вам достигнуть лучшей производительности и сэкономить на объеме памяти.

QNX Neutrino соответствует стандарту POSIX 1003.1-2001 (POSIX.1), включая многопоточность, расширения реального времени и ряд других опций (см. ниже). В результате, в QNX Neutrino очень просто переносить программы с открытым исходным текстом из, например, UNIX или Linux - в большинстве случаев перенос сводится к перекомпиляции и компоновке с библиотеками QNX Neutrino. Более того, опыт показывает, что программисты с опытом работы в UNIX или Linux осваиваются в QNX Neutrino практически мгновенно.

QNX Neutrino обеспечивает:

- Простоту переноса и функциональную совместимость приложений между системами, поддерживающими стандарт POSIX, включая Linux и Unix - в большинстве случаев перенос сводится к перекомпиляции и компоновке с библиотеками QNX Neutrino.
- Чистоту реализации стека протоколов IP, который получает гибкость прикладной среды открытого стандарта POSIX, снижая риск нарушения авторских прав.
- Знакомую среду разработки, позволяющую программистам с опытом работы в UNIX или Linux освоиться в QNX Neutrino практически мгновенно.

Список поддерживаемых примитивов POSIX 1003.1-2001 включает в себя:

BAR: Барьеры	SPI: Спин-блокировки
CS: Выбор часов реального времени	SS: Сервер спорадических процессов
CX: Расширение к стандарту ISO C	THR: Потoki
FSC: Синхронизация файлов	TMO: Тайм-ауты
IP6: IPv6	TMR: Таймеры
MON: Монотонные часы	TPI: Наследование приоритетов потоков
MPT: Защита памяти	TPP: Защита приоритетов потоков
PIO: Приоритетный ввод/вывод	TPS: Планирование выполнения потоков
PS: Планирование процессов	TSA: Адрес стека потока
RTS: Расширение сигналов реального времени	TSF: Функции, совместимые с многопоточностью
SEM: Семафоры	TSH: Синхронизация потоков в процессе
SHM: Объекты разделяемой памяти	TSP: Спорадическое планирование потоков
SIO: Синхронизированный ввод/вывод	TSS: Размер адреса стека потока

Прозрачные распределенные вычисления

Система прозрачных распределенных вычислений OSPB QNX Neutrino заменяет стандартную инфраструктуру обмена сообщениями, необходимую для передачи информации между процессорами - сохраняя время и сокращая затраты, связанные со специализированными разработками и совершенствованием аппаратных средств.

Прозрачные распределенные вычисления обеспечивают структуру для динамического соединения ресурсов оборудования и программного обеспечения, расположенных на удаленных узлах, посредством стандартных сообщений.

Процессы, запущенные на одном процессоре, будут продолжать обмениваться данными друг с другом, даже если будут последовательно распределены между несколькими процессорами, обеспечивая возможность расширять сервисы и упростить проектирование многоузловых систем.

Используя эту уникальную возможность, можно создавать высоконадежные, отказоустойчивые системы, предоставляющие по запросу доступ к ресурсам нескольких процессоров.

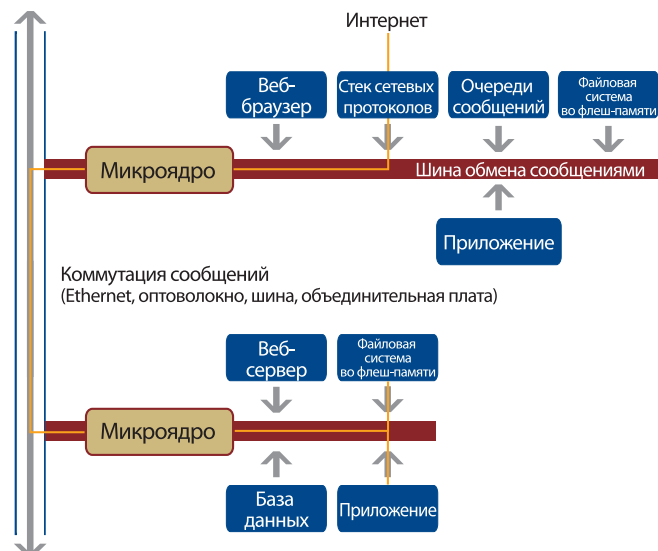
Используя прозрачные распределенные вычисления QNX Neutrino, вы можете:

- **Сократить затраты на оборудование** - при использовании распределенных вычислений узлы сети могут совместно использовать ресурсы вместо их дублирования. Например, если на одном узле расположена большая файловая система во флеш-памяти, другим узлам иметь такую же не обязательно - они смогут использовать файловую систему того узла, на котором она уже есть. Аналогично, если на одном узле запущен стек TCP/IP, то все остальные узлы смогут использовать этот узел как TCP/IP-шлюз, исключая необходимость в настройке нескольких IP-адресов.
- **Обеспечить встроенную отказоустойчивость и балансировку нагрузки** - поскольку обмен сообщениями в QNX Neutrino предоставляет прозрачный доступ к сервисам вне зависимости от их местоположения, приложения могут полностью абстрагироваться от принятия решений о том, кто будет

обрабатывать запрос от клиента, где этот сервис расположен, и есть ли другие сервисы, способные обработать этот запрос (например, в случае дублирования сервиса на нескольких узлах для обеспечения отказоустойчивости или балансировки нагрузки).

- **Увеличить пропускную способность сети резервированными соединениями** - в QNX Neutrino сообщения могут передаваться по нескольким соединениям одновременно, увеличивая пропускную способность и повышая надежность связи. Например, при отказе одного из соединений QNX Neutrino может перенаправить поток данных по одному или нескольким альтернативным маршрутам. Вы также можете настроить QNX Neutrino на балансировку сетевого трафика между всеми доступными соединениями, повысив тем самым суммарную пропускную способность сети.
- **Добавлять вычислительную мощность без дополнительных разработок** - чтобы добавить в распоряжение вашего приложения больше вычислительных мощностей или больше физических интерфейсов, достаточно просто вставить дополнительную процессорную карту или добавить в сеть еще один компьютер. Приложения на уже имеющихся узлах смогут пользоваться ресурсами нового узла без внесения в них каких-либо изменений.
- **Использовать любые средства сообщения** - поскольку механизм распределенных вычислений QNX Neutrino функционирует над транспортным уровнем, он одинаково хорошо работает через локальные сети, объединительные панели, собственные коммутируемые сети (switch fabrics) и шинные интерфейсы типа CAN и MOST.

Прозрачные распределенные вычисления



Технология прозрачных распределенных вычислений позволяет приложению получить доступ к любому узлу в сети. Приложения и сервисы могут мгновенно стать распределенными по сети без разработки специального кода.

Инструментальное ядро

Используя диагностическую версию микроядра в ОСРВ QNX Neutrino, вы можете быстро разрешать конфликты синхронизации, обнаруживать взаимные блокировки потоков, проследить корни семантических ошибок, выявлять скрытые дефекты программного и аппаратного обеспечения - причем как в однопроцессорных, так и в многопроцессорных системах.

Диагностическая версия микроядра может отслеживать и протоколировать каждое системное событие, включая вызовы ядра, прерывания, сообщения, смену состояний потоков и действия планировщика. Фактически, она представляет собой логический анализатор для всей вашей системы: если что-то сработает не так, ядро поможет вам выяснить, когда произошло событие, какие программные модули были в нем задействованы, что они делали, и, самое главное, как интерпретировать это событие.

Будучи альтернативой стандартному микроядру QNX Neutrino, диагностическая версия абсолютно аналогична ему по функциональности, так что вам не придется изменять свой код. Более того, ее можно использовать в системах, находящихся в эксплуатации, поскольку она лишь немногим медленнее обычного микроядра. Влияние на производительность системы проявляется только в процессе трассировки событий, но и здесь вы можете свести это влияние к минимуму, производя динамическое протоколирование и фильтруя информацию по уровням важности.

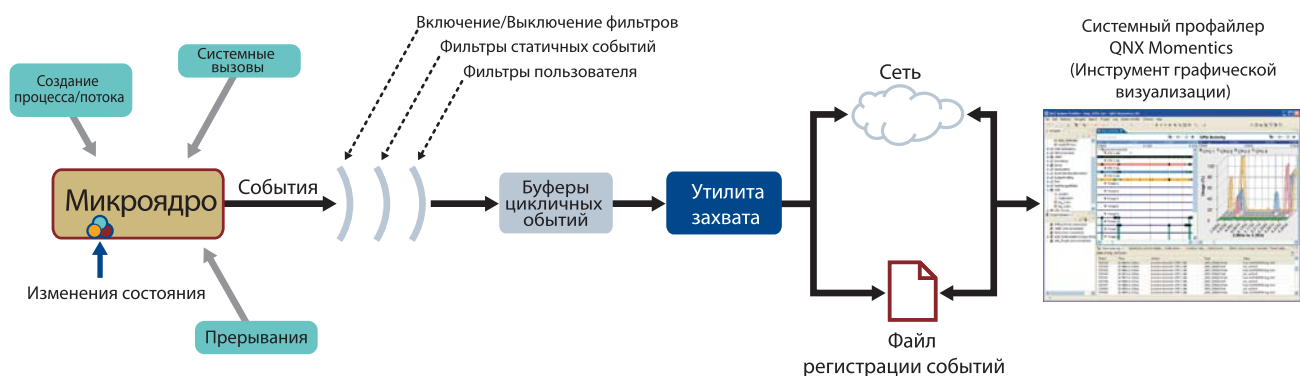
Отладочная версия микроядра позволяет вам:

- **Получать информацию о каждом системном событии** - Диагностическая версия микроядра может отслеживать и протоколировать каждое системное событие, включая вызовы

ядра, прерывания, сообщения, смену состояний потоков и планирование.

- **Визуализировать системные события для быстрой локализации проблем** - Обладая способностью генерировать огромные объемы системной информации, диагностическая версия микроядра одновременно позволяет вам четко контролировать, какие события и когда записывать, таким образом, вы можете уделять внимание в точности нужным областям. А чтобы сделать задачу интерпретации данных еще проще, ядро тесно интегрировано с системным профайлером QNX Momentics, позволяя визуально анализировать нужные участки и проследить сложные взаимодействия.
- **Создавать свои собственные фильтры событий** - Если готовые фильтры событий, предоставляемые диагностической версией микроядра, не соответствуют ситуациям, которые вы хотели бы изучить, это не проблема: ядро поддерживает динамические определяемые пользователем фильтры для отслеживания сложных условий, характерных для конкретного приложения. Ваше приложение также может само вставлять специальные события в систему трассировки для упреждающего влияния на процесс протоколирования.

Инструментальное ядро



Используя диагностическую версию микроядра вместе с системным профайлером QNX Momentics, вы можете обнаруживать взаимные блокировки потоков, проследить корни семантических ошибок, а также целый ряд причин, снижающих производительность системы.

Поддержка многоядерности

QNX предлагает наиболее функциональную программную платформу для многоядерных систем. Это полностью интегрированное решение поддерживает асимметричную (AMP), симметричную (SMP) и исключительную (BMP) модели многопроцессорности. Впервые представленная компанией QNX Software Systems, исключительная многопроцессорность является революционной технологией, которая упрощает перенос программного кода и способствует созданию перспективных программных продуктов.

Многие годы QNX доказывала мощь симметричной многопроцессорности (SMP) посредством ведущей в отрасли ОСРВ QNX Neutrino. При разработке новых приложений симметричная многопроцессорность (SMP) предлагает способ извлечь максимум производительности из многоядерных процессоров. Однако, не все унаследованные приложения совместимы с моделью симметричной многопроцессорности. Чтобы исправить это, QNX Software Systems создала модель исключительной многопроцессорности (BMP). Исключительная многопроцессорность обеспечивает возможность назначать приложениям или процессам собственное ядро. Это позволяет запускать программы, написанные для однопроцессорной среды, на многоядерных процессорах без дополнительной модификации кода. Унаследованные приложения, таким образом, могут сосуществовать с приложениями, разработанными специально для многоядерных процессоров. Унаследованные приложения могут быть назначены конкретным процессорам, в то же время приложения, разработанные для параллельной обработки данных, могут управляться операционной системой с целью повышения производительности.

Комплект разработчика QNX Momentics® обеспечивает разработчиков инструментарием, необходимым для того, чтобы создавать, отлаживать и оптимизировать многоядерные системы. Инструментарий включает в себя:

- Полную инструментальную линейку с поддержкой многопроцессорности для многопроцессорных отладчиков, компиляторов и встраиваемых инструментов.
- Профайлер приложений QNX Momentics, позволяющий производить анализ программного кода и находить слабые места, влияющие на производительность, что помогает получить максимум выгоды из многоядерной параллельной обработки данных.
- Системный профайлер QNX Momentics для увеличения производительности в многоядерных системах путем визуализации загрузки многоядерного процессора, передачи данных и переключения потоков между ядрами.

Возможности

	SMP	BMP	AMP
Прозрачное разделяемое использование ресурсов	✓	✓	—
Масштабирование на платформы с более чем двумя ядрами	✓	✓	ограничения
Применение разных операционных сред	—	—	✓
Привязка задач к назначенным процессорам	—	✓	✓
Обмен сообщениями между процессорными ядрами	Быстрый (на уровне ядра ОС)	Быстрый (на уровне ядра ОС)	Медленный (на уровне приложений)
Синхронизация потоков, выполняемых на разных ядрах	✓	✓	—
Динамическое выравнивание загрузки	✓	✓	—
Комплексные инструменты системной отладки и оптимизации	✓	✓	—

Только QNX Software Systems предоставляет возможность выбора подходящей многопроцессорной модели для Вашей многоядерной архитектуры. Используйте многоядерную технологию ОСРВ QNX Neutrino, чтобы достичь идеального баланса между производительностью, масштабированием и легкостью переноса программного кода.

Расширенная графика

ОСРВ QNX Neutrino предоставляет возможности использования расширенной графики для приложений с большим количеством визуального содержания.

Благодаря мощной встраиваемой оконной системе, масштабируемым веб-браузерам, многослойности, 3D-графике (OpenGL ES) и поддержке множества популярных мультимедийных форматов, ОСРВ QNX Neutrino позволяет добавлять во встраиваемые устройства сложные графические элементы при минимальных затратах.

Комплект разработчика QNX® Advanced Graphics Technology Development Kit

2D- и 3D- Графика

Комплект разработчика QNX® Advanced Graphics Technology Development Kit позволяет создавать небольшие и быстродействующие графические 2D-элементы, включая контуры для осуществляемых на аппаратном уровне операций по прорисовке, а также изображения и шрифты. Промышленный стандарт OpenGL ES может быть использован для создания высокопроизводительной 3D-графики.

Графическая оболочка QNX Photon microGUI

Только в QNX Neutrino существует модульная графическая оболочка Photon microGUI, способная обеспечить даже самому маленькому встраиваемому устройству профессиональный, современный графический интерфейс. По аналогии с самой QNX Neutrino, Photon основан на компактном микроядре и предоставляет большинство своих сервисов посредством опциональных процессов, работающих в защищенных областях памяти. Результатом является отказоустойчивая и динамически масштабируемая графическая среда.

В отличие от функционально ограниченных графических библиотек, традиционных для других ОСРВ, Photon представляет собой настоящую оконную систему, позволяющую вам:

- **Строить сложные многослойные дисплеи** - Photon предоставляет высокотехнологичные функции типа внеэкранный растеризации (off-screen rendering), перекрытия изображений, канала прозрачности (alpha-blending), подстановки текстуры и прямого графического режима. В результате, вы можете создавать плавно работающие многослойные дисплеи, способные отображать комбинацию из графики и видео в реальном масштабе времени - идеальное решение для систем динамической навигации, компьютерных приставок к телевизору с функцией "картинка в картинке", и т.п.
- **Создавать уникальный интерфейс** - используя механизм, называемый стилями виджетов (widget styles), вы можете настраивать внешний вид кнопок, меню, окон и других элементов интерфейса - как индивидуально, так и на глобальном уровне.
- **Для полного контроля над пользовательским интерфейсом вашей системы вы можете даже менять стили "на ходу", в процессе выполнения.**
- **Отображать и вводить текст на нескольких языках одновременно** - Photon поддерживает стандарт Unicode, благодаря чему пользователи могут, например, вводить китайские, японские или корейские символы, в то время как система отображает текст на английском или любом другом языке.
- **Отображать высококачественные шрифты на дисплее любого размера** - администратор шрифтов Photon поддерживает множество шрифтовых форматов, включая растровые и TrueType, а также компактные штриховые шрифты для азиатских языков. Вы можете масштабировать шрифты до любого размера и отображать их с использованием технологии сглаживания, добиваясь четко читаемых изображений на ЖКИ и других устройствах с низким разрешением.
- **Подключать любые мультимедийные форматы** - Вам необходимо добавить поддержку нового формата? Никаких проблем. Используя систему плагинов и высокоуровневый программный интерфейс приложения (API), вы легко сможете добавить в систему ваши собственные мультимедийные компоненты.
- **Обновлять графический интерфейс "на лету"** - в Photon большинство графических сервисов (видеодрайверы, менеджеры окон, драйверы устройств ввода и т.п.) выполняются в качестве приложений-плагинов в области защищенной памяти. Таким образом, вы можете динамически добавлять, заменять или обновлять практически любой компонент вашего интерфейса - перезагрузка для этого не потребуется.
- **Отображать одновременно встроенные приложения системы и Java-приложения** - Архитектура Photon делает возможным одновременный запуск встроенных приложений системы и виртуальных машин Java - каждое приложение запускается в своём собственном окне.
- **С легкостью создавать полноценные интерфейсы** - Используя Photon Application Builder, визуальное средство разработки приложений QNX Photon microGUI®, вы можете

создавать полнофункциональные пользовательские интерфейсы с простотой щелчка мыши. Фактически, PhAB может автоматически сгенерировать полностью работающий прототип графического интерфейса вашего приложения, и для этого вам не придется писать ни строчки кода.

- **Подключаться к удаленному рабочему столу** - чтобы подключаться и обмениваться информацией с приложениями Photon с удаленной машины под управлением Windows, Вы можете использовать инструмент Phindows.

Встраиваемый веб-браузер QNX Voyager

Встраиваемый веб-браузер QNX Voyager™ имеет модульную структуру и может запускаться как в компактном, так и в полном режиме в зависимости от требований, предъявляемых оборудованием. Встраиваемый веб-браузер QNX Voyager идеально подходит для систем, которым требуется только функциональность ядра обозревателя при ограниченных требованиях к просмотру документов, таких как телефоны-автоматы и терминалы.

QNX Voyager обеспечивает:

- Четкое разделение пользовательского интерфейса браузера и компонентов ядра обозревателя

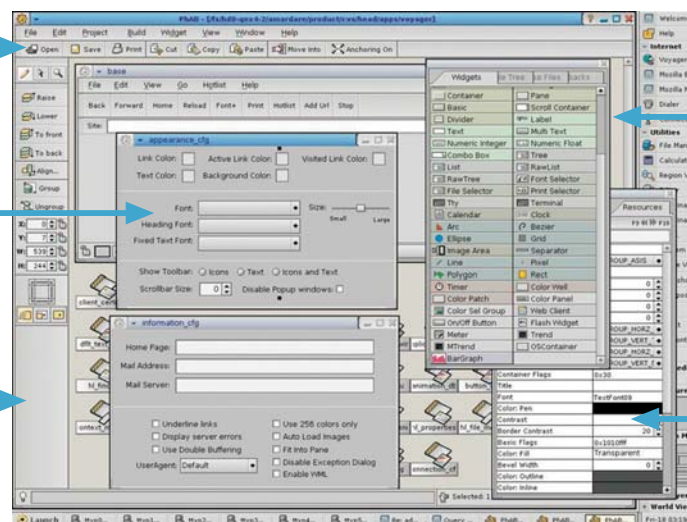
- Интеграцию с ядрами таких обозревателей, как Voyager, ACCESS NetFront и Mozilla при помощи стандартного интерфейса
- Простоту настройки интерфейса пользователя посредством графической оболочки QNX Photon microGUI и инструментария построителя приложений
- Поддержку символьных кодировок нескольких языков, таких как немецкий, японский и китайский
- Функциональность ядра встраиваемого обозревателя (HTML 3.2) для закрытых или ограниченных систем, таких как телефоны-автоматы, терминалы и клиентские приложения с ограниченным доступом
- Невысокие требования к устройствам с ограниченной функциональностью, ответственным за отображение содержания, полученного от закрытых систем

Построитель приложений Photon Application Builder

Просто укажите и щелкните "мышью" для выравнивания, добавления, группировки, разделения или изменения размера и свойств кнопок, окон, меню, индикаторов и других компонентов интерфейса.

Подключите вызовы функций для автоматического открытия окон, диалогов и меню - не нужно писать код для "склеивания" компонентов.

Переведите ваш интерфейс на несколько языков с полной поддержкой Unicode.



Щелкните, чтобы добавить любой графический элемент в ваше приложение.

Используйте встроенные редакторы ресурсов для быстрого изменения облика и поведения графических элементов.

С помощью построителя приложений можно создавать полноценные интерфейсы, не написав ни единой строчки кода.

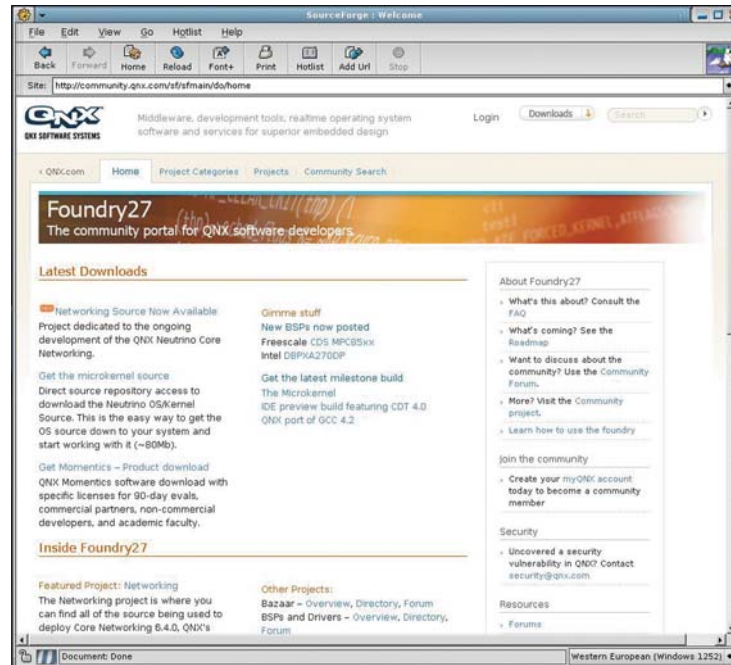
Встраиваемый браузер QNX Voyager 2™ с технологией ACCESS NetFront

Компания QNX Software Systems заключила партнерские соглашения с компанией ACCESS Systems America, чтобы создать встраиваемый браузер ACCESS NetFront HTML 4. Идеально подходя для высокопроизводительных систем с ограниченными ресурсами процессора, встраиваемый браузер QNX Voyager 2™ с технологией ACCESS NetFront предлагает самый полный набор функций и поддержку стандартов для встраиваемых устройств с малым объемом используемой памяти.

Встраиваемый веб-браузер QNX Voyager 2™ с технологией ACCESS NetFront обеспечивает:

- Модульную архитектуру, предусматривающую гибкое конфигурирование и расширяемость.
- Полноценную поддержку стандартов Интернет, включая HTML 4.01, SSL 3.0, HTTP, JavaScript и WAP/WML
- Технологию отображения на малых дисплеях Smart-Fit, позволяющую адаптировать веб-страницы к экранным форматам мобильных устройств, избегая появления горизонтального скроллинга
- Совместимость с интерфейсом плагинов Netscape
- Настраиваемый интерфейс пользователя, позволяющий изменять внешний вид без прямого изменения исходных программных кодов
- Поддержку средств безопасности, включая SSL 3.0, клиентские цифровые сертификаты и смарт-карты
- Поддержку широкого спектра процессоров, включая ARM, MIPS, PowerPC, SH-4 и x86

Встраиваемый браузер QNX Voyager 2™ с технологией ACCESS NetFront



Технология «умного» отображения информации Smart-Fit на малых дисплеях от компании ACCESS делает возможным отображать HTML-содержание, предназначенное для экранов с большим разрешением, на малых дисплеях встраиваемых устройств без дополнительных модификаций.

Платформа высокой готовности

ОСРВ QNX Neutrino позволяет достичь коэффициента готовности, превышающего значение 99,999%, и обеспечивает комплексный подход к выявлению отказов и восстановлению системы.

Модульная микроядерная архитектура ОСРВ QNX Neutrino позволяет изолировать сбои на уровне драйверов. Совместно с монитором ключевых процессов (МКП) реализована технология «умный сторож», которая помогает системе автоматически восстанавливаться после сбоев. Такой подход позволяет создавать по-настоящему самовосстанавливающиеся системы.

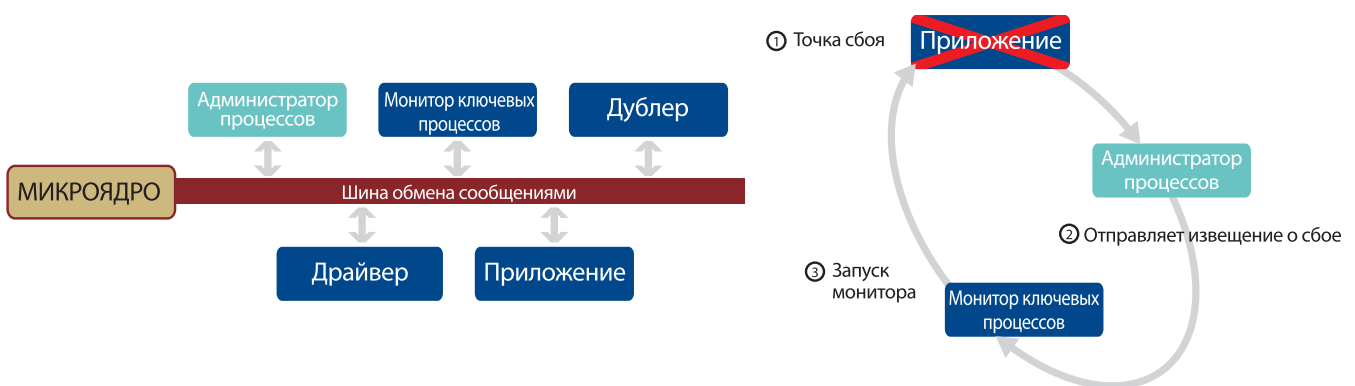
Что касается достижения высокой готовности (ВГ), ОСРВ QNX Neutrino воплощает простой принцип: быстрее перезапустить один компонент, чем всю систему. Например, если возникает проблема с драйвером или стеком протоколов ОСРВ QNX Neutrino, он может быть немедленно отключен и восстановлен с помощью Монитора Ключевых Процессов, и это занимает всего несколько секунд, соответственно, нет необходимости перезагружать всю систему. Этот выверенный подход к изоляции сбоев и восстановлению четко отработан, поэтому, по сравнению с другими операционными системами, с помощью ОСРВ QNX Neutrino можно достичь минимальных значений среднего времени восстановления системы (MTTR) после сбоев.

Технология Монитор Ключевых Процессов ОСРВ QNX Neutrino обеспечивает:

- **Мгновенные уведомления об отказах** - в Мониторе Ключевых Процессов реализован механизм квитанций работоспособности, следящий за состоянием каждого компонента системы и позволяющий обнаруживать отказы на самой ранней стадии. Если Монитор Ключевых Процессов обнаруживает определенное стечение обстоятельств или отказ, он может автоматически мгновенно оповестить об этом другие компоненты.

- **Настраиваемые сценарии восстановления** - используя библиотеку Монитора Ключевых Процессов, ваше приложение может явно указать Монитору Ключевых Процессов, какие действия по восстановлению и в каком порядке следует предпринять в случае сбоя.
- **Автоматическое восстановление соединений** - Монитор Ключевых Процессов также предоставляет клиентскую библиотеку, которая позволяет вашей системе в случае отказа моментально восстановить прерванные соединения.
- **"Посмертный" анализ** - если процесс завершается некорректно, Монитор Ключевых Процессов может сохранить его образ для последующей обработки. Анализируя этот образ, вы сможете моментально определить, какая строка кода вызвала сбой, а также узнать содержимое переменных, чтобы точно определить, что именно произошло.
- **Устойчивость к внутренним сбоям** - Монитор Ключевых Процессов чрезвычайно устойчив к внутренним сбоям, так как имеет сервис собственного мониторинга, копию которого записывает параллельный «процесс-хранитель». Если он по какой-либо причине завершается некорректно, то моментально и полностью восстанавливает свое предыдущее состояние.

Архитектура монитора ключевых процессов



Когда Монитор Ключевых Процессов обнаруживает сбой компонента, он извещает систему и запускает алгоритм восстановления. Совместно с собственным «Дублером», Монитор Ключевых Процессов представляет собой основу для самовосстанавливающейся системы.

Технология адаптивной декомпозиции

ОСРВ QNX Neutrino - это единственная встраиваемая операционная система, обеспечивающая защищенный режим гарантированного реального времени без компромиссов для производительности и гибкости. Используя запатентованную технологию адаптивной декомпозиции, вы сможете обеспечить вашим приложениям гарантированное реальное время, нейтрализовать угрозы и защитить вашу систему.

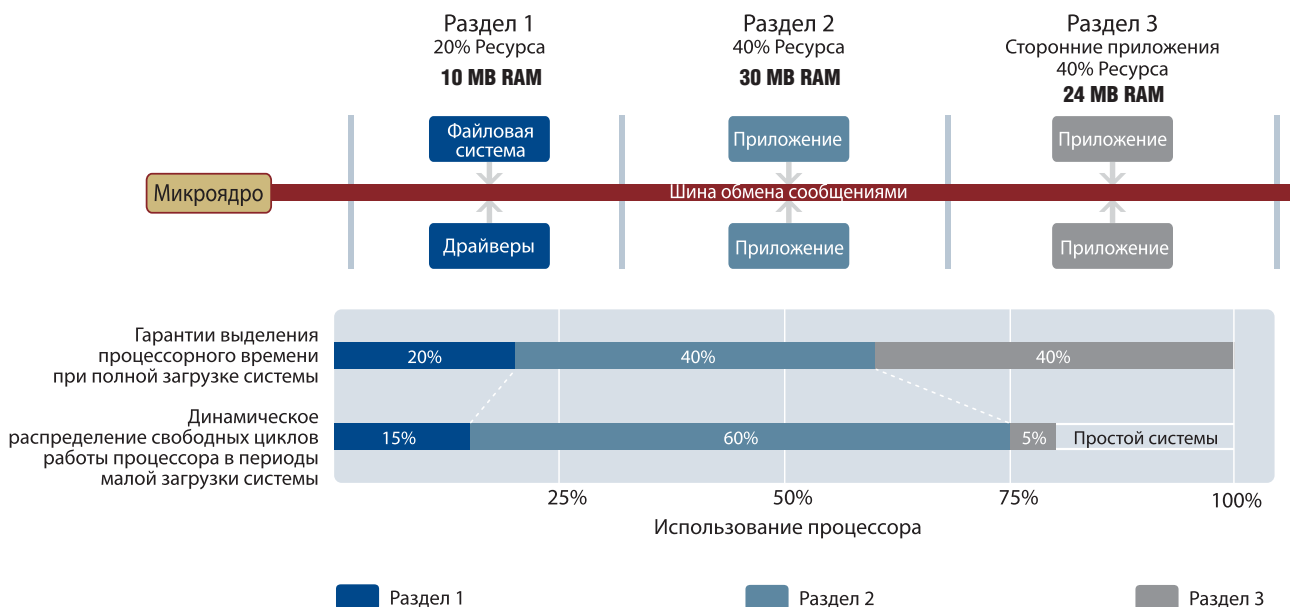
Используя технологическое расширение "Адаптивная декомпозиция", Вы можете:

- **Создавать защищенные системы** - вредоносное программное обеспечение может помешать нормальной работе важных системных функций, ограничивая время их доступа к процессорной обработке. Чтобы избежать этого, технология адаптивной декомпозиции QNX позволяет вам создавать раздел между ключевыми процессами вашей системы и сторонним программным обеспечением, таким образом, защищая систему.
- **Повысить эффективность использования процессора** - в отличие от статичных подходов к декомпозиции с помощью циклического планировщика, технология адаптивной декомпозиции распознает циклы загрузки процессора и периоды, когда система работает вхолостую. С технологией адаптивной декомпозиции исключается неэффективное расходование времени при простое системы. Так, неиспользуемые циклы работы процессора с одного блока процессов могут быть динамически перераспределены на

другие, следовательно, общее время эффективной работы процессора увеличивается. Стандартный планировщик, работающий на основании приоритетов работает лишь тогда, когда система не полностью загружена и не подвергается атаке. Технология адаптивной декомпозиции обеспечивает простое, надежное решение для систем, выполняющих ограниченный круг задач с интенсивной загрузкой процессора.

- **Быстро начать работу** - Технология адаптивной декомпозиции использует стандартную модель программирования POSIX, у Вас будет возможность использовать знакомую среду разработки, привычную для любой встраиваемой системы технику программирования и отладки. Вы можете применить технологию адаптивной декомпозиции, просто определив размер блока и решив, какое приложение или процесс будет использовать определенный блок. С технологией адаптивной декомпозиции QNX приложения и системные службы будут запускаться соответственно в своих блоках.

Создайте надежные блоки для Вашего программного обеспечения, используя технологию Адаптивной Декомпозиции



Запатентованная технология адаптивной декомпозиции от компании QNX Software Systems позволяет выделять приложениям и процессам гарантированный ресурс процессорного времени при полной загрузке системы, а также динамически распределяет свободные циклы работы процессора в периоды его малой загрузки.

Файловые системы

В традиционных ОС файловые системы встроены в ядро. В QNX Neutrino файловые системы расположены вне пределов ядра и выполняются в отдельных защищенных областях памяти как пользовательские процессы. Используя эту уникальную архитектуру, вы можете запустить, остановить или обновить поддержку той или иной файловой системы "на лету", без необходимости в перезагрузке.

В дополнение, несколько файловых систем: дисковая, встраиваемая в ППЗУ, CD-ROM, CIFS и т.д. - могут выполняться одновременно на одной и той же целевой системе. Они даже могут работать совместно, расширяя возможности друг друга. Например, файловая система со сжатием может работать совместно со встраиваемой файловой системой, существенно снижая потребности вашего устройства в объеме ППЗУ.

Встраиваемые файловые системы

Встраиваемые файловые системы OCPB QNX Neutrino обеспечивают хранение данных и информации для их возможного последующего восстановления.

Возможности включают в себя использование:

- **Образной структуры файловой системы** - поддерживается "выполнение с места" (XIP) для уменьшения потребностей в ОЗУ и для поддержки сверхбыстрой загрузки устройств высокой готовности.
- **В ОЗУ** - для систем, требующих быстродействующего временного хранилища данных с доступом по чтению и записи.

- **NOR структура файловой системы во флеш-памяти** - предоставляет автоматическое восстановление после сбоев, фоновое стирание и освобождение памяти, а также полное приоритетное прерывание обслуживания для обеспечения производительности в реальном времени. Все операции записи упорядочиваются, чтобы гарантировать целостность файловой системы.
- **NAND структура файловой системы во флеш-памяти** - позволяет стандартным файловым системам (QNX, Linux или DOS) выполняться непосредственно поверх "сырых" разделов ППЗУ. Поддерживает динамическое распределение и освобождение блоков с полной коррекцией ошибок на основе ECC для продления срока функционирования.
- **Встраиваемая транзакционная файловая система (ETFS)** - для устройств флеш-памяти типа NAND обеспечивает полную защиту данных во встраиваемых системах при внезапных отключениях электропитания, быстрое время запуска, исправление ошибок в двоичном коде, а также динамическое и статистическое выравнивание степени износа.

Примечание: файловые системы, как в линейном, так и в страничном flash-ППЗУ, являются полнофункциональными, с поддержкой иерархии каталогов, символьных связей и прав доступа в стандарте POSIX.

Обзор файловых систем

Встраиваемые	Дисковые	Специальные	Сетевые
<p>Образная ROM/Flash "Выполнение с места" (Execute-in-place)</p> <p>В ОЗУ Временное хранилище</p> <p>NOR структура файловой системы во флеш памяти Линейное flash-ППЗУ</p> <p>NAND структура файловой системы во флеш памяти Страничное flash-ППЗУ</p>	<p>QNX POSIX</p> <p>Linux Ext2</p> <p>DOS FAT 12, 16, 32</p> <p>CD-ROM ISO9660, Joliet</p>	<p>Со сжатием Декомпрессия "на лету"</p>	<p>NFS Возможность соединения с Unix</p> <p>CIFS Возможность соединения с Microsoft</p>

Дисковые файловые системы

Все нижеперечисленные файловые системы поддерживают IDE- и SCSI-диски больших размеров:

- **QNX** - полностью реализует семантику POSIX. Подходит для инструментальных рабочих станций и для встраиваемых целевых систем, использующих диски или страничное флеш-ППЗУ.
- **Linux и DOS** - для прозрачного доступа к другим разделам жесткого диска, а также для обмена данными с другими машинами посредством сменных носителей.
- **CD-ROM / DVD** - поддерживает все соответствующие стандарты, включая ISO9660, Joliet и Rock Ridge.

Файловые системы со сжатием

Используйте эти файловые системы для расширения возможностей других файловых систем:

Со сжатием - позволяет разворачивать "на лету" сильно сжатые файлы. Плотность сжатия колеблется от 35% до 55% для исполняемых файлов и до 95% для текста. Используйте эту файловую систему для уменьшения используемой flash-памяти и снижения загрузки сети при доступе к удаленным файлам через NFS или CIFS.

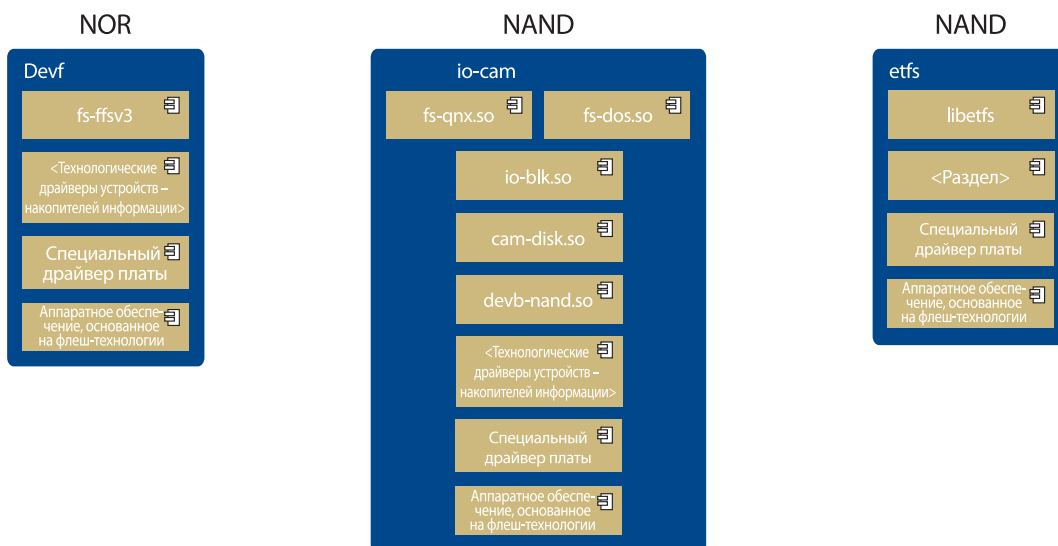
Сетевые файловые системы

Используйте эти файловые системы для организации прозрачного доступа к файлам на стороне систем под управлением Windows, Unix и Linux. Поддерживаются как CIFS, так и NFS.

Встраиваемая транзакционная файловая система

Встраиваемая транзакционная файловая система (ETFS) OCPB QNX Neutrino для устройств флеш-памяти типа NAND обеспечивает полную защиту данных во встраиваемых системах при внезапных отключениях электропитания, быстрое время запуска, исправление ошибок в двоичном коде, а также динамическое и статистическое выравнивание степени износа.

Структура NOR и NAND файловых систем во флеш-памяти и встраиваемой транзакционной файловой системы (ETFS)



Вы сможете увеличить срок службы ваших устройств, используя функцию выравнивание степени износа, которая увеличивает среднее время между отказами (MTBF) в системах с флеш-памятью.

Сетевые технологии

Компания QNX Software Systems обеспечивает в своих продуктах поддержку широкого набора сетевых протоколов на основе промышленных стандартов. Стеки протоколов прошли полное тестирование и интегрированы в ОСРБ QNX Neutrino. Это позволяет значительно сократить время разработки и ускорить создание конечного продукта.

В ОСРБ QNX Neutrino сетевые протоколы выполняются вне ядра в виде отдельных процессов с защитой памяти. В результате одновременно можно использовать любое количество поддерживаемых сетевых протоколов, в том числе TCP/IP и технологии прозрачных распределенных вычислений. Также предусмотрена возможность одновременного выполнения множества приложений (например, виртуальных маршрутизаторов) с использованием одного стека протоколов и на одной физической платформе, что повышает степень защиты и управляемости отдельных приложений.

Используя сетевые технологии ОСРБ QNX Neutrino, Вы сможете:

- Сократить время вывода продукта на рынок благодаря готовым программным решениям. Полная интеграция сетевых протоколов в ОСРБ QNX Neutrino и дополнительные модули исходного кода упрощают интеграцию и оптимизацию оборудования.
- Выбрать стеки протоколов IPv4 и IPv6.
- Получить надежные решения на основе промышленных стандартов; Реализация протоколов базируется на стандартном программном

интерфейсе BSD и поддерживает все существующие промышленные стандарты. Также выполнено полное тестирование на функциональную совместимость.

- Упростить переносимость приложений и использовать богатую базу сетевого кода "третьих" производителей, основанного на стандарте POSIX и BSD API.
- Запускать, останавливать и обновлять любой сетевой драйвер "на лету".
- Сочетать любое количество сетевых протоколов, включая TCP/IP и сеть прозрачных распределенных вычислений QNX.
- Создавать многочисленные виртуальные сети (VLAN), запуская несколько копий стека TCP/IP на одном и том же физическом интерфейсе.

QNX и сетевые технологии



Стеки протоколов

QNX Neutrino предлагает использовать следующие протоколы и стеки:

- **Стек NetBSD TCP/IP** - поддерживает IP-маршрутизацию, сокет управления маршрутизацией, широковещательные и многоабонентские передачи, ARP, ICMP и IGMP, а также CIFS, DHCP, DNS, NFS, PPP, PPPoE, UDP и встраиваемый веб-сервер. При разработке приложений для этого стека, программисты используют сокет программного интерфейса приложений индустриального стандарта BSD.
- **Усовершенствованный стек NetBSD TCP/IP с поддержкой IPSec и IPv6** - включает в себя все возможности стандартного стека, а также функции, предназначенные для мобильных и безопасных коммуникаций нового поколения. Предоставляет полную поддержку IPv6 и IPSec за счет расширений KAME, а также поддержку VPN через туннельные каналы IPSec. Также содержит в себе оптимизированный код переадресации для дополнительной производительности.
- **Встраиваемый стек TCP/IP для систем с ограниченным объемом памяти** - несмотря на свой небольшой объем (менее 80Кб), этот стек предоставляет поддержку IP, TCP и UDP через интерфейсы Ethernet, PPP и PPPoE. Поскольку в приложениях используется интерфейс BSD-сокетов, для переключения между встраиваемым стеком и стеком NetBSD не нужно перекомпилировать код.
- **IP-фильтрация и трансляция сетевых адресов (NAT)** - Если вам необходимо разработать высоконадежную службу межсетевой защиты (firewall), корпоративный или домашний сетевой шлюз, вы можете применить готовое программное решение, которое обеспечивает защиту информационных систем от несанкционированного доступа извне. Технология IP-фильтрации и трансляции сетевых адресов (Network Address Translation, NAT) в OCPB QNX® Neutrino® предоставляет собой эффективный механизм для проверки пакетов с высокой производительностью. IP-фильтр имеет поддержку протокола NAT и прозрачным образом работает со следующими стеками TCP/IP: Core Networking (IPv4) и Enhanced Dual Networking (IPv4, IPv6, IPSec).

Поддержка широкого спектра процессоров

Используя OCPB QNX Neutrino, Вы можете выбирать системы на основе различных процессоров: ARM, MIPS, PowerPC, SH-4, StrongARM, XScale и x86.

На самом деле, OCPB QNX Neutrino предоставляет функции и макросы, которые позволят Вам создавать приложения и драйверы, не зависящие от процессоров. В некоторых случаях, Вам просто надо указать новый целевой процессор чтобы сгенерировать двоичный код для него - Вы можете даже создавать программный код одновременно для целого ряда процессоров. В результате, Вы сможете отлаживать и тестировать приложения до того, как будет выбран целевой процессор, или указать другой процессор, чтобы получить выигрыш в стоимости системы или соотношении цена/производительность для неё.

Специалисты QNX Software Systems постоянно обновляют список поддерживаемых процессоров и процессорных плат. Посмотреть самую последнюю версию списка можно на сайте www.qnx.com.

Среда управления ресурсами

Среда управления ресурсами в ОСРВ QNX Neutrino может значительно упростить работу в тех случаях, когда необходимо разработать специализированный драйвер для определенного устройства. В сочетании с пакетом разработки драйверов QNX, среда управления ресурсами позволяет Вам ускорить интеграцию пользовательских и стандартных типов драйверов для Вашей встраиваемой системы.

Администратор ресурсов в ОСРВ QNX Neutrino представляет собой не что иное, как пользовательскую программу, которая предоставляет сервисы другим программам и при необходимости взаимодействует с оборудованием. В других операционных системах большая часть этой работы реализуется драйверами устройств. Однако, в отличие от обычных драйверов, администратор ресурсов действует в пользовательском адресном пространстве с защитой памяти, что позволяет запускать и останавливать эту программу динамически, а также отлаживать ее, как любое другое пользовательское приложение.

Ускорению разработки способствует наличие библиотеки, с помощью которой администратор ресурсов может легко отображаться в системное пространство путевых имен и обрабатывать запросы от клиентских программ. Среда управления ресурсами также упрощает создание и освобождение каналов обмена информацией, что идеально подходит для любого служебного процесса, который должен взаимодействовать со множеством клиентских приложений.

Среда управления ресурсами ОСРВ QNX Neutrino:

- упрощает написание многопоточных драйверов благодаря наличию библиотеки пула потоков, которая автоматически создает и удаляет потоки в зависимости от системной нагрузки;
- в сочетании с комплектами разработки драйверов позволяет ускорить разработку драйверов для аудиоустройств, символьных, графических, сетевых, дисковых устройств, устройств ввода, принтеров, USB-устройств и др.;
- позволяет исполнять драйверы как перезапускаемые процессы, которые работают в пространстве с защитой памяти и могут быть отлажены с помощью стандартных инструментов на уровне исходных кодов.

Архитектура для разработки драйверов



- Код, который можно использовать «как есть»
- Код, который может нуждаться в модификации или написании
- Код, который необходимо изменить или переписать заново

Комплекты разработки драйверов (DDK-комплекты) сокращают процедуру написания драйверов до минимума – во многих случаях большинство вашей работы уже сделано.

Среда исполнения Java

Компания QNX Software Systems заключила партнерские соглашения с компанией IBM Pervasive Computing, чтобы обеспечить поддержку сертифицированной среды исполнения и технологии Java.

Среды исполнения QNX® Java сертифицированы по стандарту J2ME и обеспечиваются полной поддержкой модели программирования и внедрения на основе IBM WebSphere.

QNX Neutrino предоставляет поддержку двух вариантов среды исполнения Java. Оба они основаны на виртуальной машине J9 от компании IBM:

- **WebSphere Embedded Environment** - среда исполнения Java в стандарте "Java Powered", совместимая с Java 2 Micro Edition (J2ME).
- **WebSphere Custom Environment** - модульная, настраиваемая среда исполнения с поддержкой предопределенных подмножеств спецификации Java 2 Micro Edition (J2ME), а также ее произвольных подмножеств и супермножеств.

За последние годы значительно увеличилось количество встраиваемых приложений на основе Java, поскольку эта платформа повышает эффективность разработки, обеспечивает межплатформенную совместимость и оптимизируют взаимодействие между сетевыми устройствами. Основанные на Java приложения широко распространены и находят применение в потребительских устройствах, автомобильных системах, оконечных сетевых устройствах, потребительских программных продуктах, а также в приложениях для промышленного управления и контроля.

Используя среду исполнения Java в QNX Neutrino, Вы можете:

- Использовать полный набор Java-продуктов и QNX-технологий для рынков карманных компьютеров и встраиваемых систем
- Одновременно запускать множество резидентных приложений и Java-приложений
- Проводить разработку в стандартной среде на базе платформы Eclipse

Прозрачный доступ к расширенным сервисам ОС

В QNX Neutrino Java-приложения могут получать доступ к тем же сервисам ОС, что и обычные приложения.

Например, им доступны:

- **Полный доступ к распределенным функциям и симметричной многопроцессорности (SMP)** - как и любое обычное приложение QNX Neutrino, Java-приложение может получить доступ к любому системному сервису на любом удаленном сетевом узле. Поскольку потоки Java реализуются как обычные потоки QNX Neutrino, то многопоточное Java-приложение может быть автоматически распределено по процессорам SMP-платы. Такое распределение потоков также гарантирует, что Java-приложения будут выполняться в соответствии со своими приоритетами.

- **Одновременное выполнение в защищенной памяти нескольких виртуальных машин** - в QNX Neutrino, каждая виртуальная машина Java (JVM) выполняется в своем собственном защищенном адресном пространстве. В действительности, несколько виртуальных машин Java могут выполняться одновременно, позволяя вам запускать параллельно несколько Java-приложений, а не просто несколько апплетов.

- **Полный доступ к штатной графической оболочке** - в отличие от ограниченных графических библиотек, предлагаемых в классических ОСРВ, графическая оболочка Photon microGUI позволяет множеству как обычных приложений, так и виртуальных машин Java, пользоваться дисплеем одновременно. Кроме того, Java-приложения могут выглядеть точно так же, как и стандартные приложения Photon. Вы можете написать весь графический пользовательский интерфейс на Java, если это необходимо.

Java-сертифицированная среда исполнения IBM WebSphere Everyplace Micro Environment

Среда исполнения IBM Websphere Everyplace Micro Environment основана на виртуальной машине Java, протестированной и сертифицированной в соответствии со стандартами Java™ 2 Micro Edition и Java Specification Requests (JSR), установленными Java Community Process™, включая такие службы, как Web Services, Personal Profile и другие.

Основанная на открытых стандартах, универсальная микросреда исполнения IBM Websphere представляет собой надёжную, высокопроизводительную платформу на базе виртуальной машины IBM J9™ и предназначена для внедрения и управления множеством приложений из разных источников.

Системно-управляемая среда исполнения IBM Websphere Everyplace Custom Environment

IBM Websphere Everyplace Custom Environment – это полнофункциональная промышленная среда исполнения, предназначенная для внедрения на встраиваемых приложениях в закрытых системах, не требующих совместимости с J2ME.

Данная среда исполнения обеспечивает технические средства внедрения встраиваемых Java-приложений и представляет собой компактную, надёжную и высокопроизводительную платформу на базе виртуальной машины IBM J9™ для специальных приложений.

Комплект разработчика QNX Momentics

Гибкая среда разработки на основе платформы Eclipse для максимального внедрения в поведение системы при помощи инновационных профилирующих инструментов для сокращения времени отладки и ускорения процесса оптимизации сложных встраиваемых систем.

В современном высокоинтегрированном комплекте разработчика QNX Momentics есть всё для быстрого построения и оптимизации приложений под операционную систему реального времени (ОСРВ) QNX Neutrino. Начиная с выбора платы и до диагностики на месте QNX Momentics предоставляет времясберегающие инструменты для полного цикла разработки в единой и простой в применении среде разработки.

Гибкость разработки

Выберите для себя более предпочтительный язык программирования, среду и целевой процессор. Используя QNX Momentics, вы можете писать на C, C++, встраиваемом C++ или Java, работать в среде Windows, Linux или QNX Neutrino, компилировать код для процессоров ARM, MIPS, PowerPC, SH-4 или x86 – и все это из одной и той же интегрированной среды разработки (IDE).

QNX Momentics также позволяет работать с различными языками и процессорными архитектурами одновременно.

Использование одной IDE-среды

Вы можете использовать модули "третьих" производителей или создавать собственные подключаемые модули на основе стандартной промышленной платформы Eclipse. Среда разработки в QNX Momentics основана на Eclipse – открытой платформе для интеграции инструментария, поддерживаемой большим и постоянно расширяющимся сообществом компаний-производителей инструментов.

Платформа Eclipse обеспечивает интерфейсы (т.н. точки расширения) для прозрачной интеграции инструментов. В результате весь инструментарий QNX Momentics имеет единый графический стиль. Таким образом, вам не придётся заново изучать пользовательский интерфейс каждого отдельного инструмента или каждой инструментальной платформы.

Ускорение цикла разработки

Сократите цикл разработки своих продуктов и ощутите снижение сроков готовности на каждом этапе. Комплект разработчика QNX Momentics предоставляет набор инструментов для анализа качества и производительности, для ускорения всех этапов создания продуктов. Например, построитель встраиваемых систем позволяет создавать целевые изображения со встроенными файлами, мастера позволяют автоматически создавать проекты, а анализатор покрытия кода позволяет выделить ветви исходного кода, над которыми ведётся работа, для тестирования и контроля качества.

Оптимизация системных ресурсов

Вы можете достичь максимальной прозрачности работы системы при минимуме воздействий на общую интеграцию системы. Комплект разработчика QNX Momentics обладает большим количеством графических, бесконтактных инструментов анализа, помогающих легко обнаруживать и визуализировать используемые ресурсы, находить

критические места и производить тонкую настройку производительности системы, включая профилирование приложений, системное профилирование и анализ использования памяти.

Интеграция расширенных технологий

Используйте проверенные технологии и инструменты для улучшения и модификации продуктов в соответствии с требованиями рынка – всё в одном удобном и не требующем выплаты авторского гонорара комплекте. Комплект разработчика QNX Momentics поддерживает все технологии ОСРВ QNX Neutrino, включая многоядерность, расширенные сетевые возможности, файловые системы на основе флеш-памяти, расширенная графика и прозрачные распределённые вычисления.

Краткий обзор QNX Momentics

Полностью интегрированная Среда разработки

- Платформа Eclipse как основа
- Средства разработки кода на C, C++, embedded C++
- Средства управления версиями
- Символьный отладчик
- Построитель встраиваемых систем
- Монитор целевых систем
- Агент целевой системы
- Профайлер приложений
- Анализатор ОЗУ
- Системный профайлер
- Анализ покрытия кода

Библиотеки и инструментарий GNU

- ANSI C
- Dinkum C++, Embedded C++
- Оптимизирующие компиляторы GCC
- Отладчик GDB

Различные инструментальные платформы

- Windows 2000, XP, Vista
- Linux
- QNX Neutrino

Построитель приложений

- Инструмент графической разработки для создания полнофункциональных пользовательских интерфейсов
- Готовые шаблоны и виджеты для разработки пользовательских интерфейсов
- Перевод пользовательских интерфейсов на различные языки без перекомпиляции и перекомпоновки кода

Комплекты разработки драйверов

Для аудио-, графических и сетевых адаптеров, устройств ввода, принтеров, символьных и USB-устройств

Системные требования

- Pentium 4, 2 ГГц
- 512Мб ОЗУ
- 1.8Гб дискового пространства

Краткий обзор QNX Neutrino

ОСРВ QNX Neutrino обладает всем необходимым для того, чтобы помочь Вам разрабатывать надежные, масштабируемые и высокопроизводительные встраиваемые системы:

Архитектура на основе микроядра

- Динамически обновляемые сервисы и приложения
- Точная изоляция сбоев и автоматическое самовосстановление системы
- Обмен сообщениями для построения модульных, согласованных систем

Предсказуемость и производительность реального времени

- Вытесняющий планировщик с выбором дисциплины планирования
- Распределенное наследование приоритетов

Технология адаптивной декомпозиции

- Гарантированное выделение системных ресурсов для создания защищенных, отказоустойчивых систем
- Простота системной интеграции посредством декомпозиции

Поддержка стандарта POSIX

- Поддержка стандарта POSIX 1003.1-2001 с многопоточностью и расширениями реального времени

Прозрачные распределенные вычисления

- Прозрачный доступ к удаленным ресурсам
- Простота проектирования отказоустойчивых кластеров

Поддержка многоядерности

- Комплексная поддержка многоядерности
- Асимметричная (AMP), симметричная (SMP) и исключительная (BMP) многопроцессорность
- Простота перехода с однопроцессорной архитектуры на многопроцессорную

Расширенная графика

- Оконная система QNX Photon microGUI
- Сложные многослойные дисплеи
- Расширяемая поддержка мультимедиа
- Поддержка 3D-графики
- Встроенный веб-браузер Voyager
- Встроенный веб-браузер Voyager 2 с технологией ACCESS NetFront

Монитор Ключевых Процессов

- Отслеживание работоспособности для ранней диагностики отказов
- Интеллектуальное восстановление сбойных компонентов

Поддержка управления питанием

- Простота создания определяемых приложениями схем управления питанием
- Полный контроль состояния процессора и периферийных устройств

Файловые системы

- Образная, в ОЗУ, в flash-ППЗУ, QNX, Linux, DOS, CD-ROM, DVD
- NFS, CIFS, со сжатием, ETFS

Сетевые технологии

- NetBSD (IPv4, IPSec, IPv6) и встраиваемые стеки TCP/IP
- IP-фильтрация и трансляция сетевых адресов (NAT)
- Протокол управления передачей потоков данных (SCTP)

Среда управления ресурсами

- Упрощает написание многопоточных драйверов
- Работает совместно с комплектами разработки драйверов (DDK)
- Позволяет запускать драйверы как перезапускаемые процессы защищенной памяти

Отладочная версия микроядра

- Анализ производительности и оптимизация всей системы в целом
- Быстрое выявление ошибок синхронизации и скрытых дефектов

Поддержка среды исполнения Java

- Сертифицированная и системно-управляемая среда исполнения Java
- Полный доступ к сервисам ОС и поддержка системных процессов для Java-приложений

Выбор целевого процессора

- ARM, MIPS, PowerPC, SH-4, StrongARM, XScale, x86

Комплект разработчика QNX Momentics

- Графическая интегрированная среды разработки (IDE), BSP-пакеты, DDK-комплекты, инструментарий GNU
- Поддержка множества инструментальных и целевых платформ, а также различных языков программирования

О компании QNX Software Systems

QNX Software Systems является одной из дочерних компаний Research In Motion Limited и занимает лидирующую позицию в области технологий операционных систем реального времени. Такие ведущие компании мира, как Cisco, DaimlerChrysler, General Electric, Lockheed Martin и Logitech s, применяют технологии QNX для создания комплексов сетевой маршрутизации, медицинского оборудования, транспортных телематических систем, систем безопасности и обороны, промышленной робототехники и других приложений критического назначения и жизнеобеспечения. Компания QNX Software Systems была основана в 1980 году. Её штаб-квартира расположена в Оттаве (Канада), а продукция компании распространяется более чем в 100 странах мира.



ЗАО «СВД Софтвр»
Платиновый дистрибьютор
компании QNX Software Systems

info@swd.ru • www.swd.ru



ООО «ПРОСОФТ»
Авторизованный реселлер QNX на территории
России и СНГ. Поставка, адаптация
и предустановка QNX на оборудование.

Тел.: +7 (495) 234-06-36 • Факс: +7 (495) 234-06-40
info@prosoft.ru • www.prosoft.ru



QNX® NEUTRINO®

Операционная система реального времени