

**ФИО:** Головкин Никита Анатольевич

**Город:** Магнитогорск

**Место учебы:** Магнитогорский государственный технический университет  
им. Г.И. Носова, АМ-03-2

**Специальность:** автоматизация технологических процессов и производств

**E-mail:** [vt-pm@magtu.ru](mailto:vt-pm@magtu.ru)

# QNX КАК ОПЕРАЦИОННАЯ СИСТЕМА МАРШРУТИЗАТОРА

Головко. Н.А.

В условиях современного рынка развитие сетевых технологий и внедрение их в инфраструктуру предприятия во многом способствует повышению эффективности и конкурентоспособности производства. Приход Internet и web технологий открыл новые возможности в управление производством. Поэтому особую актуальность принимает проблема построения единого информационного пространства предприятия. Часто при решении этой проблемы возникает потребность правильного выбора маршрутизатора. Здесь на первый план выходят два ключевых показателя – высокая скорость и надежность промышленных маршрутизаторов. Этим требованиям наиболее соответствуют аппаратные маршрутизаторы компании CISCO Microsystems или Lucent. Но их высокая стоимость заставляет искать альтернативное решение.

Альтернатива заключается в построении программного маршрутизатора. Сегодня в качестве платформы для большинства программных маршрутизаторов используют различные Unix системы с поддержкой POSIX API. Использование данных операционных систем оправдано для SOHO сетей, но не удовлетворяет промышленным требованиям отказоустойчивости и производительности. Таким образом, данная модель программного маршрутизатора не приемлема для сектора промышленных сетей.

С учетом всех требований, наиболее подходящей операционной системой для подобного маршрутизатора будет являться операционная система реального времени QNX Neutrino 6.0.3.

Данная операционная система основана на модульной архитектуре. Все драйвера, стеки протоколов и приложения реализованы в виде модулей. В центре данной архитектуры находится микроядро, осуществляющее межпроцессное взаимодействие. Размер микроядра достигает всего 32Кб. Функциональность системы расширяется с помощью динамически подключаемых модулей. Все модули изолированы друг от друга, что в значительной мере по-

вышает стабильность системы. Подключение новых модулей и драйверов не требует перезагрузки системы или перекомпиляции ядра (как это делается в Linux). Механизмы разделяемой памяти и синхронизации процессов позволяют реализовать прозрачное сетевое межпроцесное взаимодействие.

Данные особенности позволяют построить на базе QNX высокоскоростную, отказоустойчивую систему маршрутизации, способную работать с большими информационными потоками.

Но в то же время эти особенности позволяют отойти от классического понимания маршрутизатора. И для достижения наибольшей производительности предлагается реализовать систему маршрутизации на базе симметричного кластера под управлением QNX.

Кластером называется совокупность узлов (серверов, рабочих станций, накопителей), которые решают одну задачу, представляющихся как одна система и управляющихся как одна система. Чаще всего кластеры используют для сложных и однообразных вычислений, которые можно распределить между несколькими машинами. Поскольку процесс маршрутизации тоже основан на однообразных и многократных вычислениях (определение адреса, поиск оптимального маршрута и т.д.), то его можно считать «распараллеливаемой задачей». В итоге мы получаем «кластер маршрутизации реального времени», который будет отличаться стабильностью и высокой производительностью, даже при использовании старого оборудования. Кластер будет заниматься поиском оптимального маршрута передачи пакета. Задача поиска сводится к вычислению адреса получателя и выбору наиболее подходящего канала передачи. Для этого система должна иметь несколько альтернативных каналов доступа к внешним и внутренним сетям. Такая архитектура позволяет увеличить пиковую производительность маршрутизатора в несколько раз.

Подобный кластер может быть построен на двух машинах под управлением QNX Neutrino v6.3.0, объединенных в QNET сеть. На рисунке 1 представлен пример такой системы.

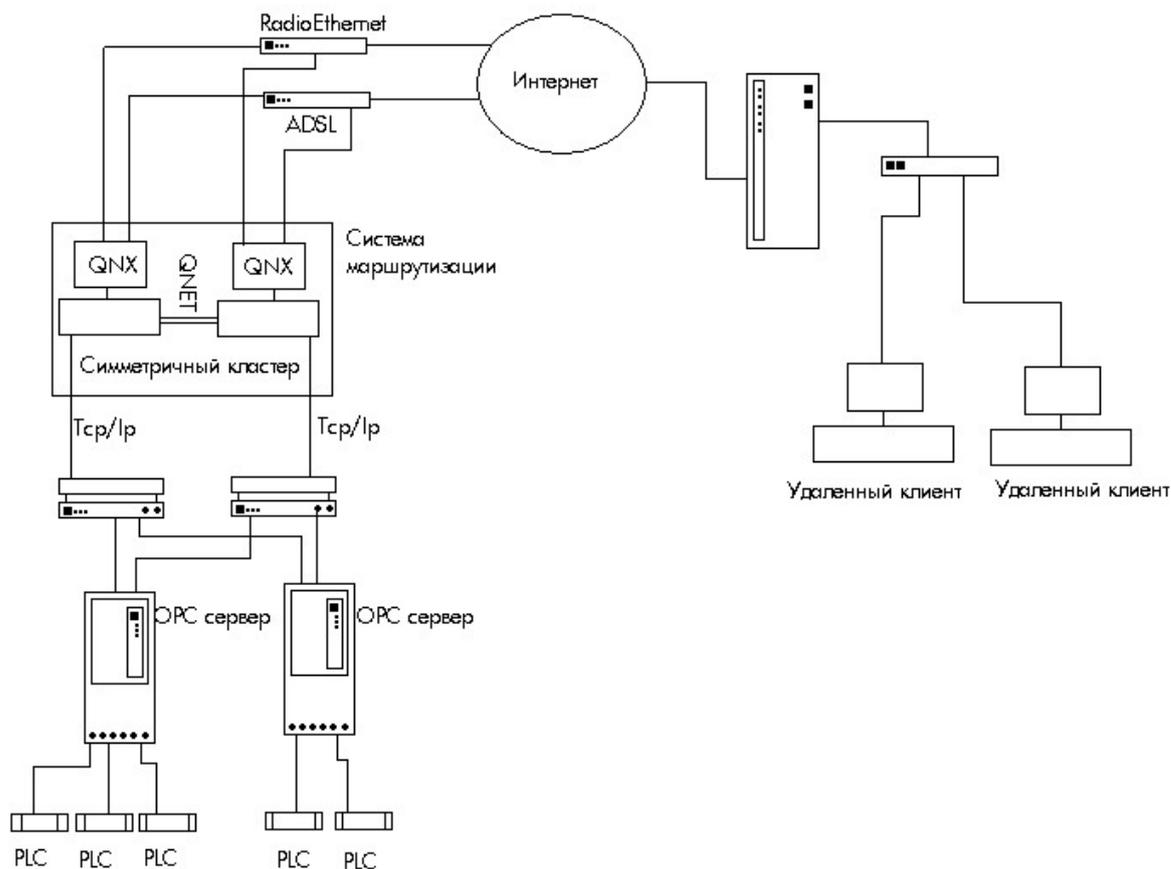


Рисунок 1 – Пример сети с применением QNX кластера маршрутизации

QNET – «родная» QNX сеть позволяет превратить сеть из двух машин в виртуальный распределенный компьютер. То есть каждый компьютер сети имеет свободный доступ ко всем ресурсам другого. Задачи маршрутизации «распараллеливаются» администраторами сетевого ввода/вывода, которые реализуют интерфейс между микроядрами кластера. Взаимодействие и синхронизация удаленных процессов достигается за счет использования IPC механизмов и механизма разделяемой памяти.

Предложенная реализация системы обладает двумя независимыми выделенными каналам доступа в глобальную сеть. В качестве выделенных каналов могут быть использованы Radio Ethernet и ADSL. Взаимодействия кластера с внешними сетями основано на стеке протоколов TCP/IP. За основу был взят профессиональный вариант стека. Настройка системы маршрутизации производится стандартными средствами, входящими в комплект поставки QNX Neutrino 6.0.3. Например, данная система маршрутизации так же реализует функции брандмауэра и прокси-сервера. Межсетевой экран и транс-

ляция адресов программно реализуются на каждой машине кластера при помощи пакета IpFilter. Система поддерживает VPN – туннели, что может быть использовано для управления через Internet. Наличие в системе дублирования каналов позволяет не только увеличить скорость передачи, но и повысить надежность системы в промышленных условиях эксплуатации.

В отличие от Linux – кластера, данный кластер не требует никакого дополнительного программного обеспечения – все реализуется с помощью стандартных средств QNX Neutrino 6.0.3. Единственное что необходимо создать – это модуль, который бы синхронизировал сетевые настройки машин кластера (дублировал таблицы маршрутизации, менял настройки сетевых карт и т.д.). Так же возможно создание отдельных загружаемых модулей, реализующих удаленное управление системой.

Таким образом, концепция кластера маршрутизации под управлением QNX может быть использована в любой сети с жесткими требованиями к скорости и стабильности оборудования. Основной экономический эффект может быть рассчитан при сравнении стоимости аппаратного маршрутизатора и его программного аналога, построенного на QNX кластере.