QNX SOFTWARE SYSTEMS

QNX Software Systems

Чарльз Иган (Charles Eagan)
Вице-президент по разработкам
ceagan@qnx.com

QNX — выбор лидеров рынка телекоммуникационных систем

All content copyright QNX Software Systems

Наши рынки

QNX SOFTWARE SYSTEMS

Теле-коммуникации

QNX — отличный партнер для компаний в индустрии телекоммуникаций

Принятие решений

- **Как сетевая компания определяет свою стратегию в отношении операционной системы?**
  - **Многие руководители не знают о возможности повышения производительности за счет применения коммерческой операционной системы и инструментов разработки.**
  - **Те инженеры, которые знают об этих возможностях, зачастую не могут влиять на принятие решений.**
  - **Период времени для качественного перехода с одной операционной системы на другую весьма ограничен.**
  - **Для осуществления перехода требуется решительность, а также грамотное и эффективное руководство.**

All content copyright QNX Software Systems

Почему выбирают QNX

QNX SOFTWARE SYSTEMS

Гибкие условия делового сотрудничества

Целостный инженерный подход

Гибкая модель операций

Передовые технологии

Конкурентная стратегия развития

Консалтинг по инструментам и разработке

All content copyright QNX Software Systems

Развитие разработки

QNX SOFTWARE SYSTEMS

- Cisco выбирает QNX в качестве стратегического партнера в период 1996/1997 гг.
- Интересно отметить, что в тот момент QNX-технологии были основаны преимущественно на процессорах Intel, а системы Cisco – на процессорах MIPS.
- Квалификация и опыт команды QNX в сочетании с эффективными инженерными решениями и согласованными рабочими подходами и планированием привели к новаторскому сотрудничеству.
- Применение технологий QNX привело к созданию более 10 различных рабочих групп в компании Cisco.

All content copyright QNX Software Systems

Официальное начало сотрудничества

QNX SOFTWARE SYSTEMS

News @ Cisco: Cisco Systems Licenses QNX. Realtime Technology - Mozilla Firefox

http://newsroom.cisco.com/dlls/prod_051898.html

Home | Log In | Register | Contacts & Feedback | Help | Site Map

Cisco Systems

About Cisco

Select a Location / Language

ABOUT CISCO
NEWS@CISCO
Corporate Overview
Media Resources
Corporate News
Product & Technology News
Global News
Customer News
Partner News
Community & Philanthropy News
Video Archive
News Releases and Feature Articles
News

NEWS@CISCO

News Release

Cisco Systems Licenses QNX. Realtime Technology

Fault-Tolerant Microkernel Software can Boost Availability of Data-Voice-Video Networks

OTTAWA, Ontario -- May 18, 1998 -- Cisco Systems Inc. and QNX Software Systems Ltd. announced today that Cisco, the worldwide leader in networking for the Internet, has licensed QNX's realtime operating system technology. Cisco has chosen QNX as its preferred realtime OS vendor as part of ongoing efforts to increase the reliability and availability of data-voice-video networks.

"We're always looking for best-of-class technologies to help us deliver leading-edge products for data, voice, and video networks," said Judith Estrin, Cisco's Chief Technical Officer. "And QNX has the track record of technological innovation we look for."
"By pioneering OS technologies like memory protection, scalable microkernel architecture, and fault-tolerant distributed networking, QNX has become a worldwide standard for

MORE INFORMATION
QNX Software Systems

LATEST NEWS
Cisco Announces

Search:
News@Cisco

Related Tools
Email Alerts:
News@Cisco Wire
Media Relations Contacts
Feedback Survey
Syndicated News XML
Podcasts POD

News@Cisco Worldwide
Asia Pacific | Latin America | Europe, Middle East, Africa |

All content copyright QNX Software Systems

Экосистема QNX

Коммутатор Catalyst 6k Ethernet

CRS-12000

Семейство адаптеров сетевых портов Cisco

Базовая технология QNX и набор инструментов

CRS-1

Многие другие аппаратные платформы

All content copyright QNX Software Systems

Важные технологические аспекты

QNX SOFTWARE SYSTEMS

- **Высокопроизводительная архитектура высокой готовности.**
- **Гибкая, масштабируемая архитектура, полностью распределенная или монолитная.**
- **Безопасность.**
- **Применение следующих стандартов по технологиям и разработке:**
  - **IEEE**
  - **POSIX, Unix**
  - **Java, C++, C, gcc**
- **Гибкость**
  - **Независимость от порядка следования разрядов двоичного слова (Endian abstraction)**
  - **Поддержка различных семейств процессоров: MIPS, PPC, Intel**
- **Инструменты повышения производительности.**

All content copyright QNX Software Systems

Масштабируемые решения для Cisco

- QNX Neutrino для широкого круга приложений: от интерфейсов фреймеров до системы маршрутизации CRS-1
- Поддержка от одного процессора до тысячи сетевых процессоров, функционирующих как единый вычислительный ресурс

QNX Confidential. All content copyright QNX Software Systems.

Многоядерные технологии

QNX SOFTWARE SYSTEMS

Решение QNX обеспечивает программный переход на многоядерные процессоры:

- ✔ надежная поддержка любых многоядерных архитектур;
- ✔ полный набор инструментов разработчика для профилирования и оптимизации многоядерных приложений;
- ✔ профессиональный консалтинг и обучение;
- ✔ широкий набор BSP-пакетов для многоядерных плат.

Симметричная многопроцессорность

- оптимизированные многоядерные приложения;
- разделяемое использование ресурсов на уровне ОС;
- прозрачное масштабирование свыше двух ядер.

Асимметричная многопроцессорность

- поддержка существующей программной базы; неоптимизированные однопроцессорные приложения;
- гетерогенная прикладная база требует AMP
- нетривиальное разделяемое использование ресурсов; масштабирование свыше двух ядер достаточно сложно.

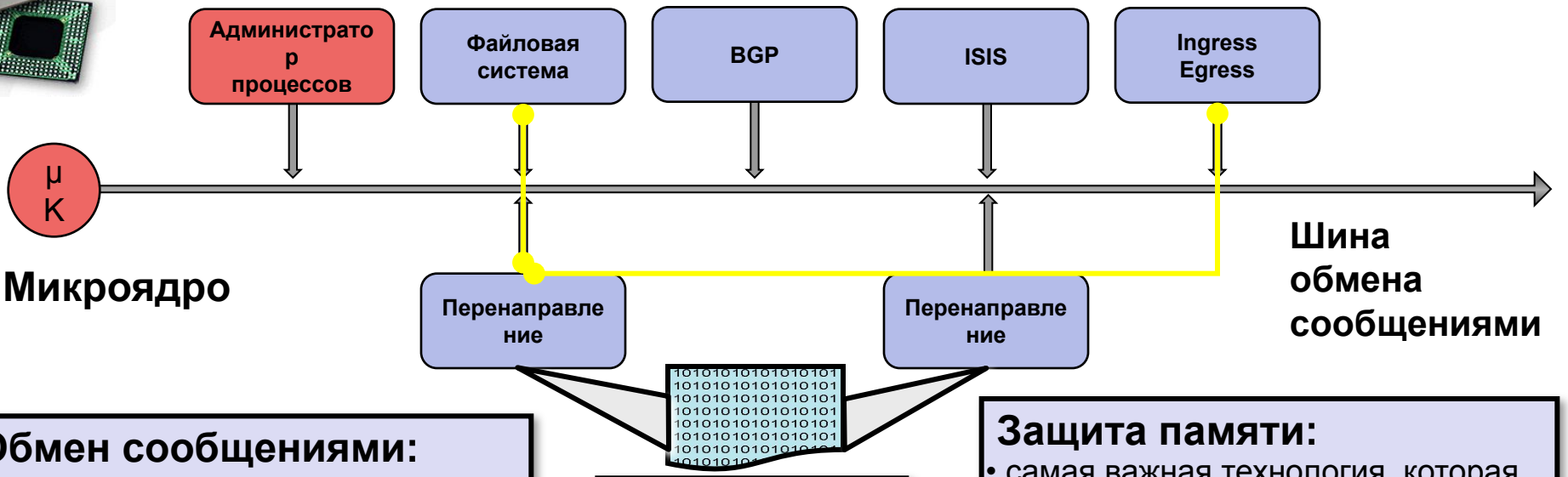
Исключительная многопроцессорность

- возможность переноса существующей программной базы;
- совместное использование существующих приложений с оптимизированными многоядерными приложениями;
- прозрачное масштабирование свыше двух ядер;
- передовая разработка компании QNX.

QNX Confidential. All content copyright QNX Software Systems.

Высокая готовность

Самая эффективная в мире архитектура высокой готовности. Процессы взаимодействуют посредством обмена сообщениями.



Обмен сообщениями:

- прозрачное взаимодействие автономных процессов;
- POSIX-вызовы основаны на сообщениях.

Разделяемая память:

доступ к большим массивам данных и оборудованию.

Защита памяти:

- самая важная технология, которая обязательна для настоящей системы высокой готовности;
- 90% всех системных сбоев происходят из-за конфликтов обращения к памяти.

All content copyright QNX Software Systems

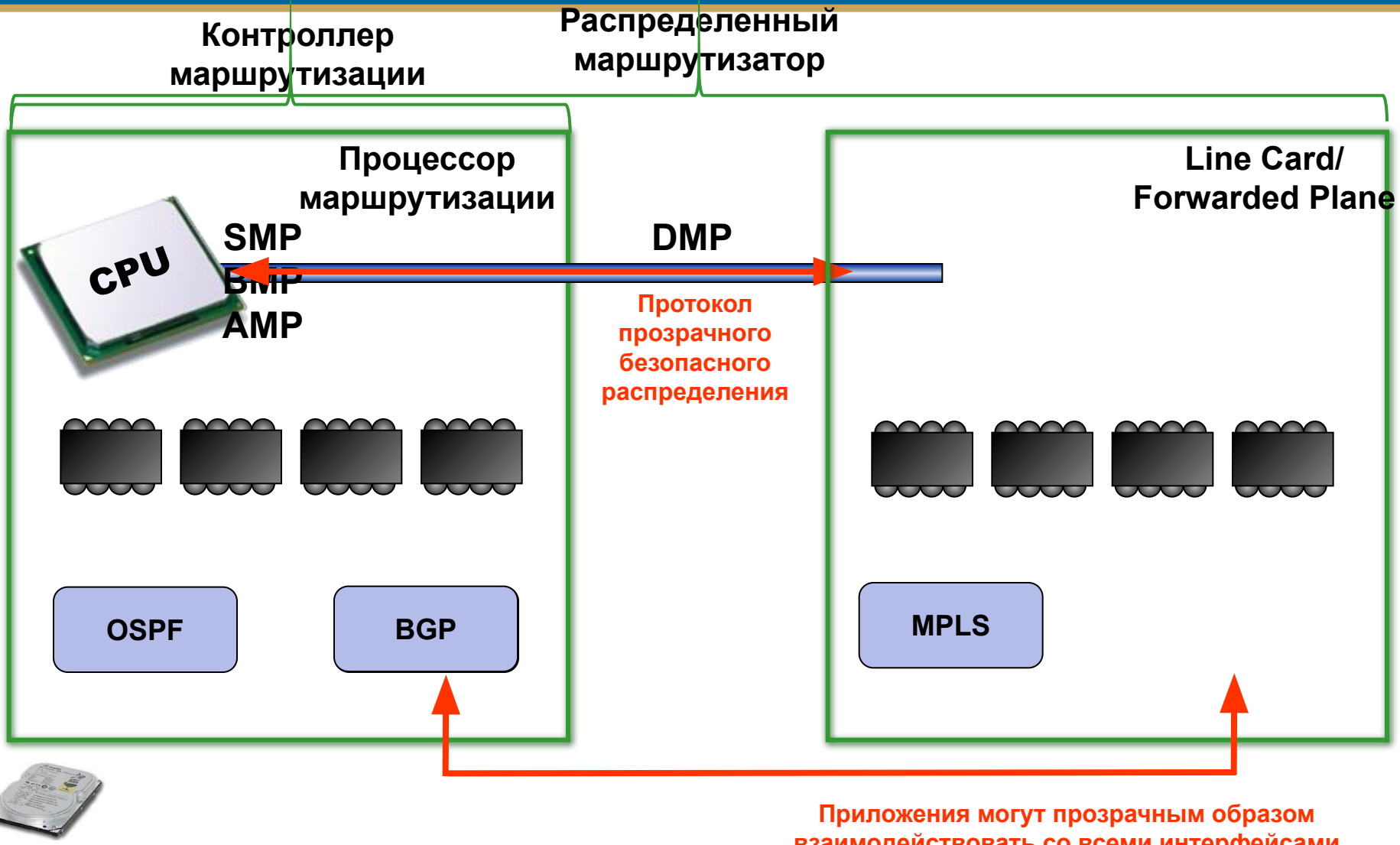
Гибкая архитектура – полностью распределенная или монолитная

QNX SOFTWARE SYSTEMS

Система функционирует как единый маршуртизатор
на основе прозрачного взаимодействия между множеством
слабо- или сильносвязанных процессоров.

Мост между ядрами обеспечивает прозрачный обмен сообщениями между шинами с помощью различных средств (Ethernet, MOST, Internet и др. виды сетей)

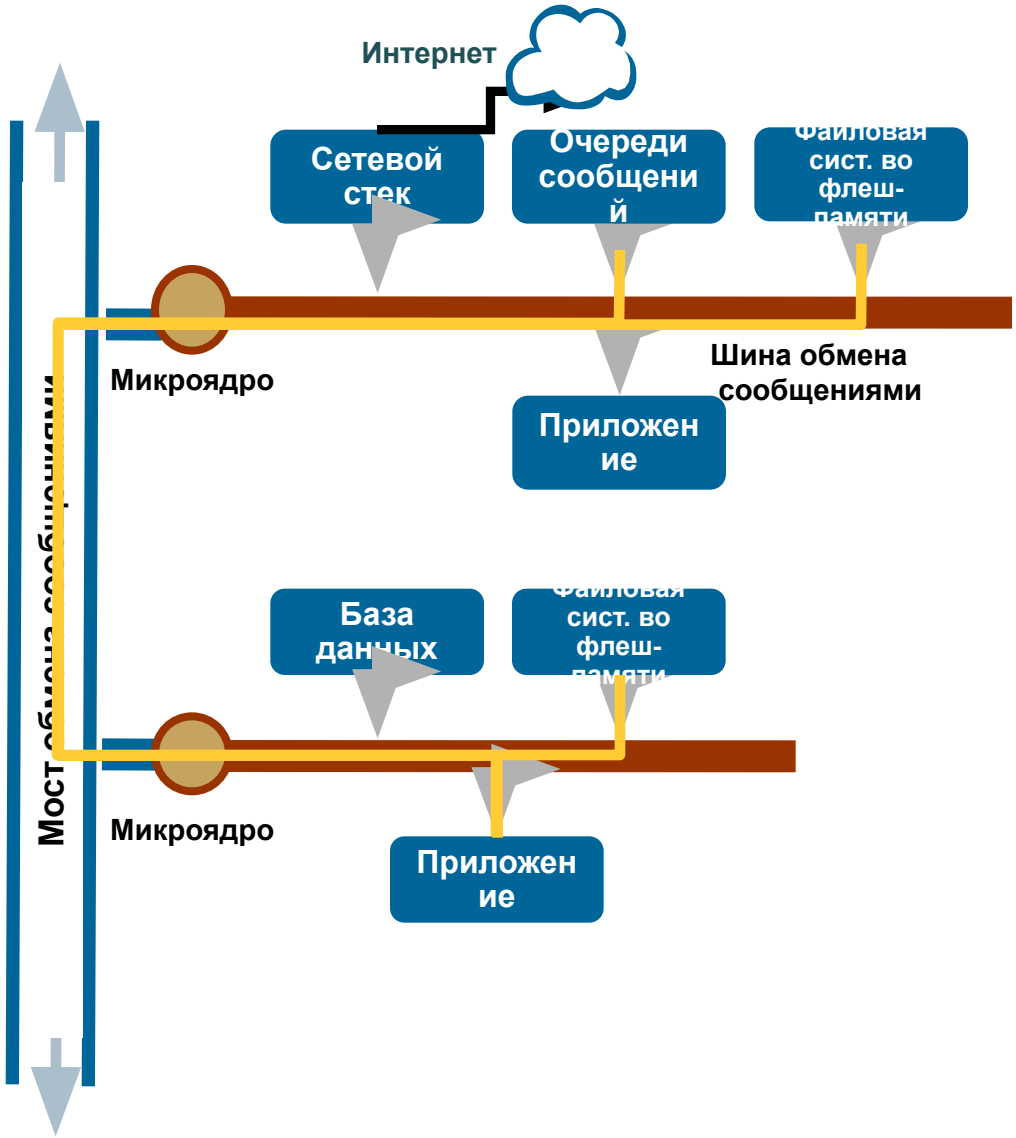
Распределенная вычислительная архитектура



Приложения могут прозрачным образом взаимодействовать со всеми интерфейсами (line card/forwarded plane).

All content copyright QNX Software Systems

Автообнаружение и выравнивание нагрузки



- Прозрачные распределенные вычисления:
  - распределенная POSIX-модель;
  - платформа для динамического взаимодействия между оборудованием и программным обеспечением на удаленных узлах;
  - служба глобальных имен для обнаружения нового оборудования и приложений;
  - Остановка приложений на одном узле и перезапуск на другом:
    - без необходимости перезагрузки;
    - прозрачное управление всем соединениями;
  - широкое применение в CRS-1

QNX Confidential. All content copyright QNX Software Systems.

Принципы безопасности

QNX SOFTWARE SYSTEMS

- **Разделение привилегий:**
  - разные уровни привилегий для разных приложений;
  - приложению присваивается низший необходимый уровень привилегий.
- **Полный контроль безопасности:**
  - тотальная проверка на доступ.
- **Установки по умолчанию для отказоустойчивости:**
  - низший необходимый уровень привилегий/доступа по умолчанию.
- **Разработка:**
  - принципы “объектно-ориентированной” разработки;
    - абстрагирование, модульность, инкапсуляция, изоляция.
  - важно, если эти принципы поддерживаются на уровне ОС
- **Защита ресурсов на прикладном уровне:**
  - память, процессорные циклы, регистры, периферия и т.д.
- **Архитектура ОС может значительно влиять на работу этих принципов и даже возможность их применения.**

All content copyright QNX Software Systems

Высокая готовность: защита от сбоев и восстановление

QNX SOFTWARE SYSTEMS

- Способность восстановления характеризуется уровнем “готовности”:
  - Вероятность того, что система или подсистема выполнит предназначенную функцию в заданный период времени.

$$\text{Готовность} = \frac{MTBF}{MTBF + MTTR}$$

  - MTBF – среднее время наработки на отказ
    MTTR – среднее время до восстановления

- Готовность на уровне 99,999% (“пять девяток”) = меньше 5,25 минут простоя (запланированного и незапланированного) в год.

- Сетевые компании и аналитики ИТ-индустрии обращают особое внимание на эти показатели.

All content copyright QNX Software Systems

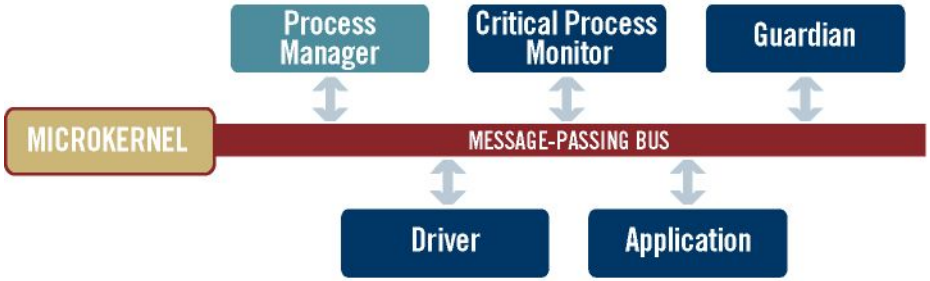
Системные гарантии для повышения уровня готовности

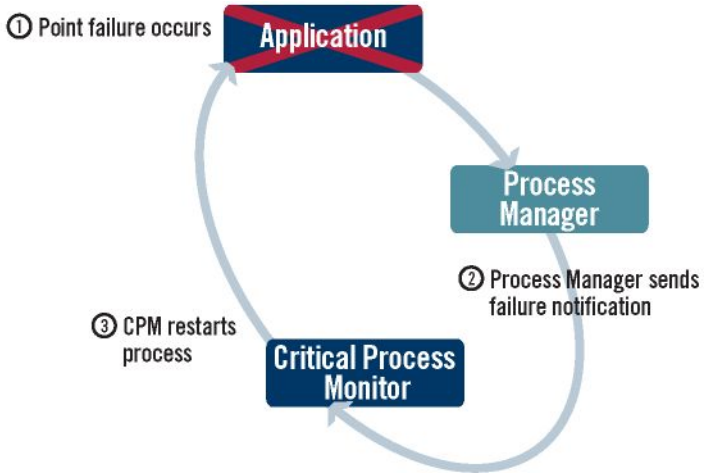
QNX SOFTWARE SYSTEMS

- **Повышение MTBF:**
  - многократное (!) тестирование и отладка;
  - большинство ОС имеют множество инструментов для повышения MTBF.
- ***Также* сокращение MTTR:**
  - выявление, ограничение и исправление ошибок;
  - готовность приближается к 100% при MTTR, стремящемся к 0.
- **Сценарии восстановления:**
  - системная перезагрузка (исполняемый модуль реального времени, монолитное ядро);
    - восстановление за период от неск. секунд до неск. минут;
  - службы перезапуска (микроядро, монолитное приложение);
    - восстановление за миллисекунды (<< 1 сек.).
- **Сочетание микроядра с системой восстановления:**
  - упрощает достижение высокой готовности на уровне “пяти девяток”.

All content copyright QNX Software Systems

Система высокой готовности – Монитор ключевых процессов





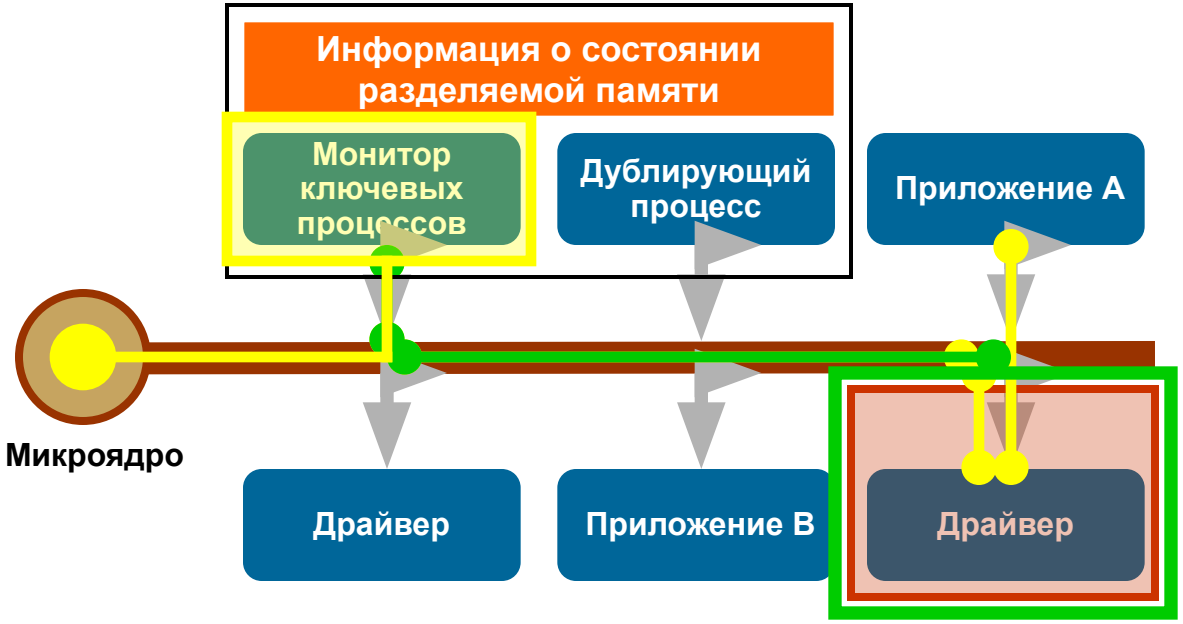
- Разработана в сотрудничестве с Cisco (ключевым клиентом компании QNX).
- Система высокой готовности:
  - пользовательские сценарии восстановления;
  - автоматическое прозрачное восстановление системы за короткое время – обеспечение минимального периода простоя.

QNX Confidential. All content copyright QNX Software Systems.

Система высокой готовности – Монитор ключевых процессов (МКП)

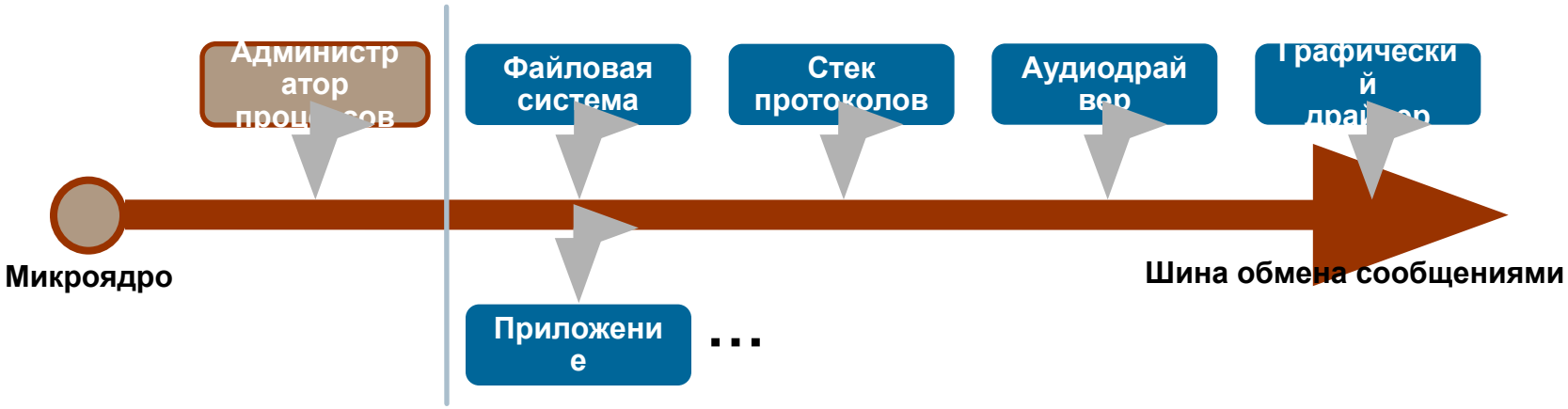
- Система высокой готовности и восстановления (монитор ключевых процессов) отслеживает состояние компонентов и производит восстановление при их сбоях.
- Дублирующий процесс обеспечивает замену процесса высокой готовности при его сбое и защищает от возникновения единой точки сбоя (SPoF).
- Клиентская библиотека позволяет быстро и прозрачно переподключать компоненты:
  - пользователь может ввести информацию о состоянии и настроить процедуру восстановления.
- Службы генерации квитанций работоспособности выявляют зависание компонентов, что обеспечивает самомониторинг системы.

Монитор ключевых процессов



1. Сбой драйвера из-за недопустимого обращения к памяти вне защищенной области.
2. Ядро извещает монитор ключевых процессов о сбое.
3. Сбор отладочной информации о неисправном процессе.
4. Завершение драйвера и возвращение всех ресурсов системе.
   Удаление канала обмена сообщениями.
5. Монитор ключевых процессов перезапускает новый драйвер.
6. Повторное создание каналов обмена сообщениями посредством клиентской библиотеки монитора ключевых процессов.
7. Драйвер запрашивает у монитора информацию о последнем сохраненном состоянии. Работа восстановлена.

Динамическая модернизация



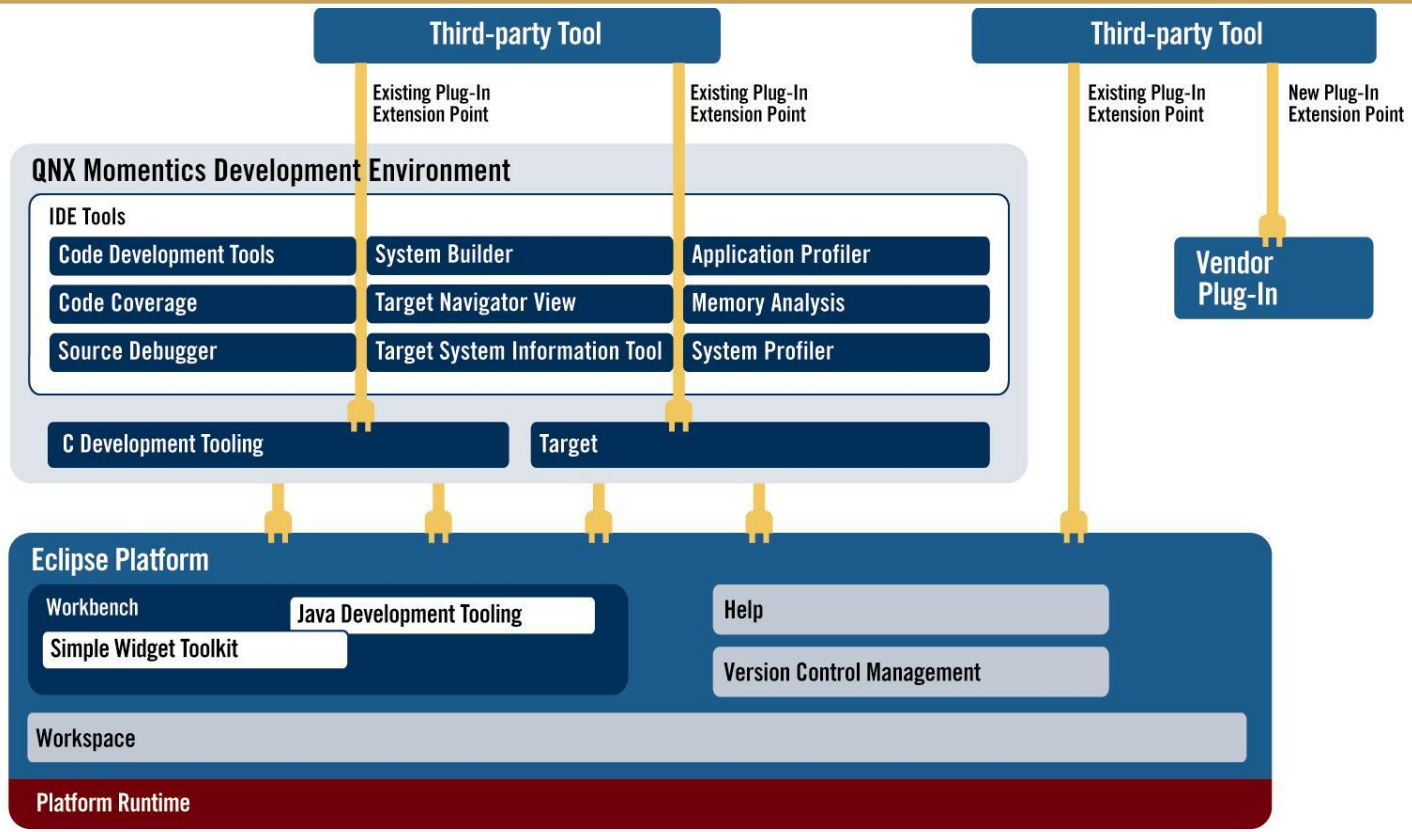
Микроядро – <u>единственный</u> доверяемый компонент

- Приложения, файловые системы и драйверы:
  - существуют как процессы на шине обмена сообщениями;
  - находятся в защищаемом адресном пространстве;
  - запуск, остановка, добавление, удаление, перемещение и обновление компонентов без перезагрузки;
  - невозможность нарушить работу других компонентов.

QNX Confidential. All content copyright QNX Software Systems.

Momentics: лидер и основатель Eclipse

QNX SOFTWARE SYSTEMS



Масштабируемость, надежность и высокая производительность

Интегрированная поддержка:

- различных типов инструментальных, целевых систем, языков программирования и BSP-комплектов;
- оптимизирующих компиляторов;
- совместимость со всеми плагинами третьих сторон для Eclipse.

QNX Confidential. All content copyright QNX Software Systems.

QNX: новейшая технология адаптивной декомпозиции.

Инновационное решение для телекоммуникационных приложений

All content copyright QNX Software Systems

Адаптивная декомпозиция

QNX SOFTWARE SYSTEMS

Что такое адаптивная декомпозиция?

- Новая технология QNX – расширение ОСРВ Neutrino.
- Позволяет создавать безопасные группы (объединения) из нескольких приложений или потоков.
- Гарантированное выделение процессорного времени приложениям, входящим в группу. Управление гарантиями происходит на основе бюджетов.

Почему адаптивная?

- Запатентованная технология обеспечивает эффективное (без потерь) выделение всех имеющихся процессорных циклов именно тем группам, которым они требуются.
- Повышение производительности за счет оптимального использования процессорных ресурсов и перераспределения нагрузки.

Легкий старт:

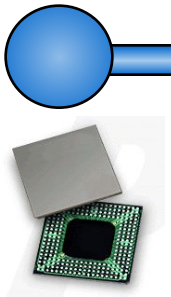
- разработчикам ***не нужно*** переучиваться:
  - программная модель POSIX сохраняется для знакомых методов разработки, программирования и отладки.
- для реализации группы ***не требуется*** вносить изменения в код.

All content copyright QNX Software Systems

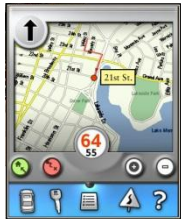
Микроядерная архитектура для обеспечения безопасности

QNX SOFTWARE SYSTEMS

Микроядро QNX Neutrino



ARM, MIPS, SH4, PowerPC, Xscale, x86



Диск | **Графика** | **Аудио-система** | **Сеть** | **Посл. порт**

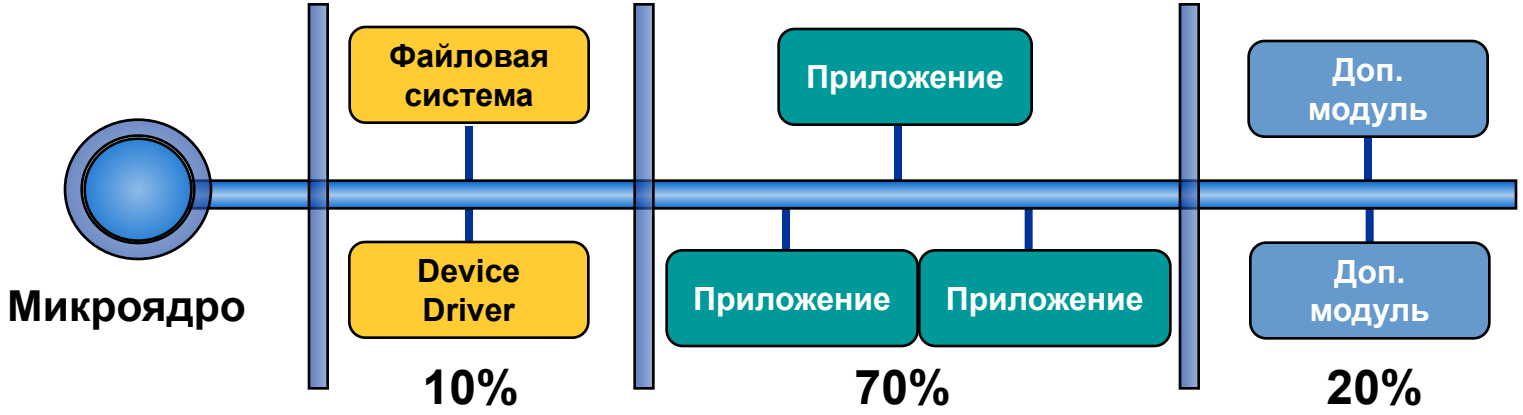
Приложение | **Приложение** | **Приложение**

Приложения и драйверы:

- являются процессами, которые соединяются с шиной обмена сообщениями;
- находятся в собственном защищенном адресном пространстве;
- никак не могут нарушить работу ядра или других компонентов;
- запуск, остановка, модернизация на лету;
- при сбоях драйверов не требуется перезапуск системы.

All content copyright QNX Software Systems

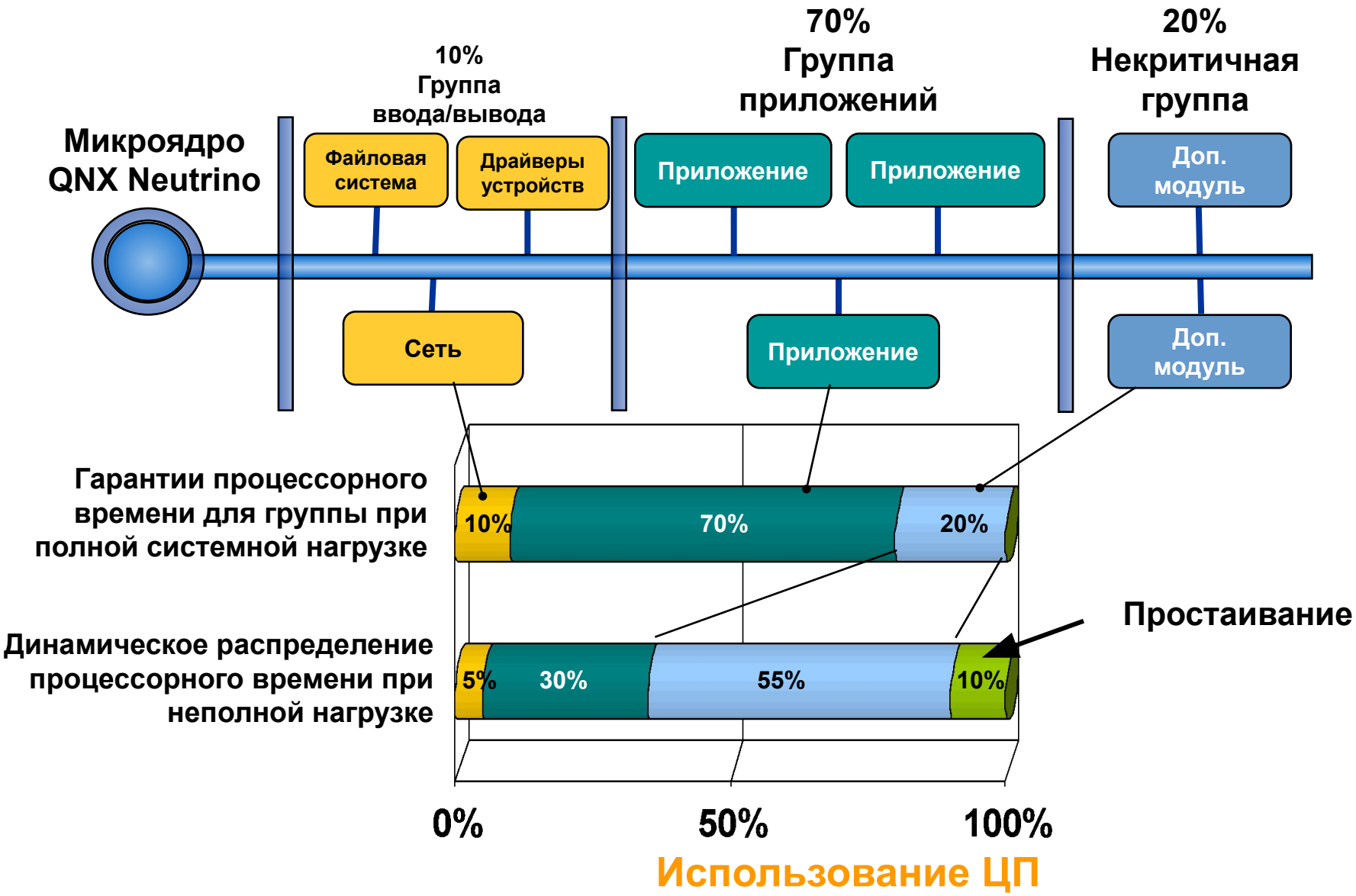
Адаптивная декомпозиция



- **ОСРВ QNX® Neutrino ® обеспечивает базовую структуру:**
  - инкапсуляция приложений и служб ОС на основе обмена сообщениями;
  - надежность и безопасность благодаря аппаратной защите памяти.
- **Адаптивная декомпозиция служит расширением микроядро Neutrino для создания безопасных групп и обеспечения гарантий выделения процессорного времени:**
  - группа состоит из набора процессов и потоков;
  - группе назначается изменяемый процент процессорного времени в зависимости от средней нагрузки на процессор в течение некоторого временного периода;
  - действует в дополнение к существующей схеме планирования потоков.

All content copyright QNX Software Systems

Максимальная производительность

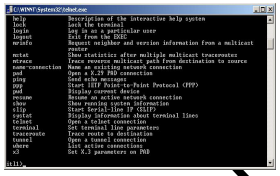


All content copyright QNX Software Systems

Что значит “адаптивность”?

QNX SOFTWARE SYSTEMS

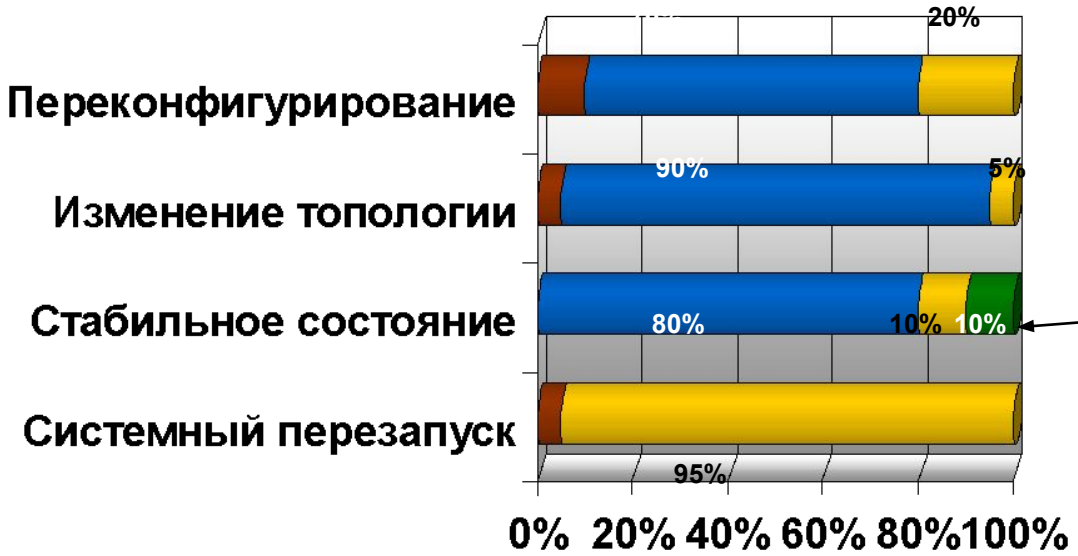
Интерфейсы управления (CLI, SNMP)



Маршрутизация и перенаправление

Служебные утилиты

Сценарии обработки нагрузки



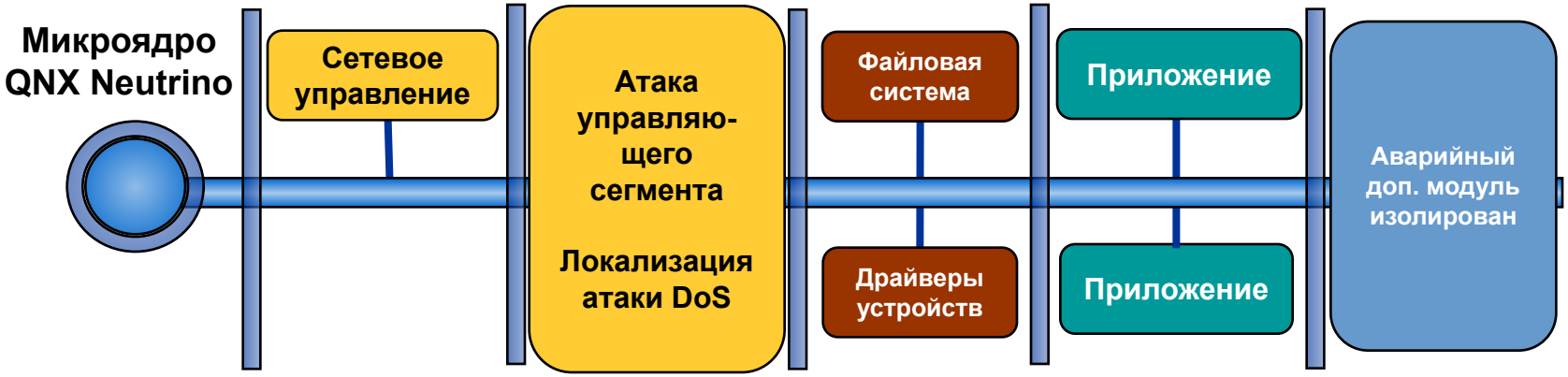
Простаивание

All content copyright QNX Software Systems

Группирование позволяют изолировать угрозы

QNX SOFTWARE SYSTEMS

- **Без группирования:**
  - аварийные приложения могут лишить базовые приложения процессорных ресурсов;
  - распределенные DOS-атаки могут нагрузить систему задачами сетевой обработки.
- **При возможности группирования:**
  - создание групп с фиксированным бюджетом для надежной защиты важнейших системных ресурсов;
  - ограничение угроз и защита базовых приложений и служб.

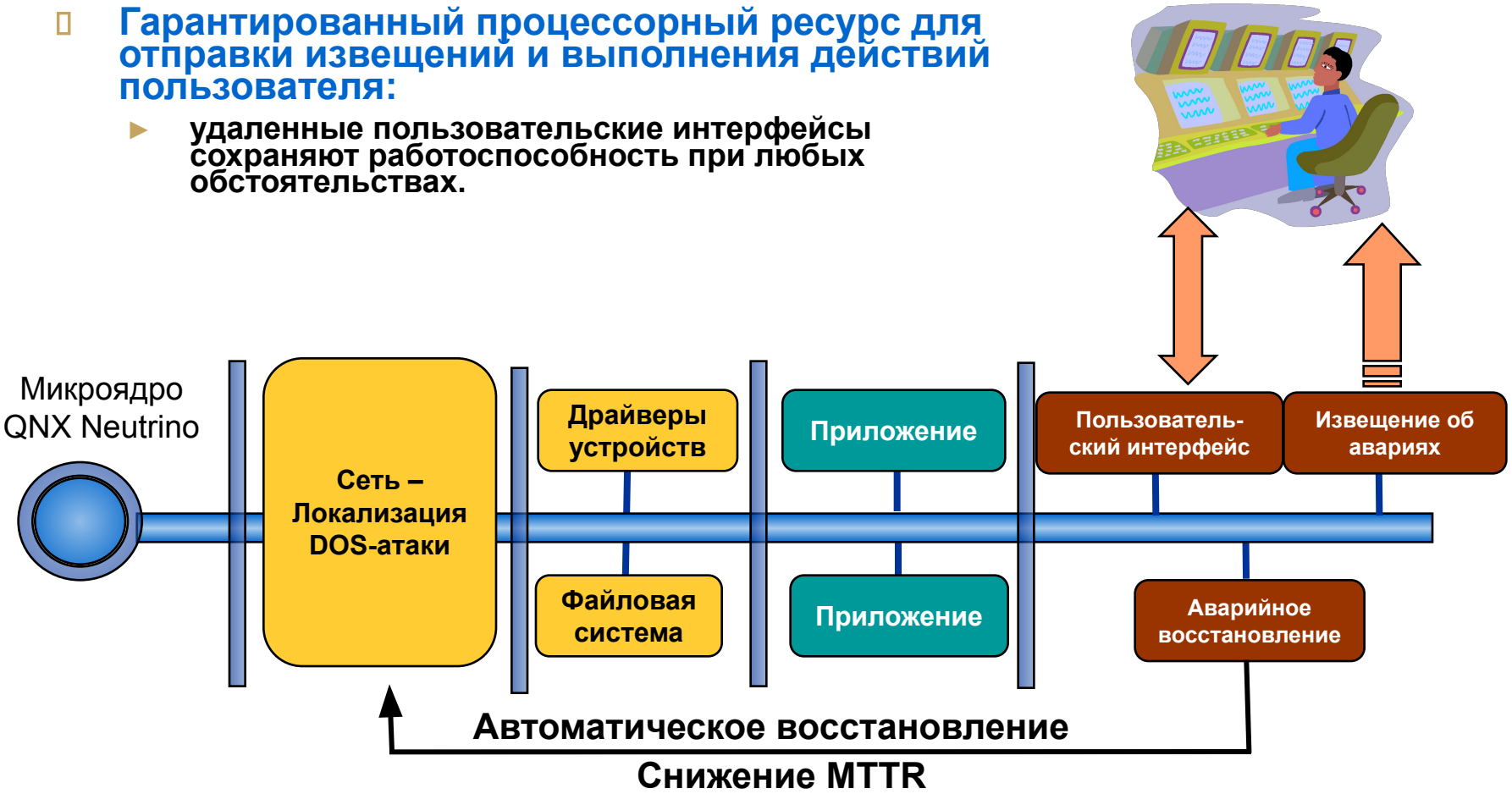


Гарантии выделения процессорного времени	10%	50%	5%	25%	10%

All content copyright QNX Software Systems

Гарантии выделения процессорного времени: повышение уровня готовности

- **Гарантированный процессорный ресурс для операций восстановления:**
  - **аварийные компоненты изолируются и не могут влиять на процессы восстановления.**
- **Гарантированный процессорный ресурс для отправки извещений и выполнения действий пользователя:**
  - **удаленные пользовательские интерфейсы сохраняют работоспособность при любых обстоятельствах.**



All content copyright QNX Software Systems

Сложность программного обеспечения
Взгляд со стороны разработчиков

QNX SOFTWARE SYSTEMS

- **Большие команды, географически распределенная разработка**
  - возможность совмещения различных географических и временных зон.
- **Распределение обязанностей, функций и областей компетенции:**
  - сочетание различных наборов навыков разработки
- **Лицензирование и интеграция технологий третьих сторон для сокращения затрат на разработку:**
  - невозможность контролировать разработку технологий третьих сторон.
- **Параллельная разработка с последующей системной интеграцией и испытаниями**

All content copyright QNX Software Systems

Построение сложных систем
Системная интеграция

QNX SOFTWARE SYSTEMS

- **Системная интеграция – важный этап в проекте по разработке:**
  - всегда является критической фазой.
- **Проблемы, обнаруженные на поздних этапах в цикле разработки, порождают самые большие затраты:**
  - затраты на первичное тестирование для выявления ошибок;
  - как правило, приводит к задержкам всего проекта;
  - требуются системные инженеры для выявления и устранения неисправностей;
  - затраты на повторную реализацию и тестирование.
- **Изменения проекта на поздних этапах приводят к повышению рисков:**
  - как правило, "простые" решения применяются для снижения трудоемкости и соблюдения сроков сдачи проекта;
  - в итоге снижается качество и производительность продукта.
- **На этапе интеграции типичные проблемы связаны с производительностью, ошибками памяти и зависаниям процессов.**

All content copyright QNX Software Systems

Заключение

QNX SOFTWARE SYSTEMS

Компания QNX продолжает развитие на тех рынках, которые уже принесли успех, и весьма активно осваивает новые рынки для создания основы для будущего роста.

Наши планы технологического развития нацелены на сохранение лидерства и удовлетворение требований целевых рынков.