



Специализированный семинар «День Технологий QNX»



Андрей Сеньков, СВД Встраиваемые Системы
Аппаратные платформы систем реального времени



Процессорная архитектура и аппаратная платформа

СВД Встраиваемые Системы

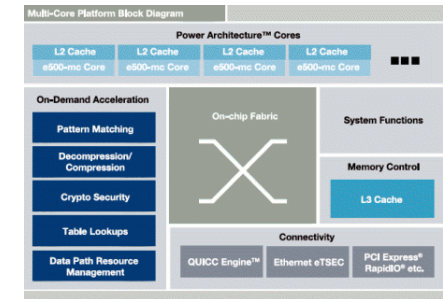
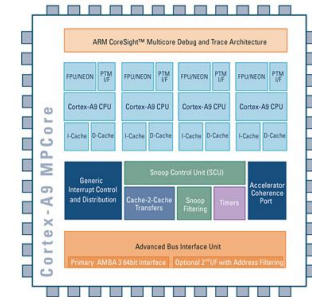
Процессорная архитектура

Архитектура команд

Режимы адресации, регистры, машинные команды, и пр.
Примеры: ARM, MIPS, PowerPC, x86 ...

Архитектура процессорного ядра

Организация конвейеров, кэш, взаимодействие между блоками (ALU, FPU, ...) и пр.
Примеры: ARM Cortex-A9, PowerPC e500, MIPS32, Intel Atom ...



Аппаратная платформа

Контроллеры, системы на кристалле (SoC)

Производители : Freescale, TI, Intel, Atmel, Элвис ...

Процессорные модули

Производители: Advantech, Fastwel, НКБ ВС ...

Законченные устройства, панельные станции, моноблоки

Примеры: НКБ ВС «МУПД», АТРИ «Орион», BlackBerry PlayBook, ...





Целевые архитектуры QNX

QNX2 – 1980-е годы, процессоры Intel 286

QNX4 – POSIX ОСРВ для Intel x86 (386 и выше) / ЗОСРВ КПДА.0002-01

QNX Neutrino RTOS



Intel x86 (SMP, APIC, Fastboot ...)

RISC архитектуры (процессорные ядра с блоком MMU)

ARM (арх. v4-v6, ARMv7, MPCore ...)

MIPS (MIPS32, MIPS64, BE/LE, SMP ...)

PowerPC (SMP, PPC SPE, ...)

SH4 (SMP ...)



ЗОСРВ «Нейтрино»
КПДА.10964-01

сертификат соответствия МО
№1740 от 20.12.2011
для АС класса защищенности до 1Б



Целевые архитектуры ЗОСРВ «Нейтрино»: **Intel x86 ARM MIPS PowerPC**



Поддержка платформы в QNX

Единый инструментарий QNX SDP

Уровень среды исполнения

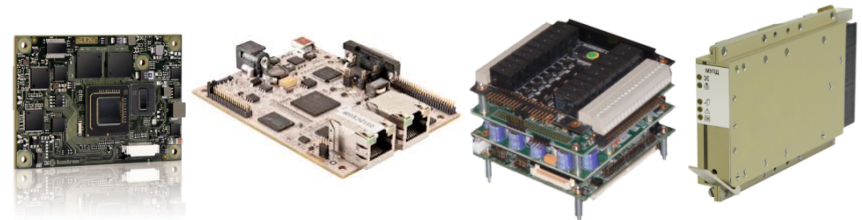
Ядро и системные сервисы QNX

Уровень QNX BSP

Аппаратура



Комплект разработчика QNX Momentics



x86 ARM MIPS PowerPC



Целевая архитектура ARM

ARM[®]

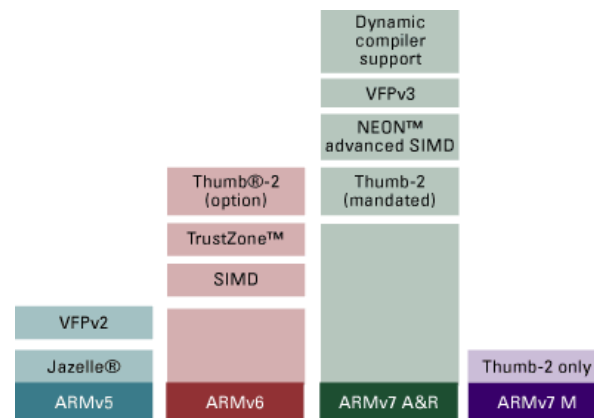
Advanced RISC Machine

- Лицензируемая RISC архитектура
- Множество производителей с широкой линейкой ядер и контроллеров различного назначения
- Низкое энергопотребление, высокая степень интеграции периферии
- Технологии и расширения (Thumb, Jazelle, Vector Floating Point, TrustZone, NEON ,...)
- Лидирующие позиции на рынке мобильных устройств (планшеты, смартфоны, ...)
- **Поддержка в QNX Neutrino ARM ядер с MMU**
- **Поддержка в QNX архитектур ARM:**
 - **ARM LE (v4-v6): ARM7, Strong ARM, ARM9, XScale, ARM11**
 - **ARM LE v7: Cortex-A8, Cortex-A9, MPCore**

Производители ARM контроллеров



Технологии ARM





QNX на ARM процессорах



Пакеты поддержки платы (BSP) на сайте QNX: <http://community.qnx.com/sf/wiki/do/viewPage/projects.bsp/wiki/BSPAndDrivers>



Board	Processor
Freescale i.MX6Q Sabre Lite	Cortex A9
Freescale i.MX6Q Sabre ARD/Sabre AI	Cortex A9
Freescale i.MX6Q Nitrogen6x	Cortex A9
Freescale i.MX6Q Sabre Board for Smart Devices	Cortex A9
Freescale i.MX53 Quickstart	Cortex A8
Freescale i.MX53 Sabre AI	Cortex A8
Freescale i.MX53 EVK	Cortex A8
Freescale i.MX51 EVK	Cortex A8
Freescale i.MX31 ADS	ARM1136JF-S
Freescale i.MX31 PDK	ARM1136JF-S
Freescale i.MX35 PDK (3DS)	ARM1136JF-S
Freescale i.MX21 ADS	ARM926EJ-S
Freescale i.MX25 3DS (PDK)	ARM926EJ-S
Freescale i.MX27 ADS	ARM926EJ-S
Freescale i.MX28 EVK	ARM926EJ-S

Board	Processor
Nvidia Tegra2	Cortex A9
Toshiba TMPA970C20XBG (Capricorn-H)	Cortex A9
Marvell Armada PXA2128 Qseven BSP	ARMv7 MP
ISEE IGEPv2 Platform	Cortex A8
IBV/PHYTEC phyCORE-iMX35	ARM1136JF-S
Centrality Titan EVB	ARM1136EJ-S
Atmel AT91SAM9RL64-EK	ARM926EJ-S
Atmel AT91SAM9260-EK	ARM926EJ-S
Atmel AT91SAM9261-EK	ARM926EJ-S
Atmel AT91SAM9263-EK	ARM926EJ-S
Atmel AT91SAM9M10-EK	ARM926EJ-S
Atmel AT91SAM9G45-EKES	ARM926EJ-S
Centrality Atlas II EVB	ARM926EJ-S
Fujitsu Jade EVB	ARM926EJ-S



QNX на ARM процессорах TI

СВД Встраиваемые Системы



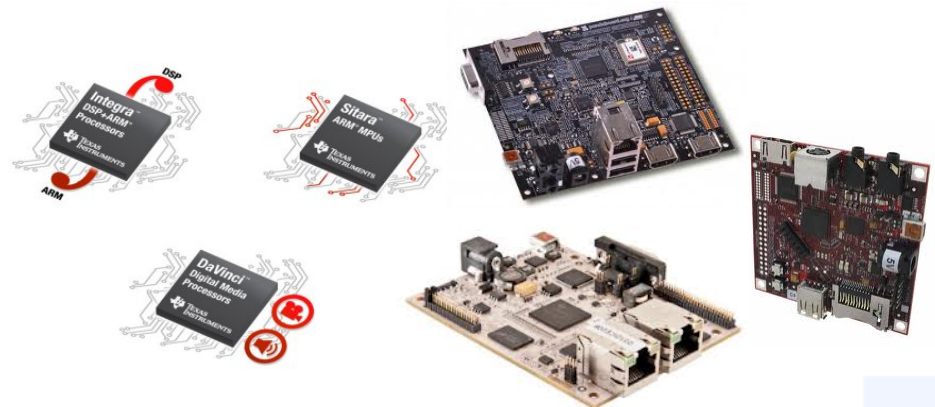
Пакеты поддержки платы (BSP) на сайте QNX: <http://community.qnx.com/sf/wiki/do/viewPage/projects.bsp/wiki/BSPAndDrivers>



Board	Processor
Texas Instruments OMAP 4460 Panda ES	Cortex A9
Texas Instruments OMAP 4430 Panda	Cortex A9
Texas Instruments AM335 Beaglebone	Cortex A8
Texas Instruments AM335x EVM	Cortex A8
Texas Instruments AM335x Starter Kit	Cortex A8
Texas Instruments AM335x Industrial Development Kit	Cortex A8
Texas Instruments AM3517 EVM	Cortex A8
Texas Instruments AM3505 EVM	Cortex A8
Texas Instruments DM644x EVM	Cortex A8
Texas Instruments DRA52x EVM	Cortex A8
Texas Instruments J3 EVM	Cortex A8
Texas Instruments DRA6xx EVM and DM814x EVM	Cortex A8
Texas Instruments DRA6xx and DM811x Jacinto 5 ECO EVM	Cortex A8
Texas Instruments OMAP 3503 EVM	Cortex A8
Texas Instruments OMAP 3515 EVM	Cortex A8
Texas Instruments OMAP 3525 EVM	Cortex A8
Texas Instruments OMAP 3530 Beagle	Cortex A8
Texas Instruments OMAP 3530 Mistral	Cortex A8
Texas Instruments 3730 Beagleboard-xM	Cortex A8



Board	Processor
Texas Instruments AM1808 EVM	ARM926EJ-S
Texas Instruments DM355 EVM	ARM926EJ-S
Texas Instruments DRA446 EVM	ARM926EJ-S
Texas Instruments DRx459, DRx457 EVM	ARM926EJ-S
Texas Instruments OMAP-L137	ARM926EJ-S
Texas Instruments OMAP-L138	ARM926EJ-S
Texas Instruments OMAP 2420 SDP	OMAP 2420
Texas Instruments OMAP 5905 OSK	OMAP 5905
Texas Instruments OMAP 5912 OSK	OMAP 5912



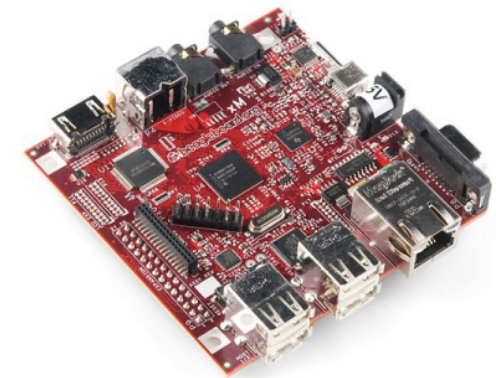


По отчетам Dedicated Systems Experts <http://es2.dedicated-systems.info/>



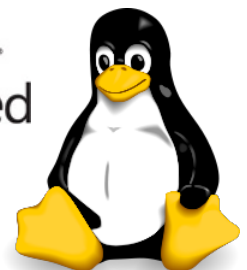
Платформа Beagle-ХМ Board Rev C

- ✓ Texas Instruments DM3730 Digital Media Processor
- ✓ ARM Cortex A8, 1GHz
- ✓ L1 Cache: 32KB instruction /32KB data
- ✓ L2 Cache: 64KB
- ✓ 512MB RAM at 166MHz



ОСРВ

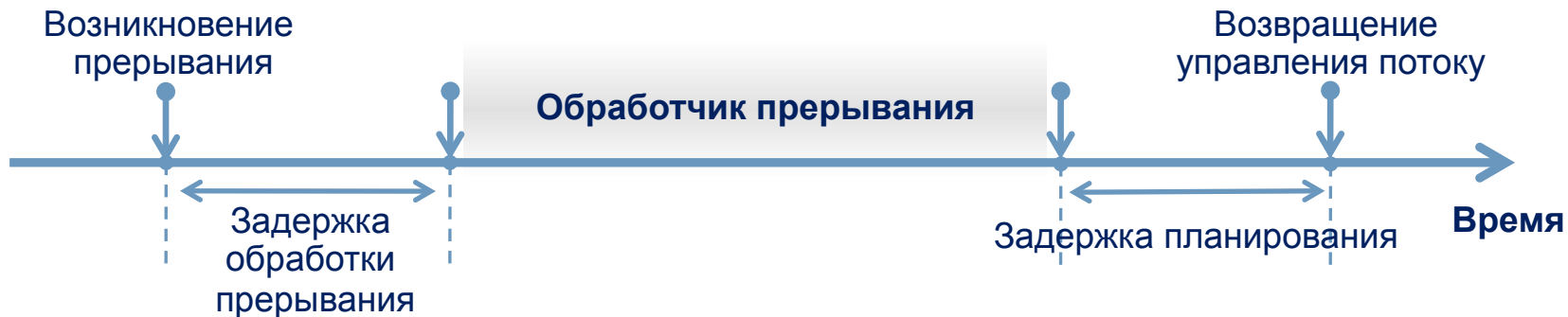
1. QNX Neutrino RTOS 6.5.0
2. Windows Embedded Compact 7
3. ОС на базе ядра Linux 2.6.33.7.2 с патчами PV v.30





QNX на ARM в сравнении

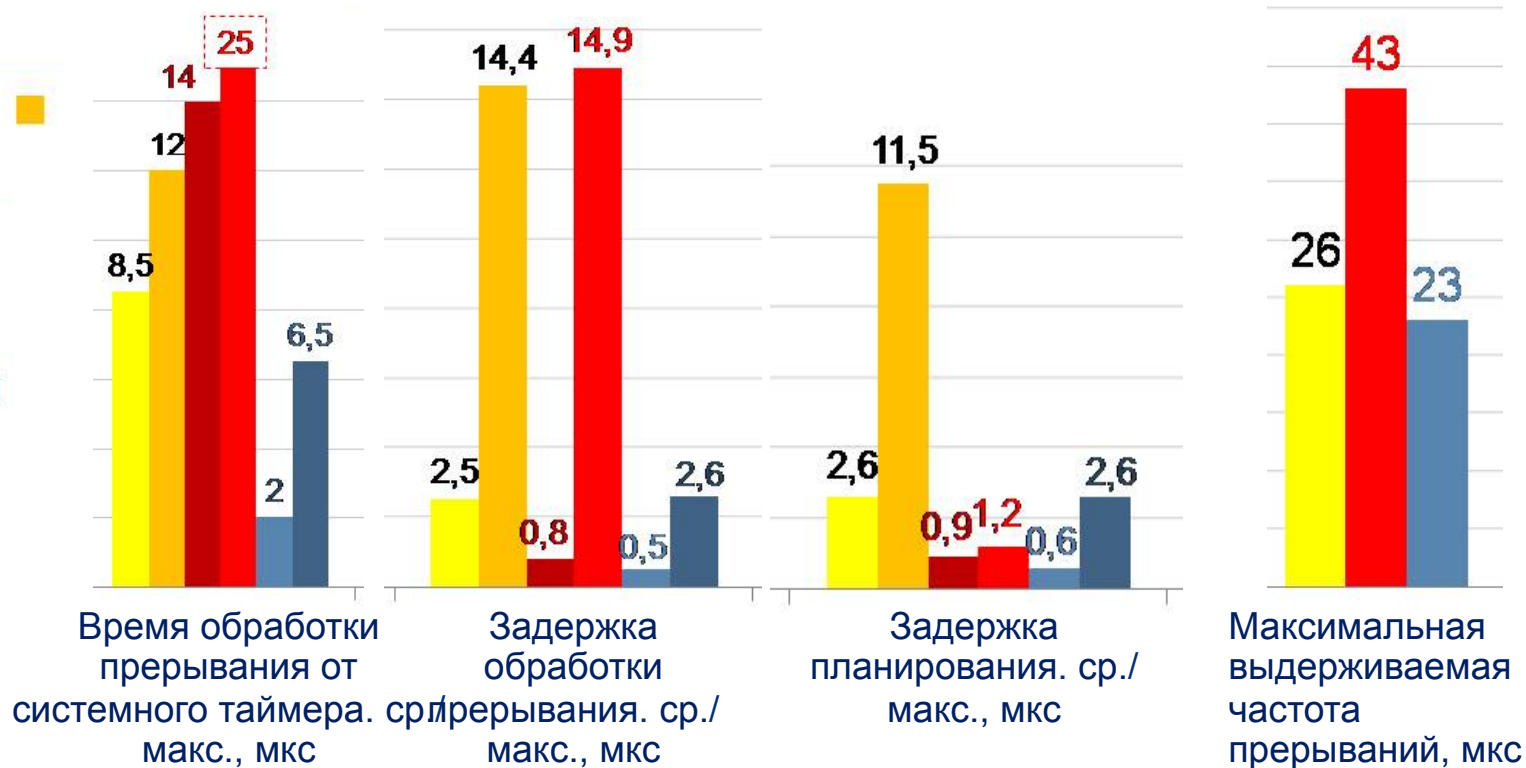
СВД Встраиваемые Системы



Windows

Linux

QNX

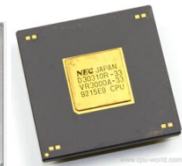
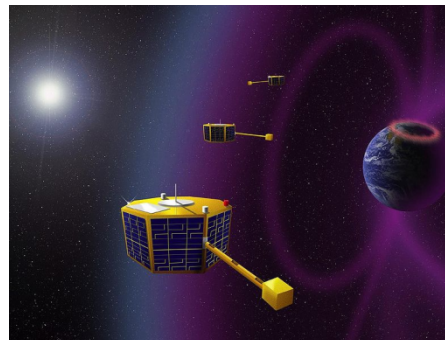
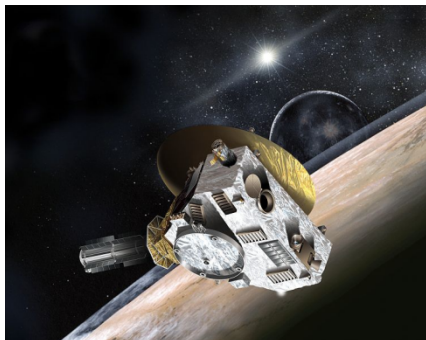




Целевая архитектура MIPS

MIPS TECHNOLOGIES

- MIPS - Microprocessor without Interlocked Pipeline Stages
- Лицензируемая RISC архитектура MIPS32 и MIPS64.
- Раздельные кэш команд и данных, плюс максимальное использование конвейеров.
- Дополнительные наборы инструкций (MIPS-3D, MDMX (MaDMaX), MIPS16e, MIPS MT)
- Поддержка в QNX архитектур MIPS32 и MIPS64 Little-endian / Big-endian
- Высокопроизводительные многоядерные процессоры для телекоммуникаций (Cavium, Broadcom, RMI)
- Отечественные серии процессоров спец. назначения

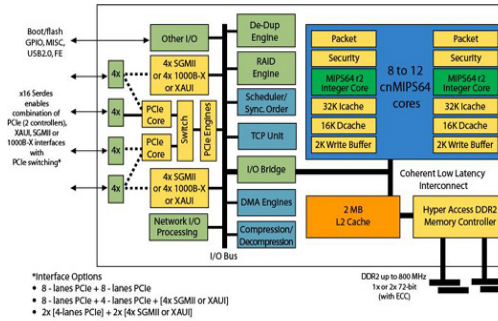
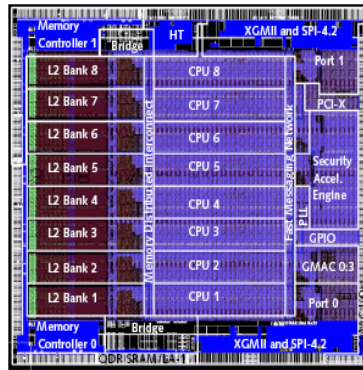
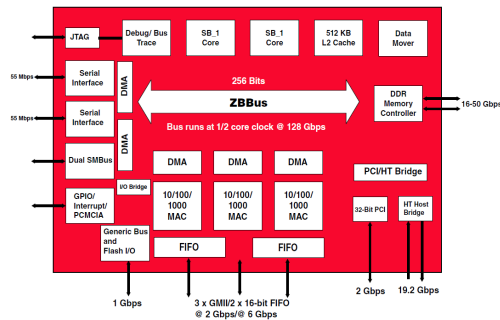




Процессоры MIPS в QNX

СВД Встраиваемые Системы

Высокопроизводительные контроллеры для сферы телекоммуникаций



Отечественная платформа «МУЛЬТИКОР» www.multicore.ru



Система на кристалле, включающая RISC и DSP-ядра
Области применения:

- Радиолокационные и гидроакустические системы
- Связь и телекоммуникация, промышленный контроль
- Цифровое телевидение

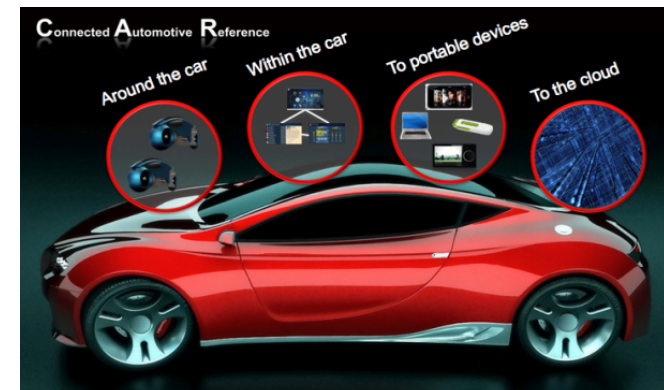
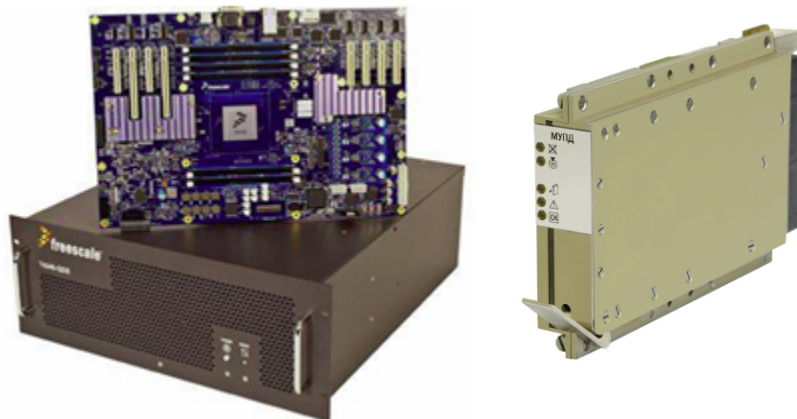
QNX BSP для отладочных модулей MC12, MC24



Целевая архитектура PowerPC

PowerPC™

- PowerPC (Power Performance Computing.) - RISC архитектура, разработанная альянсом Apple, IBM и Motorola (AIM)
- Одна из первых архитектур, поддерживаемых QNX Neutrino
- Суперскалярная обработка команд
- Линейка производительных промышленных процессоров Freescale PowerQUICC и QorIQ
- Поддержка в QNX архитектур PPC BE, PPC BE SPE





QNX на PPC процессорах Freescale

СВД Встраиваемые Системы



Пакеты поддержки платы (BSP) на сайте QNX: <http://community.qnx.com/sf/wiki/do/viewPage/projects.bsp/wiki/BSPAndDrivers>



Communications Platforms

Board	Processor
Freescale P5020-DS	QorIQ P5020
Freescale P4080DS-PA	QorIQ P4080
Freescale P3041DS	QorIQ P3041
Freescale P2041RDB-PB	QorIQ P2041
Freescale P2020DS-PA	QorIQ P2020
Freescale P2020RDB-PA	QorIQ P2020
Freescale P2020RDB-PCA	QorIQ P2020
Freescale P2010RDB-PA	QorIQ P2010
Freescale P1025-TWR	QorIQ P1025
Freescale P1020RDB-PC	QorIQ P1020
Freescale P1020RDB-PA	QorIQ P1020
Freescale P1010RDB	QorIQ P1010
Freescale P1013DS	QorIQ P1013
Freescale P1021MDS	QorIQ P1021
Freescale P1022DS	QorIQ P1022



Board	Processor
Freescale MPC8308-RDB	MPC8308
Freescale MPC8313E RDB	MPC8313E
Freescale MPC8323E RDB	MPC8323E
Freescale MPC8349E MDS	MPC8349E
Freescale MPC8360E MDS	MPC8360E
Freescale MPC8379E RDB	MPC8379E
Freescale MPC85x0 ADS	MPC8540, 8555, 8560
Freescale MPC8536 DS	MPC8536
Freescale MPC8548 CDS	MPC8548
Freescale MPC8572 DS	MPC8572
Freescale MPC8641D HPCN	MPC8641D
Freescale Lite5200 EVB	MPC5200, 5200B
Freescale Lite5200B and Media5200	MPC5200B
Freescale Total5200/Lite5200EVB	MPC5200, 5200B
Freescale 8260 ADS	MPC8260
Freescale CDS MPC85xx	MPC8541, 8548, 8555
....



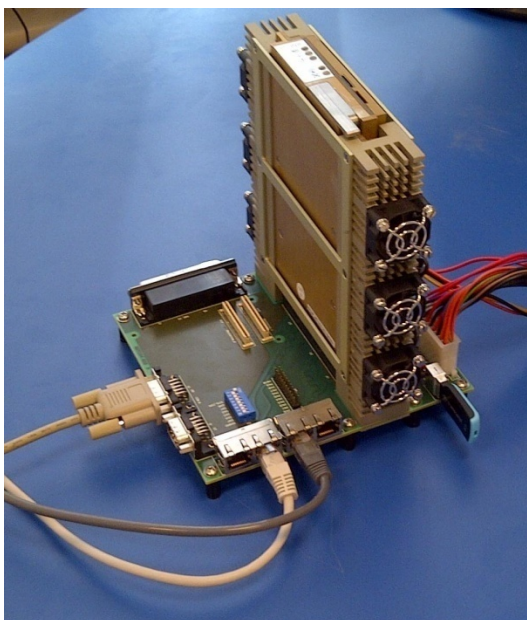
Пример аппаратной платформы на PowerPC

СВД Встраиваемые Системы



Модуль универсального процессора данных МУПД-3U/2G на процессоре Freescale P3041

Производитель: ОАО «Научно-конструкторское бюро вычислительных систем», г. Таганрог



Основные характеристики	
Тип процессора (архитектура)	P3041 (PowerPC e500)
Количество вычислительных ядер в микропроцессоре	4
Тактовая частота работы микропроцессора, ГГц	1,2
Кэш-память L1I/L1D/L2/L3 ядра микропроцессора, Кбайт	32/32/128/1024
Емкость динамического ОЗУ, Мбайт/тип/частота	1024/DDR3L/600
РПЗУ начальной загрузки (тип), Мбайт	512 (NOR FLASH)
РПЗУ программ (тип/интерфейс), Гбайт	от 4 до 64 (SSD/SATA2)
Конструктивное исполнение модуля (стандарт)	кондуктивное, VPX3U
Потребляемая мощность, Вт, не более	18
Основные внешние интерфейсы	
PCI Express (P1, VITA 46.4, VITA 46.9)	2 (x4)
Ethernet 10/100/1000 (P1, P2)	4
RS-232/RS-4XX (P1)	2
USB 2.0 (P1)	1 host
I2C (подсистемы IPMI, P0)	2



Пакет поддержки модуля МУПД-3U/2G для QNX Neutrino / ЗОСРВ «Нейтрино» обеспечивает выполнение задач высокопроизводительной вычислительной и логической обработки данных в реальном времени



Целевая архитектура Intel x86

СВД Встраиваемые Системы



- Исторически первая платформа для ОСРВ QNX
- Стандартизация загрузки и установки ОС обеспечивается BIOS
- Большой спектр как высокопроизводительных, так и бюджетных решений
- Проста для разработки демонстрационного проекта под QNX
- Удобна для разработчиков, имеющих опыт создания проектов на x86 и начинающих проект под QNX
- Есть возможность полнофункционального тестирования QNX под x86 в одном из средств виртуализации (VMware Workstation, Microsoft Virtual PC, QEMU) без необходимости приобретения специализированной аппаратуры
- Технологии SMP, APIC, FastBoot
- Простой перенос Open Source проектов

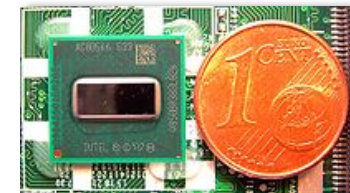




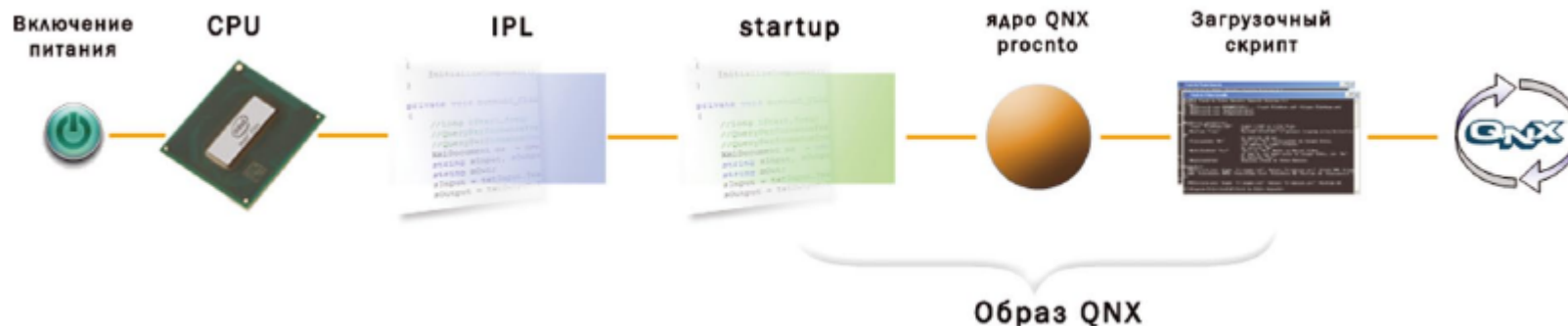
Процессоры Intel Atom в QNX

Intel Atom — линейка микропроцессоров архитектуры x86 с низким энергопотреблением.

- Множество процессорных модулей различного исполнения
- Потребляемая мощность от 0.65 до 13 Вт
- Серии из двух процессорных ядер и частотой >2 ГГц
- Техпроцесс 45 нм, переход к процессу 32 нм
- «Северный» и «южный» мосты в одном чипе Intel NM10 или Intel SCH
- Конкуренция с ARM-контроллерами на рынке мобильных устройств
- Поддержка в QNX серий Z5xx, N4xx, D5xx, E6xx
- Технология быстрой загрузки FastBoot в QNX Neutrino



Технология быстрой загрузки FastBoot на модулях с Intel Atom в QNX Neutrino





Оценка и область применения платформ

СВД Встраиваемые Системы

Общая оценка характеристик

Платформа / Характеристика	ARM	MIPS	PPC	x86
Производительность	★★★★	★★★★	★★★★★	★★★★★★
Энергопотребление	★★★★★★	★★★★★	★★★★	★★
Интеграция периферийных устройств	★★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★
Прототипы BSP для QNX Neutrino	★★★★★★	★★	★★★★★	★★★★
Доступность ПО (open-source, 3-rd party)	★★★★★	★★★★	★★★★	★★★★★★

Область применения (по данным QNX Software Systems)

General Embedded

ARM:

AT91SAM9260/9261/9263/9RL64/9G45, DM355,644x,DRA446,DRx459,DRx457, DRA52XOMAP 2420, 3503, 3515, 3525, 3530, L137OMAP 3505, 3517, L137, Jacinto3i.MX21, i.MX25, i.MX27, i.MX31, i.MX35, i.MX51

X86:

SOM6760, PCM 9375,nanoETXexpress-SP CoreExpress, Crown Beach CRB, x86 bios, Tolapai, Geode LDXB800, xw4600, E5500, PowerEdge 840, D820

Netcom

MIPS:

Cavium CN57xx XLR732 BCM91x80, BCM91250, BCM91125

PowerPC:

QorIQ P2020, P4080 MPC85x0, 8536, 8544DS, 8548, 8572, MPC8313E, 8323E, 8349E, 8360EMPC8641D Virtex-II Pro ML300, Virtex-4 ML403,Virtex 5 ML507 AMCC 405ex, 460ex, 440EPx

Automotive

ARM:

Centrality Atlas II, Centrality Titan, i.MX21, i.MX25, i.MX31, i.MX35, i.MX51 Jade, Jade-D, Dove, DM355, DM644x,DRA446,DRx459, DRx457,DRA52X, OMAP 2420, 3503, 3515, 3525, 3530 OMAP 3505, 3517, Jacinto3

PowerPC:

Lite5200B, Media5200, MPC5121E, 5125E



Выбор платформы и цикл разработки

СВД Встраиваемые Системы



«СВД Встраиваемые Системы» поможет с выбором аппаратуры и разработкой ПО для устройств на базе QNX / 3ОСРВ «Нейтрино»





Спасибо за внимание.

СВД Встраиваемые Системы

www.kpda.ru forum.kpda.ru

sales@kpda.ru support@kpda.ru

Центральный офис:

196066 Санкт-Петербург

Московский проспект, 212А

тел.: (812)373-41-17

факс:(812)373-19-07

Технический офис:

191014 Санкт-Петербург

ул.Госпитальная, д.3

тел./факс:(812)578-02-45