



Прогрессивные технологии для интеллектуальных систем



QNX в системах автоматического управления ответственного назначения

Институт точной механики и вычислительной
техники им. С.А.Лебедева РАН

Системы ответственного применения

Отрасли промышленности:

- Авиационные и автомобильные системы управления;
- Газотурбинные энергоустановки;
- Робототехника;

Тенденции развития:

- «Управления по проводам» – flight-by-wire, brake-by-wire;
- Развитие мехатронных систем;
- Разработка распределенных управляющих архитектур;

Требования:

- Цикл управления – 2...20мс;
- «Жесткая» синхронизация процессов – 10...50мкс;
- «Горячий» перезапуск – 30...60мс;
- Время отклика на прерывание – 10...20мкс;
- Разнообразие каналов информационного обмена;

Авиационные регламентирующие документы

- **Стандарт DO-178** «Software Consideration in Airborne Systems and Equipment Certification» – процессы разработки и сертификации ПО;
- **ARINC 653** «Avionics Application Software Standard Interface» – концепция изолированных разделов на основе APEX интерфейса между операционной системой и прикладным ПО;
- **АС 20-148** «Reusable Software Components» – критерии возможности многократного использования ПО без повторной сертификации;
- **ГОСТ Р ИСО/МЭК 51904-2002** «Программное обеспечение встроенных систем. Общие требования к разработке и документированию»;
- **ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-99** «Информационная технология. Процессы жизненного цикла программных средств»;

QNX – ОСРВ систем ответственного назначения

Критерии выбора ОСРВ для САУ газотурбинных двигателей.
Сравнивались: внутрифирменные ОС, LynxOS, VxWorks, QNX:

- Временные характеристики
- Управление доступом к ресурсам
- Поддержка мультипроцессорных и распределенных систем
- Поддержка файловых систем
- Качество документации
- Качество технической поддержки
- Открытость
- Инструментальные средства
- Переносимость прикладного ПО
- Соответствие авиационным стандартам
- Апробированность
- Стоимость
- Адаптируемость под платформы
- Развитость системы подготовки специалистов

Результаты сравнения

Методика сравнения:

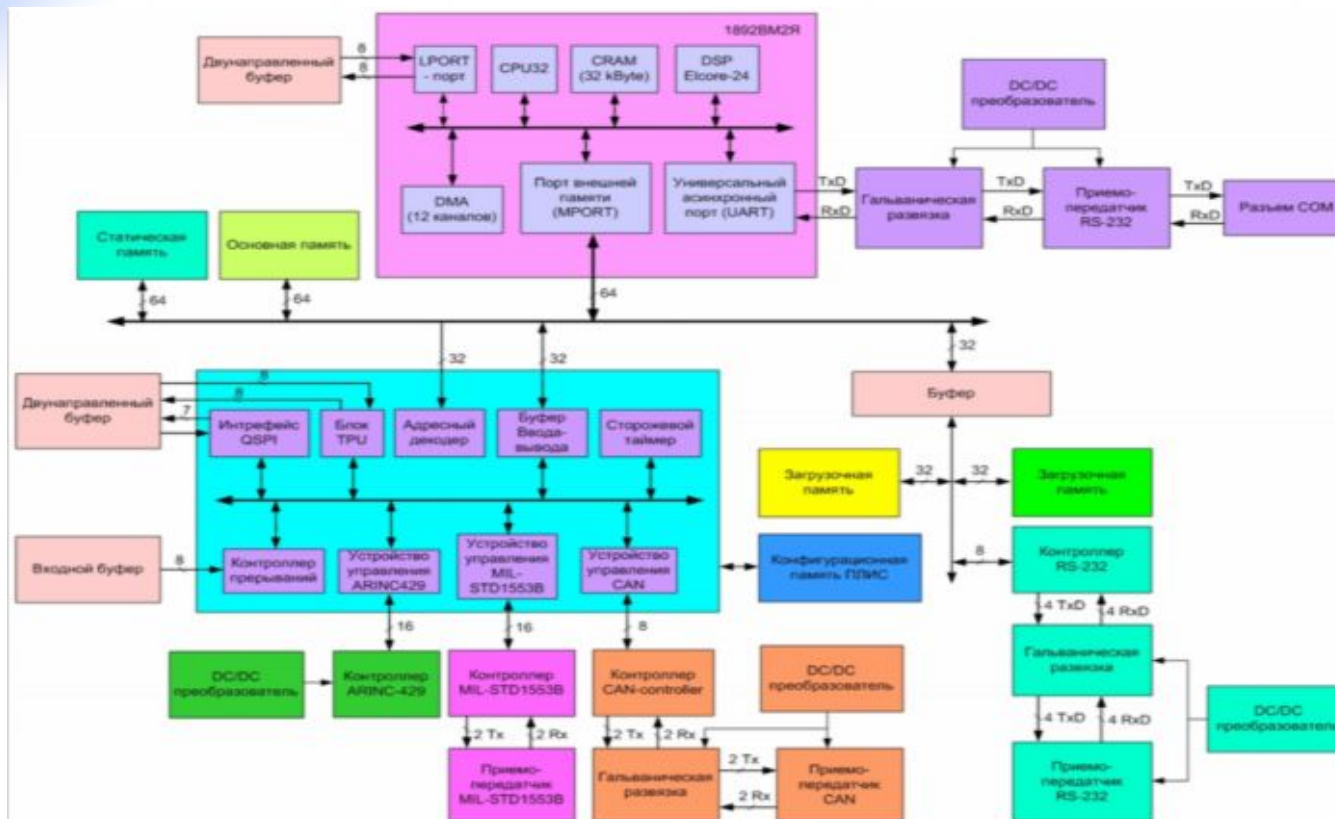
- Сбор исходных данных из открытых источников;
- Выставление экспертных оценок (0...9) по каждому критерию;
- Расчет методом многокритериального выбора обобщенной оценки;
- Вычисление суммарной оценки

ОСРВ	Параметры	Инструмент	Стоимость	Сумма	Место
QNX	2,96	3,09	1,97	8,03	1
<u>LynxOS</u>	2,18	2,86	2,61	7,64	2
<u>VxWorks</u>	2,07	2,58	2,05	6,70	3

Процессорный модуль на базе MC-24

- Отечественный процессор MC-24 ГУП НПЦ "ЭЛВИС";
- ПЛИС, реализующая функции интерфейса с каналами в/в;
- В перспективе интеграция в одном кристалле;

- ARINC-429 (3),
- CAN (2)
- MIL-STD-1553 (1),
- RS-232 (5)
- QSPI – 5МГц,
- PWM (8)
- GPIO (8)
- JTAG
- Watch Dog
- FLASH – 16 Mb;
- FLASH – 4 Mb;
- RAM – 16 Mb;



Применение в САУ ГТД

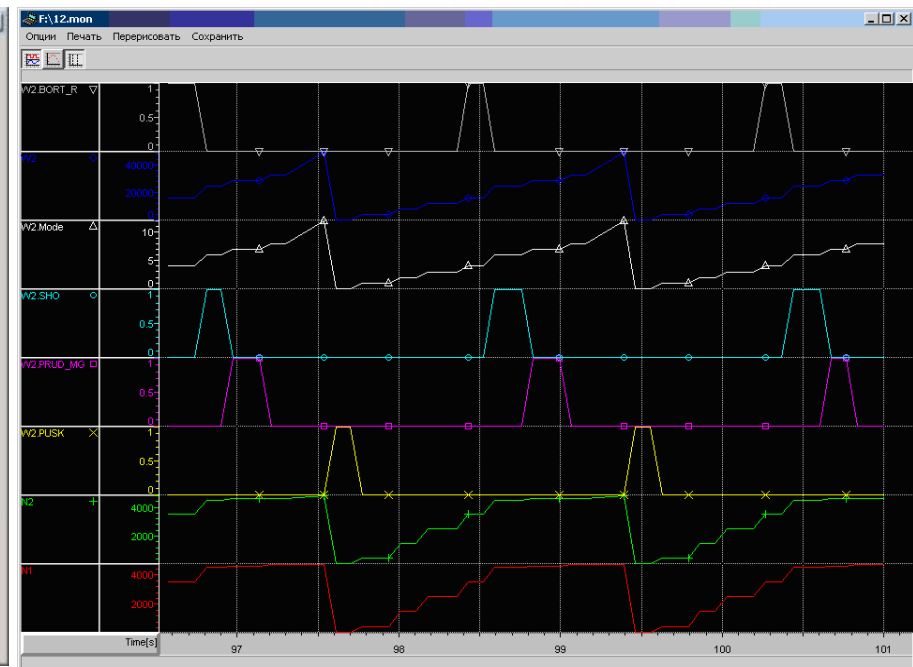
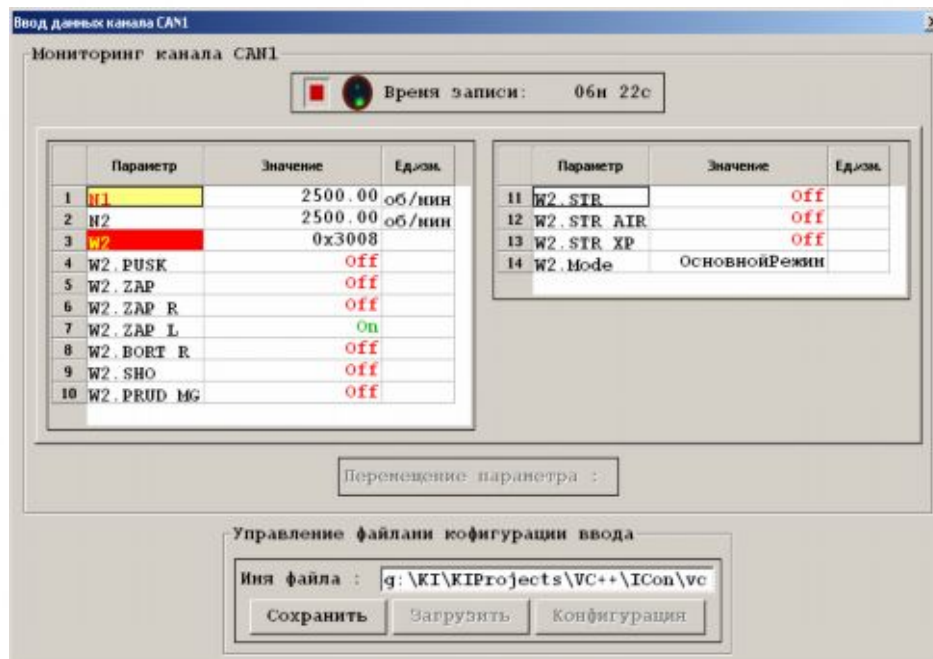
- Авиационное и наземное применение;
- Системное и прикладное ПО САУ ГТД:
 - Операционная система жесткого реального времени QNX;
 - Набор драйверов всех периферийных модулей;
 - Задачи динамического управления – 2, 5, 10 мс;
 - Время «горячего» рестарта – 50мс;
 - Система аналитического обнаружения и парирования отказов;
 - Встроенные модели реального времени;
 - Открытый сертифицируемый код;
 - Организация работ в соответствии с DO-178B;
 - Инструментальная поддержка проектирования;
- Сертификация в ГосНИИАС по ГОСТ Р ИСО/МЭК 51904-2002;
- Проведение ПИ в составе ряда авиационных систем;

Интегрированные среды разработки и стартовые комплекты

- Назначение: быстрое освоение и интеграция процессорного модуля;
- Состав:
 - Процессорный модуль в полной или частичной конфигурации;
 - Предустановленная QNX Neutrino;
 - Загрузчики по CAN и RS-232;
 - Набор драйверов: ARINC-429, CAN, MIL-STD-1553, RS-232, QSPI, TPU;
 - Связь с ПК по Ethernet;
 - Кроссплатформенная интегрированная среда QNX Momentics обеспечивает разработку под Linux, Windows и QNX Neutrino;
 - Компилятор C/C++ (среда QNX Momentics);
 - Оптимизирующий компилятор C/C++ для MIPS и DSP (среда разработки MCStudio-ECL ЗАО «InterStron», www.interstron.ru);
 - Технологическое ПО для интеграции системы управления;
 - Полный комплект документации;
 - Поставка ПО в исходных текстах;
- Совместное продвижение с «СВД Встраиваемые Системы»;
- Доступны с 3 квартала 2007г.;

Пример работы технологического ПО

- Загрузка и настройка прикладных программ по CAN и RS-232;
- Настройка и мониторинг каналов ARINC-429, CAN, MIL-STD-1553, RS-232;
- Табличное и графическое отображение информации;
- Ведение протоколов действий оператора;
- Разграничение прав доступа к функциям системы;



Конец презентации

Спасибо за внимание!

Докладчик

Клепиков Владимир,
Руководитель лаборатории ИМТиВТ

E-mail: viklepikov@ipmce.ru

Phone: (495) 649-12-70

119991, Москва,
Ленинский пр-т, 51

www.ipmce.ru