



О нас

Компания Эремекс — авторитетный разработчик программного обеспечения.

Команда Эремекс — это ведущие специалисты и ученые лучших академических и прикладных инженерных школ Москвы и Санкт-Петербурга, профессионалы, обладающие более чем 15-летним опытом разработки программного обеспечения.

В 2012 году специалистами компании Эремекс был завершен проект по созданию инновационной операционной системы реального времени для встраиваемых систем с ограниченными ресурсами — FX-RTOS.

На любой стадии проекта команда Эремекс готова оказать Вам оперативную поддержку и обеспечить индивидуальный подход к решению каждой задачи.



Eremex

Тел.: +7 (495) 232-1864

Факс: +7 (495) 234-0640

E-mail: info@eremex.ru

Web: www.eremex.ru

Для заметок

Информация для заказа:

Тел.: +7 (495) 232-18-64

E-mail: sales@eremex.ru



FX-RTOS

Операционная система
реального времени
для встраиваемых систем



FX-RTOS — операционная система реального времени для встраиваемых систем

- Вытесняющая многозадачность
- Количество потоков ограничено только объемом памяти
- Большой набор примитивов синхронизации
- Фиксированное время реакции на прерывания
- Низкие требования к ресурсам
- Защита памяти приложений
- Поддержка многоядерных систем
- Предотвращение инверсии приоритетов
- Выделенный стек прерываний
- Конфигурируемая архитектура прерываний
- Поддержка всех популярных процессоров и инструментов
- Легкость использования и портирования на новые платформы

Вытесняющая многозадачность

В FX-RTOS поддерживается все необходимое для реализации многопоточных приложений:

- До 1023 приоритетов потоков
- В рамках группы потоков одного приоритета может использоваться кооперативная многозадачность, планирование на основе квантов
- Традиционные объекты синхронизации: мьютексы, семафоры, очереди сообщений и блоки памяти
- Опциональные примитивы POSIX: rw-блокировки, барьеры и условные переменные

Работа в реальном времени

FX-RTOS спроектирована таким образом, чтобы обеспечить фиксированное время реакции на внешние события. Время работы планировщика не зависит от нагрузки и количества системных объектов. Содержит встроенные средства профилирования и определения временных параметров приложения. Ядро является полностью вытесняемым.

Все это позволяет добиться отклика системы в пределах заданных временных рамок, что является обязательной характеристикой ОСРВ. Конфигурируемая архитектура прерываний позволяет оптимизировать ядро для достижения низкой латентности прерываний и свести задержки к минимуму. Для предотвращения инверсии приоритетов используется алгоритм потолка приоритета.

Низкие требования к ресурсам

Неиспользуемые функции автоматически исключаются из сборки, поэтому приложение всегда использует только необходимый минимум функциональности ОС. Минимальная система, в зависимости от используемого процессора, требует от 4Кб ROM и от 1Кб RAM. Поскольку используется выделенный стек прерываний, нет необходимости в выделении каждому потоку стека, достаточного для обработки всех возможных вложенных обработчиков.

Все это позволяет применять FX-RTOS даже в микроконтроллерах нижнего ценового диапазона и использовать все преимущества многозадачности: переносимость, упрощение разработки и поддержки.

Защита памяти и разделение привилегий

В связи с ростом сложности встроенных приложений, возникает необходимость обеспечения безопасности и устойчивости к атакам извне.

В отличие от большинства конкурирующих продуктов, FX-RTOS поддерживает специальный профиль для систем, имеющих повышенные требования к безопасности. В этом случае приложение разделяется на доверенную и недоверенную части. Первая работает в привилегированном режиме процессора и использует функции ОС напрямую. Остальная часть приложения работает в режиме ограниченных привилегий и используется механизмом системных вызовов для обращения к функциям ОС.

Кроме того, непривилегированный код не может напрямую работать в периферийными устройствами. При попытке выполнить запрещенное действие, выполнение потоков модуля принудительно завершается, а привилегированное приложение получает соответствующее уведомление. Разделение привилегий и изоляция коммуникационных протоколов помогает в разработке устройств IoT, которые не могут быть скомпromетированы через сеть даже в случае наличия ошибок и уязвимостей в реализации сетевых протоколов. Защищенный профиль использует подмножество основного API, поэтому затраты на портирование приложений сведены к минимуму.

Поддержка популярных процессоров

FX-RTOS поддерживает все популярные архитектуры встраиваемых процессоров, среди которых ARMv6-M (Cortex-M0/M1), ARMv7-M (Cortex-M3/M4/M7), AVR32, PIC32, MIPS M4K, TI MSP430.

Легкость использования

FX-RTOS поставляется в виде всего двух файлов: библиотеки, реализующей функционал ОС, а также заголовочного файла для данной конфигурации. При необходимости, FX-RTOS может использоваться в виде исходных текстов. В этом случае достигается универсальность использования ОС со всеми инструментами разработчика.