

## Ответы Wind River на 50 вопросов, которые следует задать вашему поставщику продукта для ARINC 653 и 12 причин применить решение на базе Wind River VxWorks 653

### Корпоративные

#### **Q1. Насколько стабильна ваша компания в финансовом плане ? Доступны ли ваши финансовые документы публично ?**

A1. Wind River основана в 1981 году и является компанией с публичной формой собственности со штаб-квартирой в г. Аламеда штата Калифорния и деятельностью по всему миру. Wind River стала публичной компанией 15 апреля 1993г. Акции Wind River имеют котировки NASDAQ (WIND).

По результатам финансового года 2007, закончившегося 31 января, объявленный объем продаж Wind River составил \$285.3 млн, чистая прибыль GAAP - \$573,000 и распределенный доход GAAP в расчете на одну акцию - \$0.01. Чистая прибыль non-GAAP в 2007 финансовом году составила \$26.8 млн, распределенный доход non-GAAP на одну акцию - \$0.31.

- По 2007 финансовому году, модель лицензирования Подписка продолжает соответствовать потребностям заказчиков, и объем продаж лицензий Подписка вырос на 34% по сравнению с прошлым годом.
- Суммарный годовой объем продаж вырос на 7%.
- Благодаря устойчивому бизнесу по продажам лицензий Подписка отсроченный объем продаж вырос на 29%.

По результатам первого полугодия 2008 финансового года (полугодие закончилось 31 июля 2007) объявленный объем продаж составил \$162.7 млн, что на 17% выше объема продаж первого полугодия 2007 финансового года (ФГ).

#### **Q2. Имеет ли ваша компания достаточный объем продаж, профит и банковский кэш, адекватный требуемой мне всесторонней поддержке при разработке и развертывании моего продукта ?**

A2. Wind River имеет устойчивый баланс с операциями в более чем 18-ти странах по всему миру.

- ФГ07: Кэш, кэш-эквиваленты и инвестиции закрыты в ФГ07 на уровне \$203 млн. Движение кэша по операциям составило \$55.7 млн и полная отложенная выручка составил \$127 млн.
- ФГ08: По первым шести месяцам 2008 финансового года движение кэша по операциям составило \$23.3 млн.

- География выручки по 2-му кварталу ФГ08: 54% из Америки, 22% из Европы, Среднего Востока и Африки и 24% из Азиатско-Тихоокеанского региона, включая Японию.
- Отраслевая структура выручки: 31% авиация-космос-оборона, 26% промышленная автоматизация и автомобильная электроника, 25% сетевое оборудование и 18% цифровая бытовая электроника.

#### **Q3. Какое количество инженеров по поддержке моих разработок имеется в вашей компании ?**

A3. У Wind River более 1300 сотрудников по всему миру, включая 170 инженеров по поддержке, 150 инженеров по заказным разработкам и более 450 инженеров по разработкам стандартного продуктового ряда. У нас количество инженеров в пять раз превышает количество инженеров любого нашего конкурента.

#### **Q4. Сколько у вас активных заказчиков из области авиация-космос-оборона (АКО) ?**

A4. У Wind River более 500 активных АКО-заказчиков, включая такие фундаментальные отраслевые проекты, как Boeing 787 Dreamliner Common Core System, Boeing SOSCOE, Boeing P8-MMA, Airbus A400M, Airbus MRTT, другие компании концерна EADS и Northrop Grumman UCAS-D. Многие из этих проектов используют как федерированную авионику на базе VxWorks, так и Интегрированную Модульную Авионику на базе VxWorks 653.

Wind River имеет более 50 заказчиков, использующих VxWorks 653 и имеющих сотни разработчиков, работающих с VxWorks 653 в более 100 ответственных АКО-программах, поэтому мы ожидаем рост нашего АКО-бизнеса по всем его аспектам в ближайшие годы. Никакая другая компания не имеет такого уровня присутствия в приложениях ARINC 653.

#### **Q5. Каков ваш объем продаж на рынке АКО за последний финансовый год ? Как проверить эти данные ?**

A5. Объем продаж Wind River на рынке АКО за последний финансовый год превысил \$80 млн. В текущем финансовом году мы ожидаем рост этого объема более чем на 15%.

Wind River публичная компания, поэтому все данные могут быть проверены по стандартным финансовым отчетам, распространяемым публично. Наши представители могут также предоставить вам легко

читаемые двухстраничные квартальные  
финансовые сводки.

### **Среда разработки для ARINC 653**

#### **Q6. Какие еще операционные системы поддерживает ваша среда разработки ?**

A6. Среда разработки Wind River Workbench основана на Eclipse – открытой среде, поддерживаемой Стратегическими Членами консорциума Eclipse ([www.eclipse.org](http://www.eclipse.org)) – Hewlett-Packard, IBM, Intel и др. Среда Workbench поддерживает операционные системы Wind River Linux/Real-Time Core for Linux, VxWorks 6, VxWorks 5, VxWorks 653 и VxWorks MILS. Кроме этого, наш продукт Workbench может поддерживать операционные системы других производителей, в том числе собственные «домашние» операционные системы заказчиков. Благодаря открытой архитектуре, Workbench не ограничивает пользователя какой-либо замкнутой конфигурацией, и поэтому получила высочайшую оценку в индустрии разработки программного обеспечения.

#### **Q7. Растет или уменьшается доля рынка вашей среды разработки ?**

A7. Wind River Workbench является одним из наиболее быстро растущих продуктов в индустрии Оптимизации ПО Устройств. Широкая поддержка операционных систем семейств Linux и VxWorks, а также широкий спектр инструментов от фирм-партнеров, делают Workbench логичным выбором для всех будущих проектов по разработке ПО устройств. Для заказчиков в области авионики, где нужна поддержка полного цикла проектирования в соответствии с процессами стандарта DO-178B, наш продукт Workbench значительно снижает бремя интеграции различных средств.

#### **Q8. Какие еще инструментальные средства имеются для вашей среды разработки ?**

A8. В состав среды разработки Workbench входит самый широкий в отрасли встраиваемого ПО набор инструментов. Кроме этого, Экосистема Партнеров Wind River предлагает широчайший спектр инструментов в виде Workbench/Eclipse плагинов, от средств управления требованиями и средств проектирования до средств тестирования, интеграции и управления, интегрируемых с Workbench и друг с другом.

#### **Q9. Насколько возможно включение моих собственных средств или «домашней» ОСРВ в вашу среду ?**

A9. Eclipse-база среды Workbench позволяет интеграцию любого коммерческого или «домашнего» средства разработки, включая любую операционную систему. Это возможность включения любого продукта, независимо от владельца или источника происхождения, позволяет разработчикам

применять Workbench для разработки программного обеспечения широкого спектра устройств.

#### **Q10. Ваша среда имеет открытый опубликованный интерфейс ?**

A10. Среда разработки Wind River, основанная на каркасе Eclipse, имеет открытый интерфейс для подключения любого средства в этот многофункциональный каркас. Заметим, что большинство производителей средств разработки ПО устройств и ПО корпоративных информационных систем уже выпустили варианты своих продуктов в виде Eclipse плагинов.

#### **Q11. Есть ли у вас симулятор операционной системы ARINC 653, работающий на инструментальном компьютере ?**

A11. Да. Симулятор Wind River VxWorks 653 Simulator позволяет вести ускоренную разработку ПО для ARINC 653 и загружаемых XML-модулей на инструментальном компьютере без подключения к реальной целевой машине. Эта возможность уникальна – большинство симуляторов на этом рынке поддерживают среду исполнения с только одноуровневой моделью памяти и статическими конфигурациями или являются низкоскоростными симуляторами системы команд (instruction set simulator), подходящими для исполнения только некоторых отдельных программных модулей.

#### **Q12. Что я могу выбрать из языков и компиляторов C/C++/Ada/Ada 95/Ada 2005 ?**

A12. Wind River VxWorks 653 допускает использование C или C++ компиляторов либо собственных Wind River, либо фирм-партнеров. Надежная поддержка языков Ada и Ada 95 обеспечена нашими партнерами по Ada (AdaCore, Aonix и DDC-I) и полностью интегрирована в среду разработки и отладки Workbench. Компания AdaCore также поставляет инструментальную среду для Ada 2005, которая интегрирована с Workbench. Компании DDC-I и Aonix также поставляют надежные исполнительные среды Java для VxWorks.

Заметим, что теперь VxWorks 653 позволяет использовать подмножество языка C++, определенное для сертификации по DO-178B. Это подмножество исключает особенности C++, которые нарушают детерминизм, такие как чистые виртуальные функции, информация о типе времени исполнения (run-time type information – RTTI), исключения C++, оператор деления и операция сборки мусора.

#### **Q13. Поддерживается ли соединение с целевой машиной по JTAG-порту ?**

A13. Да. При работе с Wind River VxWorks 653 полностью поддерживается соединение по JTAG. Это соединение исключает необходимость создания на бортовой аппаратной платформе дорогих отладочных портов и, поэтому, снижает сложность и стоимость DO-178B сертификации бортовых систем. Пользователи VxWorks 653 могут тестировать, валидировать и отлаживать сложные, состоящие из отдельных

разделов, системы без необходимости использования целевых мониторов, дополнительного измерительного оборудования или подключений по сети.

**Q14. Поддерживаете ли вы AMIO (advanced multiplexed input and output) ?**

A14. AMIO – это особенность VxWorks 653, которая дает возможность мультиплексировать и демultipлексировать каналы обмена данными различных разделов в один канал и применять только один последовательный порт в режиме безопасного совместного использования различными разделами системы ARINC 653. Технология AMIO дает дополнительные коммуникационные возможности, которые значительно расширяют возможности отладки ARINC 653 приложений без применения дополнительного отладочного оборудования или измерительных приборов.

**Q15. Какие средства, входящие в состав вашего продукта, квалифицированы по DO-178B как «средства разработки» (FAA 8110.49, Глава 9) ?**

A15. Для решения задачи, как загружать новые или обновленные программные модули, не затрагивая сертификацию все системы ARINC 653 целиком, Wind River предоставляет квалифицированный по DO-178B Уровень А XML-компилятор, который транслирует конфигурационные данные на языке XML для платформы, основной операционной системы, операционной системы раздела и системы управления состоянием в двоичные данные времени исполнения (во время исполнения трансляция не требуется). Никакой другой поставщик продукта ARINC 653 не предоставляет такого комплексного средства.

**Q16. Какие средства, входящие в состав вашего продукта, квалифицированы по DO-178B как «средства верификации» (FAA 8110.49, Глава 9) ?**

A16. Wind River включает квалифицированные по DO-178B Уровень А средства, которые обеспечивают мониторинг трафика и использования ARINC-портов, времени работы CPU и использования памяти внутри пользовательских разделов. Эти средства включают в себя небольшой монитор, который называется ACE (Agent for Certification Environment = Агент для Среды Сертификации). Этот монитор предназначен для постоянного присутствия в развертываемой системе и время, которое он занимает для своего исполнения, не зависит от того, включен он или выключен (чтобы не менялось время исполнения тестируемой системы). Монитор ACE сертифицирован по DO-178B как программная компонента, и все сертификационные артефакты DO-178B Уровень А для наших квалифицированных средств разработки и средств верификации включены в общий сертификационный доказательный пакет, поставляемый на DVD.

**Операционная среда ARINC 653**

**Q17. Какой процент ARINC 653 API Приложение 1 вами реализован и протестирован ?**

A17. В операционной системе VxWorks 653 программный интерфейс API Приложения 1 ARINC 653 реализован на 100%. Дополнительно она полностью поддерживает ARINC 653 Приложение 2 Часть 1, которое включает управление разделами ARINC 653, переходы от «холодного» старта к «теплому», обработку ошибок в прикладном ПО, связи с языками Ada и C и поддержку базового SAP-порта из спецификации Часть 2, Расширенные Сервисы. Более того, Wind River заключил контракт со сторонней фирмой для проведения независимого тестирования на совместимость с ARINC 653 Приложение 2 Часть 3.

**Q18. Какой процент API ARINC 653 имеет имеет сертификационные артефакты ?**

A18. Wind River предоставляет сертификационный доказательный пакет для VxWorks 653, содержащий сертификационные доказательства для 100% API ARINC 653. Этот комплект также включает всю сертификационную документацию, требуемую по DO-178B Уровень А для квалифицированных средств разработки и средств верификации, входящих в наш продукт.

**Q19. Есть ли у вас полная реализация Монитора Состояний для ARINC 653 ? Какие функции для его поддержки должны быть реализованы в BSP (Board Support Package) ? Какие функции надо создавать в моих приложениях ?**

A19. Wind River имеет на 100% полную реализацию Монитора Состояний (Health Monitor, HM) ARINC 653. Эта полная независимая реализация HM не требует никаких функций поддержки со стороны BSP. Такая независимая реализация HM позволяет вносить изменения в конфигурацию HM без воздействия на остальную часть системы. Стандартный HM включен в VxWorks 653, но если пользователю требуется дополнительная функциональность для какого-либо события системы мониторинга состояний, эта функциональность может быть добавлена путем указания в конфигурационных таблицах монитора HM.

Все возможности мониторинга состояний легко конфигурируются в XML-описаниях.

**Q20. Что происходит в случае отказа ? Является ли рестарт раздела единственной альтернативой ?**

A20. Монитор HM имеет три уровня управления отказами: на уровне процесса, на уровне раздела и на уровне модуля (базовой ОС). Структура мониторинга состояний является иерархической, в которой ошибки, которые невозможно обработать на уровне их появления, передаются для обработки на следующий верхний уровень. Конфигурация монитора HM легко устанавливается системным интегратором в редакторе XML-таблиц, которые обрабатываются нашим XML-

компилятором, квалифицированным по DO-178B Уровень А.

**Q21. Сколько заказчиков используют ваш продукт для ARINC 653 ?**

A21. ОС VxWorks 653 фактически является отраслевым стандартом: более 50 заказчиков и сотни их разработчиков используют ее в более 100 ответственных программах в области АКО (Авиация-Космос-Оборона).

**Q22. В каких больших проектах применяется ваш продукт для ARINC 653 ?**

A22. Мы участвуем в наиболее ответственных применениях ARINC 653 по всему миру. Наиболее известное из них Boeing 787 Dreamliner, в главной системе которого Common Core System, поставляемой контрактором первого уровня Smith Aerospace, применяется исключительно VxWorks 653. В этом внедрении VxWorks 653 поддерживает более 70 специализированных приложений от более 10 поставщиков. Операционная система VxWorks является ключевой компонентой практически каждого современного самолета, включая Airbus A400M, Airbus MRTT, Boeing 767 Tanker, Boeing C-130 AMP и Northrop Grumman UCAS-D.

**Q23. Какие у вас есть успешные применения в системах с критичными требованиями к безопасности ?**

A23. Кроме упомянутых выше Airbus A400M, Airbus MRTT, Boeing 767 Tanker, Boeing 787 Dreamliner, Boeing C-130 AMP и Northrop Grumman UCAS-D, продукты Wind River для критичных по безопасности систем применяются также в Eurocopter EC-225, Gripen, Mars Spirit и Opportunity Rover (и почти во всех системах JPL/NASA), а также в большинстве самолетов ВВС США.

**Q24. Может ли ваша операционная система для ARINC 653 поддерживать несколько различных уровней безопасности DO-178B (или другой спецификации) на одном микропроцессоре ?**

A24. Да. VxWorks 653 поддерживает различные уровни безопасности приложений, исполняющихся на одном микропроцессоре, от Уровня А до Уровней D/E DO-178B.

**Q25. Какие программные интерфейсы API имеются в среде операционной системы ARINC 653 ?**

A25. Wind River VxWorks 653 поддерживает одновременное использование комбинации различных API в операционной среде, включая чистый API ARINC 653 для ОС раздела, API VxWorks (более 100 системных вызовов) и подмножество системных вызовов POSIX, а также в перспективе и других операционных систем, включая «домашние».

**Q26. Какие языки программирования поддерживаются для вашей среды ARINC 653 ?**

A26. Мы поддерживаем смешанное использование C/C++/Ada/Ada 95/Ada 2005/Java среды внутри разделов ARINC 653 приложений. Для поддержки языка Ada имеются интегрированные решения от компаний AdaCore, Aonix и DDC-I. Для поддержки Java мы работаем с нашими партнерами Aonix и DDC-I.

**Q27. Поддерживаете ли вы разделяемые библиотеки ?**

A27. Да. VxWorks 653 поддерживает разделяемые библиотеки и другие технологии, максимизирующие производительность доступа к памяти, одновременно обеспечивая надежную изоляцию, основанную на аппаратном MMU (Memory Management Unit) микропроцессора.

**Q28. Какие серийно выпускаемые процессорные платы поддерживаются ?**

A28. Wind River сама и наши партнеры по VxWorks 653 предлагают самый широкий в отрасли выбор аппаратных платформ. Частичный список этой аппаратуры включает в себя следующие платы:

- Aitech S950 (PPC 750FX), SBS RL4 (PPC 750/755)
- CES RIO3 806x (PPC 750)
- Curtiss-Wright Rhino 10 (PPC 7410)
- Curtiss-Wright Rhino DX (PPC 7455)
- Curtiss-Wright SVME-181 (PPC 7410)
- Freescale HpcNet 8641D (single core only)
- Lockheed Martin SPC103C (PPC 7455/7457)
- Motorola MVME5100 (PPC 750/74xx)
- Motorola MVME5500 (PPC 7455)
- Motorola MVME2400 (PPC 750)
- Radstone IMP1A-xC1345 (PPC 7410)
- Radstone PPC7A-xC1345 (PPC 7410)
- Wind River SBC7447 (PPC 7447)
- Wind River SBC7457 (PPC 7457)
- Wind River PPMC7xx (PPC 750/755)
- Wind River PPMC74xx (PPC 74xx)
- Wind River SBC750GX (PPC 750gx)
- Wind River SBCPowerQuiccll (PPC 8260 or 8270)
- Wind River PPMC8245 (PPC 8245)
- Wind River SBC834x (PPC 8349e)
- Wind River SBC8560 (PPC 8560)

**Q29. Поддерживаете ли вы IBLL (independent build, independent link, independent load – независимое построение, независимое связывание, независимая загрузка) ? Могу ли я делать построение моих приложений отдельно друг от друга ?**

A29. Это ключевая способность VxWorks 653 и ключевое требование любой системы ИМА, которая должна поддерживать многие отдельные группы прикладных разработчиков или многих сторонних поставщиков специализированных функциональных приложений, поставляющих программные конфигурации в различные сроки.

VxWorks 653 полностью поддерживает IBLL. Независимое построение означает, что для построения отдельной части системы не требуется исходный код всей системы, и уже не требуется создавать «системный» проект, в котором проводится построение всех программных модулей системы. Независимое связывание означает, что для связывания приложения не требуется двоичный код операционной системы; и независимая загрузка позволяет загружать, обновлять и прошивать во флэш двоичные модули отдельно друг от друга.

Почему IBLL так важно ? Потому, что это модульный и гибкий подход, который легко адаптируется к конфигурации заказчика. Независимость построения/связывания/загрузки сужает область, подвергаемую изменениям, и уменьшает последствия изменений, ускоряет обновление ПО и его обслуживание, и облегчает совместную работу многих поставщиков приложений.

**Q30. Могу ли я изменить XML-конфигурацию одного приложения одного раздела без тестирования всей платформы ? Какие средства обеспечивают эту возможность ?**

A30. Да. Это фундаментальное отличие VxWorks 653.

Мы поставляем XML-компилятор, квалифицированный по Уровню А DO-178В, который позволяет реконфигурировать и переустанавливать новые или обновленные приложения, ограничивая область действия обновления только теми разделами, к которым это приложение относится. Этот квалифицированный компилятор, в совокупности с возможностью IBLL в VxWorks 653, радикально снижают стоимость внедрения, поддержки и обслуживания.

Производители продуктов для ARINC 653, которые не имеют надежной, испытанной и протестированной стратегии внесения изменений в системную конфигурацию и загрузки функционально-законченного ПО отдельных поставщиков, вынудят вас значительно увеличить затраты на поддержку ИМА-системы из-за необходимости повторной сертификации всей платформы в случае внесения изменений в какой-либо модуль приложения или операционной системы. Заметим, что конфигурационные XML-данные сложной платформы ARINC 653 могут превышать 300,000 строк кода.

**Q31. Поддерживаете ли вы спецификацию DO-297 ?**

A31. Wind River VxWorks 653 полностью совместима с спецификацией DO-297, определяющей роли системного интегратора, производителя платформы и поставщика функционального приложения в сложном ИМА-проекте и ролевую изоляцию этих участников проекта. Это определение существенно для минимизации последствий внесения изменений в XML-конфигурации и позволяет участникам

работать асинхронно и независимо друг от друга при разработке систем ARINC 653.

**Q32. Как я могу изменять характеристики Монитора Состояний без повторного тестирования всей платформы ?**

A32. VxWorks 653 имеет иерархическую трехуровневую систему мониторинга состояний НМ (Health Monitor), легко конфигурируемую системным интегратором путем изменения XML-таблиц в редакторе таблиц, входящим в комплект поставки. Затем эти изменения преобразуются в двоичные коды микропроцессора PowerPC с помощью компилятора , квалифицированного по Уровню А DO-178В. Эти двоичные коды загружаются в целевую среду ARINC 653, и тестированию подлежат только те приложения, на которые данные изменения имеют влияние.

**Q33. Как я могу изменять конфигурацию порта в разделе без повторного тестирования всей платформы ?**

A33. Изменение конфигурации порта в целевой системе VxWorks 653 производится просто путем изменения конфигурационных XML-данных отдельного порта и XML-таблицы соединений, которая описывает межсоединения портов. Затем эти изменения преобразуются квалифицированным XML-компилятором в новый двоичный код PowerPC для загрузки в систему. Код уровня приложения должен быть откорректирован в соответствии с изменениями порта, но никаких модификаций кода системного уровня не требуется.

**Q34. Как я конфигурирую систему: с использованием include-файлов C или XML-файлов ?**

A34. Все системные конфигурационные данные выполнены в виде XML и размещаются с помощью нашего квалифицированного по DO-178В Уровню А XML-компилятора.

Заметим, что если у других производителей для их ARINC 653 ОС требуется изменение include-файла C, то это вызовет необходимость повторного тестирования всей операционной системы и приложений и добавит дополнительные затраты на тестирование и задержки внедрения на каждое обновление конфигурации.

**Q35. Как мне тестировать конфигурационные данные в моих include-файлах или в XML-описаниях ?**

A35. В VxWorks 653 нет никаких конфигурационных данных ни в одном include-файле, и все XML-данные (благодаря квалифицированному по DO-178В Уровню А XML-компилятору) не требуют от пользователя тестирования на целостность. Эта стратегия применения квалифицированных средств разработки позволяет пользователям нашей ARINC 653 среды коммерческого класса значительно сокращать затраты

на тестирование и ускорять выход на рынок и внедрение.

**Q36. Как я осуществляю мониторинг производительности моих приложений ?**

A36. Wind River включает в комплект поставки средства верификации, квалифицированные по DO-178B Уровень А, которые осуществляют мониторинг использования и трафика ARINC-портов, времени занятости CPU и использования памяти внутри пользовательских разделов. Эти средства включают компактный монитор, который размещается внутри рабочей системы и который всегда исполняется независимо от того, включен ли мониторинг или выключен (чтобы не влиять на временные характеристики тестируемой системы).

**Q37. Каковы последствия удаления средств мониторинга и верифицирования моей ARINC 653 системы ?**

A37. Никаких последствий. Наши средства мониторинга производительности VxWorks 653 требуют только небольшого монитора, который размещается внутри рабочей системы и который всегда исполняется независимо от того, включен ли мониторинг или выключен (чтобы не влиять на временные характеристики тестируемой системы). Поэтому удаление этих средств из системы не влияет на исполнение платформного ПО и функциональных приложений поставщиков.

**Q38. Какие типы коммуникационных портов вы поддерживаете ?**

A38. VxWorks 653 поддерживает четыре типа коммуникационных портов для различных прикладных задач:

- Локальные порты: Буферизованные, типа один-ко-многим, размещаемые в памяти порты для коммуникации между разделами
- Псевдо-порты: Буферизованные, типа один-ко-многим, размещаемые в транспортной подсистеме порты для коммуникации между разделами, позволяющие использовать AFDX или другую физическую транспортную/сетевую среду.
- Порты прямого доступа: Быстрые, небуферизованные, типа один-к-одному, размещаемые в транспортной подсистеме порты для коммуникации между разделами.
- Псевдо-порты раздела: Быстрые, небуферизованные, типа один-к-одному, коммуникационные порты прямого доступа, размещаемые в драйвере, исполняющемся в режиме пользователя.

**Q39. Есть ли у вас сетевой стек, который сопровождается полным пакетом сертификационных доказательных материалов DO-178B ?**

A39. Да. VxWorks 653 имеет сетевой стек UDP/IPv4, который поставляется как дополнительный продукт

и может быть использован как при отладке системы, так и в конечной рабочей системе.

**Сертификационные Артефакты и Документация**

**Q40. Какой сертификационный доказательный пакет существует для вашей ARINC 653 среды ?**

A40. Сертификационный доказательный пакет Wind River для VxWorks 653 является ведущим в отрасли как по качеству, так и по полноте. Он подготовлен компанией Verocel, независимой компанией, работающей в области сертификации. В отличие от большинства сертификационных пакетов, которые включают только порядка 20 документов, требуемых по DO-178B, в сертификационный пакет для VxWorks 653 входят все документы и исходный код, включая build-файлы для VxWorks 653 – всего более 60000 файлов на одном DVD.

**Q41. Кем подготовлен сертификационный пакет: вашим собственным инженером или назначенным представителем DER (Designated Engineering Representative) или сторонней организацией ?**

A41. Wind River считает, что стороннее и независимое тестирование сертифицируемого по DO-178B продукта является наилучшей стратегией обеспечения высшего уровня качества и надежности. Наш продукт VxWorks 653 тестирован нашей собственной группой по тестированию и затем передан в группу по производству. Затем он был передан в Verocel, независимую фирму по тестированию и сертификации, которая выполнила независимый набор автоматизированных тестов в соответствии со спецификацией DO-178B Уровень А. После этого Verocel выполняет все требуемые просмотры данных тестирования и после успешного завершения всех действий по верификации и просмотру, генерирует для VxWorks 653 сертификационный пакет на DVD с помощью автоматических средств. Этот DVD содержит все документы по требованиям, проектированию, тестированию, квалифицированию средств и просмотру, вместе с полным исходным кодом и конфигурационным окружением. В настоящее время объем этого DVD более 60000 документов, связанных гиперссылками.

Заметим, что наш набор требований один из самых полных в отрасли – в среднем одно требование на 10 строк C-кода.

**Q42. В какой форме поставляется сертификационный доказательный пакет ?**

A42. Весь сертификационный доказательный пакет поставляется на DVD, который сформирован независимой сторонней фирмой по сертификации, Verocel. Эти документы связаны гиперссылками, облегчающими для сертификационного аудита просмотр и прослеживание требований. Пакет включает DVD с сертификационными доказательствами для ОС и DVD с квалификационными доказательствами для средств разработки и верификации.

**Q43. Из скольких файлов состоит сертификационный доказательный пакет ?**

A43. В настоящее время на DVD сертификационного доказательного пакета для Wind River VxWorks 653 более 60000 связанных гиперссылками файлов.

**Q44. Проводил ли кто-нибудь аудит этого доказательного пакета ? Если да, то кто ?**

A44. Просмотр сертификационного пакета Wind River VxWorks 653 проводился во многих проходящих в настоящее время программах по системам авионики. Эти просмотры проводились в том числе и известными авторитетами в этой области, такими как Mike Dewalt и Leanna Rierson. Dewalt является назначенным представителем DER и аудитором по сертификации в области безопасности, а также Главным Научным Специалистом по Авиационным Системам в компании Certification Service, Inc. (CSI). Rierson также является назначенным представителем DER и аудитором по сертификации в области безопасности и представляет компанию Digital Safety. И Dewalt и Rierson ранее являлись Специалистами по Национальным Ресурсам Федеральной Авиационной Администрации FAA США.

**Q45. Может ли этот доказательный пакет быть использован в США ?**

A45. Да. Сертификационный доказательный пакет для VxWorks 653 был подготовлен в соответствии с требованиями DO-178B и может быть использован в любом проекте по сертификации авионики в Соединенных Штатах, проводимому в соответствии с требованиями FAA или военных ведомств.

**Q46. Может ли этот доказательный пакет быть использован в Канаде ?**

A46. Да. Сертификационный доказательный пакет для Wind River VxWorks 653 по DO-178B Уровень А готов для представления любому официальному лицу по сертификации из организации Transport Canada.

**Q47. Может ли этот доказательный пакет быть использован в Европейском Союзе ?**

A47. Да. Сертификационный доказательный пакет для Wind River VxWorks 653 подготовлен в соответствии с требованиями ED-12B и DO-178B и готов к использованию в любом проекте авионики в Европейском Союзе, проводимому в соответствии с требованиями Европейского Агентства по Авиационной Безопасности EASA.

**Q48. Является ли доказательный пакет стандартным продуктом или заказным сервисом ?**

A48. Сертификационный доказательный пакет DO-178B для Wind River VxWorks 653 доступен как

стандартный продукт. Наши заказчики VxWorks 653 планируют использовать это продукт в десятках проектов авионики по всему миру. Благодаря большому количеству пользователей, Wind River имеет возможность сдерживать стоимость этого продукта для отдельного заказчика, не возлагаю на него бремя оплаты заказного сервиса. Это экономит нашим заказчикам VxWorks 653 миллионы долларов инвестиций в разработку и сопровождение их продукта, а также позволяет сокращать время просмотра типового сертификационного доказательного пакета.

**Q49. Может ли сертификационный доказательный пакет быть использован при сертификации в других отраслях, имеющих свои стандарты сертификации ?**

A49. Да. Доказательный пакет VxWorks 653 может быть использован при сертификации в других отраслях, включая автомобилестроение, промышленную автоматизацию, медицину, атомную энергетику и военную сферу. Группа по сертификации в Wind River поможет использовать данные пакета для других стандартов сертификации, разработав карту соответствия документов DO-178B и документов других сертификационных требований.

**Q50. Может ли сертификационный доказательный пакет быть использован в условиях применения VxWorks 653 как Повторно Используемой Компоненты RSC (Reusable Software Component) ?**

A50. Да. Наш продукт VxWorks 653 и ее сертификационный доказательный пакет могут непосредственно быть использованы в проектах с требованиями, определенными в документе RSC.

Дистрибьютор Wind River в России и СНГ:  
AVD Systems, т (495) 148-9677, (916) 194-4271  
[avdsys@aha.ru](mailto:avdsys@aha.ru), [www.avdsys.ru](http://www.avdsys.ru)

## 12 причин применить решение на базе Wind River VxWorks 653

**1. Мы на стадии коммерческого продукта.** У нас наиболее полная реализация ARINC 653 из доступных на рынке, включающая в себя операционную систему и образцы BSP (Board Support Packages). VxWorks фактически является стандартом в области ARINC 653: более 50-ти фирм-заказчиков и сотни их разработчиков используют VxWorks 653 в более чем 100 ответственных программах в области АКО (Авиация-Космос-Оборона), включая Airbus A400M, Airbus MRTT, Boeing 787 Dreamliner, Boeing 767 Tanker, Boeing C-130 AMP и Northrop Grumman Corp. UCAS-D.

**2. У нас не просто ARINC API поверх ОСПВ с планировщиком по приоритету.** Мы полностью реализовали устоявшуюся спецификацию ARINC 653, включая дополнения Supplement 2 Part 1, со строгим двухуровневым планировщиком, управляющим MMU-защищенными разделами на основе временных интервалов и потоками внутри этих разделов на основе вытеснения по приоритету. У нас не частичная реализация ARINC 653 API. У нас не просто ОСПВ с вытеснением по приоритету, имеющая модифицированный механизм кругового (round-robin) планирования, сделанный так, чтобы он появлялся при временном переключении разделов. Такие частичные реализации неэффективны для систем с плотным графиком переключений и имеют проблемы сопряжения по потокам данных и управления между приложениями и операционной системой.

**3. Наш продукт для ARINC 653 сможет справиться реальной программной нагрузкой десятков приложений системного и прикладного уровня.** Архитектура ARINC 653, разработанная Wind River, включающая надежное двухуровневое планирование разделов и потоков, может справиться с критической нагрузкой многих разнообразных приложений различного уровня требований по безопасности. ОС VxWorks 653 рассчитана на управление 255-ю одновременно исполняющимися приложениями, изолированными по времени и по адресному пространству, а не только несколькими приложениями, разделяемыми MMU-защищенным ядром. Производительность приложений постоянна независимо от количества созданных разделов.

**4. Мы понимаем высокую стоимость внесения изменений при тестировании и сопровождении программного обеспечения в системах интегрированной модульной авионики (ИМА).** Wind River предоставляет XML-компилятор, квалифицированный как средство разработки по Уровню А DO-178В в соответствии с FAA 8110.49 Section 9. Такое средство позволяет вносить изменения в одно или несколько приложений без повторного тестирования тех компонент, на которые эти изменения не влияют. В сложных системах ARINC 653 такое средство может сэкономить

миллионы долларов при тестировании реконфигураций. Без такого средства, заказчик, модифицирующий конфигурационные данные, должен:

- либо создать специализированные тесты для каждого элемента большой структуры данных, которая содержит конфигурационные данные ядра и приложений, обычно основанные на XML. Это очень сложно, дорого и подвержено ошибкам.
- либо тестировать всю операционную систему и все приложения каждый раз, как где-либо произведены изменения
- либо сравнивать конфигурационные данные до и после изменения, чтобы обеспечить отсутствие непредусмотренных последствий (также занимает много времени и подвержено ошибкам).

Заметим, что XML-описания конфигурационных данных ARINC 653 могут в сложных системах ИМА превышать 300,000 строк кода.

**5. У нас полнофункциональная система мониторинга состояний – абсолютное требование для любой критичной по безопасности системы ARINC 653.** Этот иерархический монитор состояний реализует все функции, требуемые в спецификации ARINC 653. Кроме этого, мы можем конфигурировать нашу систему мониторинга состояний с помощью XML, применяя наш квалифицированный по DO-178В XML-компилятор для быстрой реконфигурации отказных состояний и реакции на них.

**6. Для того, чтобы содействовать заказчикам в разработке сертификационной документации DO-178В Уровня А на всю их систему, мы обеспечиваем квалифицированные по Уровню А DO-178В средства верификации, включающие мониторы атрибутов исполнительной системы, использования памяти и трафика ARINC-портов а также хост-команды старта/останова исполнения, чтения и записи ячеек памяти и проверки других системных атрибутов во время тестирования на соответствие требованиям.** Мы также обеспечиваем средство анализа покрытия для DO-178В на уровне объектного кода: VeroCode анализирует покрытие кода с производительностью 20,000 строк исходного кода в день на быстром ПК и может быть комплексирован на любом количестве ПК для увеличения скорости анализа (используйте пять ПК для анализа 100,000 строк в день). Отчет о покрытии отображает количество инструкций и количество покрытых и непокрытых инструкций для каждого модуля. Это средство используется Wind River'ом в сертификационном пакете операционной системы для подтверждения покрытия. Заказчики могут использовать это средство для анализа покрытия своих собственных приложений.

**7. Мы обеспечиваем лучший в отрасли и наиболее полный пакет сертификационных доказательных материалов, разработанный и полностью протестированный независимой третьей стороной, компанией Verocel ([www.verocel.com](http://www.verocel.com)).** Этот доказательный пакет поставляется на опечатанном DVD готовым к предоставлению в орган по сертификации и включает в себя все документы DO-178B Уровня А, а именно полные требования и документы по проектированию, все просмотры проекта и кода, тестовые планы, тесты и все результаты тестирования, а также Анализ Уязвимости ПО, который будет обязательным в DO-178C. Эта документация обеспечивается как для операционной системы, так и для квалифицированных по DO-178B средств разработки и верификации, которые являются составной частью нашего решения – всего 65,000 связанных гиперссылками файлов объемом более 6Гбайт.

**8. Наши заказчики могут опереться на сертификационный доказательный пакет общего назначения, который распространяется на многие платформы и проекты.** Продукт Wind River VxWorks 653 сегодня используется в более 100 проектах. Всемирно признанные авторитеты Mike Dewalt и Leanna Rierson проверяют наших аудиторов. Такой всесторонний контроль снижает риск программ наших заказчиков. Также имеются сертифицированные по DO-178B и ED-12B приложения и BSP.

**9. Мы единственный поставщик ARINC 653 решения, который реализовал стратегию DO-297 по изоляции и защите интеллектуальной собственности различных сторон (поставщик платформы, разработчик приложений, системный интегратор), участвующих в сложных реализациях концепции ИМА.** Wind River предлагает единственное в мире решение, защищающее интеллектуальную собственность в окружении многих противостоящих друг другу поставщиков, с применением формальной стратегии, санкционированной отраслью авионики.

**10. Для упрощения интеграции ПО от различных производителей, ранее разработанного и создаваемого теперь, наш продукт для ARINC 653 поддерживает потоки POSIX, задачи VxWorks, процессы ARINC и приложения одновременно на одном и том же микропроцессоре.** Мы также поддерживаем одновременное использование C, C++, Ada и Java в разделах приложений. Эта уникальная возможность позволяет оперативное повторное использование существующего ПО из предыдущих федерированных систем на современных платформах ARINC 653.

**11. Wind River - компания общемировая и обеспечивает общемировую поддержку своего продукта для ARINC 653.** Наше решения для ИМА обеспечено поддержкой инженеров с глубокими техническими знаниями по всем аспектам нашего продукта, располагающимися в Северной Америке и в Азии. Мы единственный производитель операционной системы для ARINC 653, имеющий

такой уровень технической поддержки. Многие наши инженеры продолжают быть активными участниками рабочей группы APEX (отраслевой комитет ARINC 653).

**12. Только у нас решение для ARINC 653 поддержано открытой средой разработки коммерческого класса.** Наш продукт Wind River Workbench, основанный на открытой среде Eclipse, не запирает наших заказчиков в закрытой частнофирменной среде разработки. Он полностью совместим с Eclipse-плагинами третьих поставщиков и подразделений заказчика, имеющих собственные продукты для внутреннего использования. Широкий спектр партнерских средств разработки работает с Workbench как на симуляторе целевой системы, так и на реальной целевой платформе по JTAG-интерфейсу, последовательному порту, Ethernet или другому интерфейсу, соединяющему инструментальную и целевую платформы.

*Суммируя вышесказанное, мы обеспечиваем лидирующий в мире продукт для ARINC 653, основанный на открытой надежной среде разработки, с набором средств коммерческого класса, с не имеющим себе равного уровнем поддержки, который сохранит нашим заказчикам миллионы долларов стоимости разработки, тестирования и сопровождения в течении всего жизненного цикла любого ИМА проекта. Этот продукт поставляется компанией Wind River – мировым лидером в Оптимизации Программного Обеспечения Устройств.*

Дистрибьютор Wind River в России и СНГ:  
AVD Systems, т (495) 148-9677, (916) 194-4271  
[avdsys@aha.ru](mailto:avdsys@aha.ru), [www.avdsys.ru](http://www.avdsys.ru)