Современные технологии и средства разработки программного обеспечения критичных по безопасности систем, сертифицируемых по требованиям DO-178B

Демьянов А.В.
AVD Systems
www.avdsys.ru

UVS TECH 2008

Структура встраиваемого ПО

Прикладное ПО
(наиболее сложная, объемная и часто изменяемая часть)

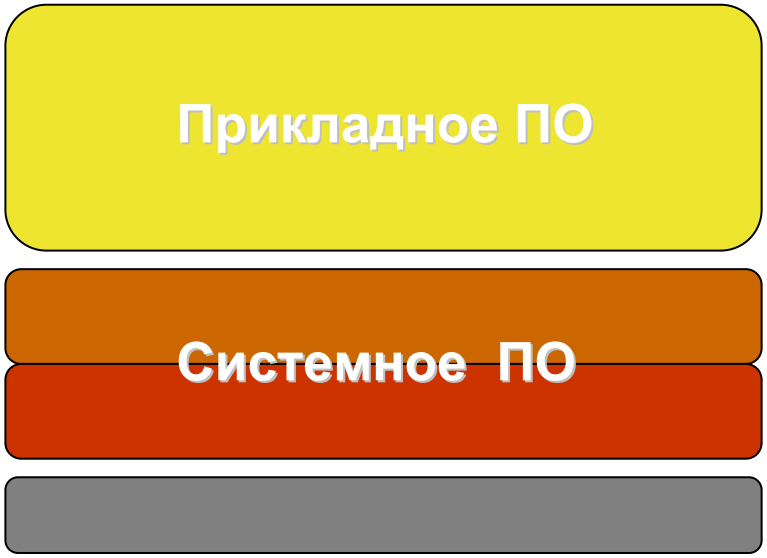
Подсистема ввода/вывода и драйверы

Операционная система и планировщик

Аппаратура

Затраты на разработку ПО критичных и сертифицируемых по безопасности систем в 4 раза выше, чем ПО обычных встраиваемых систем

Пути снижения стоимости разработки



Автоматизация разработки с помощью квалифицированных (по стандарту безопасности) инструментальных средств

Применение готовых коммерческих (COTS) сертифицируемых компонент (ОС, сетевой стек, BSP, драйверы)

Прикладное ПО

ESTEREL Technologies

SCADE

Safety Critical Application Development Environment

Система разработки прикладного ПО критичных и сертифицируемых по безопасности систем управления (SCADE Suite) и систем отображения (SCADE Display)

Системное ПО

WIND RIVER

VxWorks 653

Операционная система для Интегрированной Модульной Авионики (ИМА), удовлетворяющая стандарту ARINC 653 и сертифицируемая по DO-178B

Что такое DO-178B

Это инструктивные материалы (guidelines) по созданию программного обеспечения, выполняющего предписанные ему функции с уровнем доверия к безопасности, удовлетворяющим требованиям летной годности

Эти инструктивные материалы определяют:

- Цели процессов жизненного цикла ПО
- Описание мероприятий и конструктивных соображений для достижения этих целей
- Описание доказательных материалов, подтверждающих, что цели достигнуты

Эти инструктивные материалы изложены в документах:

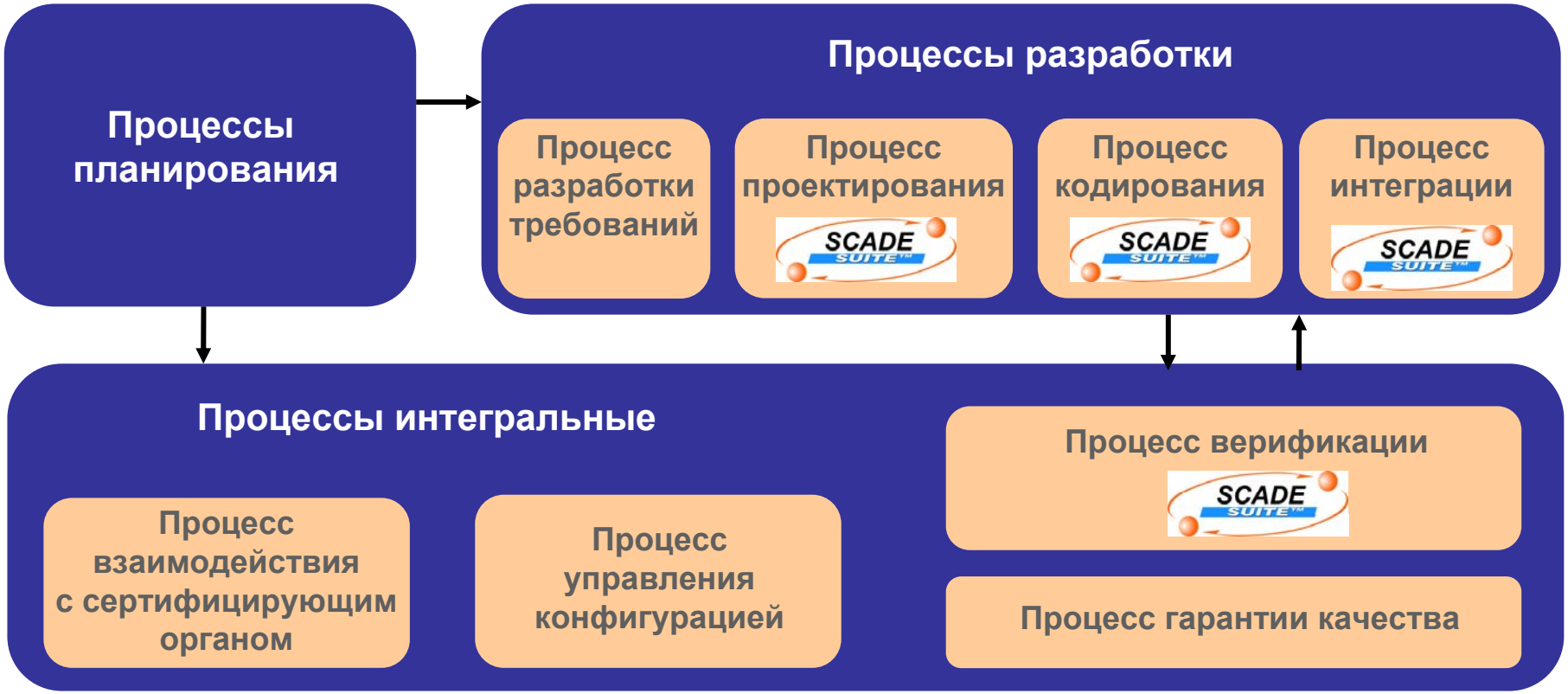
DO-178B/EUROCAE ED-12B

“Software Considerations in Airborne Systems and Equipment Certification”

МАК КТ-178B

“Требования к программному обеспечению бортовой аппаратуры и систем при сертификации авиационной техники”

DO-178B
Три группы процессов жизненного цикла ПО



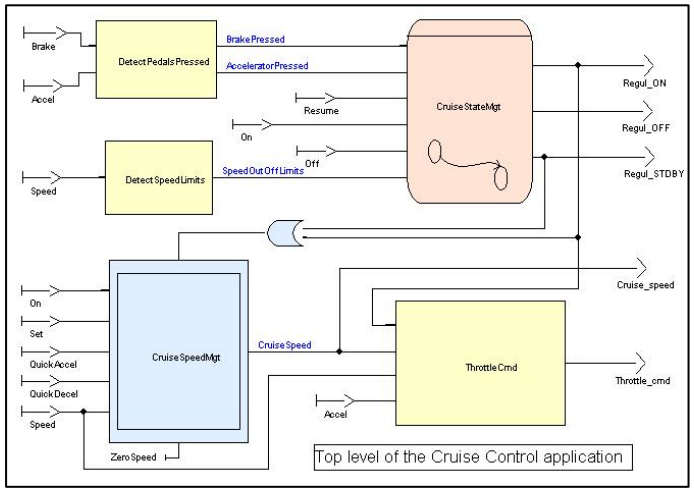
Система разработки/производства SCADE фирмы Esterel Technologies предназначена для автоматизации процессов проектирования, кодирования, интеграции и верификации ПО встраиваемых компьютерных систем с критичными требованиями к безопасности, сертифицируемых по DO-178B

SCADE

Safety Critical Application Development Environment

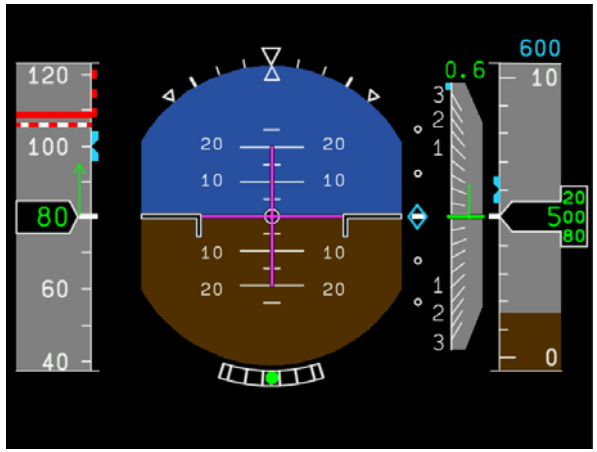
Для систем управления

SCADE SUITE™



Для систем отображения

SCADE DISPLAY™



SCADE Suite KCG
Квалифицированный по DO-178B генератор C-кода

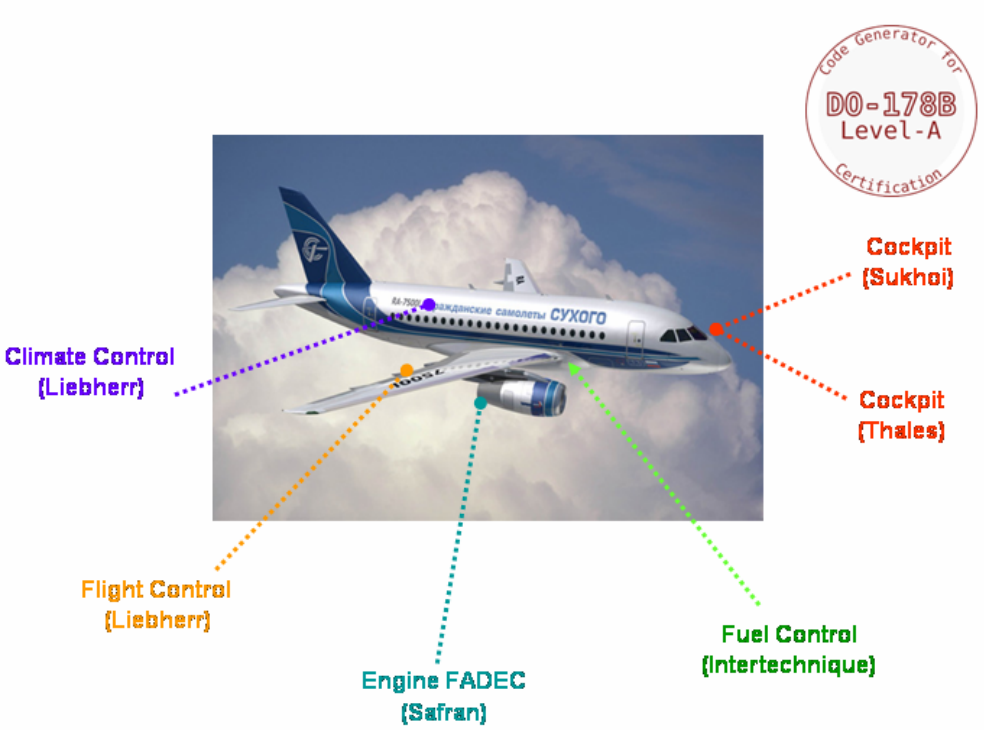
SCADE Display KCG
Квалифицированный по DO-178B генератор вызовов графических функций

SCADE в авиации

55%	25%	20%

Aircraft Braking Systems
Airbus
AVIC1
Avionika
BAE SYSTEMS
Bundeswehr
CASC
CETC
CS-SI
Dassault Aviation
Diehl Aerospace
EADS Military
EADS Space Transport
EADS SD&E
Edisoft
Elbit Systems
ELV
ELTA
ESA
Eurocopter
Flight Dynamics
General Electric
Goodrich
GosNIIAS
Hispano-Suiza
Honeywell CRL
Intertechnique
Liebherr-Aerospace
Lockheed Martin
MBDA
NASA
Messier-Bugatti
ONERA
Pratt & Whitney
Rockwell Collins
Rovsing
Saab Avitronics
Safran
Sagem
Snecma
Sukhoi (SCAC)
Teuchos
Thales Airborne Systems
Thales Avionics
Turbomeca
Silver Arrow
Silver Software
Smiths Aerospace
United Arab Emirates Air Force
US Air Force
Ultra Electronics

SCADE Suite и SCADE Display в Superjet 100



Подсистемы разработки ГСС/Thales:

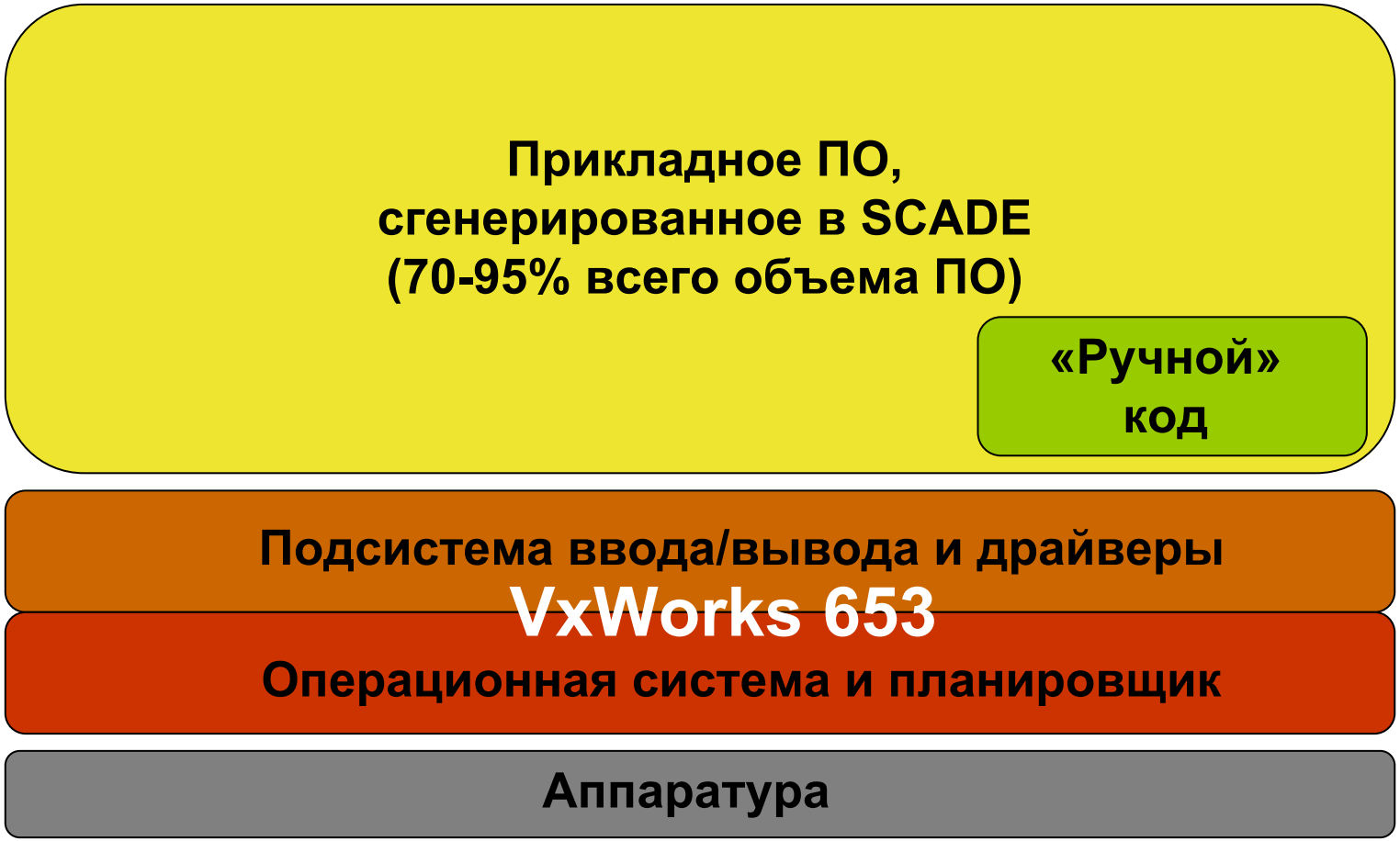
CDS (Cockpit Display System)
Система кабинной индикации
FWS (Flight Warning System)
Система предупреждения экипажа и аварийной сигнализации
DCF (Data Concentration Function)
Система ввода/вывода и концентрации данных

С помощью SCADE сгенерировано в
CDS – 80% (общий объем приложения 240000 строк кода)
FWS – 70% (60000 строк кода)
DCF – 85% (100000 строк кода)

Другие подсистемы SJ100,
при разработке которых применялась SCADE:

Система управления полетом (Liebherr)
Система жизнеобеспечения (Liebherr)
Топливная система (Intertechnique)
Система управления FADEC двигателя SaM146 (Snecma)

Структура встраиваемого ПО

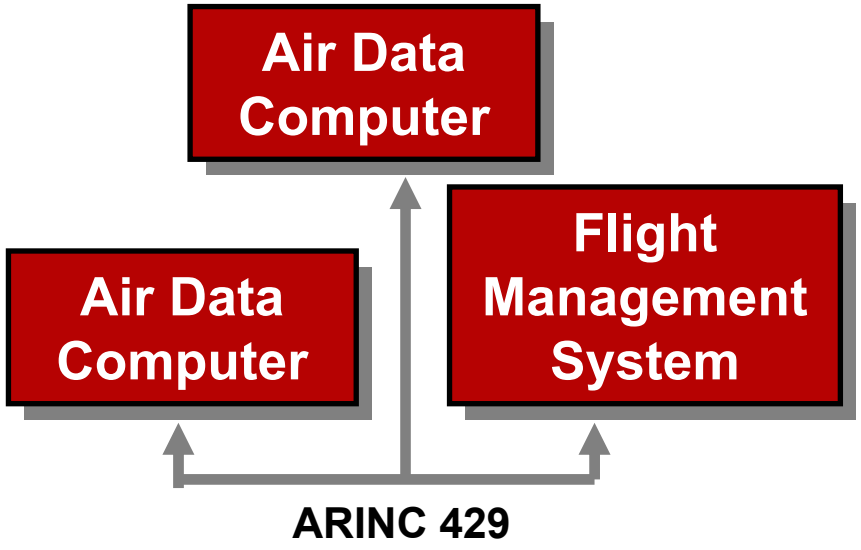


Wind River VxWorks 653

Операционная система для Интегрированной Модульной Авионики (ИМА), удовлетворяющая стандарту ARINC 653 и сертифицируемая по DO-178B

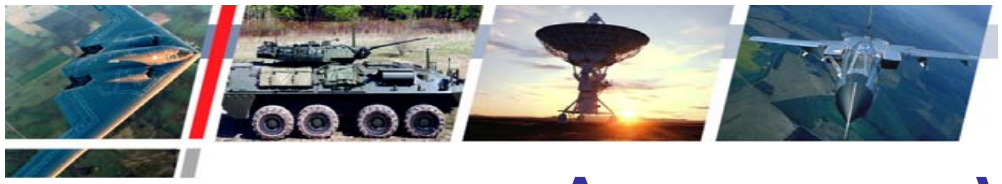
IMA и ARINC 653

Федерированная (federated) Авионика



Интегрированная (integrated) Модульная Авионика

Стандарт ARINC 653 «Avionics Application Software Standard Interface» определяет интерфейс между приложениями и операционной системой, обеспечивающей пространственную и временную изоляцию приложений



WIND RIVER

Архитектура VxWorks 653

WIND RIVER

Состав пакета VxWorks 653 Platform

- Сперационная система **VxWorks 653** в исходных текстах;
- Среда разработки **Workbench for VxWorks 653**, основанная на архитектуре Eclipse;
- Симулятор **VxWorks 653 Simulator**;
- Визуализатор системных событий **System Viewer for VxWorks 653**;
- Пакет для портирования **BSP Porting Kit**;
- **Компилятор конфигурационных XML-описаний** Квалифицирован по DO-178B как средство разработки
- **Средства мониторинга целевой системы** Квалифицированы по DO-178B как средство верификации)
- Техническая поддержка и апгрейд

Дополнительные компоненты:

- Сертификационный пакет **Certification Evidence**, в который входят все артефакты (материалы) по операционной системе VxWorks 653, требуемые для предоставления в органы по сертификации.
- Сертифицируемый по DO-178B Level A сетевой **стек UDP/IPv4** и его сертификационный пакет

ARINC653/DO-178B проекты на VxWorks

Boeing 787

Boeing KC-767A

Eurocopter EC-225/EC-725

Boeing C130 AMP

Boeing P-8A MMA

Airbus A400M

Northrop Grumman X47B

Airbus A330 MRTT

Более 30 проектов с сертификацией
по различными Уровням DO-178B

Boeing 787 Common Core System (CCS)

- Разработчики CCS: Smiths Aerospace и еще 11 поставщиков
- Около 60 приложений, включая flight management, breaks, cabin pressure, displays, fuel management, health management, landing gear, steering, thrust reversers
- ARINC 653 и различные Уровни DO-178B

WIND RIVER

VxWorks 653
Поддерживаемые микропроцессоры PowerPC

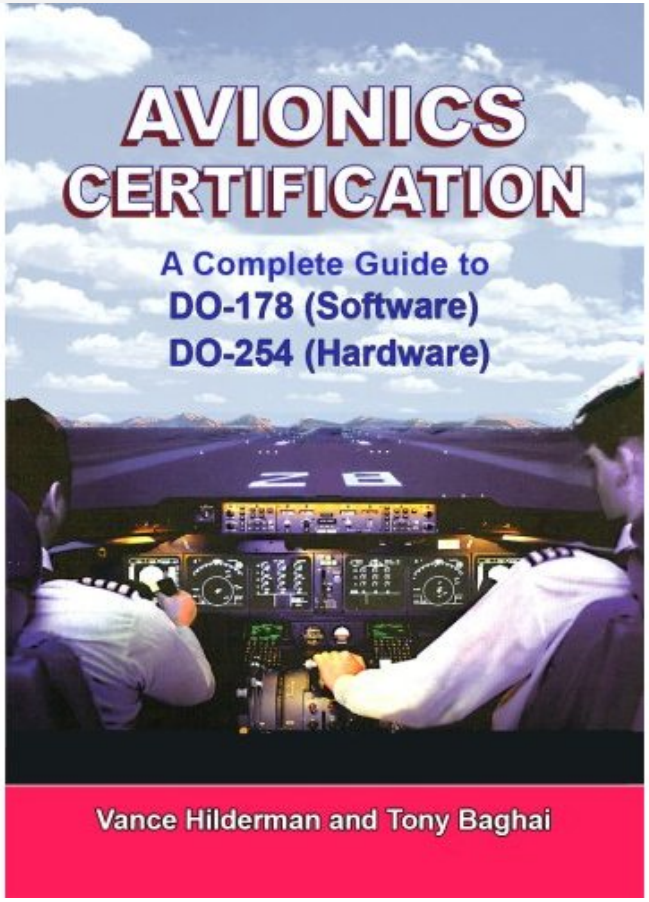
Семейство PowerPC	Микропроцессоры
7xx	**750GX, 750FX, 755**
74xx	**7410, 7447, 7455, 7457**
82xx	**8245, 8260, 8270**
83xx	**8349E**
85xx	**8541E, 8560**
86xx	**8641 (single core)**

Резюме

Применение готовых коммерческих (COTS) сертифицируемых по DO-178B программных компонент и квалифицированных по требованиям DO-178B средств разработки значительно сокращает сроки и снижает стоимость разработки и сертификации проектов с критичными требованиями к безопасности и снижает степень риска

Сертификация авионики
Полное руководство по
DO-178B (программное обеспечение)
DO-254 (аппаратура)

www.bolero.ru (www.amazon.com)



Тренинги по DO-178B и DO-254
Ближайший тренинг в Европе:
28-29 апреля, Лондон

Дополнительная информация

AVD Systems

www.avdsys.ru

Esterel Technologies

www.esterel-technologies.com

Wind River

www.windriver.com