

优秀工具助力嵌入式应用的开发效率

盛 磊

东亚区高级工程师

IAR上海办事处

2005-07-09

IAR公司概要

- 成立于**1983**年
- 总部位于瑞典第四大城市乌普萨拉
- 于**1986**年推出世界上首个嵌入式**C** 编译器
- 是一家世界领先的**8/16/32**位嵌入式开发软件工具供应商
- **2000**年在 瑞典 斯德哥尔摩 证券市场 成功上市
- 在世界各地拥有 **70 000**多个用户
- 业务遍及世界各地，共有**50**多个代理商
- www.iar.com

**) AVR芯片是IAR与Atmel合作设计的经典案例*



SYSTEMS

DIFFERENT ARCHITECTURES.
ONE SOLUTION.

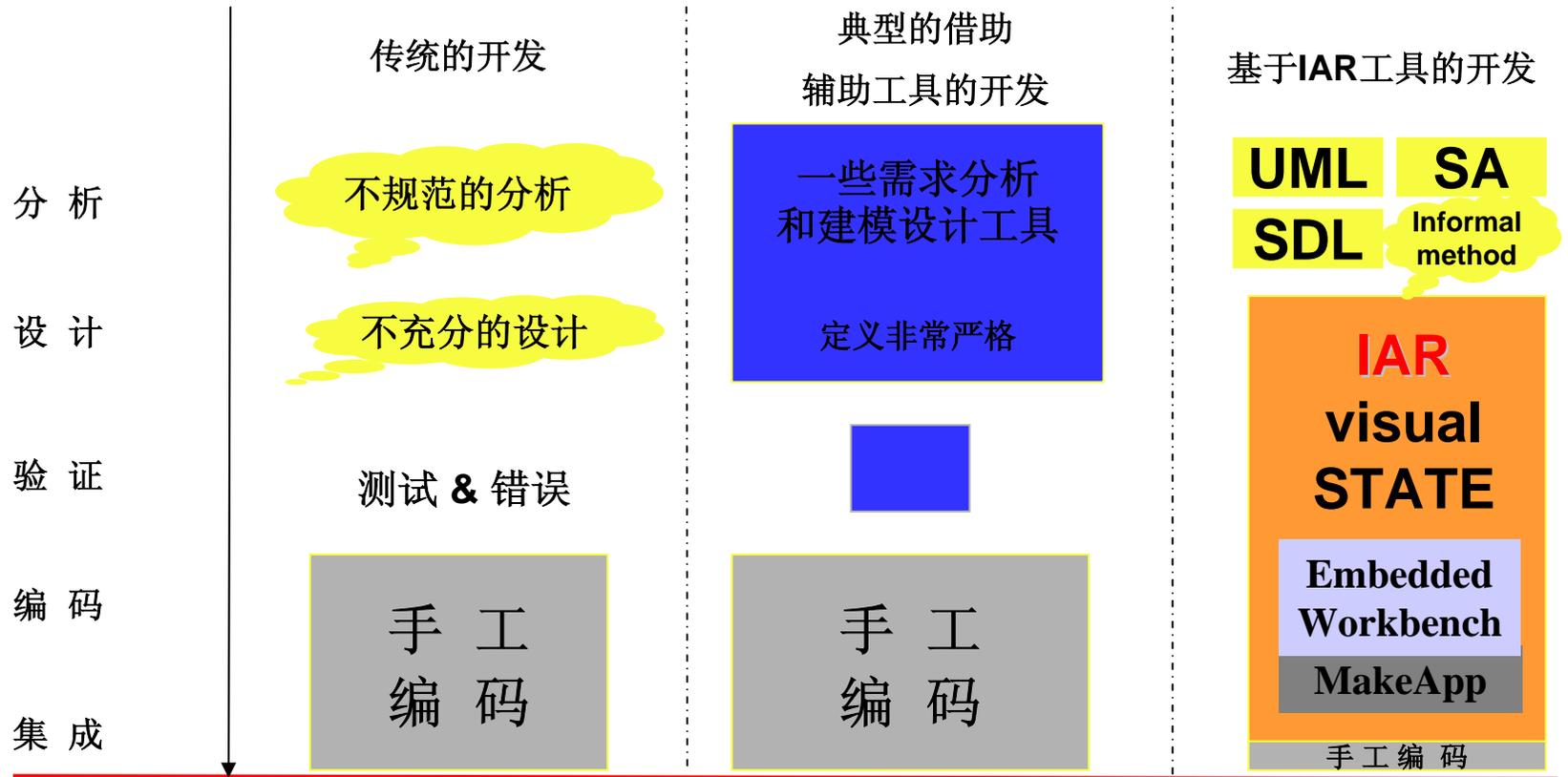
www.iar.com

IAR产品



From Idea to Target

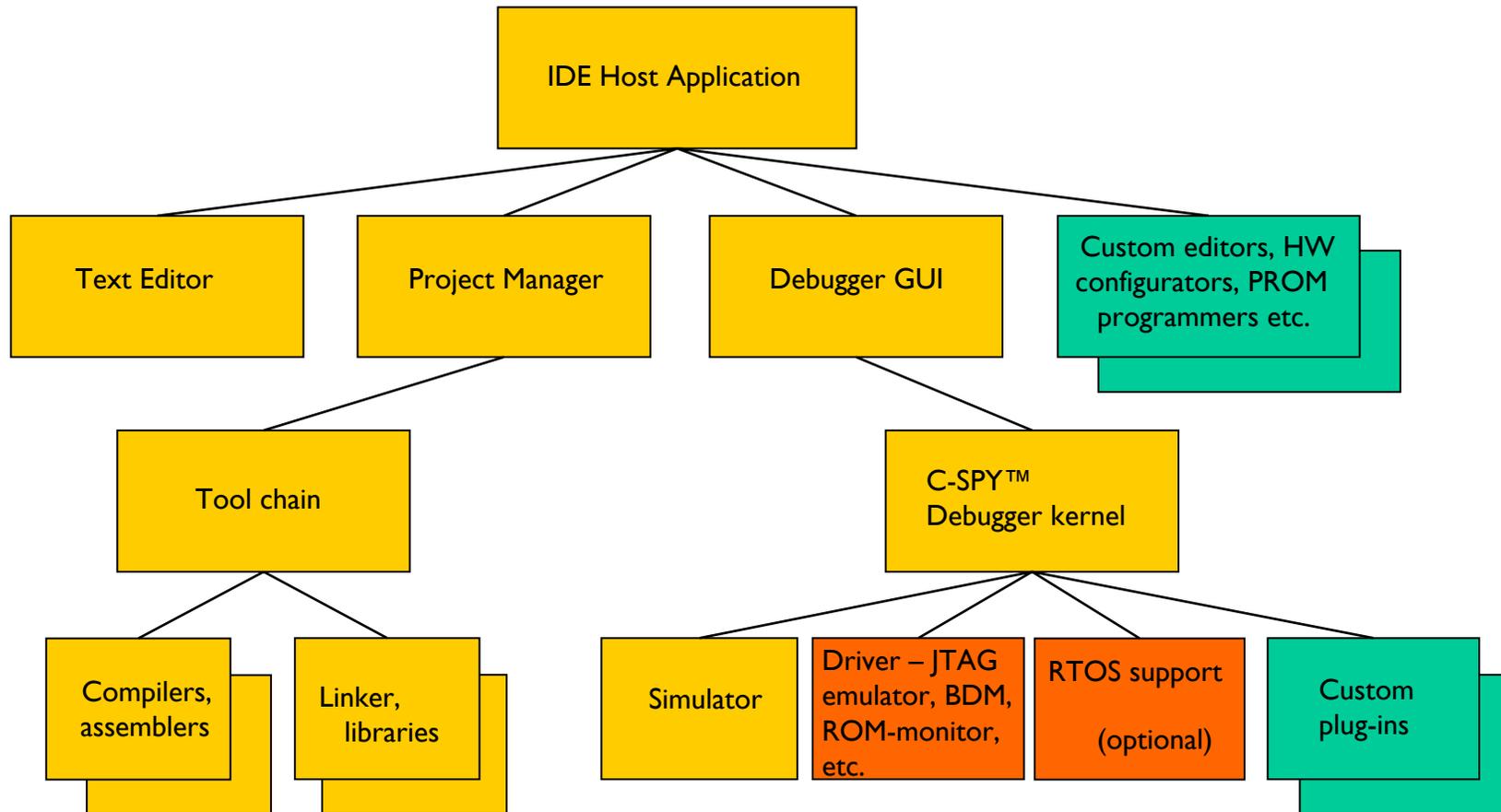
IAR工具, 成就您快速的嵌入式开发



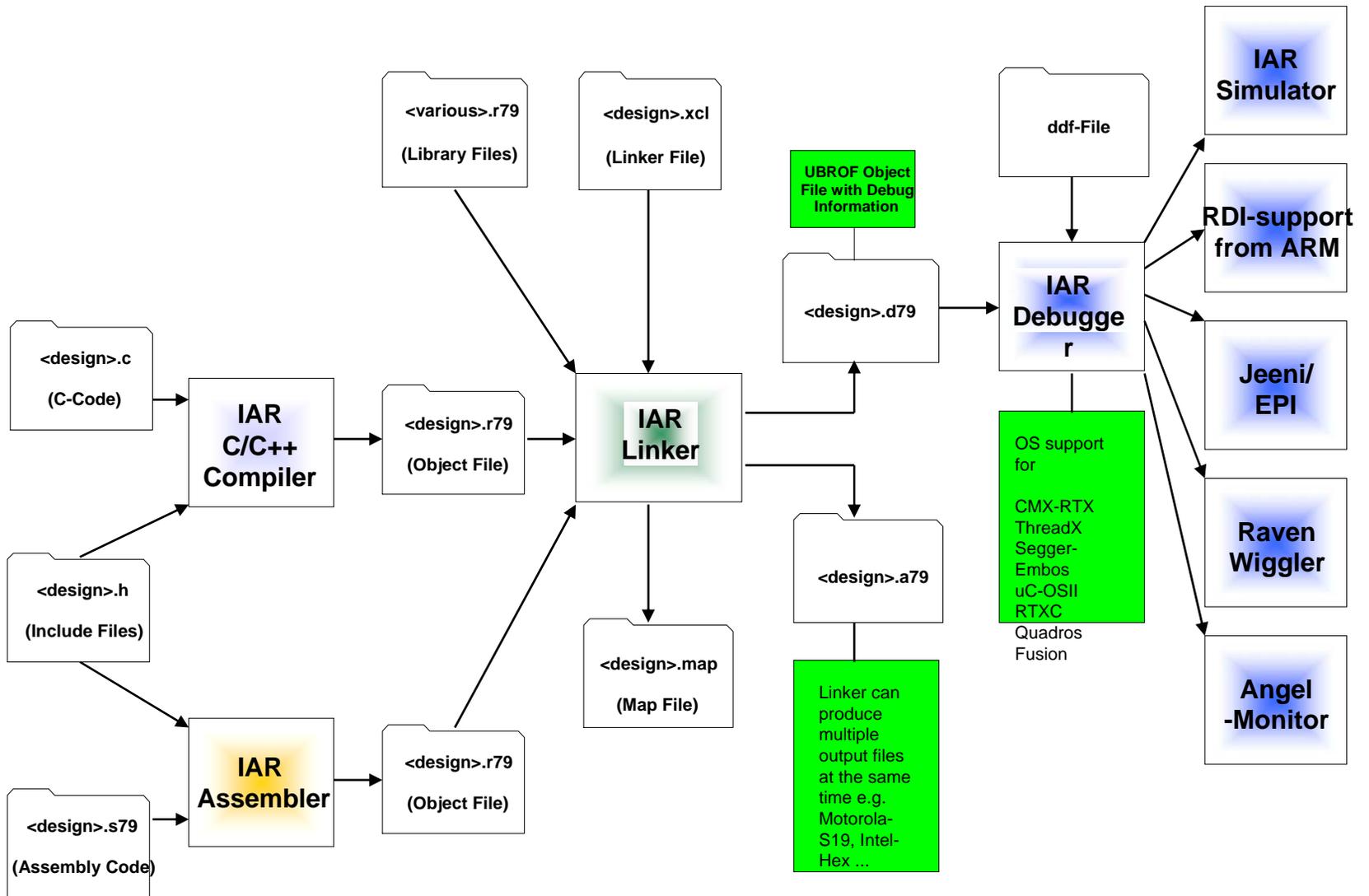
...我们的宗旨, 就是帮助用户做出优质、紧凑的代码



IAR Embedded Workbench® - 模块组成



使用IAR WorkBench的软件开发流程

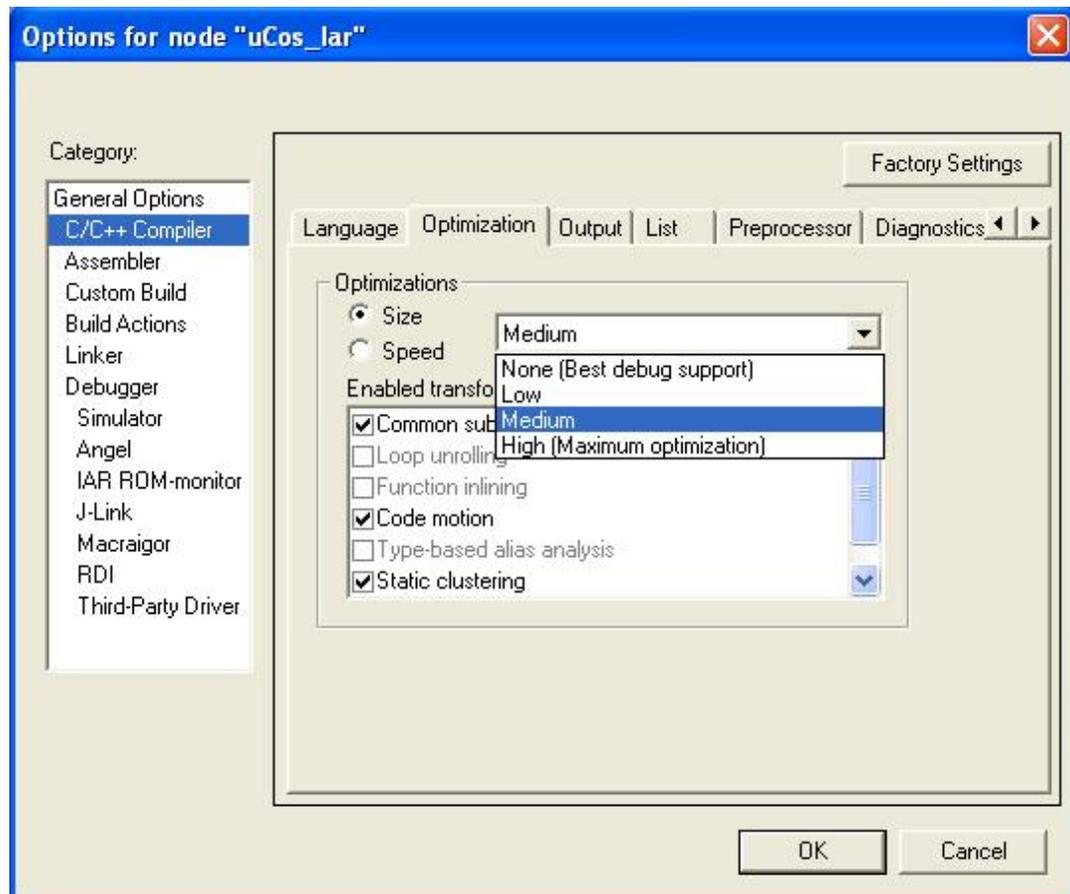


用户会关心的一些问题

- 如何开发出具有成本竞争优势的产品？
 - ❑ 可以选择更低主频的芯片吗？
 - ❑ 可以选择更少片上内存的芯片吗？
- 如何提高产品的可靠性？
 - ❑ 系统结构有缺陷吗？
 - ❑ 程序中除了语法错误以外，还有其他“不可靠”的隐患因素吗？
- 如何缩短研发周期，提高研发成功率？
 - ❑ 有更好更快的开发方法吗？
 - ❑ 能有效地重复利用已有代码吗？

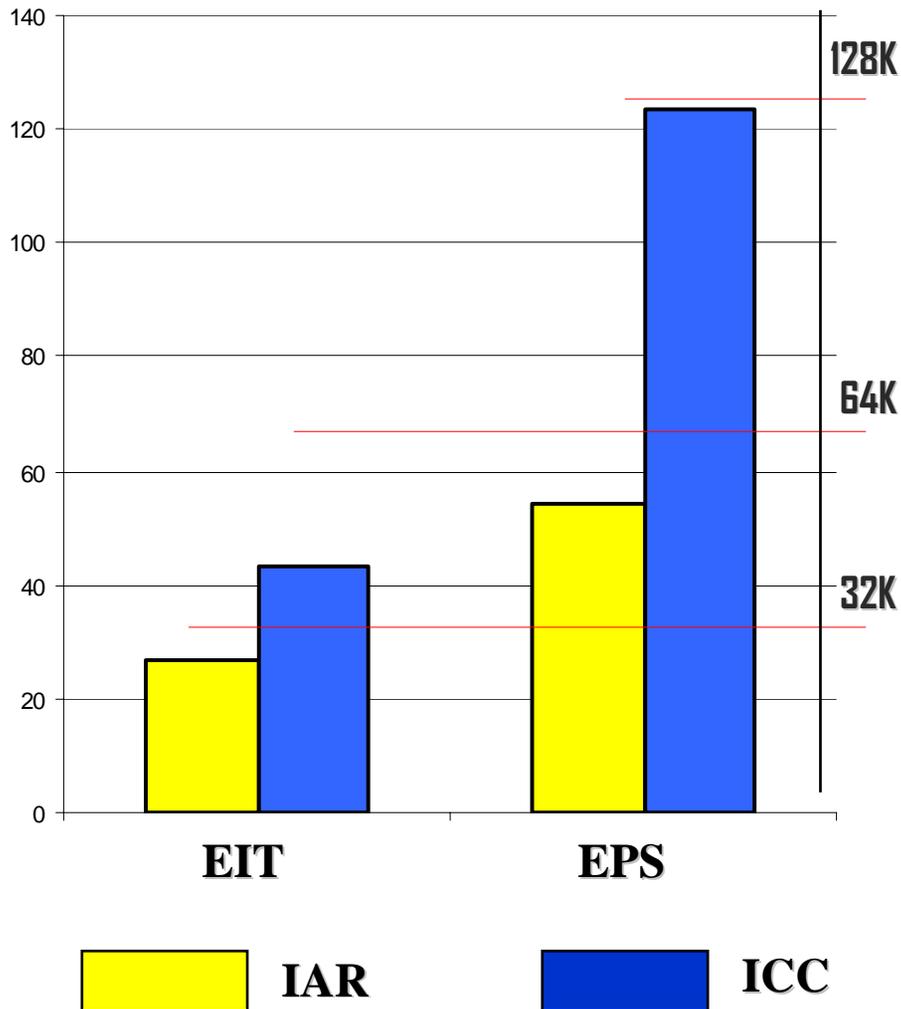
IAR优化技术帮助用户降低芯片使用成本

- 同等条件下，IAR的工具能帮助用户产生最为精简的代码，这是IAR在大规模生产的电子行业获得佳绩的原因；
- 同等条件下，IAR的工具能帮助用户产生执行速度非常快的代码，这是IAR在对代码速度要求颇为苛刻的汽车电子行业成为领先工具供应商的原因；
- 用户可以灵活平衡速度和代码大小的配置；



出色的编译效率

IAR EWAVR v3.20A 和 ICCAVR Pro version 6.30D



测试程序

- EIT: 在Atmel Embedded Internet Toolkit上的C源代码
- EPS: 一个完整的嵌入式协议栈, 大约50万行C代码

测试说明

- 测试芯片: ATmega103
- 两者都设定了最高级别的优化率
EWAVR: -Z9
ICCAVR: Enable code compression
- 图例显示了编译后的程序大小, 单位是bytes, 表示所需ROM总容量大小, 包括常量

使用不同工具对最终产品成本的影响

以下价格差别基于大批量采购ATmega芯片的假设

芯片类型	1,000 片	10,000 片
Type A	4.60 USD per unit	3.80 USD per unit
Type B	6.75 USD per unit	5.50 USD per unit

- 我们可以看到，使用低端编译器的公司，每个产品上将多使用约**1.70 美元**的额外片上内存：
 - 年使用量**10,000**片的话 => 每年节约 **17,000 USD/年**
 - 假设该产品生命周期为**3年**...
- 在**3年中**，**IAR**编译工具可为公司节约**51,000美元**

*) **AVR**的具体价格请咨询**Atmel**各代理商

开发方法：从ANSI C 到 C++?

需求

应用更大更复杂，要求简化开发方法；

有效地重复利用已开发代码；

自身的代码将更多与第三方库供应商的库结合；

嵌入式开发需要C++的方法？

问题

C++的一些特性如多重继承等和C++的一些标准函数库将导致产生大量的冗余代码，而嵌入式环境中硬件资源非常有限；

C++的标准尚在变化中，工具也很难做定型；

C++不适合嵌入式开发？

IAR解决方案

Embedded C++支持 (1998年)

- ✓由嵌入式C++国际组织制定；
- ✓是标准C++的一个子集, 针对嵌入式开发；
- ✓保留了C++面向对象开发的方法；
- ✓去除了C++会产生冗余代码的特性；

IAR Extended Embedded C++支持 (2004年)

- ✓由IAR的工程师制定；
- ✓增补了适合嵌入式开发的标准模板库(STL)；
- ✓增补了适合嵌入式开发的多重继承和虚函数继承；
- ✓IAR Debugger支持STL容器的显示；

MISRA C检查模块：帮助找出“不安全”的C代码

➤ 关于MISRA

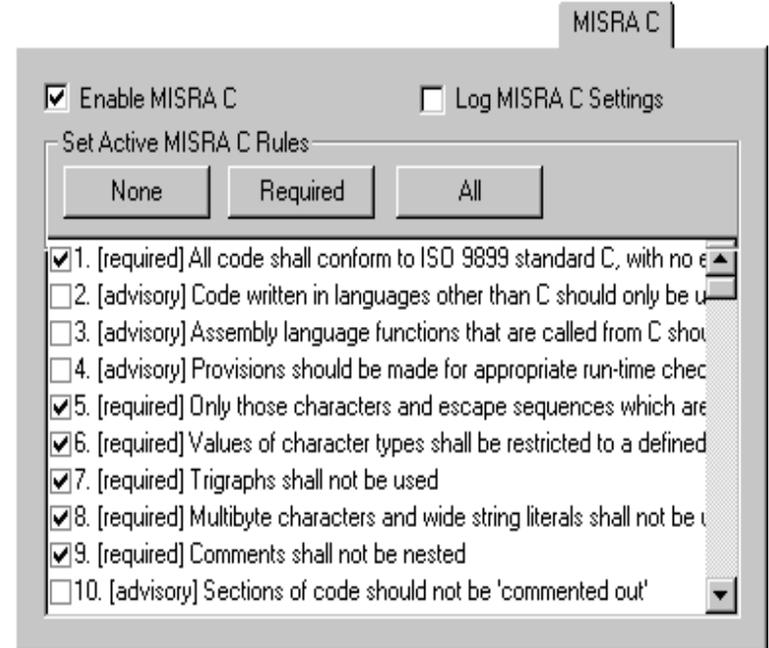
- ❑ **Motor Industry Software Reliability Association**（汽车工业软件可靠性协会）

➤ 关于 MISRA C

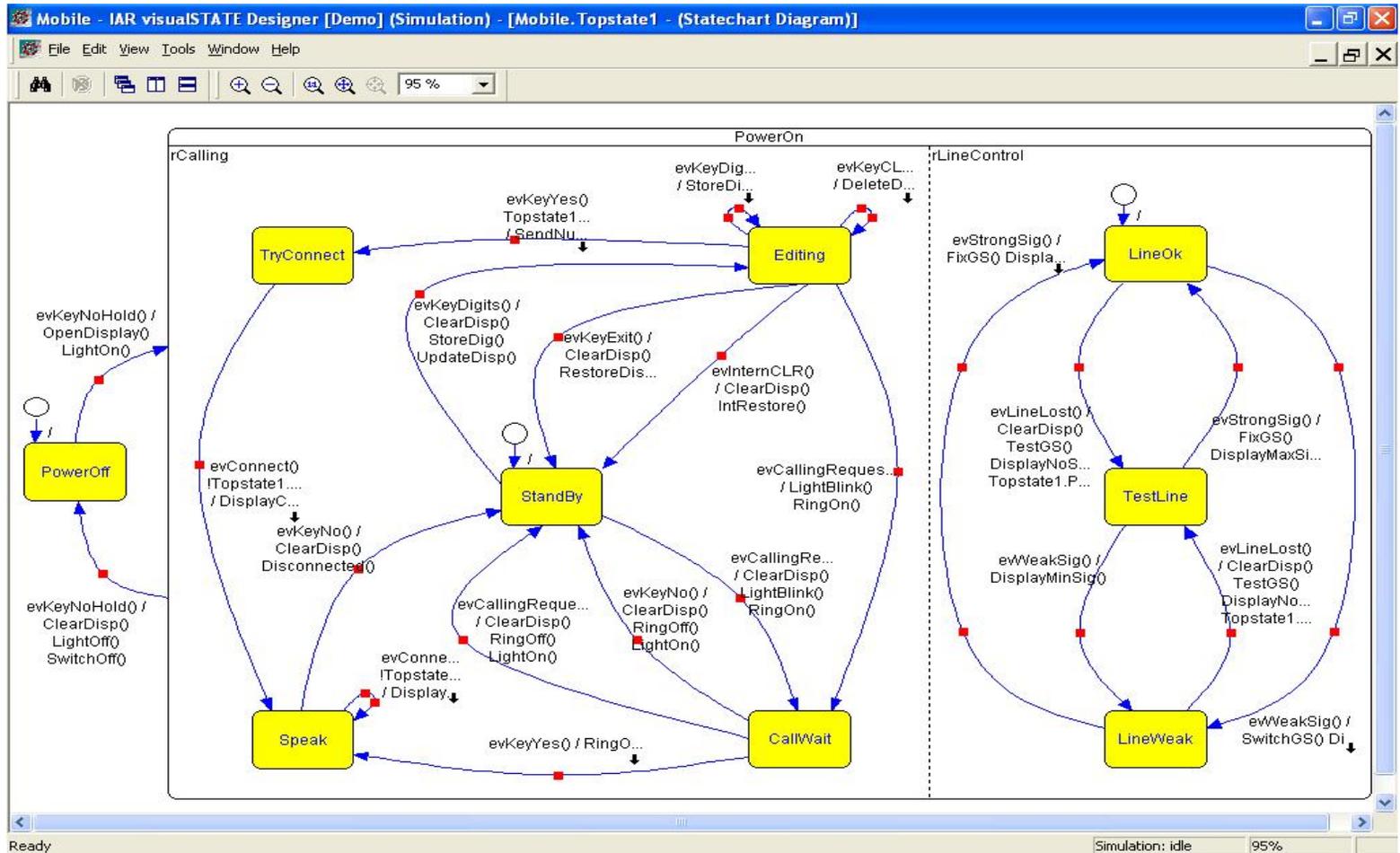
- ❑ **ISO C** 定义了**Syntax**，但没有指出怎样才能写出“好的代码”；
- ❑ **MISRA C**定义了一套编程规则，以描述如何开发“安全”C代码；
- ❑ 最新的定义是”**Guidelines For the Use Of The C Language In Vehicle Based Software**” – 由MISRA协会于1998年4月发布；

➤ IAR从04年起首家提供 MISRA C校验

模块，涵盖了所有**127**条规则

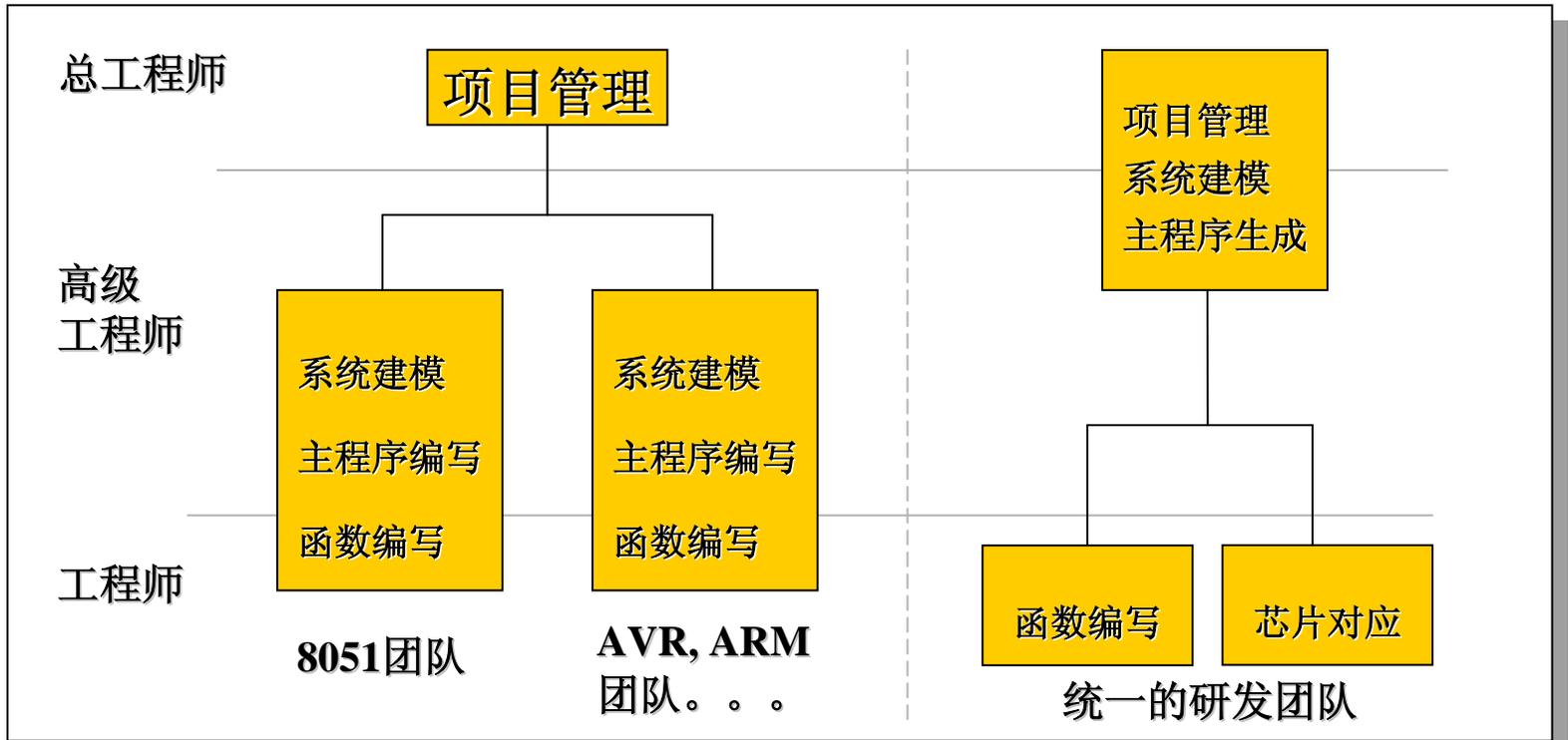


开发方法：图形化UML建模和系统验证？



- 紧凑的ANSI C/C++代码生成，主体程序：600 byte 到 2k
- 即时生成的开发文档
- 实时性要求不高的应用中，其任务安排的功能相当于简单操作系统

思考：从8051到AVR再到ARM，重组研发团队架构的可能？



传统研发团队

- ✓ 主要由大量中高级工程师构成，人力成本高；
- ✓ 因芯片更替不断重组研发队伍；
- ✓ 工具、芯片学习成本昂贵；
- ✓ 原有代码无法被重用，应用发展缓慢；



理想的研发团队

- ✓ 高中低层次工程师有机结合；
- ✓ 系统架构队伍稳定，不需重组；
- ✓ 工具、芯片学习周期短；
- ✓ 原有代码可重复使用；
- ✓ 研发团队专注于发展应用；

案例：

爱立信公司在手机芯片从Zilog升级到AVR的平台时，使用了IAR的工具，200万行代码1周内全部移植完毕，创造了业界的一个传奇。

IAR针对Atmel芯片的系列工具

类别	8052	AVR	ARM	说明
Embedded WorkBench	EW8051-BL	EWAVR-BL	EWARM-BL	C编译代码限制，带函数库，全功能
	EW8051-LE	EWAVR-LE	EWARM-LE	没有调试模块
	EW8051	EWAVR	EWARM	全功能
	EW8051-PRO	EWAVR-PRO	EWARM-PRO	标准版基础上增加图形化建模模块
	EW8051-KS	EWAVR-KS	EWARM-KS	C编译代码限制，无函数库，汇编无限制
	EW8051-EV	EWAVR-EV	EWARM-EV	全功能，无函数库，30天有效期
MakeAPP	MP8051	MPAVR	MPARM	自动生成驱动
VisualSTATE	VS8051	VSAVR	VSARM	针对单类芯片，UML建模，代码和文档生成
	VisualSTATE Premium Open All			适用于所有8位/16位/32位的单片机
	VisualSTATE-KS			20个状态机限制的学习版

*) IAR和Atmel于3月初共同推出了低价的AT91SAM7开发工具包

在iar.com上可找到的资源

- 学习素材

- 4k EWAVR, 32K EWARM, MPAVR Mega等免费软件;
- 软件使用演示 (Flash 格式)
- 例程
- 技术白皮书

- 技巧与评测

- 技巧: 如何调试Embedded WorkBench以得到最优代码;
- 第三方报告: 和其他同类工具的性能评测;

Embedded Workbench Demo

谢 谢