VectorCAST

# C/C++软件单元/集成测试

## VectorCAST/C++™

**支持的主流嵌入式环境包含：**

- Green Hills MULTI®
- WindRiver Tornado®
- LynuxWorks™
- TI Code Composer Studio™
- Wind River Diab Compiler™
- Cosmic
- TASKING™
- Synopsys® ARC™
- CodeWarrior™
- Analog Devices Visual DSP++®
- ST Microelectronics®
- HighTecTriCore®
- Microchip®
- Paradigm
- Renesas™
- ARM®RVDS™
- IAR Systems®
- KEIL™
- NEC
- QNX®
- Borland®
- Mercury Computer Systems™

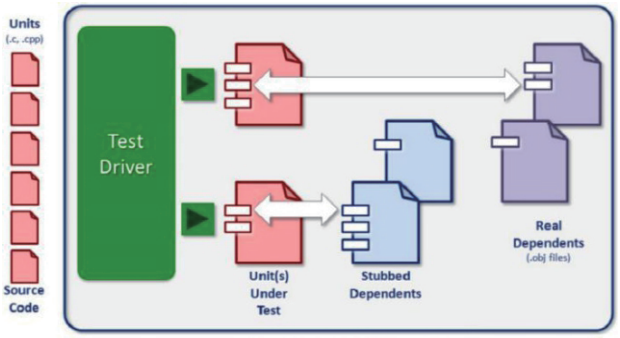
**亮点：**

- 稳定支持Windows，Linux环境
- 自动构建测试驱动和桩函数
- 集成包含 MC/DC 在内的代码覆盖率分析功能
- 支持主机，模拟器和嵌入式目标环境测试
- 错误注入测试
- 支持 C++11，C++14和C++17
- 支持 DO-178B/C,ISO26262, IEC61508，FDA，IEC62304 和 EN50128等行业标准

### 针对嵌入式软件的单元/集成测试平台

VectorCAST/C++是专为高可靠性嵌入式开发/测试人员设计的自动化单元/集成测试工具，具有自动化程度高、使用便捷及对各类行业标准和开发环境支持全面等关键优势特点。

- 基于项目原编译器自动构建测试环境套件
- 精准解析代码结构和复杂的测试输入输出接口
- 丰富的智能算法自动批量地生成测试用例
- GUI方式设计测试用例 – 无需编码!
- 提供自动且灵活的桩函数功能
- 支持故障注入及局部变量控制和验证
- 支持测试用例回放，单步调试测试过程
- 自动统计语句、分支、MC/DC和函数等测试覆盖率
- 支持集成常用需求管理系统追溯测试需求
- 支持与CI/CD的无缝集成
- 支持敏捷开发和测试驱动开发（TDD）




VectorCAST/C++自动构建测试组件

### 为什么使用VectorCAST/C++

单元/集成测试因为测试对象是源代码中的每个或多个函数，测试之前需要准备复杂的测试环境，包括驱动、桩函数及执行环境等–对嵌入式项目则尤其困难，并且测试用例设计和维护也相当繁琐、工作量很大。简而言之，手动方式的单元测试效率极低。

VectorCAST/C++正是基于此需求为开发/测试人员提供了一个完整且自动化的测试平台，用户可以以“所见即所得”的方式开展测试，而无需考虑测试环境和测试脚本，从而将人力资源集中在最有价值的用例设计环节，显著提升单元/集成测试的效率。

在满足各类高可靠性行业标准和认证方面，VectorCAST/C++作为业内普遍使用的商业化标准工具，已通过第三方鉴定和认证，完全满足相关标准的合规性要求。

VectorCAST

# VectorCAST/C++的特点和优势

## 无需编码的测试用例编辑器

单元-集成测试环境基于设计精良的“数据驱动”架构并集成第三方商用成熟解析器自动生成，使得输入输出各种复杂的数据类型和嵌套关系能被完整、准确地解析出来，并以图形化方式呈现，测试人员只需关注具体测试数据，无需编码即可完成测试。对任何测试数据的修改也不会影响测试环境，无需重新构建。

## 代码覆盖率分析

无论是为了标准合规还是质量要求，都需要对单元/集成测试的代码覆盖率进行统计，以保证测试的完整性。VectorCAST/C++支持在测试执行完成后，自动准确地统计单元/集成测试用例对代码语句、分支、MC/DC及函数的覆盖率结果。覆盖率数据还可以与VectorCAST/QA互通，形成综合单元、集成和系统测试的覆盖率报告。

## 执行重复测试

部署了测试用例之后，可以使用VectorCAST/C++自动运行测试用例对后续版本中的源代码进行测试。而且测试的执行管理和测试结果的记录都可自动实现。在系统集成之前，VectorCAST/C++会将相同测试用例在新的软件版本上执行的结果与之前的结果进行比较，这样就可以减少因为对软件组件进行“细微的修改”而带来的意外。

## 支持复杂的集成测试

支持在一个VectorCAST/C++测试环境中组合执行多个单元测试用例，实现跨单元和跨函数的复杂测试场景。

## 自动生成测试用例

VectorCAST/C++支持自动批量地生成测试用例，迅速提高测试覆盖率，节省测试工作量。除了支持最大/最小/中间值等常见方法，还特有支持基于程序基本路径、等价类、分类树、甚至MC/DC逻辑等更高级的自动生成用例功能。

## 编译器集成

所有由VectorCAST/C++生成的测试套件组件都是由用户所使用的编译器自动编译和链接的。同时，VectorCAST/C++也有编译器的调试器的接口，所以可在调试状态下运行测试用例。

## 测试驱动开发

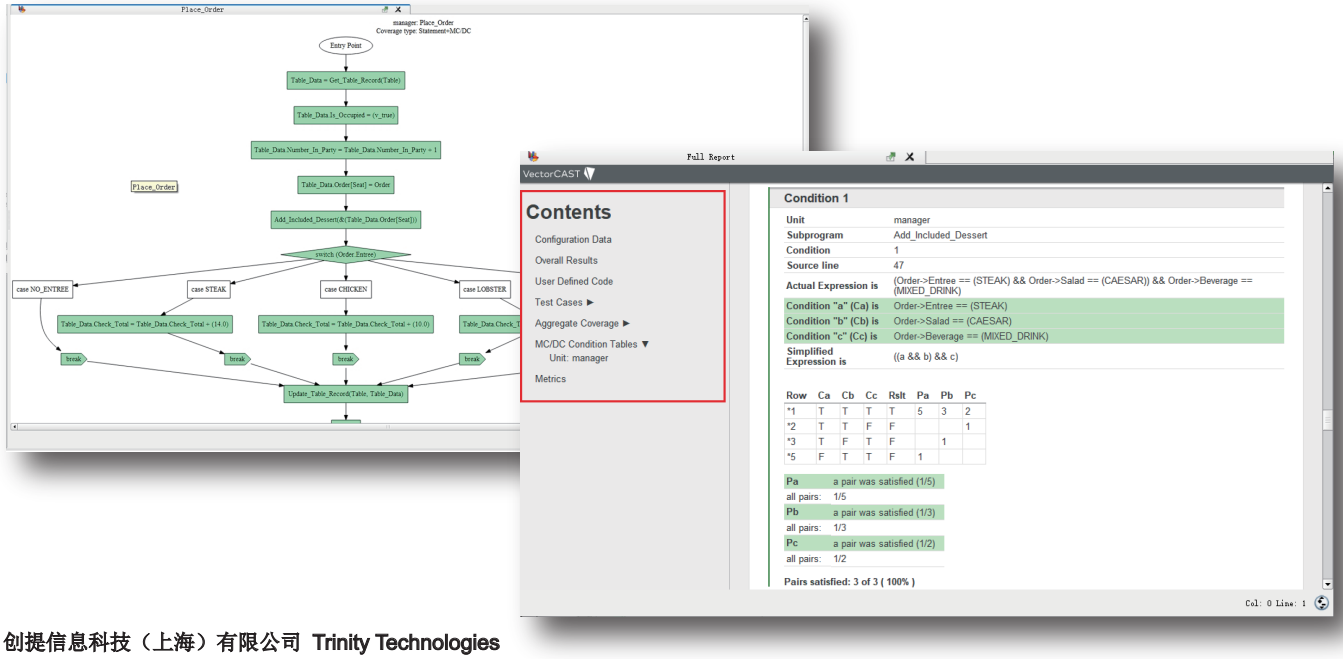
VectorCAST/C++支持敏捷开发和测试驱动开发(TDD)方法。设计一旦完成，测试用例开发也就开始了。这使得用户可以在任何应用代码被开发前，就可以构建所有的单元测试。开始阶段，单元测试会由于缺少源代码而执行失败。随着各单元开发的推进，源代码逐渐完善，单元测试会逐步通过。这些单元测试用例还可以用于自动化的回归测试。

## 嵌入式目标环境测试

VectorCAST/C++的测试用例支持直接在嵌入式目标系统的模拟器或开发板上测试。无缝集成了交叉编译器和RTOS，成为测试实时应用系统的完美工具。测试用例在主机上设计，然后在嵌入式目标环境上执行，以验证目标机测试的真实效果。

## VectorCAST/C++的报告

提供多种的测试报告，包括代码控制流程图、测试数据、执行结果、测试覆盖率、MC/DC条件分析和复杂度度量等完整报告。





**创提信息科技（上海）有限公司 Trinity Technologies**

专注于高可靠性和高安全性嵌入式软件的开发过程管理、自动化测试和网络安全的最佳实践方案。整合业内领先的软硬件工具链和专业的技术咨询服务，长期深耕于国内汽车、航空航天、国防、轨道交通、工业控制和医疗器械等领域，助力用户完善研发流程、保障开发和测试效率及产品安全性，并快速满足行业相关合规标准和法规要求。

电话:+86-21-68580866
E-mail:info@trinitytec.net
网站:www.trinitytec.com.cn


TRINITY 创提信息

VectorCAST

# 软件系统测试完整性验证

## VectorCAST/QA™

**功能：**

- 持续测试
- 协同测试
- 自动化系统测试
- 代码覆盖率分析
- 基于变更的测试
- 代码变更影响分析
- 并行测试
- 错误注入测试
- GUI/CLI两种模式
- 测试和分析覆盖结合(CBA)

**亮点：**

- 对现有测试流程零影响
- 极简的插装算法
- 保证测试的完整性
- 缩短了测试周期
- 提高了测试用例的质量
- 实现质量可视化
- 满足DO-178B/C, ISO26262和ISO21434等标准的合规要求

### 针对系统测试的覆盖率分析以保证测试的完整性

VectorCAST/QA是专门用于C/C++软件系统测试覆盖率统计和代码变更影响分析的测试工具，精确统计软件测试的结构覆盖率(Structural Coverage)，并基于覆盖率信息分析代码变更对已有测试用例的影响范围，保证测试完整性和回归测试效率。系统测试的覆盖率结果还可以与单元/集成测试的覆盖率信息累加分析，形成贯穿全测试周期的覆盖率报告。

### 为什么选用VectorCAST/QA

通常，软件开发测试小组面临的一个巨大的挑战就是：缩短新功能投放市场的准备时间。大部分软件开发及测试小组都有很多积压的新功能等待着发布。而产生这个问题的瓶颈往往都是：对待发布的版本进行完整的系统测试所花费的时间太长了，一般都需要几天或几周的时间。

测试的时间太长，说明测试是在发布周期的晚期才进行的，而此前已经花了好几周的时间来完成复杂的集成工作。但是测试时常常还是会发现一些拖延发布时间的严重问题，和让客户不满意的地方。通过VectorCAST/QA，团队成员可以相互配合来完成测试活动，缩短测试时间，并能够提供最新的质量指标，让大家及时了解发布的准备情况。

### VectorCAST/QA工作原理

VectorCAST/QA可与用户所使用的构建系统和现有的测试架构相集成，来收集关键指标，如：代码复杂度，代码更新的频率，测试用例的状态，代码覆盖率数据。

使用VectorCAST/QA**不需要**改变现有的工作流程或更换所使用的工具。在正常的系统测试工作开始时，VectorCAST/QA会自动建成一个数据存储库，回答一些类似于“针对这次代码更新，我需要做哪些测试？”这样的重要问题。




TRINITY 创提信息

VectorCAST

# VectorCAST/QA的特点和优势

## 对现有测试流程零影响

VectorCAST/QA以无干扰的方式运行，并可与您现有的工作流程和工具配合使用。用户可以轻松执行各种类型的测试，对各种类型的测试只需要配置一次连接器，之后即可被整个团队使用。

## 无需额外的硬件外设支持

测试数据的收集和传输完全沿用被测项目原本的执行环境，VectorCAST/QA可以灵活集成多种I/O机制，无论是文件传输、简单I/O，甚至调试器都可以支持。无需额外的软、硬件外设。

## 统计系统测试的代码覆盖率

在测试过程中，VectorCAST/QA可以自动获取并分析代码覆盖率数据，这就让用户能够迅速发现应用程序中未经测试的代码，从而确定还需要哪些资源来帮助提高测试的完整性。

## 基于变更的测试

根据从构建系统中收集的数据以及通过监控系统测试活动得到的数据，VectorCAST/QA就能够发现测试和代码之间的关联。只要代码发生了改变，VectorCAST/QA就能够自动计算出要对这次修改进行全面测试所需的最小测试子集。

## 代码变更影响分析

通过“代码变更影响分析”，可以确定源代码所做的修改对测试量产生的影响。这有助于开发人员在对代码进行修改时做出更好的决策。

## 错误注入测试（Probe）

支持在覆盖率统计的基础上插入动态插装点(Probe)，无需手动变更代码，实现在测试执行过程中的错误注入、中间变量读写或验证。动态插装点与源代码分开管理和设置，并能一键开启或禁用。

## 持续测试

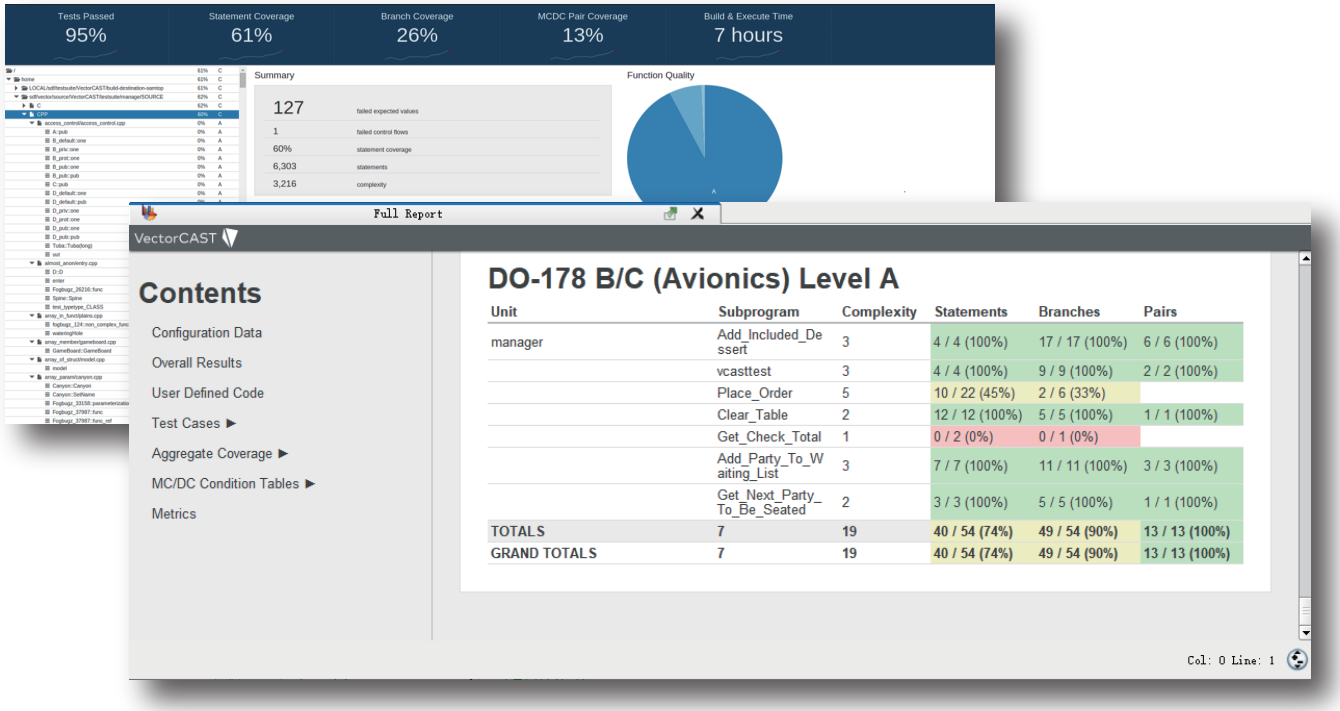
VectorCAST/QA可以轻松地与持续集成服务器(如Jenkins)集成，以便在多个虚拟或物理测试硬件上执行测试。

## 极简的插装算法

代码覆盖率统计难免需要对软件源代码插装，插装算法的膨胀率对资源有限的嵌入式环境则尤为重要，VectorCAST/QA的插装算法经过了深度精简，以满足在极端苛刻的嵌入式目标板环境上的应用。

## VectorCAST/QA的报告

提供多种覆盖率指标，和基于行业认证标准的覆盖率报告。支持以图形化或脚本方式展现，并提供基于Web的测试进度和质量度量分析平台。





**创提信息科技（上海）有限公司 Trinity Technologies**

专注于高可靠性和高安全性嵌入式软件的开发过程管理、自动化测试和网络安全的最佳实践方案。整合业内领先的软硬件工具链和专业的技术咨询服务，长期深耕于国内汽车、航空航天、国防、轨道交通、工业控制和医疗器械等领域，助力用户完善研发流程、保障开发和测试效率及产品安全性，并快速满足行业相关合规标准和法规要求。

电话:+86-21-68580866
E-mail:info@trinitytec.net
网站:www.trinitytec.com.cn


TRINITY 创提信息