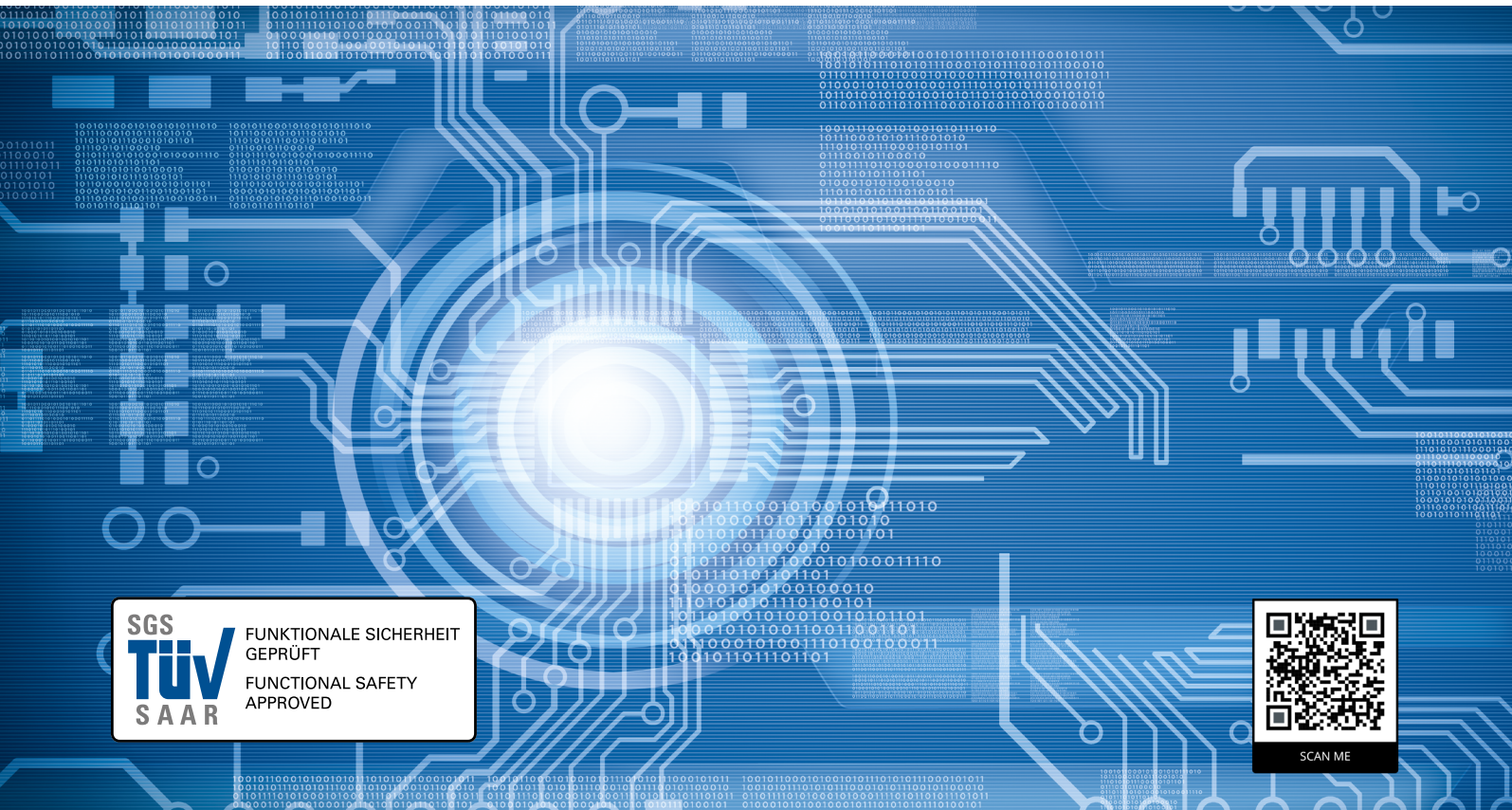




Sicherheitsstandards schnell
und sicher erfüllen.
Mit automatisierten Unit- und
Integrationstests für C & C++



Wir geben Gas, damit Ihre
Software besser wird



Cantata Highlights auf einen Blick

- Automatische Erstellung von Testgerüsten und Testfällen
- Unterstützung für unterschiedliche Plattformen und integrierte Tool-Chains
- Anwenderfreundliche Eclipse® GUI
- Tests direkt in C/C++ editierbar
- Anforderungen können bidirektional rückverfolgt werden
- Einzigartige Funktionsaufrufsteuerung (Wrapping) zum Simulieren, Abfangen und Überprüfen von Aufrufen
- Flexible User Code Einbindung
- Unterstützung von Test Driven Development (TDD)
- Integrierte Analyse der Codeabdeckung
- Automatisierte Regressionstests
- Automatische Aufbereitung der Tests nach Codeänderungen
- Kostenloses Zertifizierungskit für alle wichtigen Sicherheitsstandards

Unterstützte Testtypen

- Black-Box-Tests / White-Box-Tests
- positive / negative Tests
- Anforderungstests / Robustheitstests
- einzelne / große Eingangsdatensätze
- funktions- / objektorientierte Tests
- Tests von Code / Header
- Simulation / Wrapping
- Isolations- / Integrationstests
- Host- / Targetausführung
- Neue Tests / Regressionstests

Cantata arbeitet mit Ihrer Umgebung

Cantata wird auf Windows®- und Linux®-Host-Betriebssystemen mit einer Built-on-Eclipse®-IDE, als Eclipse Ready™ Plug-in-Set und als Visual Studio Code Erweiterungen installiert. Es unterstützt GCC- und Microsoft® Visual Studio® Compiler. Ergänzt wird Cantata durch eine Reihe eingebetteter Entwicklungs-Toolchains:

- ✓ IDEs / RTOSs
- ✓ Cross-Compilers
- ✓ Debugger
- ✓ Build-Integration/Continuous Integration
- ✓ Software-Konfigurationsmanagement
- ✓ Anforderungsmanagement

Build-System Einstellungen von Nicht-Eclipse® Toolchains werden automatisch in Cantata-Testprojekte importiert. Um zu erfahren, wie Ihre Tools und Plattformen unterstützt werden, kontaktieren Sie bitte QA Systems.

Tests uneingeschränkt auf Zielumgebung ausführbar

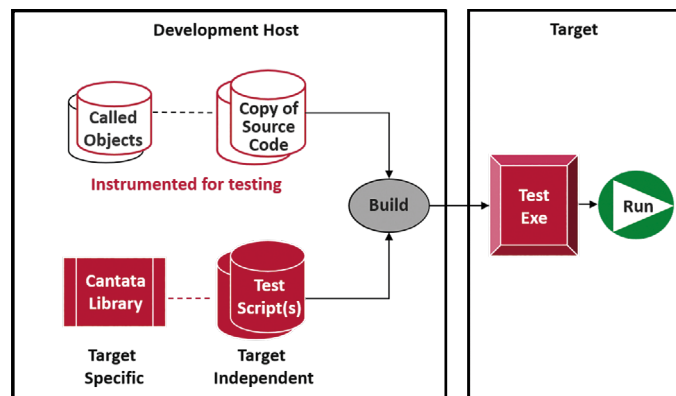
Für Cantata gibt es keine Lizenz einschränkungen auf der Zielumgebung. Dafür sorgt der eingebaute Assistent. Die Bibliotheken und Konfigurationsoptionen sind mit Ihrem Code kompatibel. Sie sind zudem getestet und zertifiziert für sicherheitskritische Projekte. Der Austausch von Deployments macht es einfach, eine Gruppe von Tests auf verschiedenen Targets für verschiedene Produktvarianten zu verwenden.

Tests einfach und flexibel. Auch auf Ihrer Zielplattform

Tests mit Cantata sind als ausführbare C/C++-Dateien aufgebaut. Sie laufen auf einer Zielplattform genauso wie Ihr eigener Code auf einem

- ✓ Simulator
- ✓ Emulator
- ✓ physischen Target-Board

Zur Diagnose und für das Reporting werden Funktions- & Abdeckungsergebnisse zum Host zurückgeleitet. Dieser Prozess verläuft vollautomatisch und verwendet Cantata Makefiles. Zusammen mit Testskripten und der individuellen Targetanbindung wird einfach und flexibel von der GUI oder der Kommandozeile aus auf der Zielplattform getestet.



Anwendercode wird mit portablen Testskripten durch Testfälle stimuliert und zu einzelnen Binärdateien gebaut, die mit kompatiblen Bibliotheken auf zahlreichen Host- & Target-Plattformen ausführbar sind. Der Code-Instrumentierer implementiert den White-Box-Zugriff und Codeabdeckung. Produktiver Code bleibt unangetastet.

Auf einen Blick: Gute Gründe für Cantata

Standards einhalten: einfach und kostengünstig

Cantata ist die Gesamtlösung, welche die Testanforderungen führender Sicherheitsstandards an Unit- und Integrationstests erfüllt.

Cantata ist vom SGS-TÜV SAAR geprüft und zertifiziert. Das kostenfreie Cantata Zertifizierungs-Kit hilft Ihnen, Ihre Software einfacher und schneller zu zertifizieren.

Wie werden Sicherheitsstandards bei der Softwareentwicklung eingehalten? Das herauszufinden, ist schwierig und mit viel Zeitaufwand verbunden – zumindest ohne Cantata! Die Leitlinien der Standards sind in Cantata enthalten. Sie erfüllen also automatisch alle Anforderungen an dynamische Tests. Das macht standardgemäßes Programmieren schneller und kostengünstiger.

SGS-TÜV Zertifiziert für:

 ISO 26262

 EN 50716

 IEC 62304

 IEC 61508

 IEC 60880

Qualifizierbar für:

 DO-178C / DO-330

Weitere Standards auf Anfrage

Softwareausfall? Gefahr gebannt!

Was ist schädlicher für den Ruf eines Softwareunternehmens als eine Rückrufaktion? Und teuer wird es auch. Denn der damit verbundene Aufwand übersteigt häufig die Entwicklungskosten. Mit Unit-Tests vermeiden Sie Fehler, bevor diese wirken können. Das spart Aufwand, Nerven und Geld!

Mit Cantata sind Sie schneller am Markt. Denn je früher Fehler entdeckt und eliminiert werden, desto sicherer halten Sie Entwicklungspläne ein. Und desto besser lassen sich einzelne Komponenten integrieren.

Cantata verschafft Rechtssicherheit. Mit Cantata getestete Software besteht auch vor Gericht. Denn sie entspricht dem State of the Art der Softwareentwicklung.

Kostenvorteil Automatisierung

Tests mit Cantata können hochgradig automatisiert werden. Das senkt die Kosten und den Aufwand auf ein Mindestmaß. Das gilt für alle testrelevanten Bereiche:

- › Teststrahmengenerierung
- › Testfallgenerierung
- › Baseline-Tests auf Legacy Code
- › Tests auf Host- und Zielplattformen
- › Ergebnisdiagnose und Berichte
- › Regressionstests für die Continuous Integration

Auch das hilft Ihnen, Kosten zu senken: Cantata ist eng verzahnt mit Cross-Compilern und Entwicklungsumgebungen sowie DevOps- und CI/CD-Workflows. Das macht es Entwicklern einfach, Cantata in jede beliebige Toolchain zu integrieren. Zusammen mit den intuitiven C/C++-Codetests in Eclipse®-GUI oder Code Editoren ist Cantata die beste Lösung: kostengünstig und schnell zu erlernen!

Schneller am Markt

Bessere Software oder schneller am Markt? Mit Cantata geht beides! Wer qualitativ hochwertige Software schnellstmöglich marktreif haben möchte, kommt an Cantata nicht vorbei:

- › Cantata verbessert die Zusammenarbeit Ihrer Entwicklungsteams. Und auch deren Effizienz. Und es verkürzt die Integrationszeit der einzelnen Softwarekomponenten.
- › Bessere, effektivere Zusammenarbeit plus schnellere Integration der Komponenten – das bringt den Zeit- und Kostenvorteil!

Flexibler Testrahmen

Flexible Bausteine in Testskripten und kompatiblen Bibliotheken erlauben es, vielfältige Strategien in Modultests und skalierenden Integrationstests zu kombinieren. Tests können erzeugt, bearbeitet und ausgeführt werden in:

- › einer Eclipse® GUI
- › einem beliebigen C/C++ Code Editor für eine code-zentrierte Bearbeitung
- › Visual Studio Code mit dem Cantata VSCode Erweiterungspaket

Test Driven Development (TDD)

Cantata-Tests werden aus Funktionsprototypen in Header-Dateien erstellt. Cantata TDD komplettiert die traditionellen Black-Box TDD-Techniken durch die Option, vollwertige White-Box-Techniken nahtlos hinzuzufügen, um auf gekapselten Code zuzugreifen (static/private/protected Daten und Funktionen).

Black-Box/White-Box Tests

Die hohe Automatisierung im Tool unterstützt beim Erstellen umfassender, präziser Black-Box und effizienter White-Box Tests. Gründliche Black-Box Tests vollziehen sich durch Testvektoren mit vordefinierten und vom Nutzer erstellten Massen- und Randdaten. Der kombinatorische Effekt wird ständig mitberechnet und angezeigt, und auch ein CSV Export und Import großer Datenmengen ist möglich.

Die granularen Instrumentierungsoptionen in Cantata ermöglichen den Zugriff auf gekapselte Daten und Code. Dies geschieht ohne bedingte Kompilation, und sowohl statische als auch private Funktionen und Variablen werden unmittelbar vom Testskript aus zugänglich. Der Nutzer kann durch Instrumentierung flexibel Code zu Testzwecken hinzufügen, ohne den Originalcode zu verändern.

Robustheitstests

Robustheitstests sind einfach durchführbar. Dafür sorgen Cantata Regelsätze mit vorher festgelegten Werten für die Grunddatentypen. Sämtliche zugänglichen Daten werden automatisch auf versehentliche Änderungen initialisiert und geprüft.

Objekt-orientiertes Testen

Objekt-orientierte Tests von Cantata werden als Klassen implementiert, zum Testen von Methoden, Templates oder Klassenclustern. Folgende Funktionen sind automatisiert:

- › Testfallwiederverwendung über parallele Vererbungshierarchien
- › Testklassenvererbungsstruktur für vererbte Klassen

- › konkrete Implementierung abstrakter Basisklassen (ABCs) oder rein virtueller Methoden (PVMs)
- › Auflösung der Abhängigkeiten zu undefinierten Symbolen und Referenzen, die mittelbar aus dem Code stammen

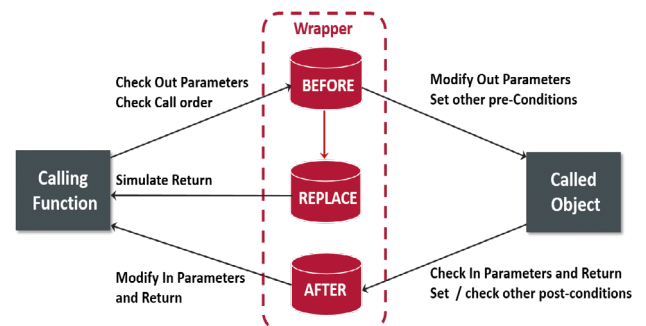
Einzigartig: Funktionsaufrufe abfangen - Cantata Wrapper

Cantata generiert automatisch Testelemente, um alle Funktionsaufrufe der getesteten Software sowohl zu simulieren (Stubs) als auch abzufangen (Wrapper), wobei Folgendes bereitgestellt wird:

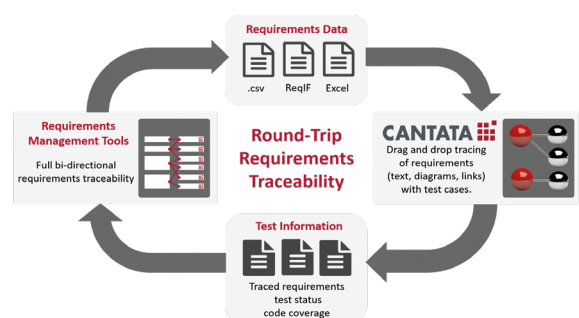
- › optionale automatische Prüfungen von Parametern und Daten
- › mehrere Instanzen für unterschiedliches Aufrufverhalten
- › flexible Überprüfung der Aufrufreihenfolge in jedem Testfall
- › Erkennung von Schnittstellenfehlern und Fehlersimulation
- › Control Coupling Testing

Wrapper dienen dazu, das Ist-Verhalten eines aufgerufenen Objekts zu überprüfen. Wenn eine Simulation nicht möglich ist oder nicht gewünscht wird (zum Beispiel interne Aufrufe bei der Integration, Betriebssystemaufrufe, Hardwareschnittstellen usw.), sorgen Wrapper für eine leistungsstarke Aufrufkontrolle, die nur Cantata bietet.

Rückverfolgung der Anforderungen



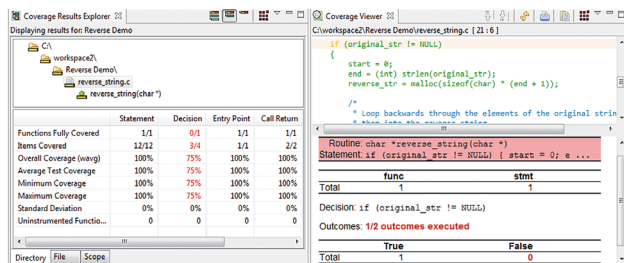
Cantata unterstützt bidirektionale Anforderungsverfolgung: von den Anforderungen zur Software und zurück. Testpläne oder Anforderungen werden in den Cantata Server importiert. Die Beziehungen zu Testfällen werden über eine Drag-and-Drop-Schnittstelle zugewiesen und dann zusammen mit den Testergebnissen und Code-abdeckungsinformationen exportiert.



Sowohl der Import, als auch der Export können über CSV, Microsoft® Excel® oder Requirements Interchange Format™ (ReqIF™) erfolgen – je nachdem, was Ihre Anforderungsmanagementlösung (z.B. IBM® Rational® DOORS®, PTC Windchill® & codebeamer®, Siemens Polaron® ALM™ und Visure Requirements ALM®) unterstützt.

Codeabdeckung

Cantata Code Coverage mißt objektiv, wie gründlich die Tests den Quellcode ausgeführt haben (ungeachtet ob mit Cantata Testskripten oder ohne). Cantata's standardspezifische Coverage Regelsätze sind bedienerfreundlich, automatisieren die Instrumentierung, bereiten die Überdeckungsdaten auf und kontrollieren den Grad der Codeabdeckung.



Die Codeabdeckung wird anhand folgender Kennzahlen gemessen:

- › Entry Points
- › Call Returns
- › Statements
- › Basic Blocks
- › Decisions (branches)
- › Conditions
- › MC/DC
- › Loops
- › Relational Operators

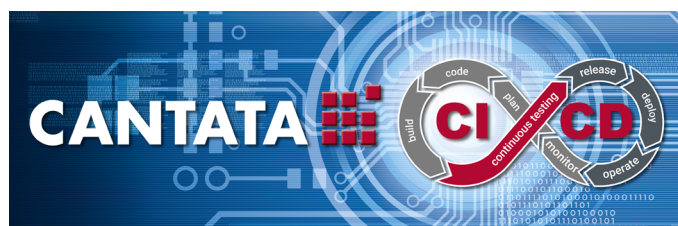
Cantata Build Variant Coverage sammelt Daten zum Quellcode, wenn Definitionen zum Erstellen von ausführbarem Code in verschiedenen Varianten verwendet werden, und bietet eine Analyse und ein zertifiziertes Reporting der Coverage, die über alle Build-Varianten aggregiert wird.

Die präzise Diagnose kann die Abdeckung für komplette Projekt-Codebäume filtern oder zusammenfassen, und nach Testfall, Testdurchlauf und Codekontext auf einzelne Codekonstrukte innerhalb der einzelnen Codezeilen herunterbrechen (Vererbung, Threads, Zustände, Datenkopplung, usw.). Die automatische Testfalloptimierung hilft bei der Auswahl von Testfallvektoren aus großen Datensätzen und reduziert den Aufwand bei Regressionstests.

Änderungsbasiertes Testen

Die Cantata Code Change Analyse automatisiert die Testpflege. Änderungen am getesteten Code, die Einfluss auf einen vorhandenen Test haben, werden identifiziert und Maßnahmen vorgeschlagen. Auf Wunsch werden die Testskripte automatisch an die Änderung angepasst.

Fortlaufendes Testen in CI/CD

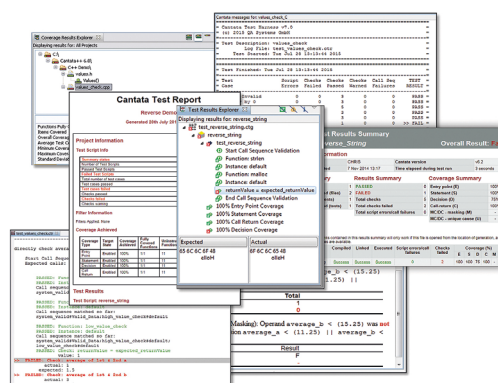


Cantata Regressionstests lassen sich in einer CI/CD-Pipeline anstoßen, sobald Code in einem Repository aktualisiert wird. Eine gesonderte globale Cantata CI/CD-Lizenzoption schaltet bis zu 500 synchrone Build-Vorgänge frei, unabhängig von Cantata-Nutzerlizenzen.

AutoTest

Die automatische Generierung von Testfallvektoren kann eine 100%ige Codeabdeckung erreichen, während Daten, Parameter sowie die Aufruffreihenfolge überprüft werden. Dies kann sowohl Lücken in der Codeabdeckung schließen, als auch vollständige Unittests erstellen, welche einfach mit Anforderungen verknüpft werden können. So werden Abhängigkeiten von manuell erstellten Unittests und teuren Systemtests verringert.

Die KI-gestützte Testgenerierung durch die Integration von Claude Code ermöglicht eine auf natürlicher Sprache basierende Testerstellung, die Analyse von Abdeckungslücken sowie eine iterative Testoptimierung, um das Erreichen von Abdeckungszielen zu unterstützen.



Diagnose und Berichte

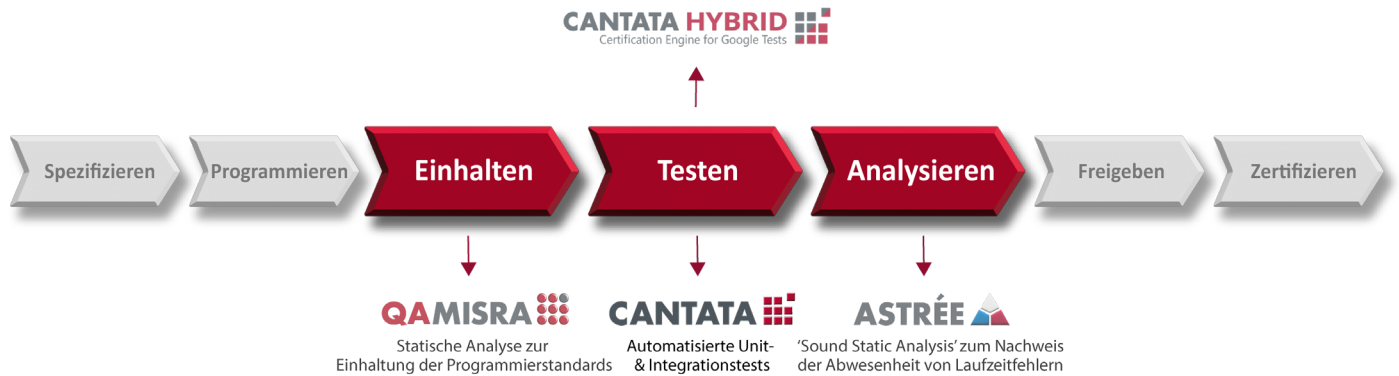
Cantata bietet eine leistungsstarke filterbare Diagnose von Testergebnissen und Codeabdeckungsergebnissen innerhalb der Eclipse®-GUI und flexible, vom Anwender offline konfigurierbare Berichte in XML und zertifizierungsfähigem ASCII-Text sowie HTML.

Team Reporting - Teststatus Dashboard

Cantata Team Reporting ist mit einer Client-Server-Architektur, einer Webschnittstelle und REST API ausgestattet. Das Tool zeigt den aktuellen Teststatus und die historischen Trends über mehrere Codeversionen hinweg.

Verifikationsorientierte Tools

Die Tools von QA Systems für die statische Analyse und dynamische Softwaretests unterstützen die Verifikation im linearen Fluss der Softwareentwicklung. Wir empfehlen die Anwendung eines sequenziellen Ansatzes für diese Verifikationsphasen mit den entsprechend ausgerichteten Tools.



Einhalten

Nutzen Sie **QA-MISRA** für die schnelle Prüfung der Einhaltung von Programmierstandards direkt bei der Entwicklung.

Testen

Nutzen Sie **Cantata** für die automatisierte dynamische Ausführung der standardkonformen Software.

Nutzen Sie **Cantata Hybrid**, um zertifizierte Cantata Testergebnisse aus bestehenden Google Tests zu generieren.

Analysieren

Nutzen Sie **Astrée** für den Nachweis der Abwesenheit von Laufzeitfehlern in der gesamten Anwendung.

NB: Astrée verwendet dasselbe Konfigurationsformat wie QA-MISRA, somit ist der Aufwand für eine spätere Anwendung in einem QA-MISRA Projekt gering.

Spezielle Lizenzpaket-Optionen

QA-MISRA und Cantata teilen die gleiche Lizenztechnologie. Dies ermöglicht es Kunden, eine gebündelte Lösung für beide Tools zu erwerben und Anwender können einen gemeinsamen Lizenzpool nutzen. Des Weiteren sind beide Tools in die Eclipse®-basierte IDE integriert.

Wenn QA-MISRA als Bundle mit Cantata erworben wird oder wenn eine bestehende Cantata-Lizenz in ein Bundle umgewandelt werden soll, bieten wir attraktive Paketpreise. Bitte kontaktieren Sie uns für weitere Informationen.

Free Trial

Testen Sie Cantata mit Ihrem eigenen Code und eigener Entwicklungsumgebung.

START TRIAL

Was erwartet Sie in der Testphase?

- › Eine maßgeschneiderte Einführungsdemo mit anschließender Frage- & Antwortrunde
- › Eine sehr einfache Installation
- › Einfache Konfiguration für Ihren Compiler
- › Zeitlich begrenzte Testlizenz mit uneingeschränkter Nutzung

Mehr erfahren



qa-systems.de/cantata



QA Systems Group | sales@qa-systems.de | www.qa-systems.de | +49 711 138183-0
Mit Büros in **Stuttgart, Deutschland** | Bath, UK | Mailand, Italien | Boston, USA |
Da Nang, Vietnam | Bengaluru, Indien