



기술 문서

---

# Embarcadero<sup>®</sup> RAD Studio 2010

## UML과 Audits & Metrics : 이전의 UML이 아닙니다!

Delphi 2010과 C++Builder 2010의 UML 과 Audits&Metrics 기능 이해하기

작성자: Michael Rozlog

2009년 9월 11일 금요일

---

### Corporate Headquarters

100 California Street, 12th Floor  
San Francisco, California 94111

### Asia-Pacific Headquarters

L7, 313 La Trobe Street  
Melbourne VIC 3000  
Australia

### DEVGEAR

서울특별시 서초구  
반포동 743-14  
㈜데브기어 4층

## RAD Studio2010 의 UML 과 정적 분석 기능은?

대부분의 개발자들은 RAD Studio에 C++Builder와 Delphi가 같이 포함된 것을 알고 있습니다. 이 제품군에는 UML과 정적 분석 기능들이 추가되어 있습니다. 따라서 Delphi 2010 또는 C++Builder 2010에서는 Professional, Enterprise, Architect 에서 각 레벨수준에 맞는 UML 기능들을 사용할 수 있습니다.

Delphi 2010 에는 감사(audit)와 메트릭스 기능이 추가되어 있습니다. 심지어 프로페셔널 레벨의 제품을 사용하는 사용자들도 UML 고급 기능 중 일부를 사용할 수 있습니다.

아래의 표는 어떠한 기능이 RAD Studio2010에 들어 있는 지 간단히 정리한 것입니다:

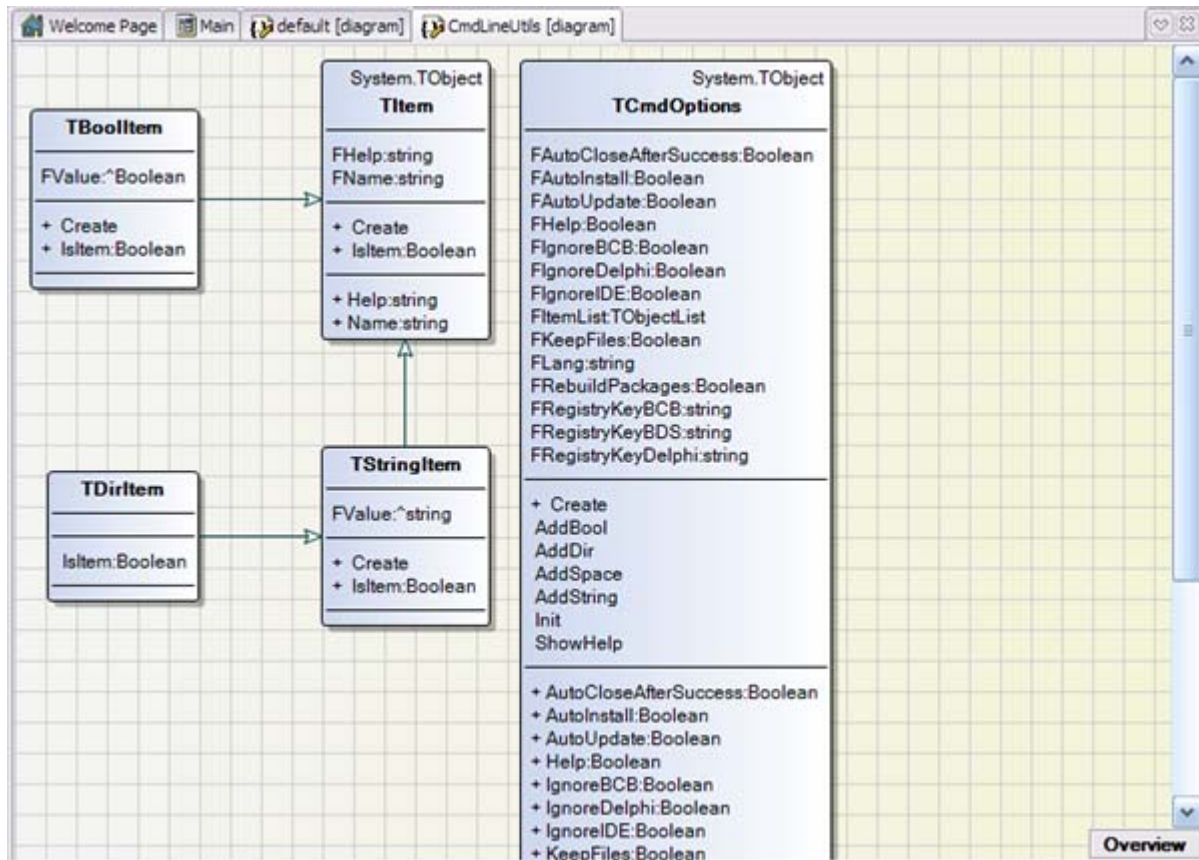
	Personality: D=Delphi C=C++Builder P=Delphi Prism	Architect	Enterprise	Pro
<b>UML 모델링</b>				
UML을 통한 코드 시각화 - 소스 코드를 즉시 UML 모델 형태로 볼 수 있습니다.	C D	>>	>>	>>
업데이트된 다이어그램의 시각적 록앤필	C D	>>	>>	>>
씨퀀스 다이어그램 (Sequence diagram)	C D	>>	>>	
협업 다이어그램 (Collaboration diagram)	C D	>>	>>	
스테이트 차트 (State chart)	C D	>>	>>	
배포 다이어그램 (Deployment diagram)	C D	>>	>>	
유스케이스 다이어그램 (Use case diagram)	C D	>>	>>	
액티비티 다이어그램 (Activity diagram)	C D	>>	>>	
컴포넌트 다이어그램 (Component diagram)	C D	>>	>>	
문서 산출물 생성	C D	>>	>>	
객체 도메인에 대한 깊이 있는 이해와 정적 분석, 건전성 확인을 위한 80 여 개의 코드 메트릭스	D	>>	>>	
<b>2010 델파이 프로페셔널에서 도입 !</b>				
객체 다이어그램의 건전성 확인을 위한 10 여 개의 입문 수준 메트릭스	D			>>
코드를 보다 심도 깊게 분석하고, 코딩 스타일을 보다 쉽게 이해할 수 있는 200 여 개의 코드 감사	D	>>	>>	

	<b>Personality:</b> D=Delphi C=C++Builder P=Delphi Prism	Architect	Enterprise	Pro
<b>2010 델파이 프로페셔널에서 도입 !</b> 코드를 보다 쉽게 이해할 수 있는 10개의 입문 수준 코드 감사	D			>>
Rational® Rose (mdl import)로부터 모델 импорт	C D	>>		
언어 중립적인 UML 1.5 와 2.0 모델링	C D	>>		
UML 1.5 와 UML 2.0 프로젝트에서 소스 코드 프로젝트로의 변환	C D	>>		
GOF 패턴 등 디자인 패턴 지원	C D	>>	>>	
디자인패턴 사용자 정의	C D	>>	>>	
다이어그램인쇄	C D	>>	>>	>>
XMI 1.1 импорт/익스포트	C D	>>	>>	
OCL 2.0 지원	C D	>>	>>	>>
“UML in Color” 프로파일	C D	>>	>>	>>
다이어그램 하이퍼링크와 주석	C D	>>	>>	>>

## 과거 몇 년 전의 UML 기능과 같은가요?

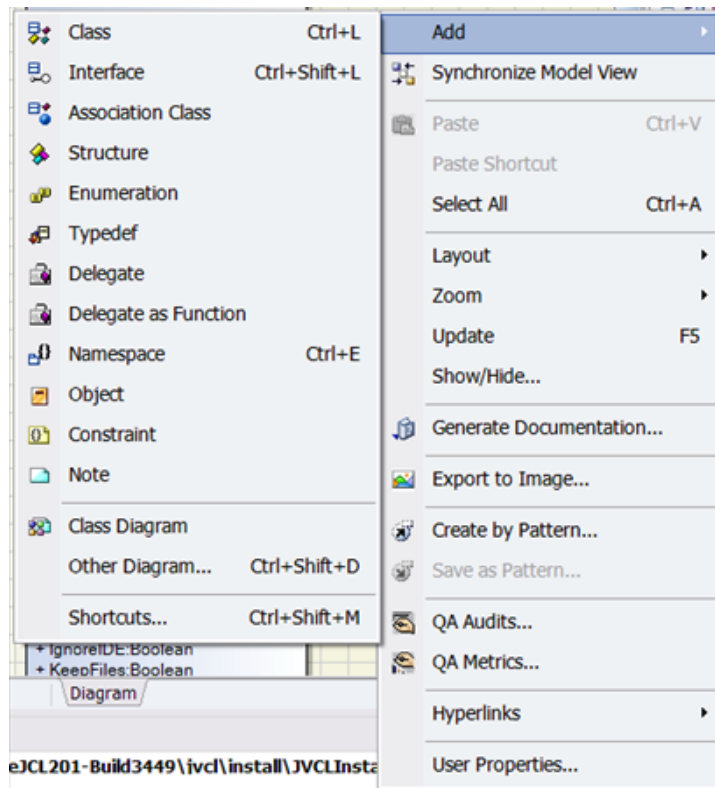
결론부터 말하자면, “아닙니다”. 같은 기술에 기반을 두지만, 너무나 많은 업그레이드가 있었습니다. 불러오기, 리버스 엔지니어링과 포워드 엔지니어링이 훨씬 빨라졌고, 시각적 효과가 크게 향상되었습니다. 이런 도구들은 개발자들이 단 시간에 보다 많은 작업을 끝낼 수 있도록 돕기 때문에 오늘날에도 여전히 매력적입니다.

이제 Delphi와 C++Builder 사용자들은 클래스 다이어그램을 역공학(reverse engineering)으로 언제든지 생성할 수 있습니다.



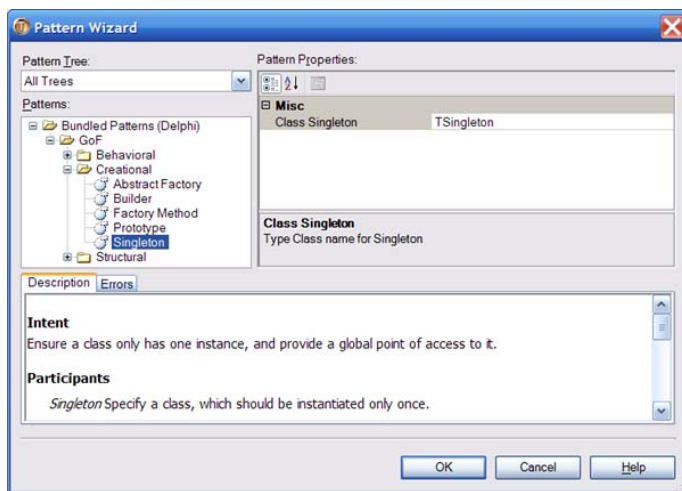
엔터프라이즈 이상의 버전에서는 코드 또는 모델 어느 쪽에서도 수정할 수 있고, 상호간에는 바로 자동 동기화됩니다. 예를 들어 개발자가 위의 다이어그램에서 오른쪽 마우스 버튼을 클릭하여 클래스 하나를 추가하면, 해당 유닛의 소스코드에 클래스 코드가 생성 됩니다.

이 기능은 LiveSource 라 불리는 양방향 동기화 기능입니다. 아래와 같이 오른쪽 마우스 버튼만 클릭하면 클래스 다이어그램에 필요한 것이 무엇이든 쉽게 추가할 수 있습니다.



## 패턴을 어떻게 사용하나요?

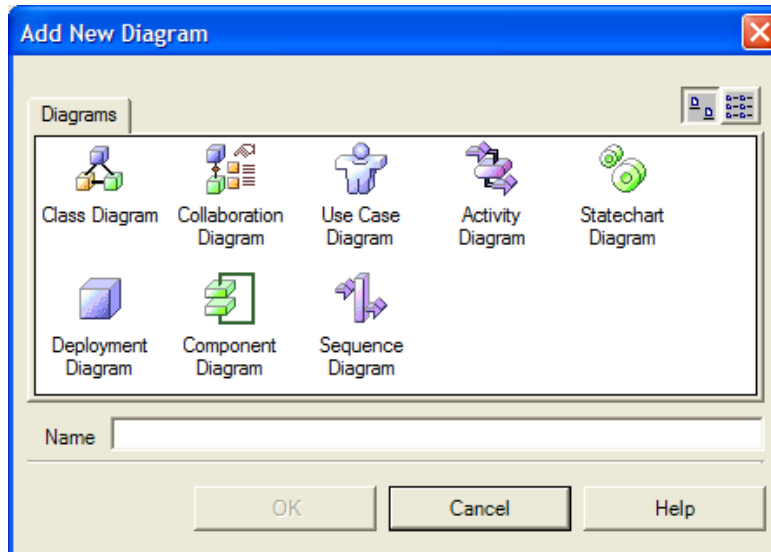
이미 앞서 살펴본 것처럼, UML 통합에 따라, 패턴(Pattern)이 지원 됩니다. 예를 들어 GOF Singleton 패턴과 같은 것을 생성하고자 한다면, 메뉴 항목에서 **Create by Pattern...**을 클릭하고 원하는 패턴을 선택하면 됩니다:



OK 버튼을 클릭하면 모델에 패턴이 추가되고 해당되는 코드가 자동 생성됩니다.

## UML을 완전하게 지원하는 에디션...

엔터프라이즈 에디션 이상의 버전에서는, 모든 표준 UML 다이어그램을 지원합니다.



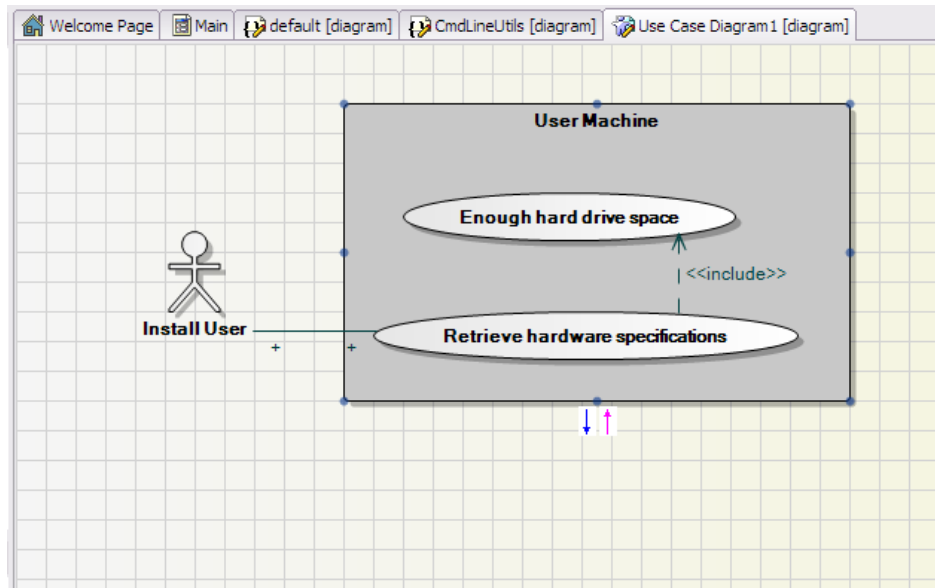
각각의 다이어그램에 익숙하지 않은 분들은 아래 목록을 참고하세요:

- **UML – Activity Diagram** 이란  
시스템 내의 각 컴포넌트 사이의 단계 별 워크플로우를 표현.
- **UML – Class Diagram** 이란  
시스템 내의 각 클래스와 클래스 간의 정적인 관계를 보여주는 다이어그램.
- **UML – Use Case Diagram** 이란  
기능 구현 요구사항을 상위 수준에서 시각적으로 표현.
- **UML – Component Diagram** 이란  
물리적인 각 컴포넌트와 컴포넌트 간의 의존관계를 보여주는 다이어그램.
- **UML – Collaboration Structure Diagram** 이란  
클래스의 내부 구조와 클래스 간의 협업사항을 표현.
- **UML – Deployment Diagram** 이란  
하드웨어 장비와 배포된 컴포넌트를 보여주는 다이어그램.
- **UML – State Machine Diagram** 이란  
객체의 상태와 상태의 전이를 보여주는 다이어그램.
- **UML – Interaction (Sequence and Communication) Diagrams**  
객체 사이의 메시지 흐름을 순차적으로 표시 그리고 객체와 일련의 메시지 사이의 정보교류 사항을 다이어그램으로 표시.

RAD Studio가 UML을 제공하게 되면서 이제 개발자는 이 주요 기술들을 활용할 수 있습니다. 좀더 빠른 의사소통, 좀더 빠른 디자인, 코딩 표준 셋팅, Delphi 애플리케이션의 건강도 체크는 물론이고, 모든 개발자들이 좋아하는 자동화 문서생성 또한 제공됩니다.

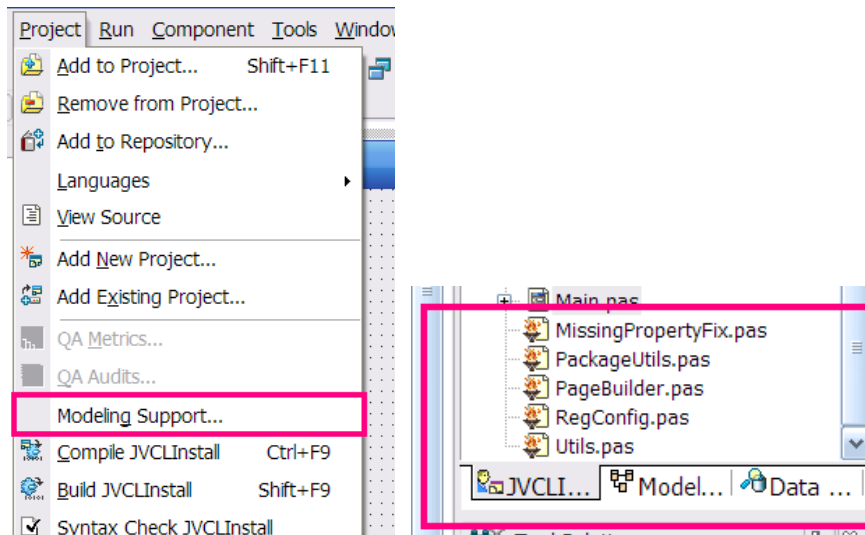
RAD Studio 2010 아키텍트는 소스코드 기반의 유형과 설계디자인 기반의 유형의 두가지 유형 각각에 대해 추가 기능이 제공됩니다. 소스코드에 기반한 다이어그램의 사례로 클래스 다이어그램은 LiveSource™ 엔진에 의해 자동으로 소스코드와 모델이 항상 동기화되어 일치하게 됩니다. 반면에 언어와는 관계없이 설계디자인을 하는 경우에는 UML 스펙만 있으면 되기 때문에 소스코드 생성 등이 필요 없습니다. 이와 같이 RAD Studio 2010 는 언어 중립적인 설계디자인 기능과 소스코드 생성 기능을 모두 가지고 있으므로 멋진 객체 모델을 생성할 수도 있고 코드가 필요할 경우에도 매우 쉽게 활용할 수 있습니다.

이와 같은 기능은 시간을 크게 절약해줄 뿐만 아니라 소스코드나 모델 어느 한쪽에서 변경이 발생할 경우 양쪽 모두가 업데이트될 수 있도록 의미 있는 정보를 제공합니다. 설계디자인 다이어그램(소스코드에 의존적이지 않은)의 사례로 UseCase 다이어그램은 기능구현 요구사항을 상위 수준에서 시각적으로 의사 소통할 때 활용됩니다

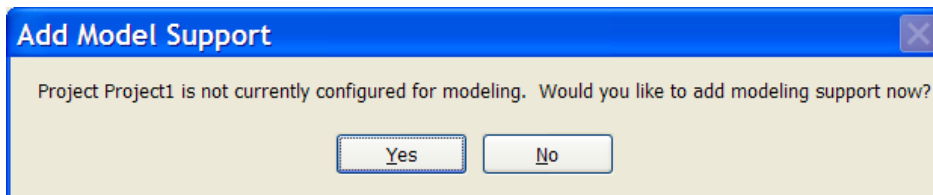


## RAD Studio 2010 의 사용하기 쉬운 UML

RAD Studio 2010는 UML을 매우 쉽게 사용할 수 있도록 하는 고급 툴입니다. 평상시처럼 새 프로젝트를 만들거나 이미 존재하는 프로젝트를 오픈한 다음, 프로젝트 매니저 하단의 Model-View 탭을 클릭하거나 Project|Model Support.....메뉴항목을 클릭합니다..



둘 중 하나를 클릭하면 UML통합이 활성화되면서 다음과 같은 대화상자가 표시 됩니다:



YES 버튼만 클릭하면 됩니다. 디자인 화면이 열리고 LiveSource™를 통해 프로젝트가 리버스되어 위에서 본 것과 같은 클래스 다이어그램이 표시됩니다. 이미 언급된 바와 같이, 모델과 소스코드는 자동 동기화 됩니다. 예를 들어 모델에서 어트리뷰트(속성)의 이름을 변경하면, 소스코드에도 변경된 이름이 반영됩니다.

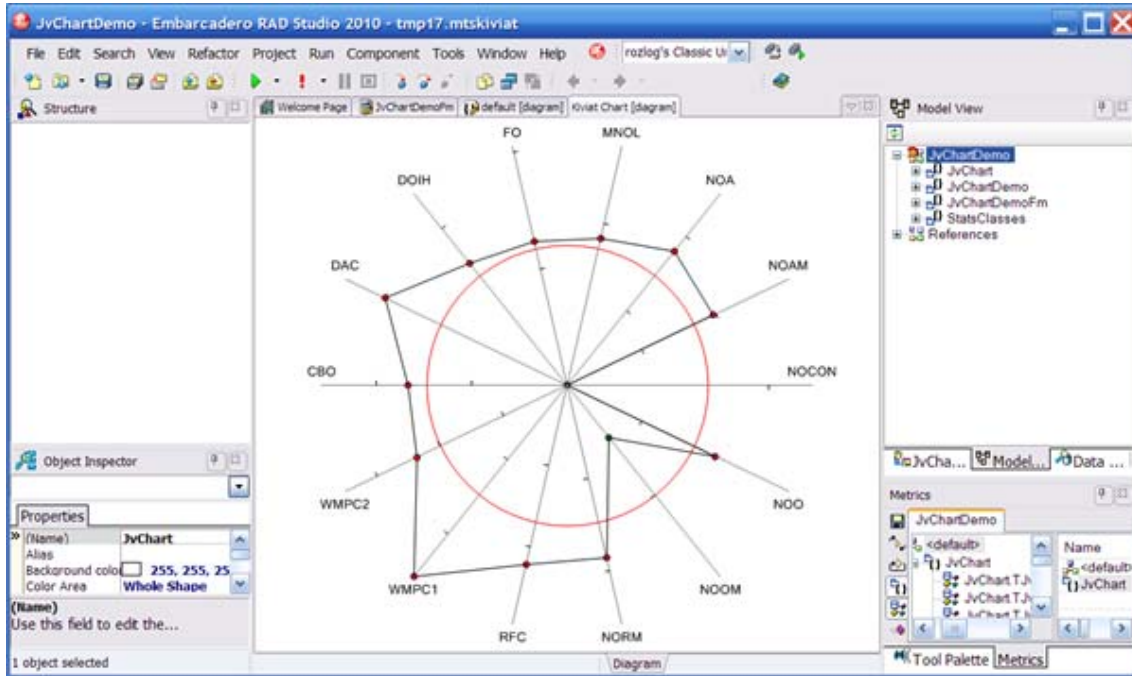
디자인 화면이 열리고 나면 이제 더 많은 객체를 추가하고, 관계를 만들고, 집합할 수 있습니다. 이 모두가 “객체 지향”으로 됩니다. 그리고 개발자는 유스케이스 다이어그램, 클래스 다이어그램, 시퀀스 다이어그램등과 같은 산업 표준 다이어그램들 통해 UML로 의사 소통할 수 있습니다.

## 메트릭스(Metrics) 소개

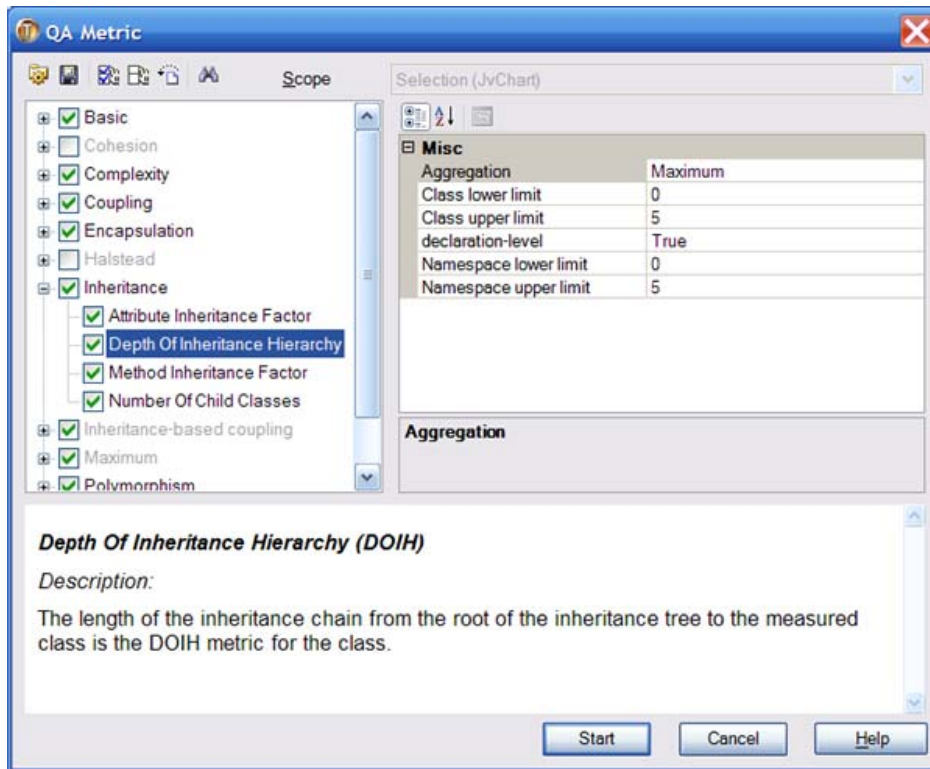
RAD Studio 중 Delphi 2010에서는 모델링 수준 이상이 지원됩니다. Delphi 2010을 사용하여 여러분의 기존 프로젝트를 분석하고, 메트릭스와 감사(audit) 보고서를 생성하여 여러분의 애플리케이션이 가진 잠재적인 문제를 찾아낼 수 있습니다.

예를 들어, 아래의 화면과 같은 Kiviat 차트가 생성됩니다. Kiviat 차트에 표시되는 원은 가이드라인 (베스트 프랙티스의 기준)을 나타냅니다. 기준에 부합하는 영역은 원의 안쪽에, 주의를 기울일 필요가 있는 영역은 바깥쪽에 표시됩니다.

아래 그래프를 잠깐 살펴보면, DOIH (depth of inheritance hierarchy: 상속 중첩도)라는 Metric 항목이 원의 바깥쪽에 표시되어 있습니다. 이 메트릭스는 권장되는 클래스 상속 단계를 넘어서서 비정상적으로 많은 단계로 상속된 클래스가 존재한다는 것을 지적하고 있는 것입니다.



메트릭스에 의해 사용되는 각 메트릭의 임계값은 여러분이 설정할 수도 있습니다. 아래 그림은 이러한 메트릭 값을 설정하는 QA Metric 대화상자입니다.

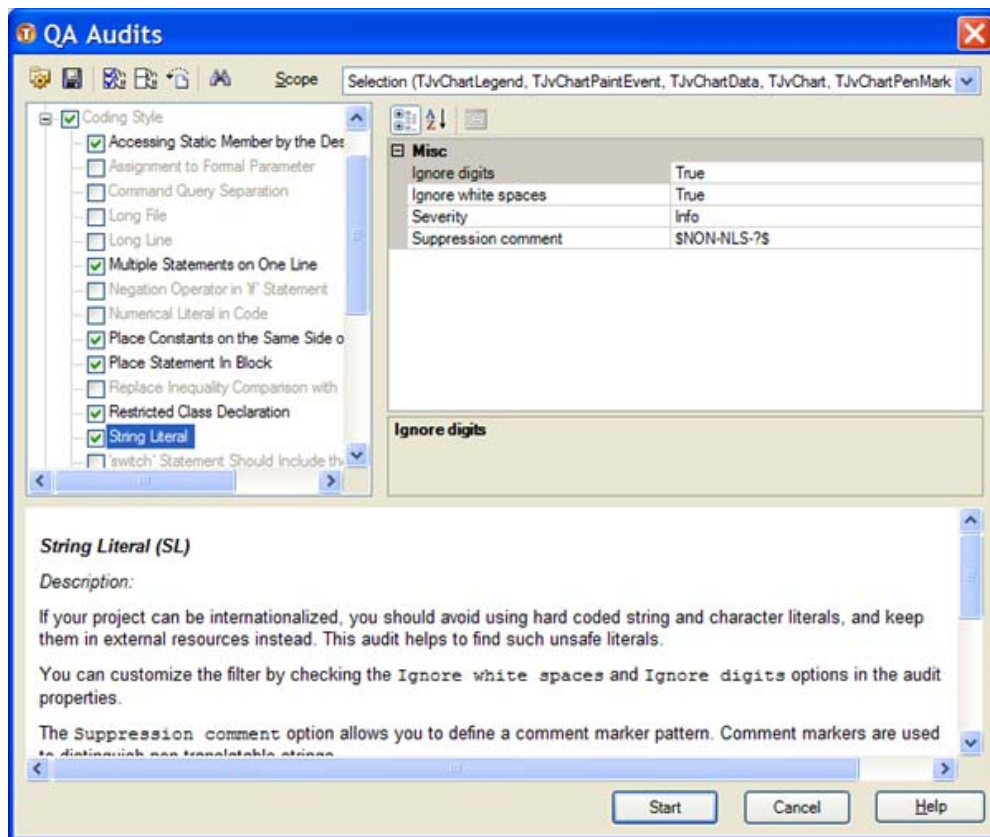


Delphi 2010 은 주요 메트릭 영역을 커버합니다. 프로페셔널 에디션에 10개 이상, 엔터프라이즈 이상의 에디션에서는 80개 이상의 메트릭이 들어 있습니다. 크게 다음과 같은 것들이 포함됩니다:

- 기본 메트릭
- 결함(Cohesion)메트릭
- 복잡도(Complexity) 메트릭
- 캡슐화(Encapsulation) 메트릭
- 헬스테드(Halstead)메트릭
- 상속(inheritance) 메트릭
- 상속-기본 커플링 메트릭
- 최대값(Maximum) 메트릭
- 다형성(Polymorphism) 메트릭
- 비율값(Ratio) 메트릭

## 코드 감사(Audit)

감사(Audit)를 사용하고 구성하는 것은 메트릭과 유사합니다. 아래 그림은 감사(audit)을 설정하는 QA Audits 대화상자입니다 (QA Metrics 대화상자와 유사합니다).



Delphi 2010은 주요 감사(audit)영역을 커버합니다. 프로페셔널 에디션에 10개 이상, 엔터프라이즈 이상의 에디션에서는 200개 이상의 감사가 들어 있습니다. 크게 다음과 같은 것들이 포함됩니다:

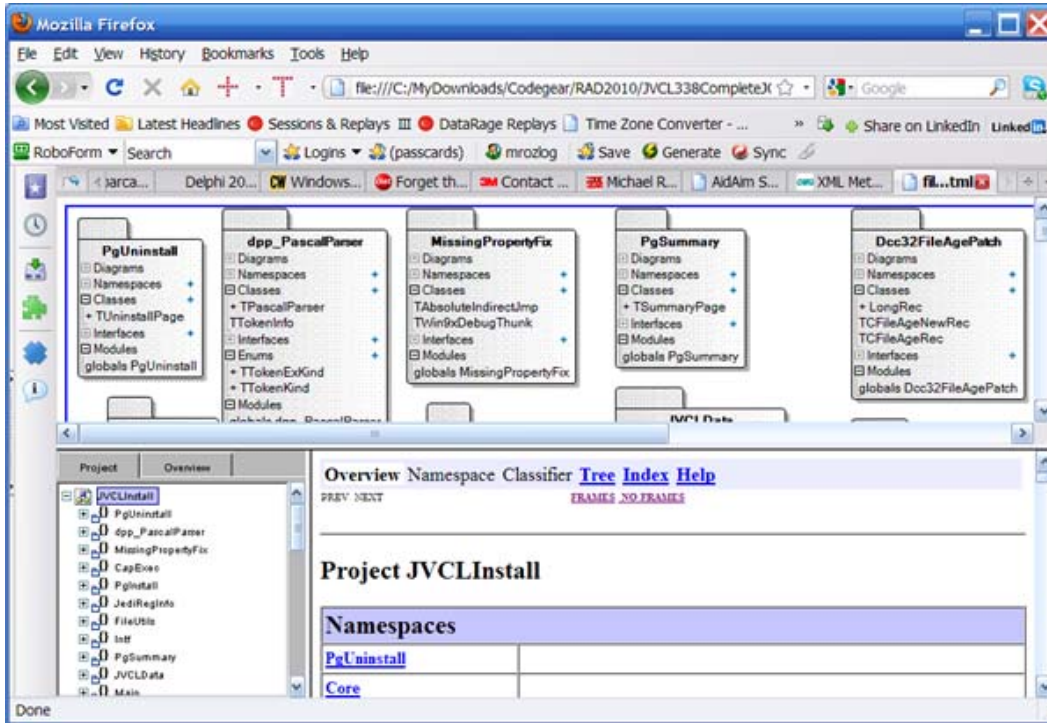
- 배열과 참조 (Arrays and References)
- 설계 결함 (Design flaws)
- 분기와 루프 (Branches and Loops)
- 표현식 (Expressions)
- 코딩 스타일
- 네이밍(naming) 스타일
- 선언 스타일 (Declaration Style)
- 성능(Performance)
- 중복 코드 (Duplication Code)
- 이식 가능함 (Portability)
- 불필요한 내용 (Superfluous Content)
- 발생 가능한 오류들 (Possible Errors)

코드 감사(Audits)을 사용한 정적 분석은 클래스나 네임스페이스를 대상으로 각각의 모든 메소드의 전체 라인을 검사하여 여러분이 정의한 결함의 목록을 생성합니다. 이것은 코드의 부족한 부분을 찾아내어 리팩토링 하는 것을 도와줍니다.

Abbrevi...	Description	Severity	Resource	File	Line
NC	Use Camel casing in parameter 'Y'	Warning	DrawPenColorBox	c:\mydownl...	752
MCP	Method 'MyPiePercentage' can be made private	Info	MyPiePercentage	c:\mydownl...	754
NC	Use Camel casing in parameter 'W'	Warning	MyPiePercentage	c:\mydownl...	754
NC	Use Camel casing in parameter 'X1'	Warning	MyPiePercentage	c:\mydownl...	754
NC	Use Camel casing in parameter 'Y1'	Warning	MyPiePercentage	c:\mydownl...	754
NC	Use Camel casing in parameter 'NPercentage'	Warning	MyPiePercentage	c:\mydownl...	754
MCP	Method 'GraphPieChart' can be made private	Info	GraphPieChart	c:\mydownl...	755
NC	Use Camel casing in parameter 'NPen'	Warning	GraphPieChart	c:\mydownl...	755
MCP	Method 'GraphDeltaAverage' can be made private	Info	GraphDeltaAverage	c:\mydownl...	756
MCP	Method 'MyPieLegend' can be made private	Info	MyPieLegend	c:\mydownl...	757
ULVFP	Formal parameter 'NPen' is not used	Warning	MyPieLegend	c:\mydownl...	757
NC	Use Camel casing in parameter 'NPen'	Warning	MyPieLegend	c:\mydownl...	757
MCP	Method 'ShowMouseMessage' can be made private	Info	ShowMouseMessage	c:\mydownl...	758
NC	Use Camel casing in parameter 'X'	Warning	ShowMouseMessage	c:\mydownl...	758
NC	Use Camel casing in parameter 'Y'	Warning	ShowMouseMessage	c:\mydownl...	758
MCP	Method 'MyPolygon' can be made private	Info	MyPolygon	c:\mydownl...	760
MCS	Method 'MyPolygon' can be made static	Info	MyPolygon	c:\mydownl...	760
NC	Use Camel casing in parameter 'ACanvas'	Warning	MyPolygon	c:\mydownl...	760
NC	Use Camel casing in parameter 'Points'	Warning	MyPolygon	c:\mydownl...	760
MCP	Method 'PlotCross' can be made private	Info	PlotCross	c:\mydownl...	761
NC	Use Camel casing in parameter 'ACanvas'	Warning	PlotCross	c:\mydownl...	761
NC	Use Camel casing in parameter 'X'	Warning	PlotCross	c:\mydownl...	761
NC	Use Camel casing in parameter 'Y'	Warning	PlotCross	c:\mydownl...	761
MCP	Method 'PlotDiamond' can be made private	Info	PlotDiamond	c:\mydownl...	762
NC	Use Camel casing in parameter 'ACanvas'	Warning	PlotDiamond	c:\mydownl...	762

## 자동 문서 산출물 생성

UML 통합에 따른 또 하나의 중요 기능은 자동 문서 산출물 생성입니다. 아래 웹브라우저 화면과 같은 하나의 완전한 개발 문서가 메뉴 클릭 한번으로 만들어집니다.



아키텍트에서부터 처음 RAD Studio2010를 접하는 개발자까지 이 도구는 쉽게 사용할 수 있습니다. LiveSource™ 을 통해 소스코드와 모델이 항상 일치할 수 있도록 보장하고, 개발자가 모델을 통해 보다 원활한 의사소통을 할 수 있도록 하는 고급 기능들은 개발자에게 크게 도움이 됩니다.

수많은 코드를 인수받게 되었다거나, 우리 팀의 코드가 표준을 잘 지키고 있고 건강하게 작성되었는지, 그 수준이 어느 정도인지를 파악할 필요가 있다면 Code Audit과 Metric과 같은 고급기능이 유용하게 사용될 수 있습니다.

마지막으로, 다양한 모델들이 서로 연결된 하이퍼링크가 포함된 문서가 자동 생성되면, 시간을 절약하고 한번의 클릭으로 문서 산출물을 최신의 상태로 유지할 수 있게 됩니다

## 필자에 대하여

Mike Rozlog는 Embarcadero Technologies의 Delphi 솔루션 담당 상무입니다. Embarcadero의 개발자 제품이 전세계의 개발자들의 기대를 충족시키도록 하는 역할을 맡고 있습니다. 현재 전세계의 애널리스트들, 독자, 청중들과 Embarcadero의 제품 및 서비스와 관련된 기술적, 비즈니스적 관점을 토의하고 설명하는 데에 많은 시간을 할애하고 있습니다. Mike는 Embarcadero가 2008년에 인수한 개발툴 그룹인 CodeGear™에서 근무했습니다. 그 이전에는 8년간 Borland®에서 Chief Technical Architect를 비롯한 다양한 직책으로 일해왔습니다. Mike는 여러 책을 집필한 저명한 필자이기도 합니다. 그의 가장 최근의 저서는 “Mastering JBuilder”이며 John Wiley & Sons, Inc.에서 출간되었습니다. Mike의 블로그는 <http://blogs.embarcadero.com/michaelrozlog/> 입니다.



Embarcadero Technologies Inc.는 애플리케이션 개발자 및 데이터베이스 전문가가 자신이 선택한 환경에서 소프트웨어 애플리케이션을 설계, 빌드 및 실행하는 도구를 사용할 수 있도록 합니다. 전 세계 3백만 이상의 커뮤니티와 포춘지 선정 100대 기업 중 90개 기업이 Embarcadero의 CodeGear™ 및 DatabaseGear™ 제품군을 기반으로 하여 생산성을 향상시키고 개방적인 협업 및 자유로운 혁신을 추구하고 있습니다. Embarcadero는 1993년에 설립되어 캘리포니아 샌프란시스코에 본사가 있으며 전 세계에 사무소를 두고 있습니다. Embarcadero의 온라인 주소는 [www.embarcadero.com](http://www.embarcadero.com)입니다. Embarcadero의 주요 제품인 DatabaseGear의 도구에는 ER/Studio®, DBArtisan®, Rapid SQL® 및 Embarcadero® Change Manager™가 있습니다.



데브기어는 미국 Embarcadero Technologies Inc.와 기존의 코드기어 한국 지사의 협력으로 전략적으로 설립된 엠바카데로 솔루션 전문 공급 기업입니다. 데브기어는 Delphi, C++Builder, JBuilder, Delphi Prism 등 개발툴 제품들과 ER/Studio, PowerSQL, DB Artisan, EA/Studio 등의 데이터베이스 툴 제품들에 대한 한국 시장에 공급은 물론 기술지원 및 교육을 제공합니다. 데브기어 웹 사이트는 <http://www.devgear.co.kr/> 이며 제품에 대한 문의는 [ask@embarcadero.kr](mailto:ask@embarcadero.kr) 로 하시면 됩니다.