ENTERPRISE ARCHITECT

用户指南系列

系统工程

Author: Sparx Systems

Date: 2022-08-30

Version: 16.0

创建于 ENTERPRISE ARCHITECT

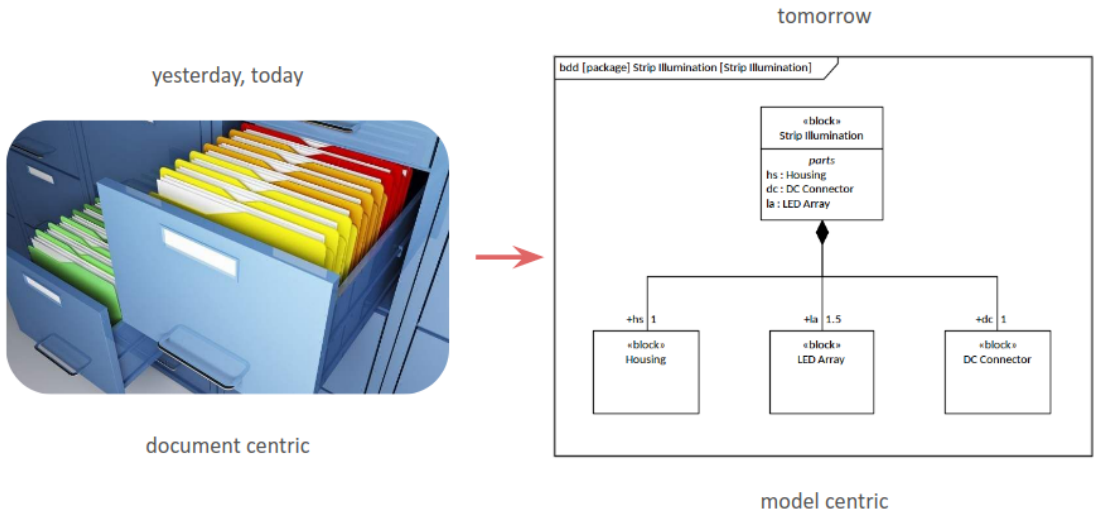
目录

系统工程 3
开始 7
示例模型 11
需求型号 16
结构模型 20
行为模型 24
国防和商业架构模型 28
验证和确认 31
仿真与可视化 34
出版物和文件 38
协作和团队 39
项目管理 40

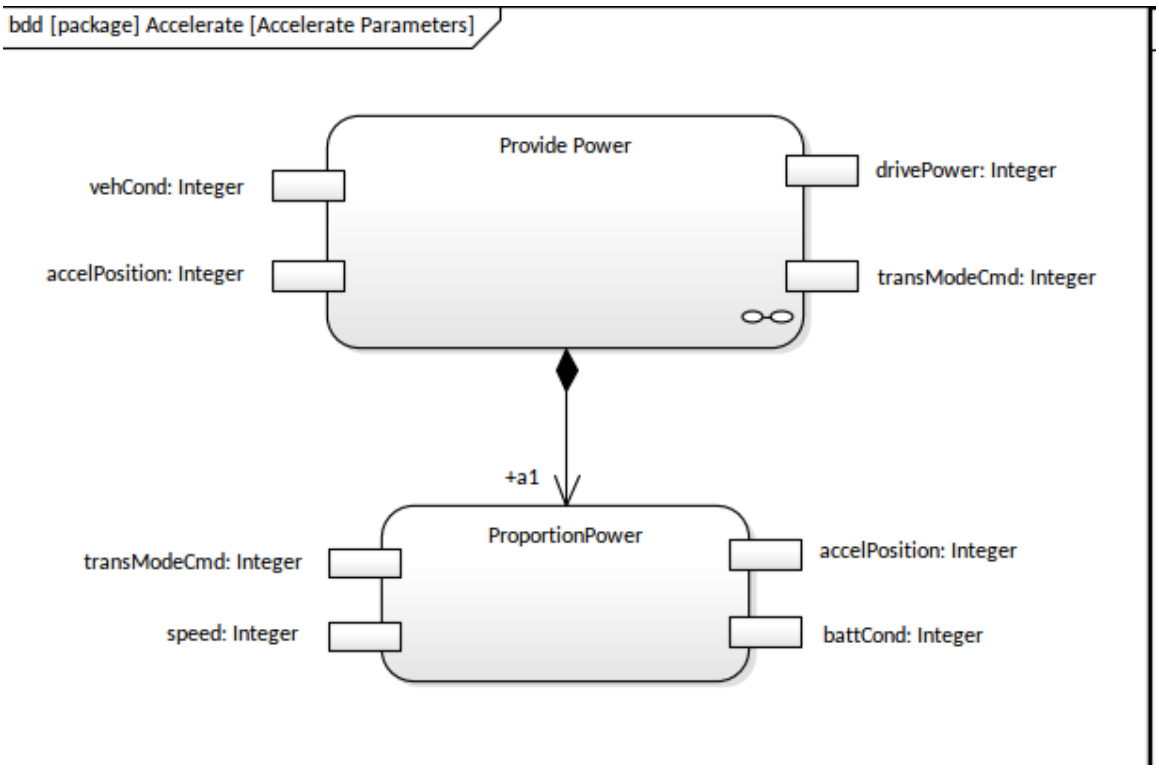
系统工程

系统工程从广义系统工程是在其生命周期内研究、设计和管理复杂的物理或电子系统的工作。它侧重于整个系统，通常涉及需求、可靠性、物流、设计、测试和维护等多个子学科；它不仅考虑系统本身，还考虑流程、优化和风险管理，并且需要复杂的项目管理技术。

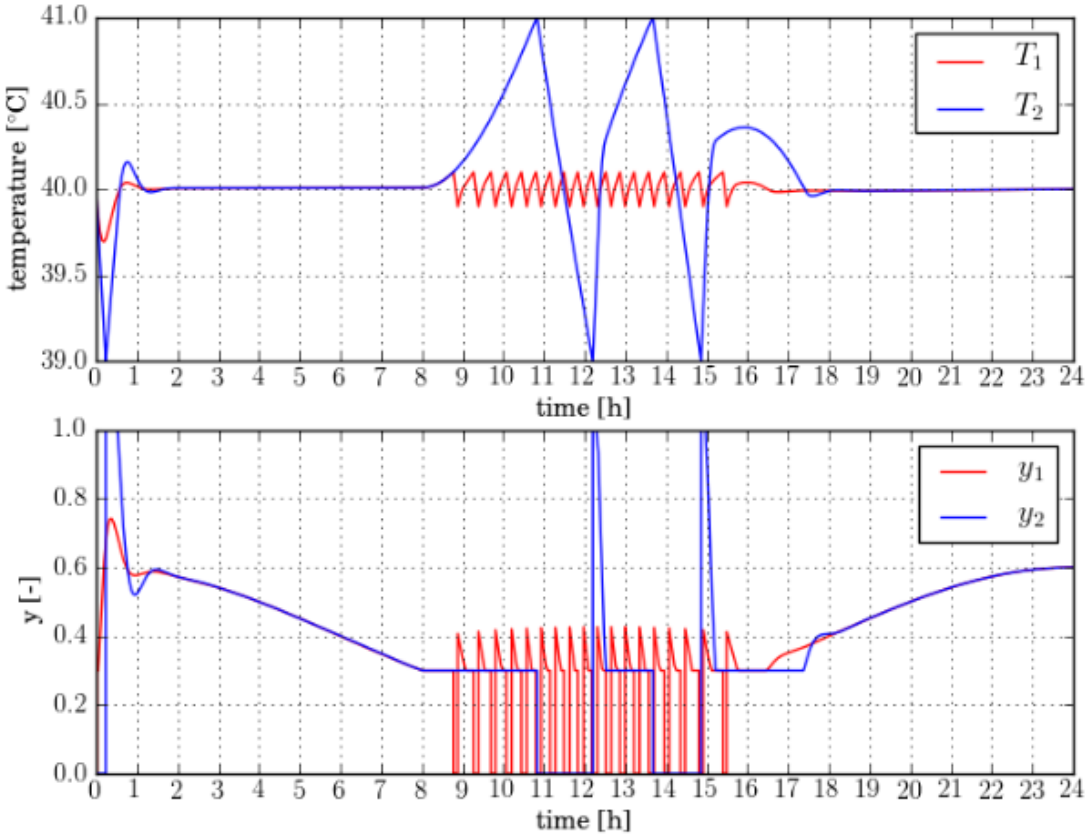
在早期的几十年中，一个大型但本地化的团队可能会考虑在一个非常具体和受控的环境中的一组非常具体的对象，将其交付给一个小的用户群，并可能由一个本地化的专家团队维护，他们每个人都可能负责只是系统的一部分。即使对于这样一个受控和结构化的场景，也需要大量的文档来定义系统要求、组件、工程过程、应用和遵守的标准，以及运行在系统上运行的测试。保持此文档交叉引用、更新和集成是一项主要任务。



推进计算和基于图形模型的系统工程工作（基于模型的系统工程）提供了巨大的好处，允许工程师存储和检索存储库中的数据，将数据与存储库中保存的文档相关联，并从模板开发主结构和变体，所有这些都减少了重新创建和重复工作的需要。该模型最初代表开发系统的组织，但后来发展为反映开发过程以及支持和指导该过程的因素。随着计算能力的增长，以及更专业和更复杂的应用程序的出现，可以用越来越多和详细的模型元素来表示系统的组件，并且它们之间的关系也越来越多样化和详细。



工程师可以通过一系列属性、特征和参数 加载"模型组件和关系，这些属性、特征和参数可以变化以反映不同的场景。系统必须应用或满足的标准可以作为约束、条件和规则在组件上自动执行。越来越多的开发过程——比如测试——可以用元素或模型特征来表示，越来越多的过程可以通过应用程序在模型上执行——比如自动生成代码以使系统运行, 并模拟系统在各种条件下的运行情况。



目前，系统工程师可能是一个跨学科团队的成员，该团队在定义或应用架构以及设计和建模系统时必须考虑广泛的因素——一个更广泛、多样化和不熟练的用户群，一个非常更广泛的维护基础，系统如何与许多其他系统交互，系统如何在许多不同的甚至有时是极端的环境中运行，系统对全球环境的影响——无论是在其运行框架内，还是在其使用前的生产和最终处置中- 控制其可接受性和受欢迎程度的社会经济环境，以及该系统与其越来越多的竞争对手相比如何。要了解系统工程师的工作如何变得复杂得多，只需考虑一个单一的发展，例如从相对较新的用于进行语音呼叫的固定站点固定电话手机到使用的现代移动智能手机的巨大飞跃作为照相机、计算机、电影院、音乐中心、导航器以及音频、视觉和文本通信器。

今天，大型项目和行业正在围绕用例越来越复杂的系统和产品开发。控制这种复杂性越来越超出工程师的能力，增加了产品、最终用户和制造商的风险水平。风险显着增加的系统示例包括制造乘客安全气囊，以安装在全球不同地区生产的许多不同品牌和类型的汽车上；或开发旨在前往太阳系及其他行星的太空探测器的要求。

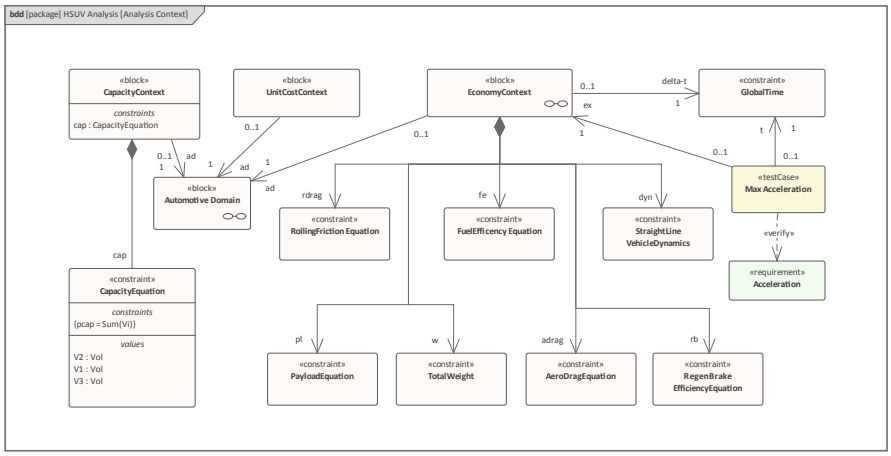
系统工程工具和方法的进步增加了这种复杂性，同时提供了管理和减轻相关风险的能力，并降低了管理和维护

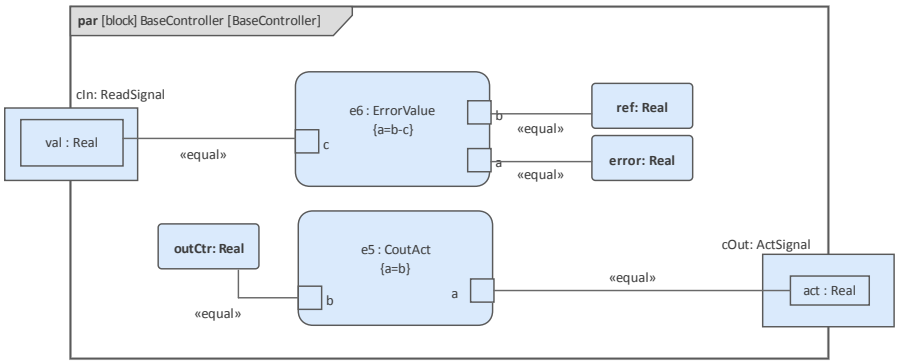
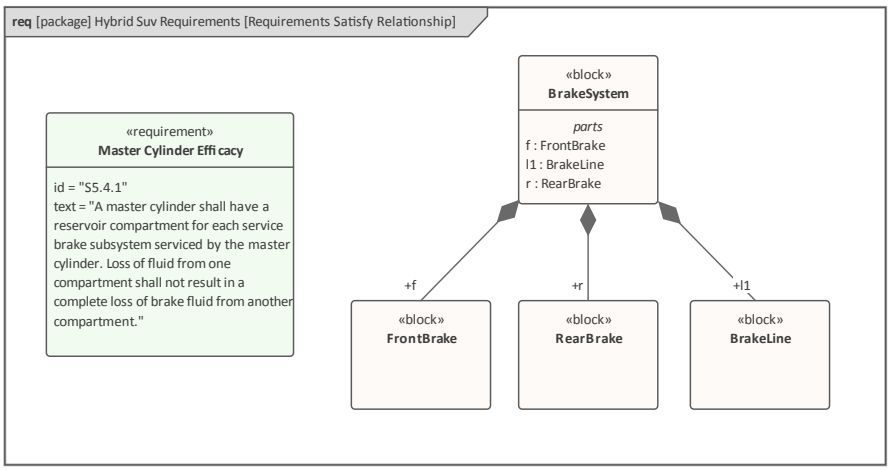
高度复杂模型所涉及的难度和工作量。

有关更多信息，请参阅 系统工程- 系统工程体知识指南”网站的 用模型表示系统”部分。

Enterprise Architect中基于模型的系统工程

Enterprise Architect提供了一个基于模型的系统工程平台，该平台集成了许多用于系统工程师的高端特征和基于模型的开发，以及这些内置特征。

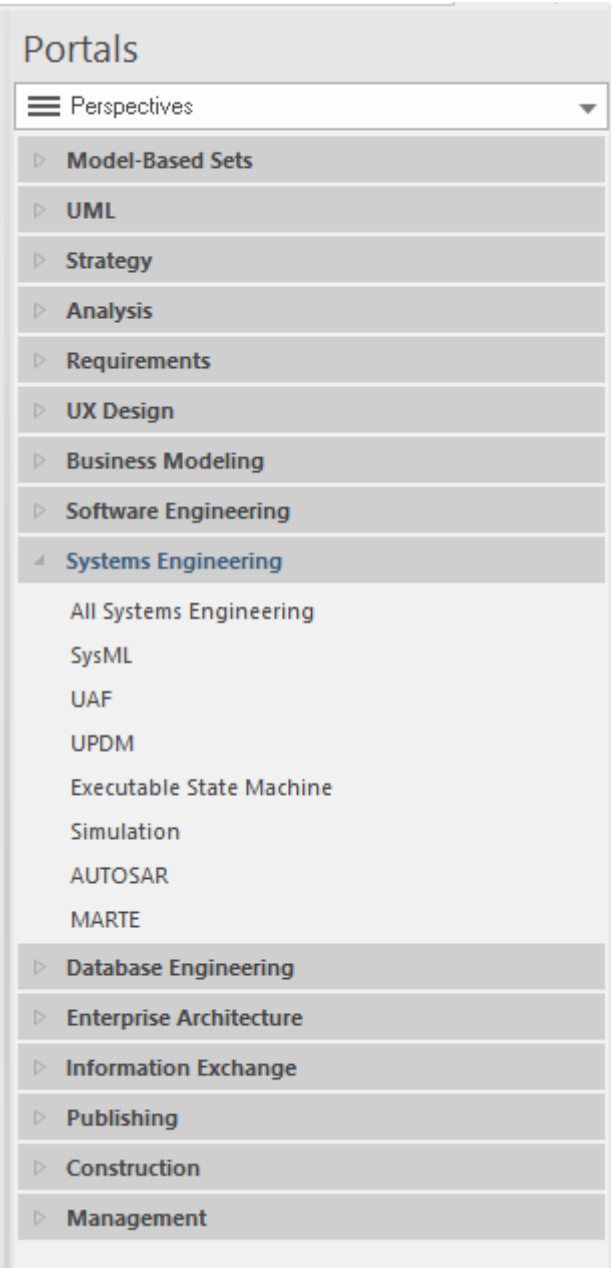
特征	描述
系统机器学习	Enterprise Architect与系统建模语言（SysML）版本1集成。 1 1 1 .4 和1 1 。详见系统建模语言*(SysML)*帮助主题。 Enterprise Architect提供了许多工程模型模板，可以从中开发工程结构和概念的模型。这是 SysML 1 .5块定义图的图像。它是示例模型的一部分，可以在Enterprise Architect的示例模型的 系统工程”部分中找到。 
符合标准	除了应用 OMG 为UML和模型定义的标准外， Enterprise Architect系统工程平台还符合以下国际标准： • 国际系统工程理事会（系统工程）2012 • 本体定义元模型 (ODM)（OMG 文档*ptc/2013-12-03*，*2014*年 2 月发布） • 系统建模语言（SysML）（OMG文档正式*/2017-05-01* ） • 美国国防部架构框架（DoDAF）和英国国防部架构框架（MODAF）（UPDM）的统一配置文件（OMG文档正式*/2013-01-01* ）
可执行代码生成	您可以使用可执行状态机从您的模型元素中快速生成可执行软件代码。为一种可执行状态机生成的代码是基于它的属性。这可能是Java 、C、C++、C# 或JavaScript 。无论是哪种语言， Enterprise Architect都会生成适当的代码，这些代码可以立即构建和运行。在运行它之前不需要手动干预。有关详细信息，请参阅可执行状态机代码生成帮助帮助。
HDL 的模型到代码转换	您不仅可以生成可执行软件代码，还可以从您的模型元素生成硬件描述语言和 Ada，用于系统硬件组件中的芯片和电路。有关更多信息，请参阅*HDLs* 帮助主题的状态机建模帮助
参数模型仿真	Enterprise Architect提供了使用参数模型图表建模助手创建参数图，并通过功能执行参数模型的仿真。能够通过模型模拟系统是一个巨大的优势，在现场测试可能很危险（防御系统）或过于昂贵（太空探测器）的情况下。 此图显示了参数模型仿真中使用的内部块图。该图是 两个坦克”示例的一部分，可以在Enterprise Architect示例模型的 系统工程> Modelica 示例”部分中找到。

	 有关详细信息，请参阅参数图表、参数图建模图表和参数仿真使用*OpenModelica*帮助主题。
System-of-Systems建模	除了开发系统模型外，您还可以使用 DoDAF 和 MODAF 的统一配置文件 (UPDM) 或统一架构框架(UAF) 设计 "system-of-system"模型或系统架构；这些都可以通过带有 SysML 的系统工程蓝图访问。
需求管理	Enterprise Architect拥有一套广泛的需求管理工具，可应用于系统工程，与系统需求建模功能相功能。请参阅*SysML*需求模型和需求模型帮助主题。此图显示了 SysML需求图的示例。 
项目管理	Enterprise Architect具有广泛的项目管理和团队支持功能，可帮助您组织、支持和管理系统工程模型内容和从事项目工作的人员。除其他外，您可以应用用户安全、组织和监控资源、安排任务、应用版本控制并启用从简单消息传递到非正式主题讨论线程到正式评论的一系列讨论。有关更多信息，请参阅项目管理和建模团队帮助部分。

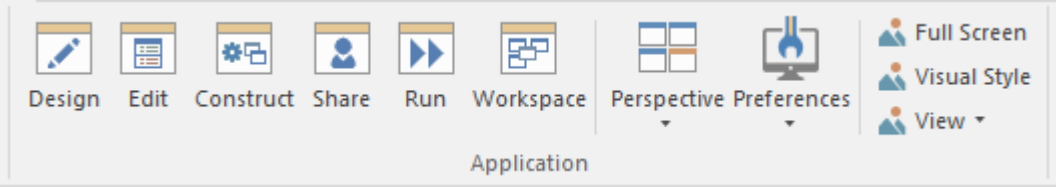
开始

即使对于经验丰富的工程师来说，开始使用新工具也可能会让人望而生畏，但Enterprise Architect提供了许多功能来帮助新手使用该工具，从而使这一切变得容易。 Enterprise Architect是一个大型且具有多种功能的应用程序，其覆盖面的广度对于刚接触该程序的人来说可能会让人不知所措，但幸运的是，设计中已经内置了一个解决方案。主要工具特征是蓝图。

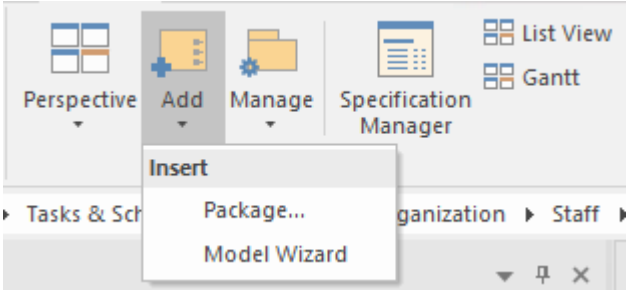
您可以使用蓝图将功能限制为特定领域或语言，例如系统工程，让系统工程师或经理轻松系统。 A仍然可以使用其他可能有用的功能，例如策略建模、思维导图、代码工程等，只需更改蓝图，无需打开其他工具。值得注意的是，蓝图存在于Enterprise Architect支持的广泛建模学科中。



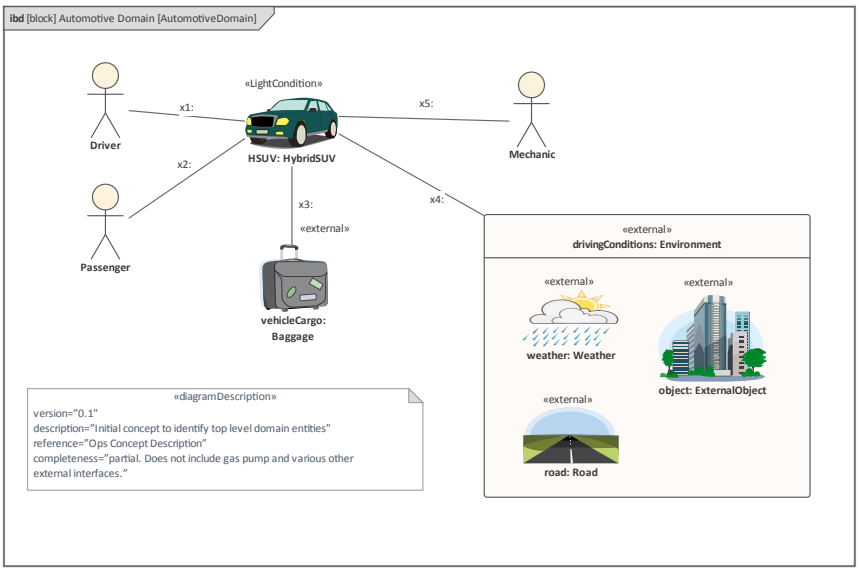
A还具有极大的灵活性，可以通过设置偏好和选择工作空间和视觉风格来定制他们的环境和用户界面。



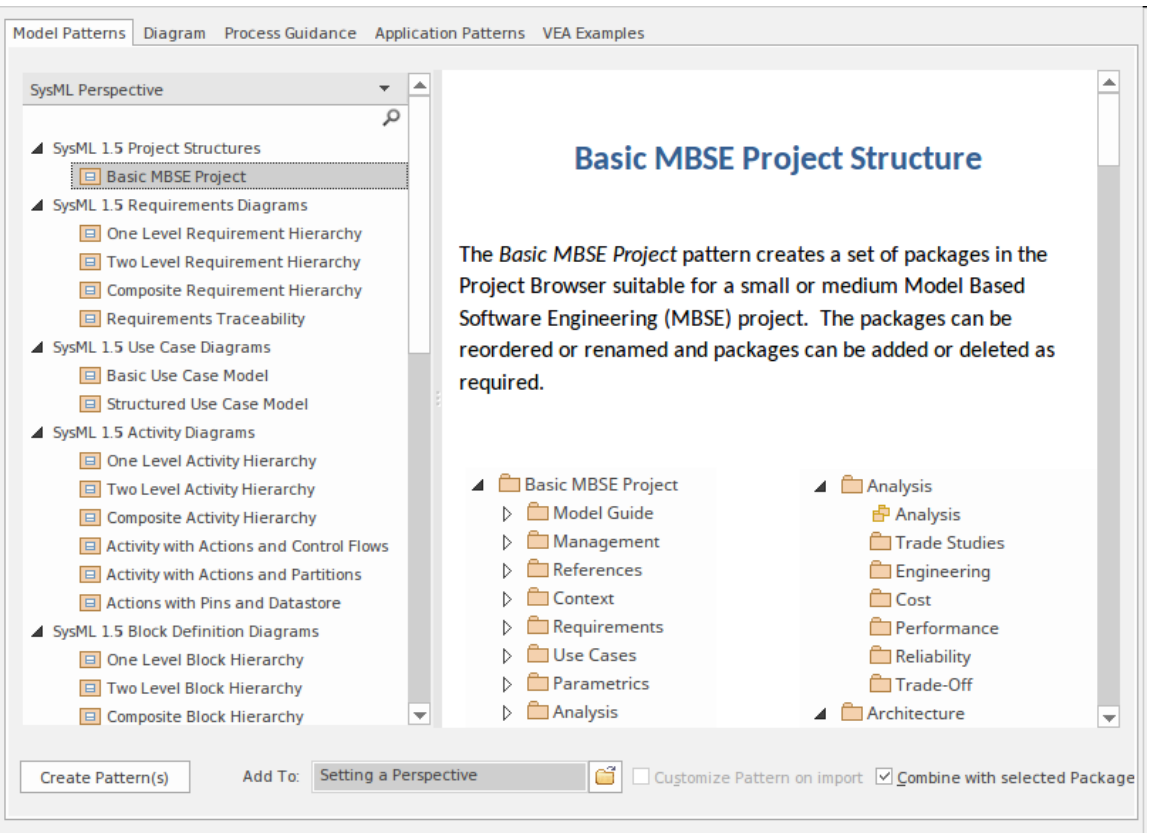
使用模型向导模式（附带文档）可以直接创建一个新项目，该模型可以用来自动创建 MBSE 项目结构以帮助您入门。您可以使用模型向导（首页 从模式创建”选项卡）在开发模型时创建任意数量的 SysML 图，并充实问题和解决方案空间



这些功能和其他功能使新手可以轻松上手，让他们成为团队的高效成员，并迅速开始为模型做出贡献，而不会有任何延迟。与A基于文本或其他更基本的建模工具相比，新手工程师会惊讶于他们的生产力。在您将自己和工具推向新极限的过程中会遇到挑战，但详细的帮助系统、庞大的用户社区、综合论坛、社区站点和一流的支持服务将使您的旅程变得轻松且内容丰富。您将能够从汽车领域创建像这样的富有表现力的图表，并与工程同事、经理、顾问和客户进行交流。

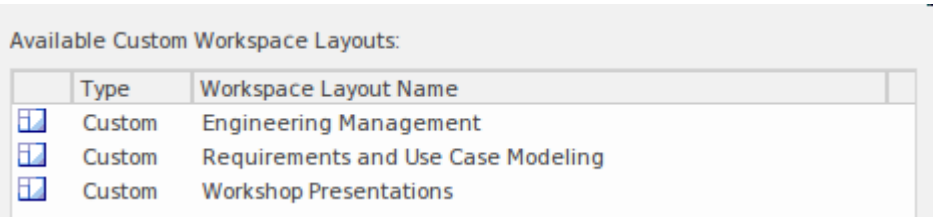


图表类型。



选择工作空间

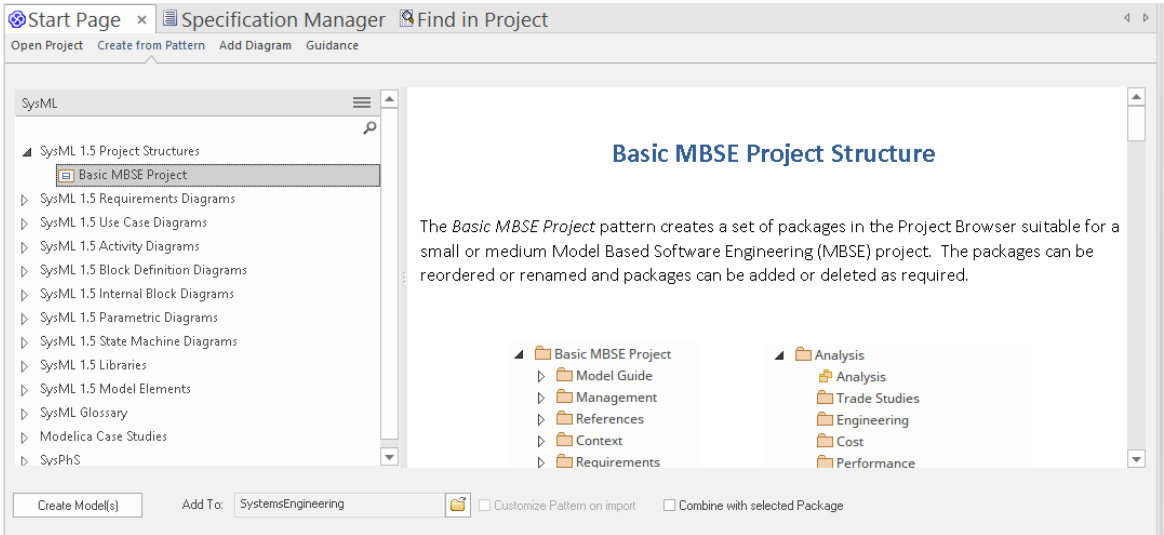
Enterprise Architect具有快速更改用户接口布局的有用方法，以促进特定的工程或管理任务或工作方式。这是通过简单地选择一个工作区来实现的，该工作区将更改可见窗口和工具，以提供最有效的工作方法来适应任务。例如，为系统工程模拟定义了一个工作区，一个用于用例建模，另一个用于测试。您还可以通过打开窗口和工具并将它们放置在有助于处理特定任务或一组任务并保存它们的排列中来指定您认为有用的任意数量的您自己的工作区布局。在此示例中，建模者定义了三个自定义工作区布局。



设置模型结构

Enterprise Architect从一开始就被设计为一种生产力工具。建模项目中的首要任务之一是建立模型结构，这有时对于初学者来说是令人生畏的，而对于有经验的用户来说是乏味的。 Enterprise Architect通过使用模型向导（首页'Create from模式' 选项卡）使这项任务变得简单。

您可以使用新的模型包为项目（项目）创建结构，该模型向导包将生成一个完整的项目结构，该结构可以定制，提供所有准备启动



存储库结构是一个将在后面的主题中探讨的主题，因为它对于系统工程的基于模型的工程方法的成功至关重要。稍后我们将了解到，包是组织和维护模型库的重要单元。有一个完整的主题专门用于使用包来构建存储库。有关详细信息，请参阅模型向导帮助。

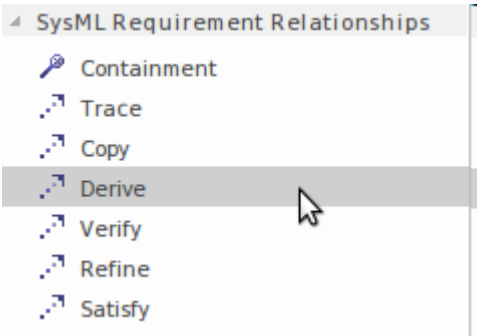
示例模型

从以文档为中心的方法过渡到基于模型的系统工程方法可能会给新手带来一些障碍。幸运的是， Enterprise Architect提供了丰富的支持性帮助和一系列工具内功能，例如可以帮助您开始使用工具和项目模型的模式。在本主题中，我们将展示一些简单的需求示例、结构和行为模型以及您或您的同事将在典型项目中创建的图表。

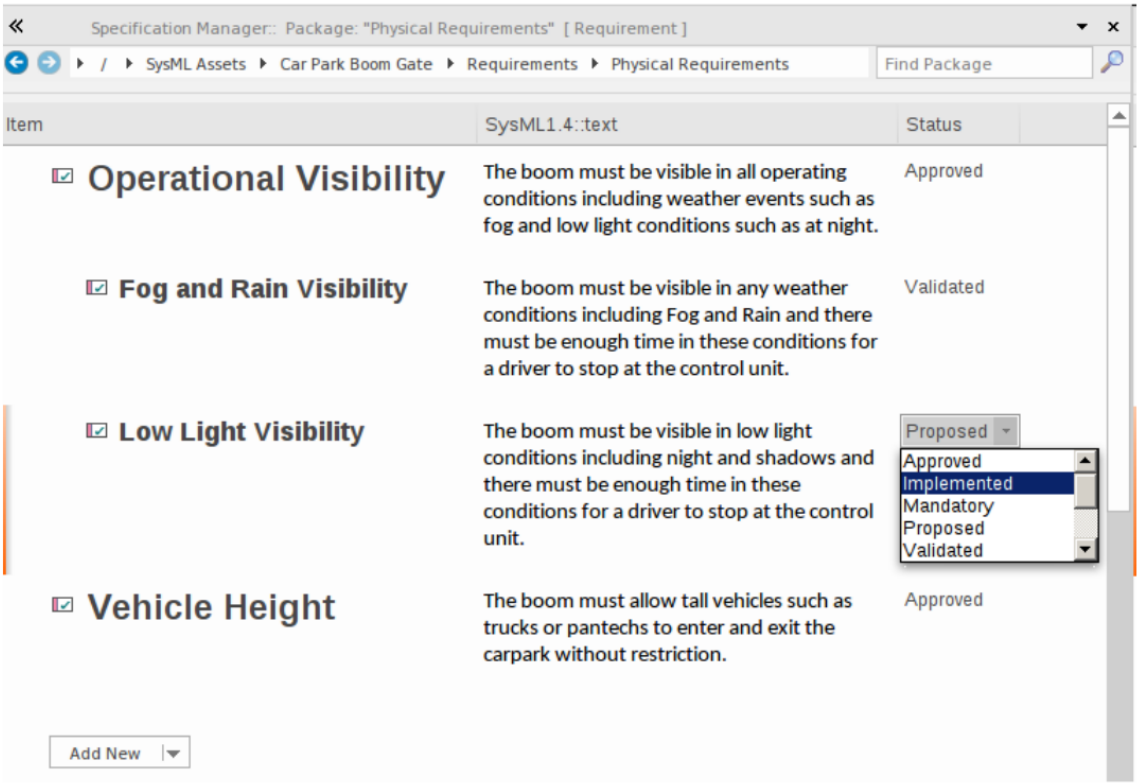
需求型号

需求模型是任何系统工程项目的基础，无论是新建项目还是对现有系统的更改。需求通常来自多种来源，包括与利益相关者的会议和研讨会、文件或赞助商和其他项目利益相关者的正式和正式请求.存在三种主要类型的需求，包括高级战略或业务需求、用户需求和系统需求，通常称为系统的质量属性。

需求模型通常会在项目的整个生命周期中不断发展，自适应和迭代方法鼓励需求更改，因为利益相关者在关键项目里程碑处查看部分完成的产品。这些更改可以通过多种方式在工具中表示，包括使用构造功能区提供的更改管理功能。或者，这些更改可以表示为派生关系并在需求图中可视化。



Enterprise Architect为需求获取、开发和管理提供了一套丰富的工具，并实施了良好的需求工程实践。处理需求的关键工具之一是规范管理器，它允许需求工程师更熟悉文字处理器或电子表格等工具，以便在Enterprise Architect中的这些熟悉的范式中工作。

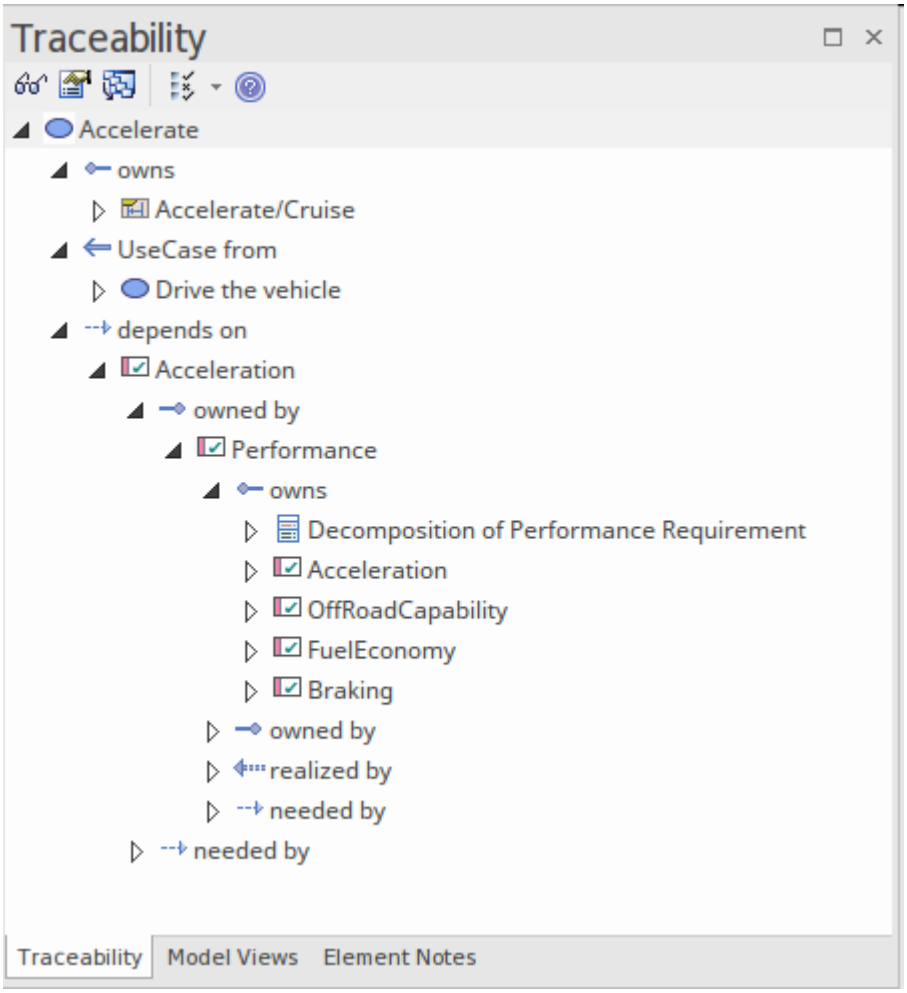


行为模型

系统工程师可以A统称为行为模型的一系列图表来描述模型的结构元素如何表现。结构元素在运行系统中表现出行为，并且许多结构元素本身具有操作等行为特征。系统建模语言规范将许多图表分类为行为。它们都用于表示系统行为的不同方面，从描述对用户有价值的行为的用例到序列元素如何交互的图表。

用例图表

使用案例和参与者是从用户的角度来看系统行为的高级表示。工程师对执行系统角色的用户从系统行为中获得的价值进行建模。 A用例通常会追溯到其他元素，例如需求和结构元素，例如 Blocks。

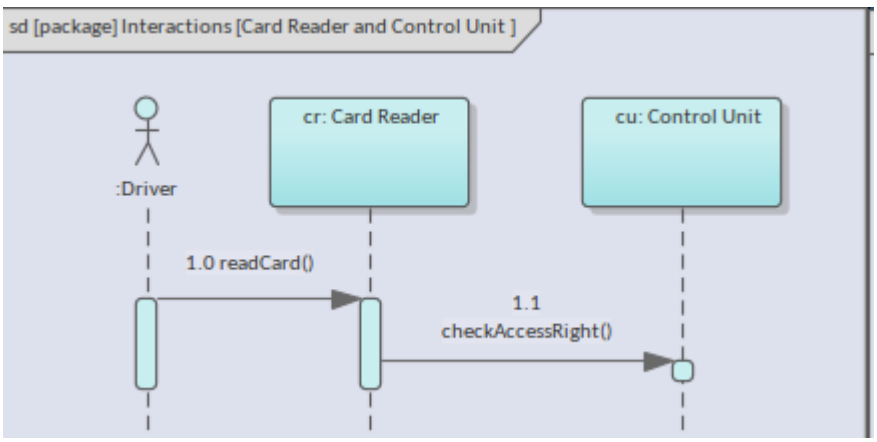


活动图表

活动图是基于流的模型，通过阐明项目的流动来描述系统的行为，包括在系统执行工作时充当活动和动作的输入和输出的信息和物理项目。

序列图表

建模者A序列图来描述消息在部件和块的属性之间流动的方式。消息是按顺序排列的，通常由块拥有的操作等行为实现。



状态机图表

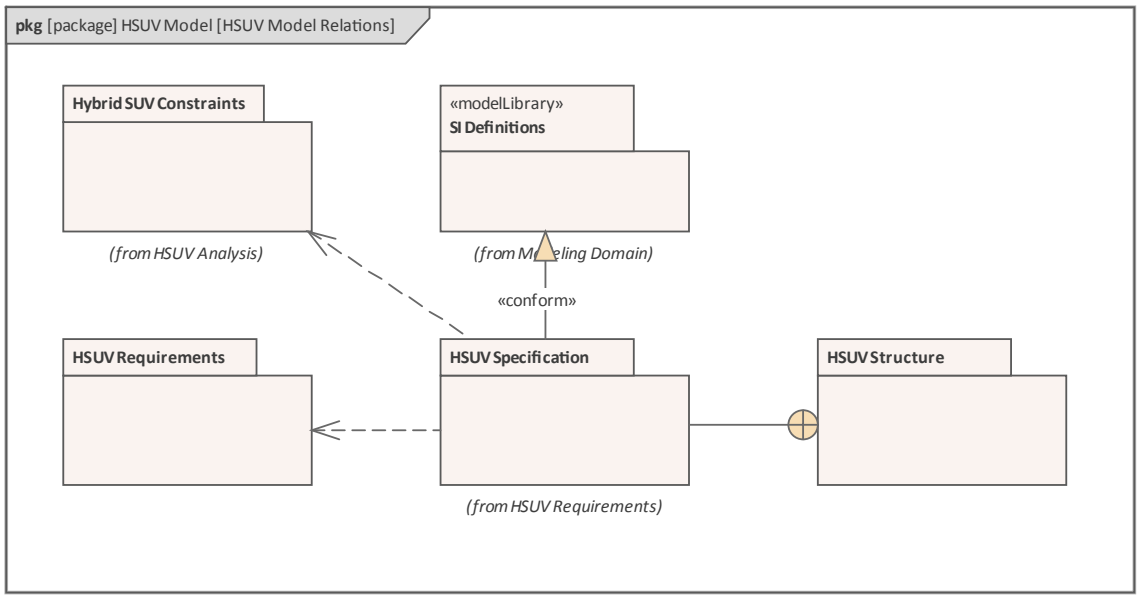
系统工程师A状态机图来描述结构元素（例如块）如何响应触发的事件以及块的状态如何表现出从一种状态到另一种状态的转换。

结构模型

系统工程师可以使用A图表来描述系统的结构，这些图表共同构成了结构模型。这些图表以及它们包含的元素和关系，定义了由行为模型购买的系统组件。系统建模语言规范将许多图分类为结构图。它们都用于在逻辑和物理级别上表示系统结构的不同方面，从组织模型的包到定义方程及其输入和输出参数的参数图。

包图

必须组织A复杂的系统，以确保人类和其他系统都能理解、消化和定位出现在浏览器窗口中的模型包中感兴趣的项目，也可以放置在图表上，并且是用于构建模型的主要元素。模型。



块定义图表

块是系统表示中的基本结构元素；它们包含特征，展示行为，改变状态，并与其他块交互以产生系统的行为契约。

内部块图表

块及其部件的使用在内部块图中使用部件、端口、接口和关系进行了描述，包括描述在互连块之间传递的项目的流。

参数图表

A模型工程和数学方程及其输入和输出参数的参数图来定义属性的约束。

国防和商业架构模型

许多框架已用于对国防组织和大型商业或工业组织中A大型系统或系统系统进行模型。这些框架基于Unified Modeling Language （ UML ）、系统建模语言（SysML）和面向服务的架构标准等建模语言。随着国防和商业系统和项目变得越来越大和越来越复杂，这些框架已经发展了几十年。例如，DoDAF 和 MODAF 已结合形成DoDAF/MODAF统一配置文件(UPDM) 的基础，而这又演变为统一架构框架(UAF)。 Enterprise Architect对

UPDM 和 UAF 提供了丰富的支持，系统工程师可以创建强大、富有表现力和合规的防御和商业模型，提供复杂系统或系统系统的视图。

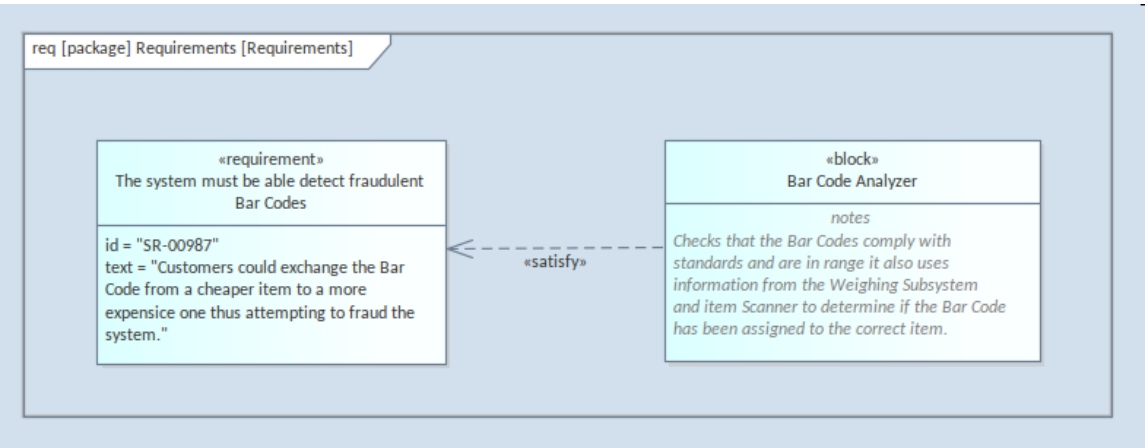
需求型号

需求工程是系统生命周期中最重要的学科之一。如果做得好，它将为成功的项目或工作计划奠定基础，最终确保工程团队为用户和其他利益相关者提供巨大的价值。 Enterprise Architect是一个复杂且直观的平台，用于开发和管理从建模利益相关者声明、业务案例、业务驱动程序以及定义详细功能性和非功能性需求的能力中收集的需求。工程师可以对需求进行优先级排序、跟踪和跟踪，并记录变更、基线、版本，并记录变更审计。工程师、经理、顾问和客户可以在具有基于角色的安全性、讨论、团队库、模型邮件网络和一系列其他工具的协作平台中一起工作，以鼓励最佳实践和生产力，直接在本地系统上或通过Pro云服务。

Requirement	Priority	SysML1.4::text	Stereotype	Status	Difficulty
Illumination	Medium	The system must use strip lighting for illuminating the boom.	requirement	Proposed	Low
Minimize Power Utilization of Boom Gate	Low (Critical / High / Medium / Low)	The system must minimize the power used by all of its components	requirement	Proposed	High
Operational Visibility	High	The system must ensure any barrier is visible in all operating conditions including weather events such as fog and low light conditions such as at night.	requirement	Approved	Medium
Fog and Rain Visibility	High	The system must ensure any barrier is visible in any weather conditions including Fog and Rain and there must be enough time in these conditions for a driver to stop at the control unit.	requirement	Validated	High
Low Light Visibility	Critical	The system must ensure any barrier is visible in low light conditions including night and shadows and there must be enough time in these conditions for a driver to stop at the control unit.	requirement	Implemented	Low

需求图表

系统工程师A需求图来创建和查看需求及其与其他元素的关系，包括其他需求。您可以指定任何级别的需求，从战略性企业或业务需求到利益相关者需求，再到低级工程，甚至软件和转换需求。需求属性，包括它们的 id 和文本，可以在图表上显示或隐藏；选择取决于图表的目的及其目标受众。



需求

需求开发包括与发现、评估、记录、记录和验证工程项目或工作计划的需求相关的所有活动和任务。需求被发现、分析、指定和验证， Enterprise Architect具有广泛的需求工具和特征来帮助需求工程师开发需求。规范管理器是需求开发的核心，允许分析员在电子表格或类似文档的视图中以文本形式输入、查看和管理需求。

req [requirement] Performance [Decomposition of Performance Requirement]

Decomposition of Performance Requirement

ID	NAME	TEXT
2	Performance	The Hybrid SUV shall have the braking, acceleration, and off-road capability of a typical SUV
2.1	Braking	The Hybrid SUV shall have the braking capability of a typical SUV.
2.2	FuelEconomy	The Hybrid SUV shall have dramatically better fuel economy than a typical SUV.
2.3	OffRoadCapability	The Hybrid SUV shall have the off-road capability of a typical SUV.
2.4	Acceleration	The Hybrid SUV shall have the acceleration of a typical SUV.

Showing 1 - 5 of 10 items

需求工具

规范管理器是一个易于使用的工具，提供电子表格或文字处理器视图，您可以使用它来管理需求或任何其他模型元素。在处理具有描述性文本以在细节中描述需求的需求时，它特别有用。工程师可以创建带有名称和详细描述的新需求，并且可以从下拉列表中添加或更改状态和优先级等属性。您可以使用其他图表和窗口方便地查看和管理现有需求 - 在规范管理器中更改它们将在存储库中的所有其他位置更改它们。

Specification Manager:: Package: "Physical Requirements" [Requirement]

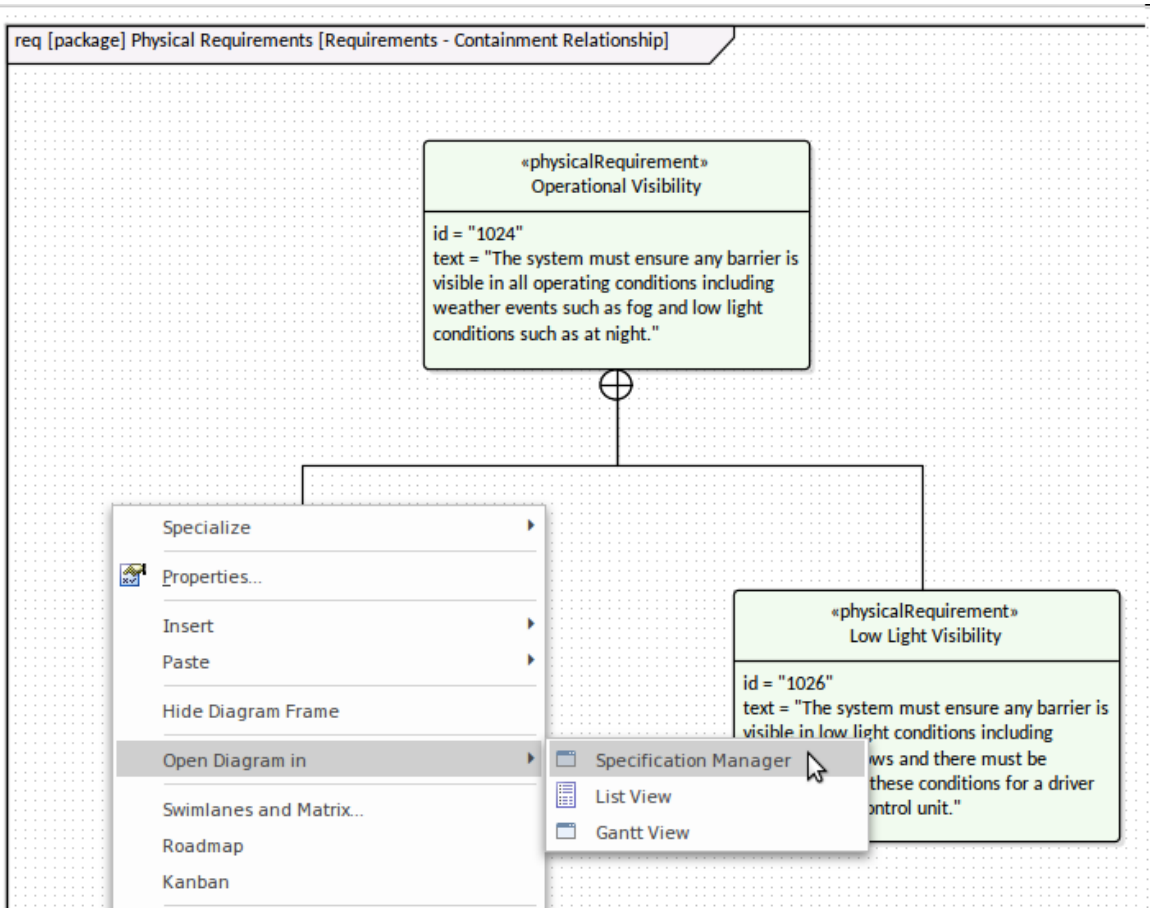
/ ▸ SysML Assets ▸ Car Park Boom Gate ▸ Requirements ▸ Physical Requirements Find Package

Item	SysML1.4::text	Status
Operational Visibility	The boom must be visible in all operating conditions including weather events such as fog and low light conditions such as at night.	Approved
Fog and Rain Visibility	The boom must be visible in any weather conditions including Fog and Rain and there must be enough time in these conditions for a driver to stop at the control unit.	Validated
Low Light Visibility	The boom must be visible in low light conditions including night and shadows and there must be enough time in these conditions for a driver to stop at the control unit.	Proposed (Approved, Implemented, Mandatory, Proposed, Validated)
Vehicle Height	The boom must allow tall vehicles such as trucks or pantechs to enter and exit the carpark without restriction.	Approved

Add New

对于那些更习惯于使用文本而不是图表以及习惯于在文字处理器或电子表格中工作的分析师来说，规范管理器是一个完美的工具。它的另一个优点是需求是模型的一部分，工程师可以将其追溯到其他元素，包括业务驱动因素、利益相关者和块。此图显示您可以使用下拉列表指定和管理需求状态和其他元素属性。

工程师可以在许多视图中打开包含需求的图表和包，包括规范管理器。

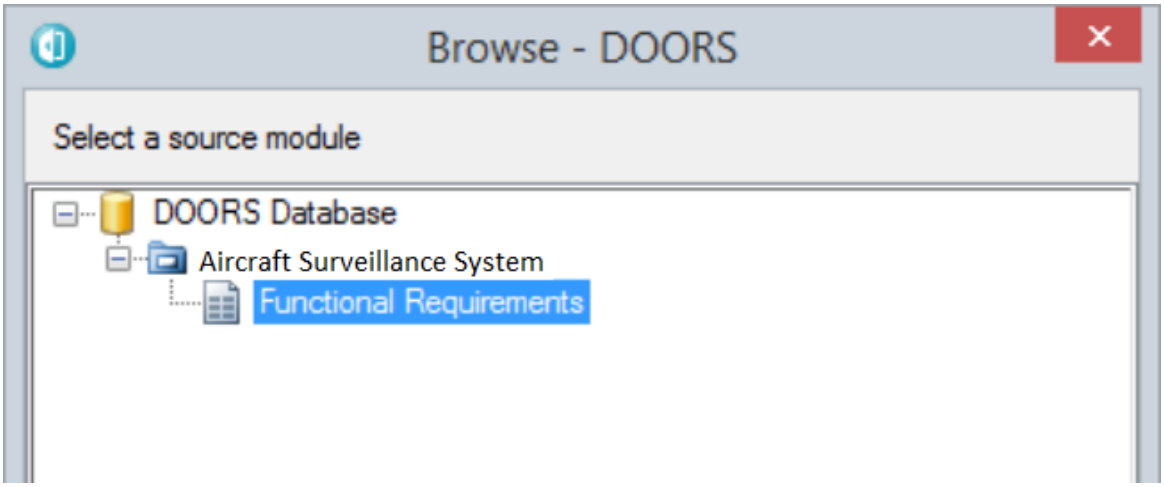


DOORS集成

Enterprise Architect的设计人员了解客户可能拥有现有或现有的需求管理工具，他们将其用作公司或工程策略的一部分。为了实现全面的建模和可追溯性， Enterprise Architect与旧的DOORS应用程序和较新的DOORS Next Generation 工具集成，允许您查看应用程序内部的DOORS需求并跟踪这些上游和下游元素要求。

DOORS MDG Link（传统方法）

在DOORS的MDG Link 中，您可以在Sparx Systems Enterprise Architect和现有的 IBM® Rational® DOORS® 模块之间创建链接，这使您能够在DOORS和Enterprise Architect之间交换需求数据。您还可以将链接重定向到不同的模块。您可以通过此链接将数据从DOORS导入到Enterprise Architect并将数据从Enterprise Architect导出到DOORS 。您既可以从DOORS导入需求，也可以将Enterprise Architect存储库中的需求导出到DOORS 。



DOORS NG集成

使用专业云服务器Jazz插件集成，您可以管理各种 Rational 工具，包括DOORS Next Generation需求管理工具。这允许您从任何已配置的 DOOR 项目中推送和拉取需求。这些工具包括：

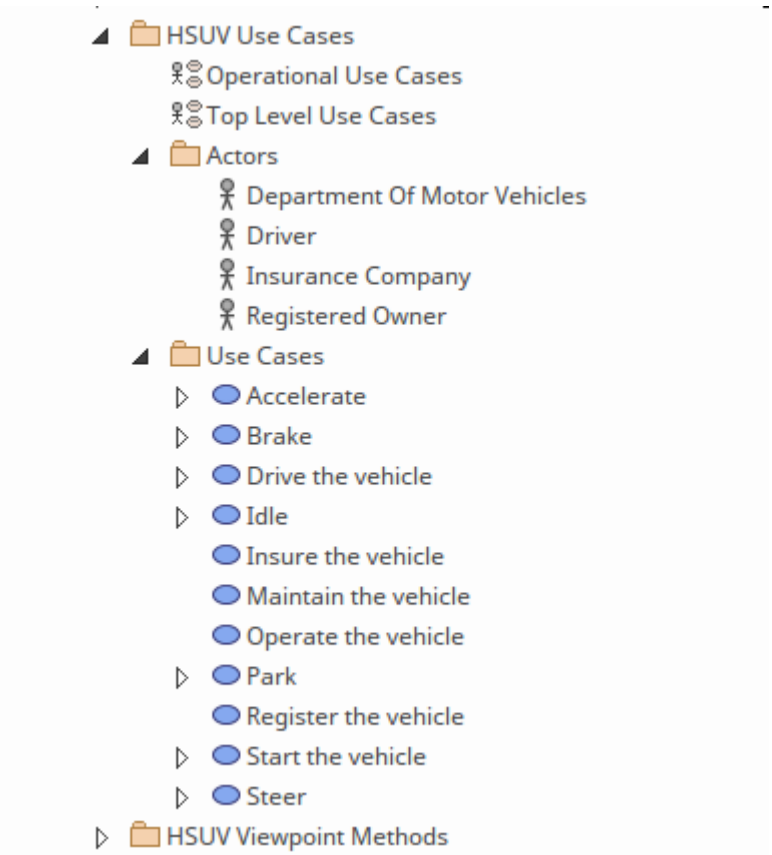
- IBM Rational DOORS Next Generation 的需求管理工具
- Rational Rhapsody设计管理 (DM)
- Rational Team Concert更改和配置管理 (CCM)
- 理性质量经理 (QM)

结构模型

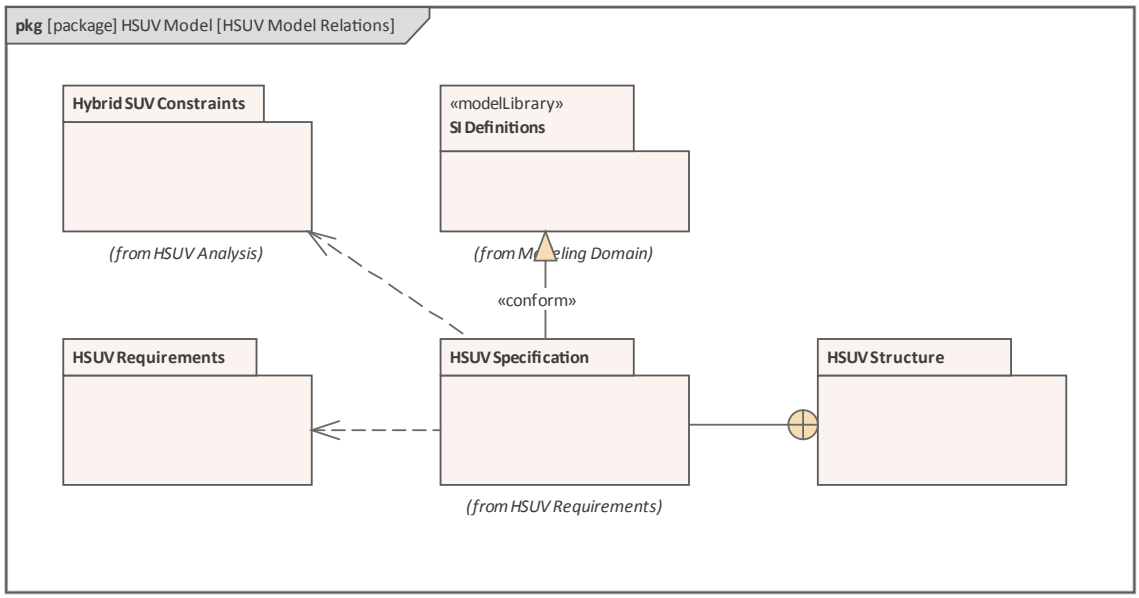
结构模型包含系统的 名词"并定义系统的结构或组件。包是构建模型或存储库的主要元素，并充当其他元素及其特征（包括其他包）的容器或命名空间。结构的基本元素是块，它既可以包含结构特征，也可以包含行为特征，可以用来对系统的任何逻辑或物理方面进行模型。块通常在块定义图上创建和查看，也出现在内部块图中，用于描述块在特定上下文的使用，显示组成块的部分。参数图是一种特殊类型的内部块图，用于建模数学和物理方程。

带包结构

模型的组织对于项目或整个工程级别的努力的成功至关重要。包是 SysML 中用于定义结构的主要和重要元素之一。它作为一个容器，简单地查看，它类似于您最喜欢的计算机文件资源管理器软件中的一个文件夹。因此，通过这种方式，它首先是一个容器，将其他元素组合在一起，包括其他包，但它在Enterprise Architect中还具有其他重要功能，包括版本控制、基线、发布等。



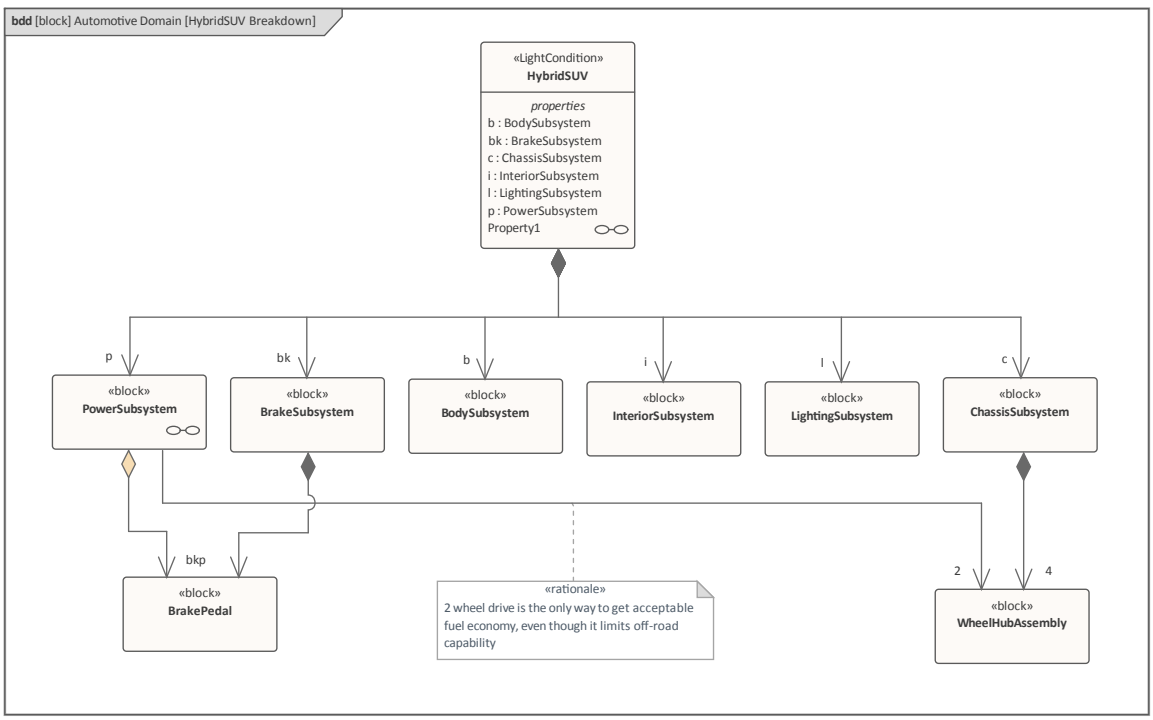
包图还可用于可视化存储库的结构，并具有可以包含在存储库的出版物或 Web 视图中的优点。



街区和约束

SysML 具有在自然语言中发现的类似语法类别，包括描述结构的元素和描述行为的其他元素。 SysML 使用块来描述结构事物（名词）。当工程师创建图表时，他们通常会混合使用行为或结构元素，描述系统的特定方面 - 揭示建模系统的某些方面。

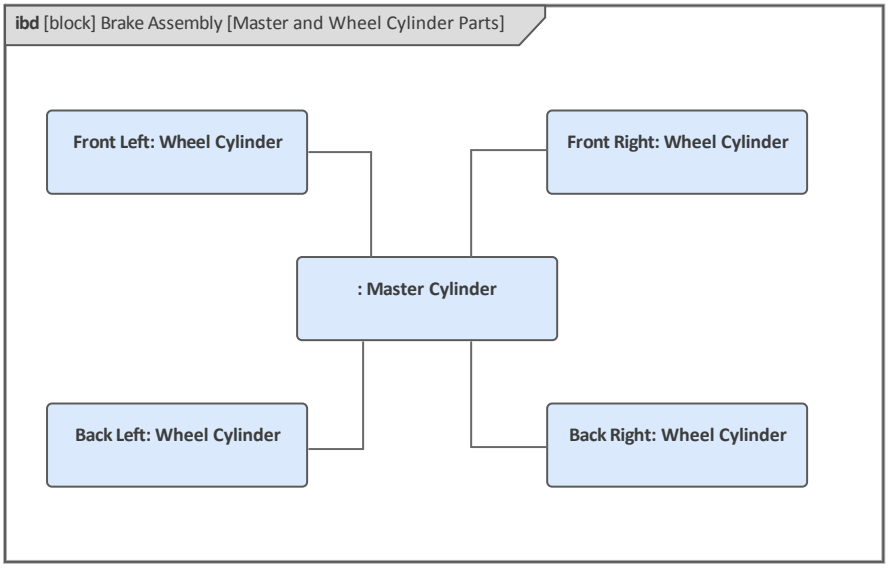
块是系统结构的基本单位，用于描述整个系统、子系统、组件、流经系统的项目、约束或驻留在系统外的实体。类似于我们的自然语言，块可以代表抽象的、逻辑的或物理的东西。这是一个重要的概念，SysML 的编写者和读者必须清楚表示的意图。例如，在逻辑架构中，通常有代表概念想法或设计的块，物理和有形组件在详细设计和构造时可能实现这些概念。系统架构师可能会定义A称为碰撞检测子系统的块，它是一个逻辑系统组件的表达，在详细设计相，它可以部分地由一组雷达和激光发射器、探测器和摄像机实现。



零件和块用途

块是分类器，描述了一组元素的特征，这些元素代表了块在时间中的使用上下文。当块具有定义的属性（值属性）时，这些属性在块实例中被赋予特定值。实际上，每个块实例都有一个身份，并且通常会分配不同的值来定义块的状态。 Enterprise Architect允许使用上下文菜单中可用的设置运行状态选项来指定这些值。块实例是属性或部件。因此，在汽车领域工作的工程师可以定义车辆制动系统的各个方面，这些方面显示了代表主缸与轮缸的关系的块，定义了 3..4 的多重性。工程师会将这些块的实例放在内部块图上，以表达各部分如何协同工作以执行系统的行为契约。

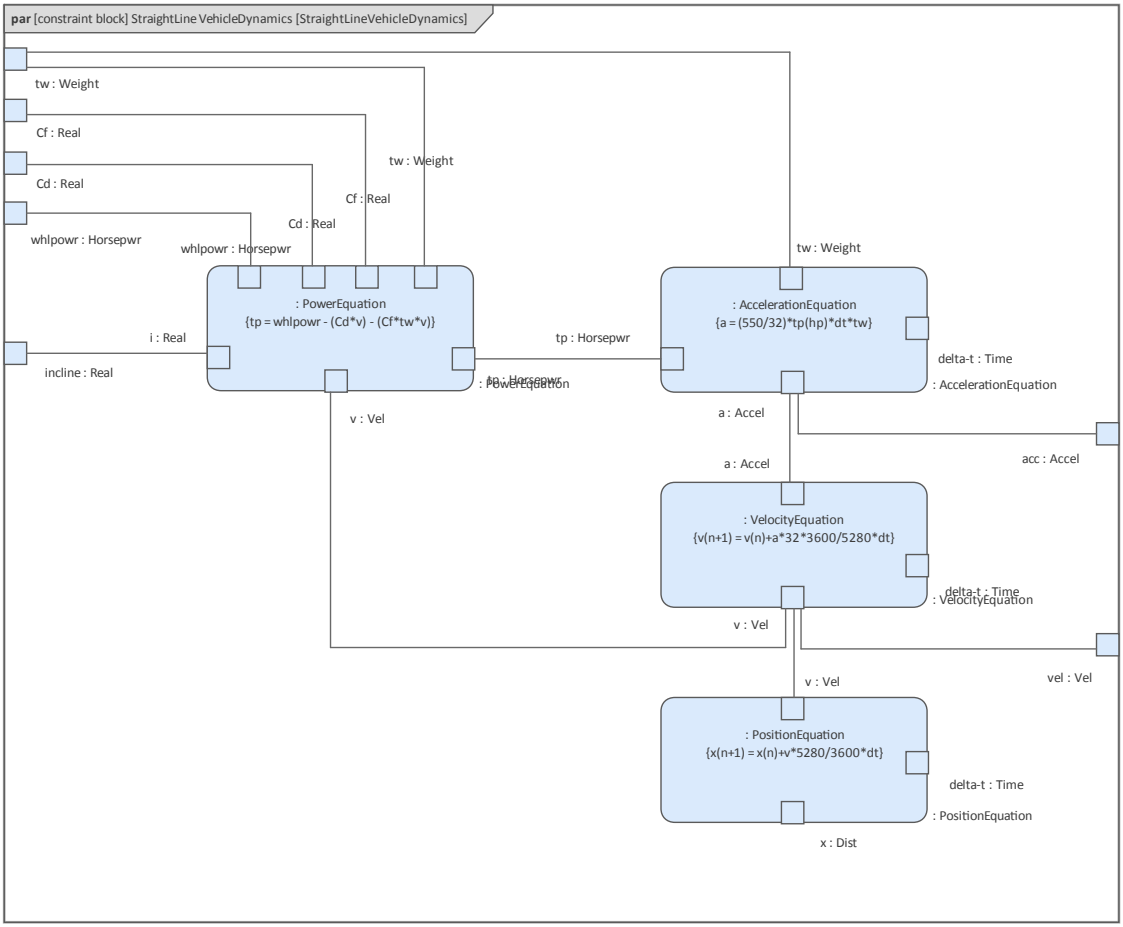
工程师已经命名了每个轮缸部件（左前、右前、左后、右后），因为这些部件需要根据它们在车辆中的位置进行识别，但决定不再将主缸命名为资格是必需的。



参数和方程

Enterprise Architect中创建的系统工程模型为分析、设计、架构、测试和可视化提供了有价值的工具。系统工程师负责寻找问题和机会的解决方案，并使用模型来可视化正在考虑的系统简化和系统的操作上下文或环境。这包括预测系统在给定上下文的行为，以利益相关者协商和权衡分析的形式平衡竞争需求和设计考虑。参数图是一种强大的工具，可以帮助工程师在模型中解决这些问题，并预先表示系统可能的行为方式。

约束可以在块定义图上建模，然后使用参数图来显示这些约束块如何在特定上下文使用，在图上表示为ConstraintProperties。我们可以想象如何计算总功率参数，将功率方程和加速度方程上的等效参数连接起来。可以看到位置方程和速度方程之间的联系，最终连接回加速度方程。


par [constraint block] StraightLineVehicleDynamics [StraightLineVehicleDynamics]
tw : Weight
Cf : Real
Cd : Real
whlpowr : Horsepwr
tw : Weight
Cf : Real
Cd : Real
whlpowr : Horsepwr
: PowerEquation
{tp = whlpowr - (Cd*v) - (Cf*tw*v)}
i : Real
incline : Real
tp : Horsepwr
: PowerEquation
v : Vel
tw : Weight
: AccelerationEquation
{a = (550/32)*tp(hp)*dt*tw}
delta-t : Time
: AccelerationEquation
a : Accel
acc : Accel
a : Accel
: VelocityEquation
{v(n+1) = v(n)+a*32*3600/5280*dt}
delta-t : Time
: VelocityEquation
v : Vel
v : Vel
vel : Vel
: PositionEquation
{x(n+1) = x(n)+v*5280/3600*dt}
delta-t : Time
: PositionEquation
x : Dist

行为模型

行为模型包含系统的 劲词”，并从几个不同的角度定义系统的行为方式。

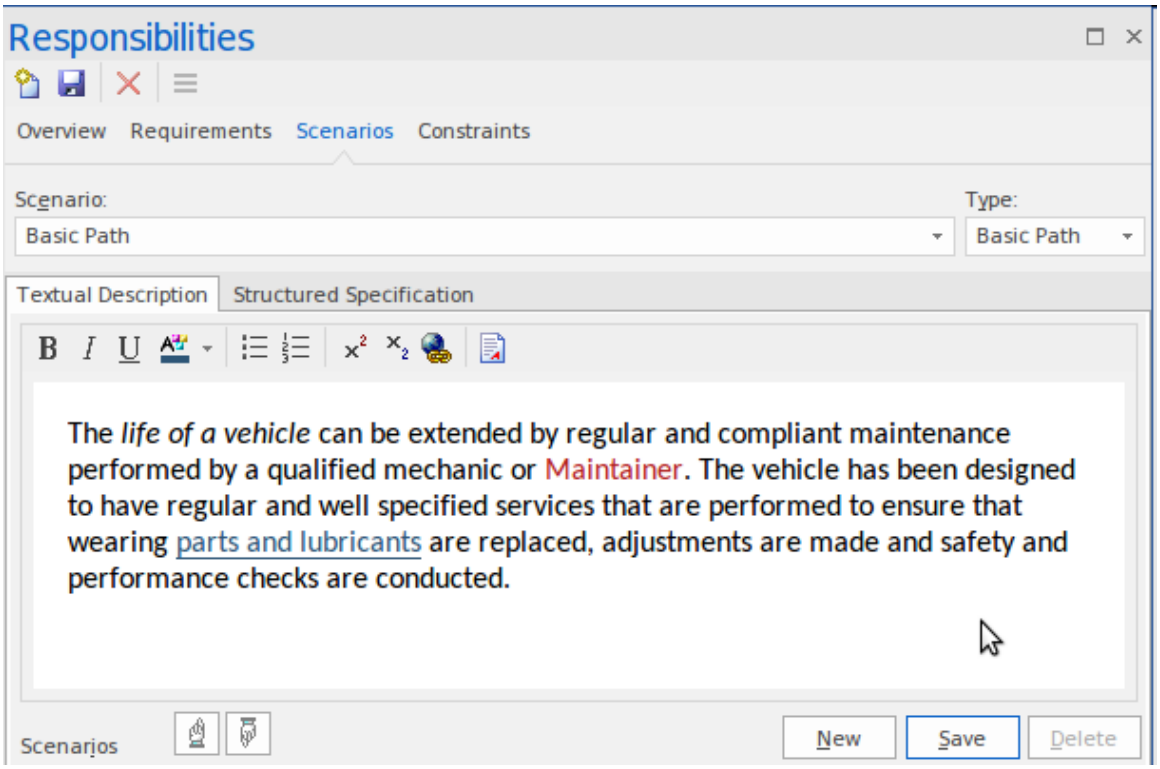
行为图传达了系统的行为，并展示了系统的各个部分如何协同工作以满足行为需求。行为模型有一系列用途。工程师必须了解他们正在建模的系统行为的哪一部分，然后选择适当的工具特征和语言结构来模型这种行为。系统工程师使用 SysML 图来模型这些行为特征：

- 用例图——用于缩小系统范围并将用户的目标表达为价值主张。
- 活动图 - 用于定义承载系统工作的有序动作集。
- 序列图 - 用于显示系统组件或部件如何交互以产生结果。
- 状态机图 - 用于定义系统或其部件在其生命周期内的离散状态。

Enterprise Architect拥有一系列生产力工具，系统工程师可以在使用行为模型时使用这些工具，包括场景生成器、状态机表、仿真引擎等等。

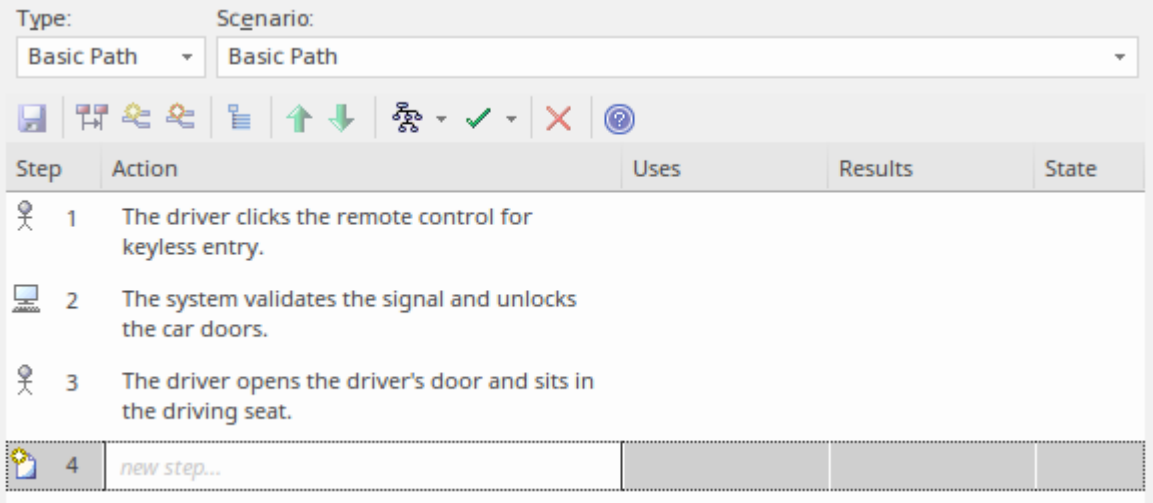
使用案例和用户目标

用例模型描述了用户（人和系统）从与系统交互中获得的价值或目标。简要描述总结了每个场景A这个值，包括最重要的基本（晴天）场景。

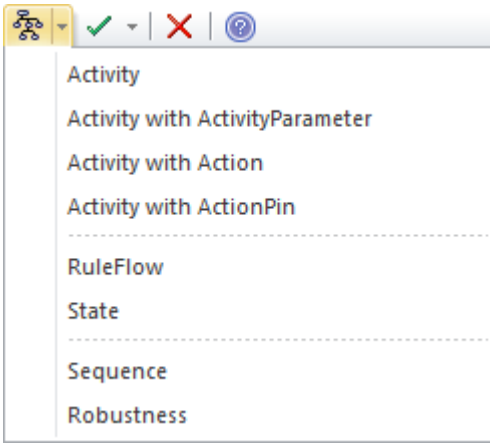


用例技术从根本上讲是直截了当的，旨在确保从用户的角度编写功能需求。这种观点有助于确保部署的系统适合用途并被不同的用户社区所接受。然而，有大量相互矛盾的文献和同样大量的用于定义使用案例的样式。这种情况导致了混乱和不确定性，并倾向于削弱可以从这种简单技术中获得的价值。

Enterprise Architect提供了一个解决方案，包括一个专门构建的场景编辑器，工程师使用它来创建使用案例的详细描述，包括列出用户和系统执行的步骤的备用路径和异常路径。



该工具提供了一种有用的方法，可以直接从场景及其步骤生成行为图，例如活动、序列和状态机图。这些可以在对步骤序列或对备用和异常场景的分支和合并点进行更改时同步。



活动和行为流

活动图是系统工程师用来显示描述块或其他结构序列的动作元素的表达图。行动使用控制流进行排序，并且可以包含输入和输出销，它们充当从一个行动流向另一个行动（或从控件或缓冲区节点）流动的项目的缓冲区。行动所进行的工作要么消耗要么生产这些物品。这些项目可以是材料、能量或信息，具体取决于系统和所描述的活动。

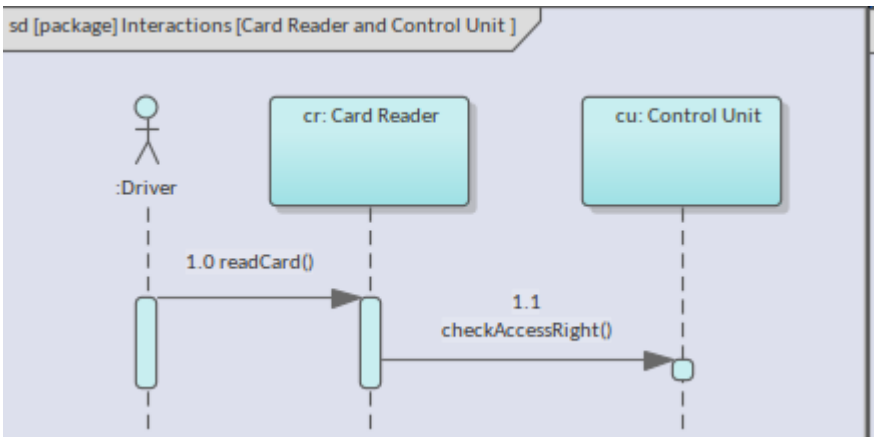
行动是连接以描述活动、子系统、系统或其部分之一的行为的行为原子。实际上，活动由一组动作组成，这些动作共同将输入到活动中的项目（令牌）转换为活动输出的项目（令牌）。序列中的第一个行动将接收来自拥有活动的一个输入参数节点的输入。行动中的最后一个序列会将输出放置到活动的输出参数节点之一上。行动本身具有称为销的输入和输出设备——行动将在其输入销上接收代币，执行其工作并将生成的代币放置在其输出销上。

序列和物件交互

A系统由它的各个部分组成，协同工作以执行行为模型中指定的行为。结构元素的实例通过交换消息进行交互。可以使用提供在参与实例之间交换的按时间排序的一组消息的序列图来指定和可视化这些交互。

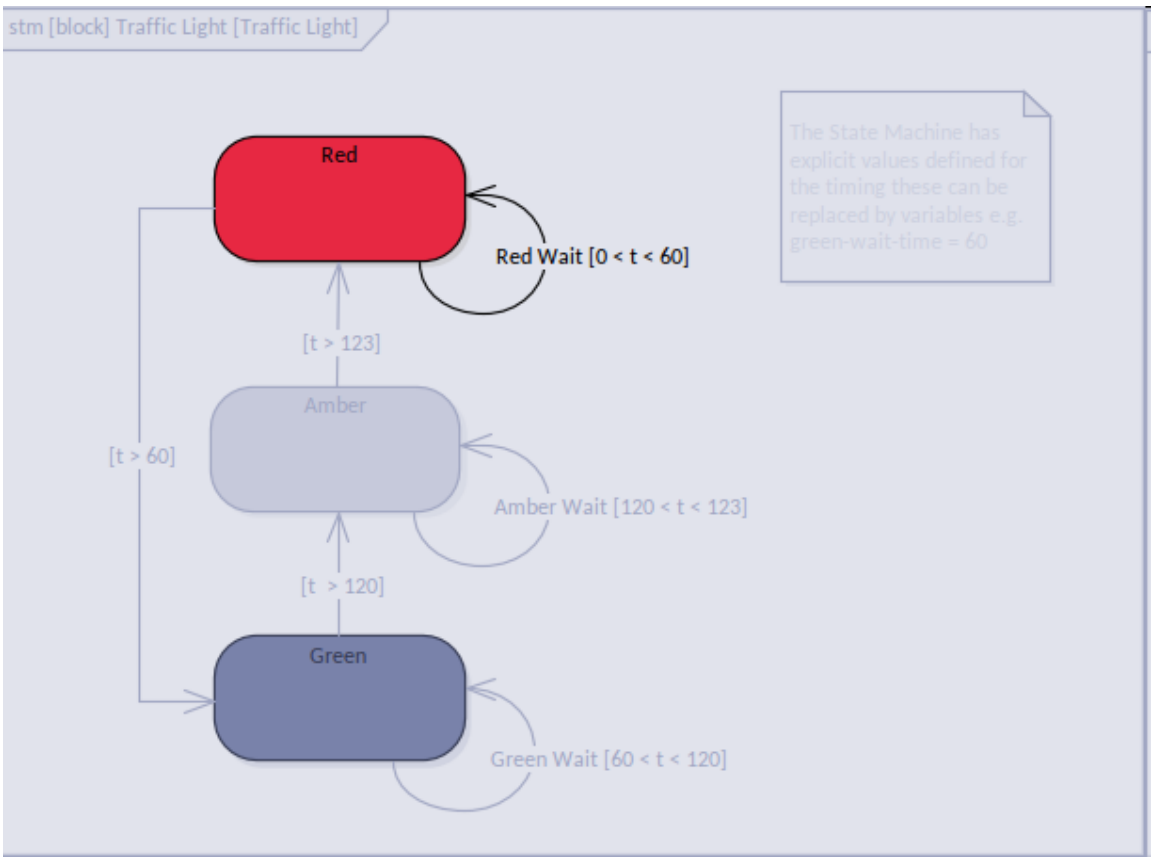
在序列图中，参与交互的块的生命周期由虚线表示，从元素的底部开始，并在元素的生命周期中垂直延续。元素可以在任何时候被创建或销毁。由序列图表示的周期，因此生命线表示它们的存在。出现在图表顶部的元素是在交互开始时创建的。发送者和接收者之间A消息交换将起源于一条生命线（发送者）并结束于另一条生命

线（接收者）。



国家和块生命

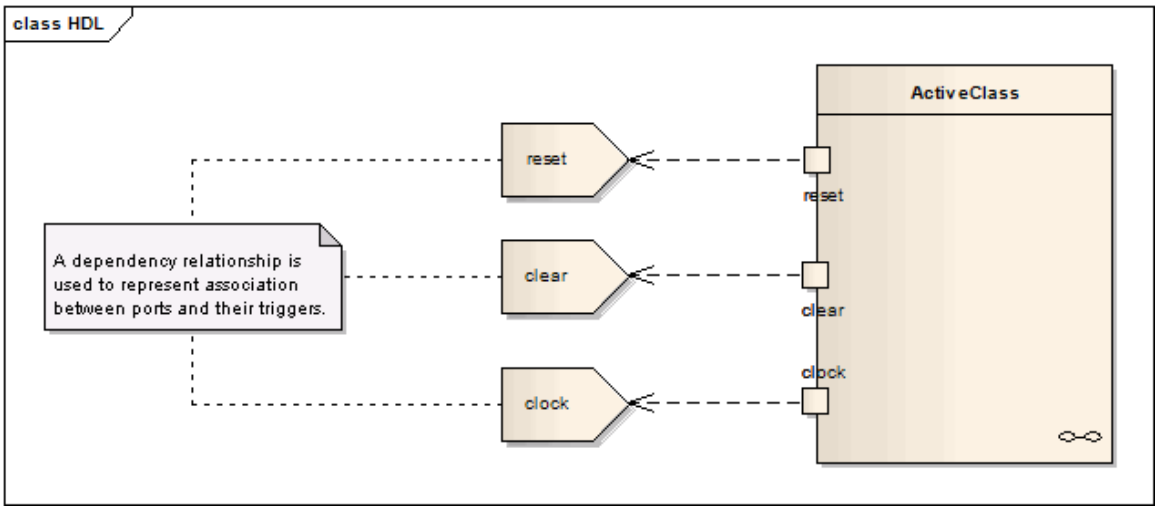
SysML状态机用于描述结构在一个时间盒的生命周期中如何以块为模型来改变其状态。这里工程师关心的不是块实例的结构，而是它的行为，这反过来又会影响它的结构。我们对 事物"可以展示的每一个状态都不感兴趣，而是对重要状态感兴趣。例如，水分子的临界状态可能是固体、液体或气体，但我们通常对 67 摄氏度的液态水不感兴趣。如果我们正在查看object生命周期的电影卷轴，状态机将挑选出发生重大和相关变化的重要帧。



Enterprise Architect还允许工程师在状态机的图表和表视图之间切换，为喜欢状态变化的表格表示的工程师和经理提供替代视图。您还可以将库表导出为 CSV 格式的电子表格以进行进一步分析。

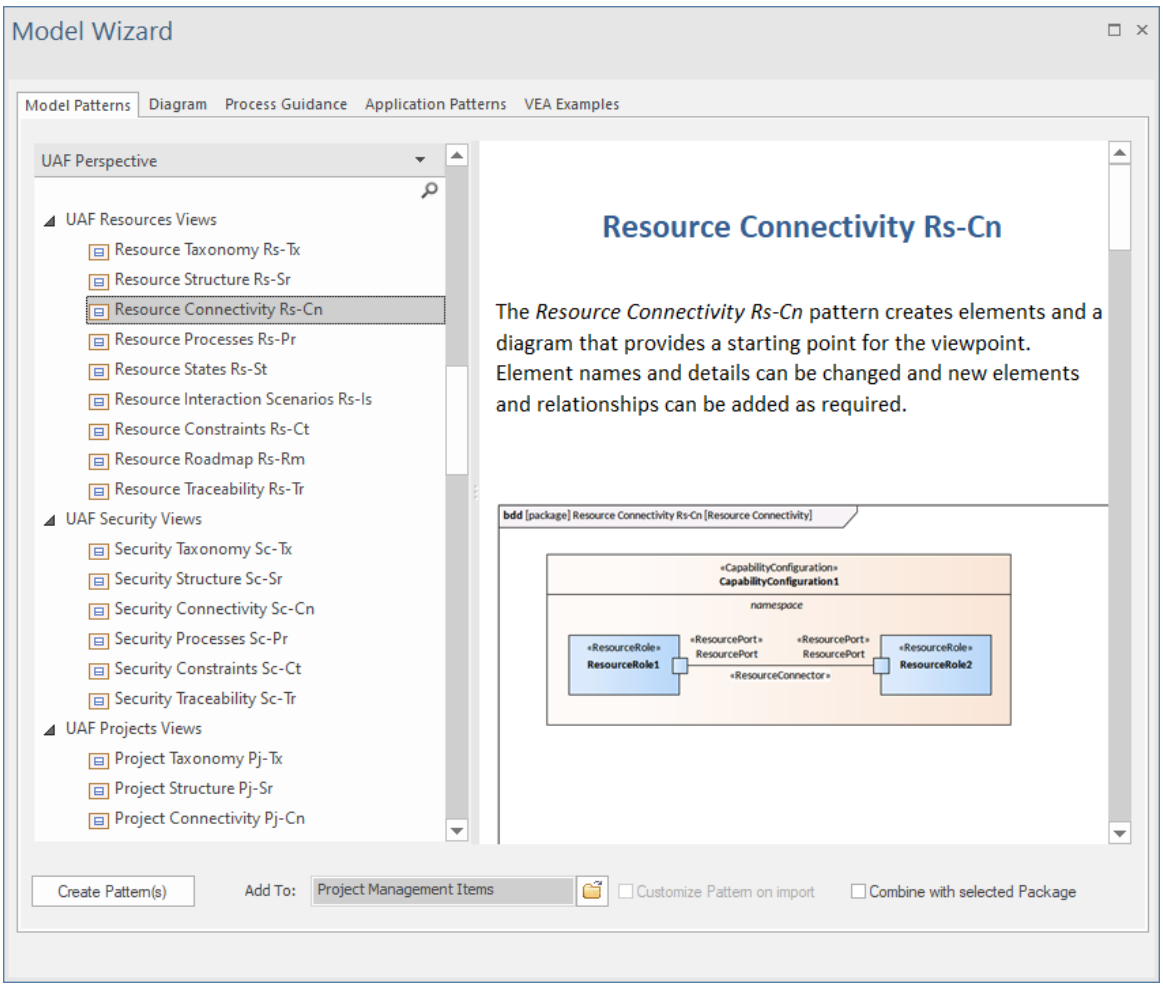
系统工程师可以A状态机从模型生成可执行的软件代码，使用可执行状态机。生成的代码基于其语言属性。编程语言可能是Java 、C、C++、C# 或JavaScript ；无论使用哪种语言， Enterprise Architect都会立即生成适当的代码，以便构建和运行。

您不仅可以生成可执行软件代码，还可以从您的模型元素生成硬件描述语言和 Ada，用于系统硬件组件中的芯片和电路。



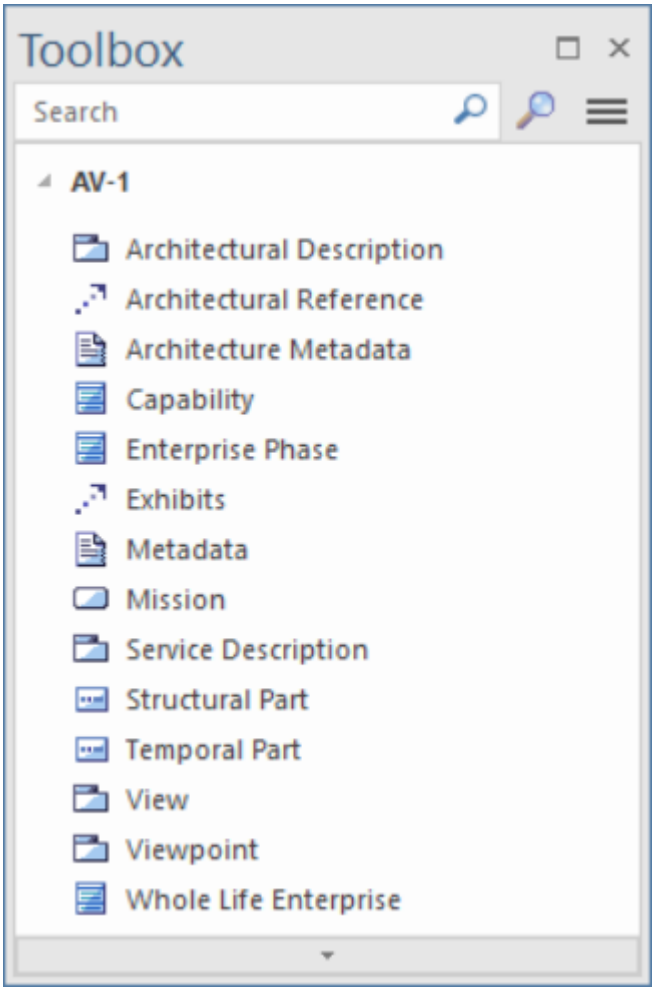
国防和商业架构模型

航空航天和军事系统引领了基于模型的系统工程和系统建模语言(SysML) 等语言和美国国防部架构框架(DoDAF) 和英国国防部架构框架框架等框架的使用架构框架(MODAF) 以及最近的 DoDAF/MODAF (UPDM) 和统一架构框架(UAF) 的统一配置文件。大型商业组织随后采用这些语言和框架来开发系统项目。 Enterprise Architect提供了用于创建语言兼容模型的工具，并为框架提供了丰富的支持，包括语言模型和框架的预构建模型模式。



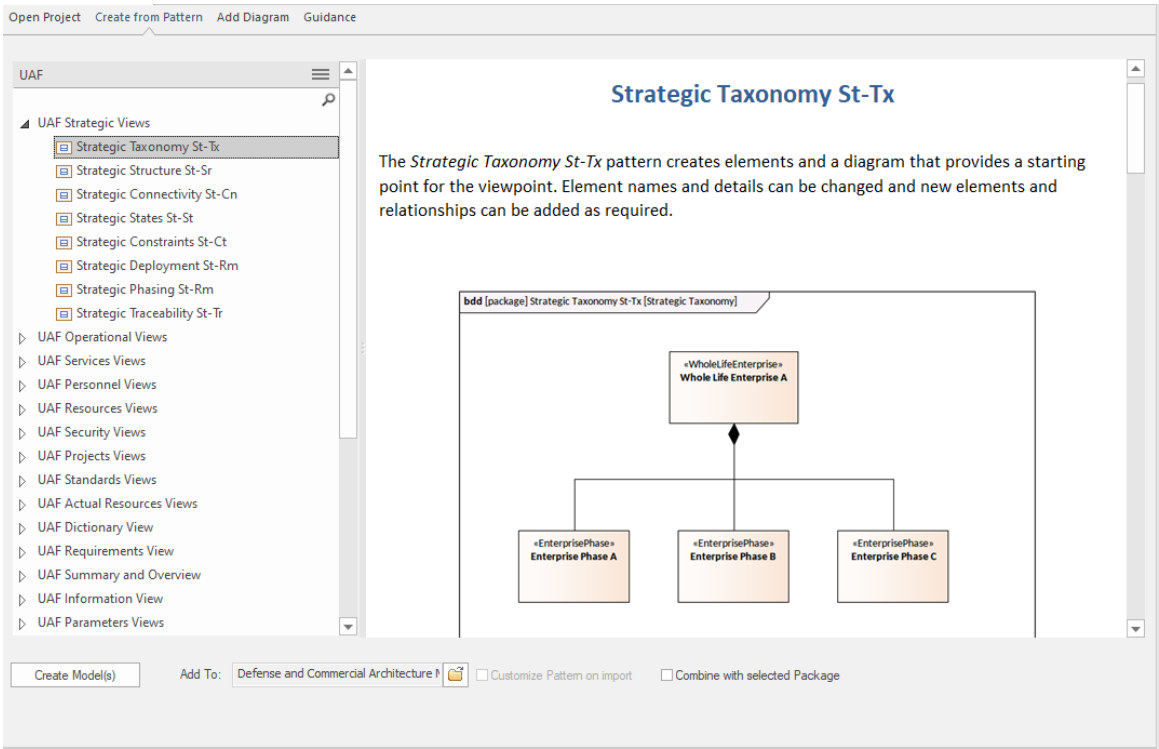
DoDAF/MODAF (UPDM) 的统一配置文件

UPDM 是Unified Profile for DoDAF/MODAF的首字母缩写，它是一个统一的框架，同时支持美国国防部架构框架（DoDAF）和英国国防部架构框架（MODAF）。从历史上看，它们是独立的框架，具有异构的架构和元模型； UPDM 将它们绑定到一个框架中。 Enterprise Architect对 UPDM 有深入的支持。防御系统工程师可以使用一系列工具箱页面创建兼容模型，以创建支持利益相关者特定需求的任何指定观点和视图。



统一架构框架(UAF)

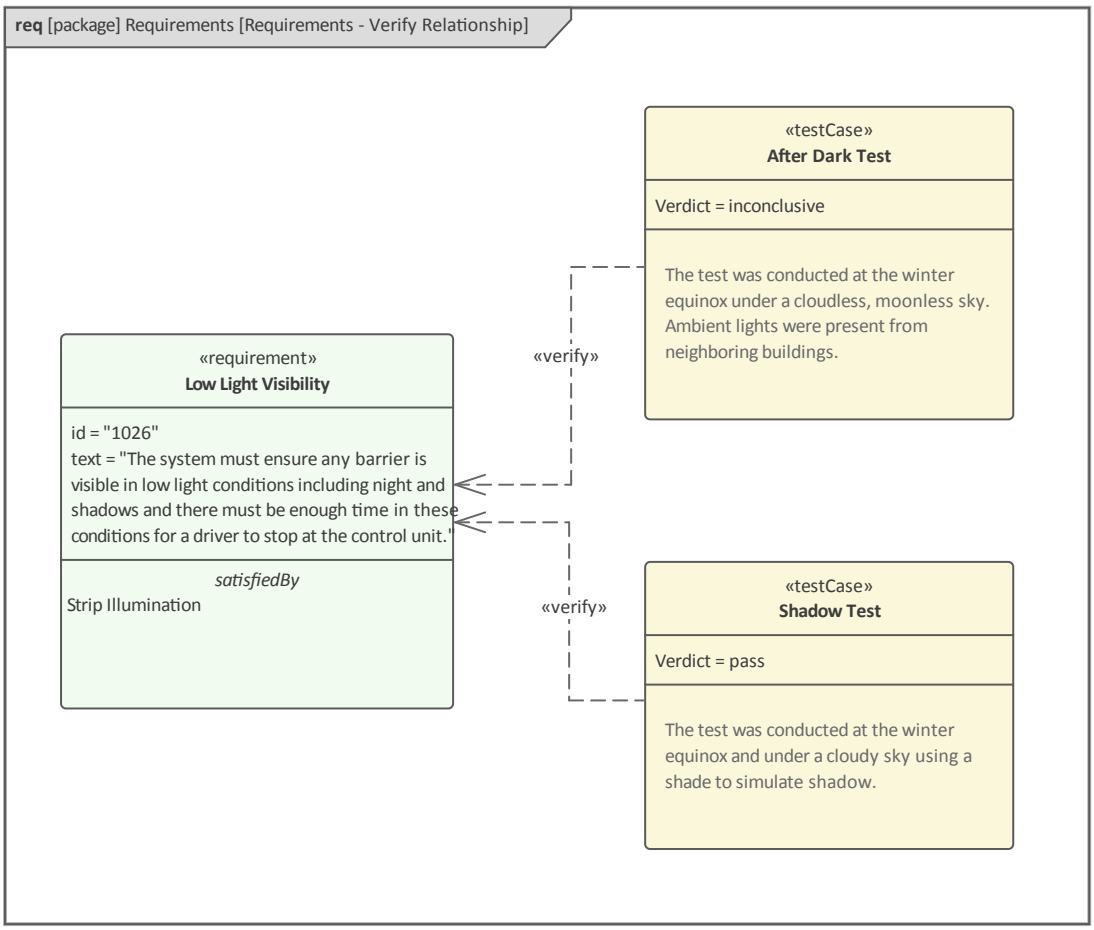
UAF 是统一架构框架的缩写，该框架基于 DoDAF 和 MODAF (UPDM) 的统一配置文件。 UAF 定义了定义和表达企业架构的方法，使利益相关者能够聚焦于特定的兴趣领域，同时保持对整个系统的高级视图。 UAF 旨在满足所有利益相关者的需求，并允许创建商业和工业企业以及U . S 。国防部 (DoD)、英国国防部 (MOD)、北大西洋公约组织 (NATO) 和其他国防组织的模型。 Enterprise Architect完整的预构建模式，附带的文档可以自动注入到您的模型中。


Open Project
Create from Pattern
Add Diagram
Guidance
UAF
UAF Strategic Views
Strategic Taxonomy St-Tx
Strategic Structure St-Sr
Strategic Connectivity St-Cn
Strategic States St-St
Strategic Constraints St-Ct
Strategic Deployment St-Rm
Strategic Phasing St-Rm
Strategic Traceability St-Tr
UAF Operational Views
UAF Services Views
UAF Personnel Views
UAF Resources Views
UAF Security Views
UAF Projects Views
UAF Standards Views
UAF Actual Resources Views
UAF Dictionary View
UAF Requirements View
UAF Summary and Overview
UAF Information View
UAF Parameters Views
Strategic Taxonomy St-Tx
The Strategic Taxonomy St-Tx pattern creates elements and a diagram that provides a starting point for the viewpoint. Element names and details can be changed and new elements and relationships can be added as required.
bdd [package] Strategic Taxonomy St-Tx [Strategic Taxonomy]
«WholeLifeEnterprise»
Whole Life Enterprise A
«EnterprisePhase»
Enterprise Phase A
«EnterprisePhase»
Enterprise Phase B
«EnterprisePhase»
Enterprise Phase C
Create Model(s)
Add To:
Defense and Commercial Architecture M
Customize Pattern on import
Combine with selected Package

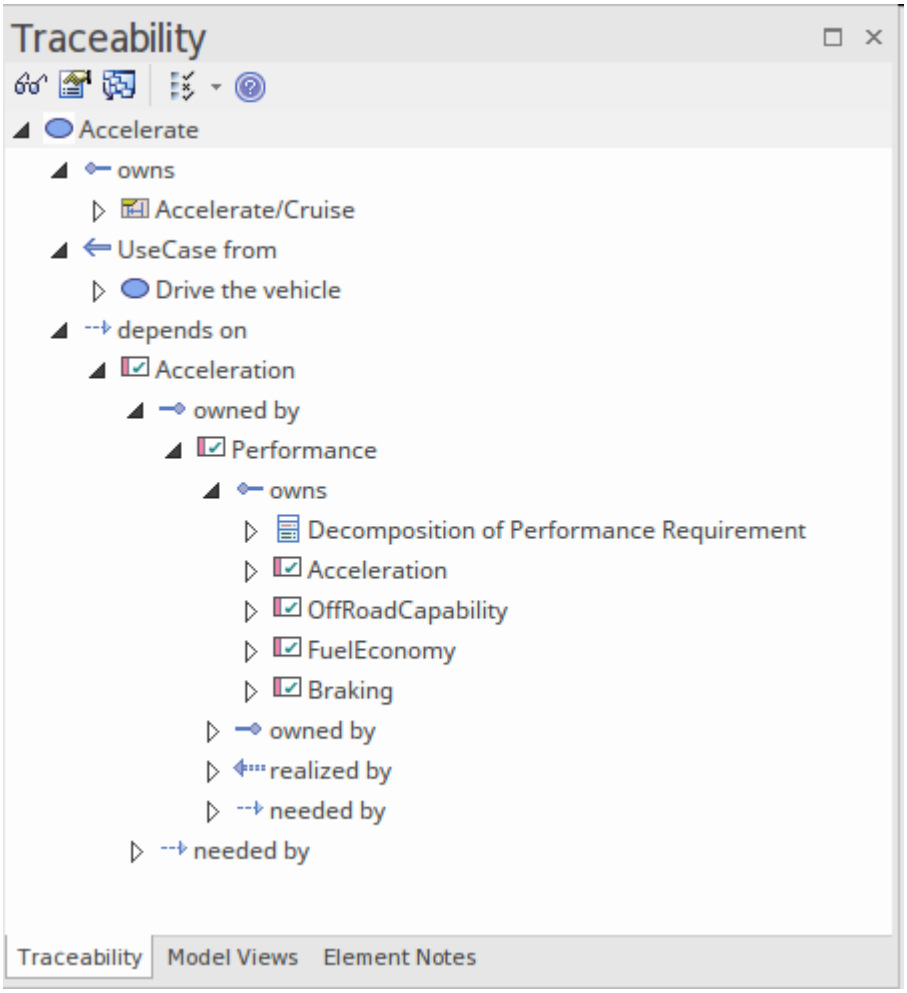
验证和确认

Enterprise Architect具有用于验证和确认的完整特征集。广义上的验证最好描述为 是否构建了正确的系统”，而验证最好描述为 是否正确构建了系统”。系统工程师在Enterprise Architect中创建的模型可用于验证正在使用可追溯性特征构建正确的系统，包括可追溯性窗口和元素矩阵图。

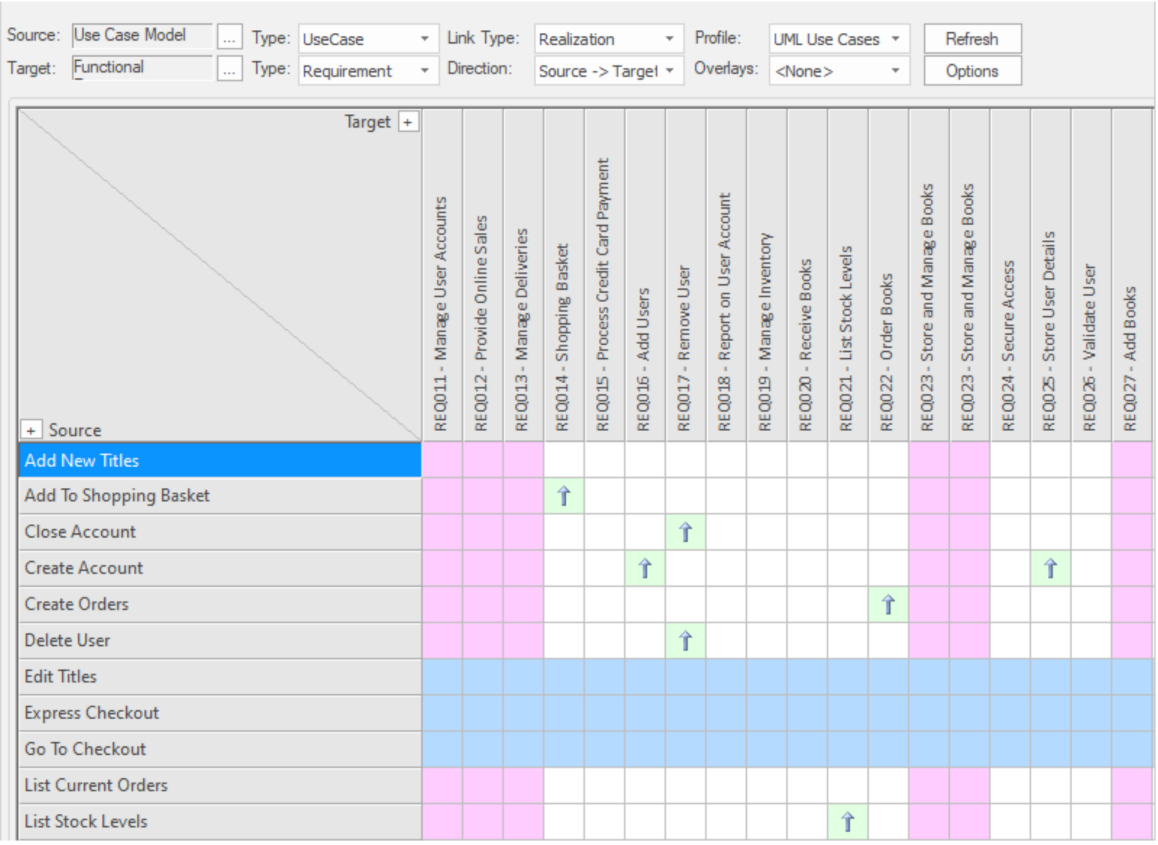
工程师可以使用需求图来表达需求和测试用例之间的关系，从而有效地验证系统满足需求。



建模者可以使用可追溯性窗口来查找和可视化元素之间的连接。该窗口对于理解分析和验证系统的需求是否已由构建系统的某些部分实现特别有用。



系统工程师或项目经理可以使用带有表格视图A矩阵窗口来快速了解和验证系统的需求是否已链接到系统的各个部分。彩色条带表示



Enterprise Architect还有一个大型特征集，用于指定测试和记录结果。 Enterprise Architect不仅是一个系统和软件建模环境，它还是一个完成测试的管理环境。使用Enterprise Architect ，您可以为模型元素、开发单元、集成、场景、系统、验收和检查测试创建和管理测试脚本；这些可以包括从 xUnit 测试和测试点管理生成的测试用例。验证和测试团队还可以使用测试窗口记录测试结果。

您还可以从其他元素导入或移动测试，从场景生成它们，并生成测试文档和报告；您可以通过在图表中元素的隔间中显示测试信息来指示元素上测试的存在，而这些信息又可以包含在文档和基于浏览器的元素视图中。

仿真与可视化

创建系统模型的一大好处是能够通过运行模拟来查看系统的运行情况——有效地可视化和分析系统。 Enterprise Architect提供了一套工具来模拟模型定义的流程的执行和行为。这些工具提供功能模拟一系列模型的功能，包括模拟活动和状态图、参数图、决策模型等。可执行状态机为特定于编程语言的实现提供了丰富的支持。OpenModelica 和 MATLAB Simulink 可用于支持对 SysML模型在不同情况下的行为方式进行快速和稳健的评估。

动态仿真

模型仿真通过即时、实时的行为模型执行使您的行为模型栩栩如生。再加上管理触发器、事件、守卫、效果、断点和仿真变量的工具，加上在运行时可视化跟踪执行的能力，模拟器是一种 观察车轮转动"和验证正确性的多功能手段。你的行为模型。借助仿真，您可以探索和测试模型的动态行为。在企业版、统一版和终极版中，您还可以使用JavaScript作为运行时执行语言来评估守卫、效果和其他可编写脚本的行为项目。

对触发器、触发器集、嵌套状态、并发性、动态效果和其他高级仿真功能的广泛支持，为构建交互式和工作模型提供了一个卓越的环境，有助于探索、测试和可视化跟踪复杂的业务、软件和系统行为。启用JavaScript后，还可以创建嵌入式 COM 对象，这些对象将执行评估防护和执行效果的工作——允许将仿真绑定到更大的依赖进程集。例如，COM object评估状态转移

上的保护条件转移

可能会查询本地运行的进程，读取和使用一组测试数据，甚至连接到 SOA Web 服务以获取一些当前信息。

由于Enterprise Architect使用动态的、脚本驱动的仿真机制，可以直接分析和使用UML结构，因此在运行仿真之前无需生成中间代码或编译仿真 可执行文件"。这导致了一个非常快速和动态的仿真环境，可以在其中快速进行更改和测试。甚至可以使用仿真控制台窗口实时更新仿真变量。这对于 动态"测试替代分支和条件很有用，无论是在设置的仿真断点还是在仿真达到稳定点时（例如，当仿真被 阻塞"时）。

在Enterprise Architect的专业版中，您可以手动浏览模拟 - 尽管没有JavaScript将执行 - 所以所有选择都是手动决定的。这对于测试行为模型的流程和突出可能的选择和处理路径很有用。在企业版、统一版和终极版中，您可以：

- 动态执行您的行为模型
- 评估用标准JavaScript编写的守卫和效果
- 定义并触发触发器以运行模拟
- 定义和使用触发器集来模拟不同的事件序列
- 自动触发触发器集以模拟复杂的事件历史，无需用户干预
- 即时"更新仿真变量以改变仿真的进行方
- 在仿真期间创建和调用 COM 对象以扩展仿真的范围和输入/输出的可能性
- 运行时检查仿真运行
- 设置脚本 序言"以在执行前定义变量、常量和函数
- 使用具有不同 序言"的脚本仿真各种条件下运行分析器

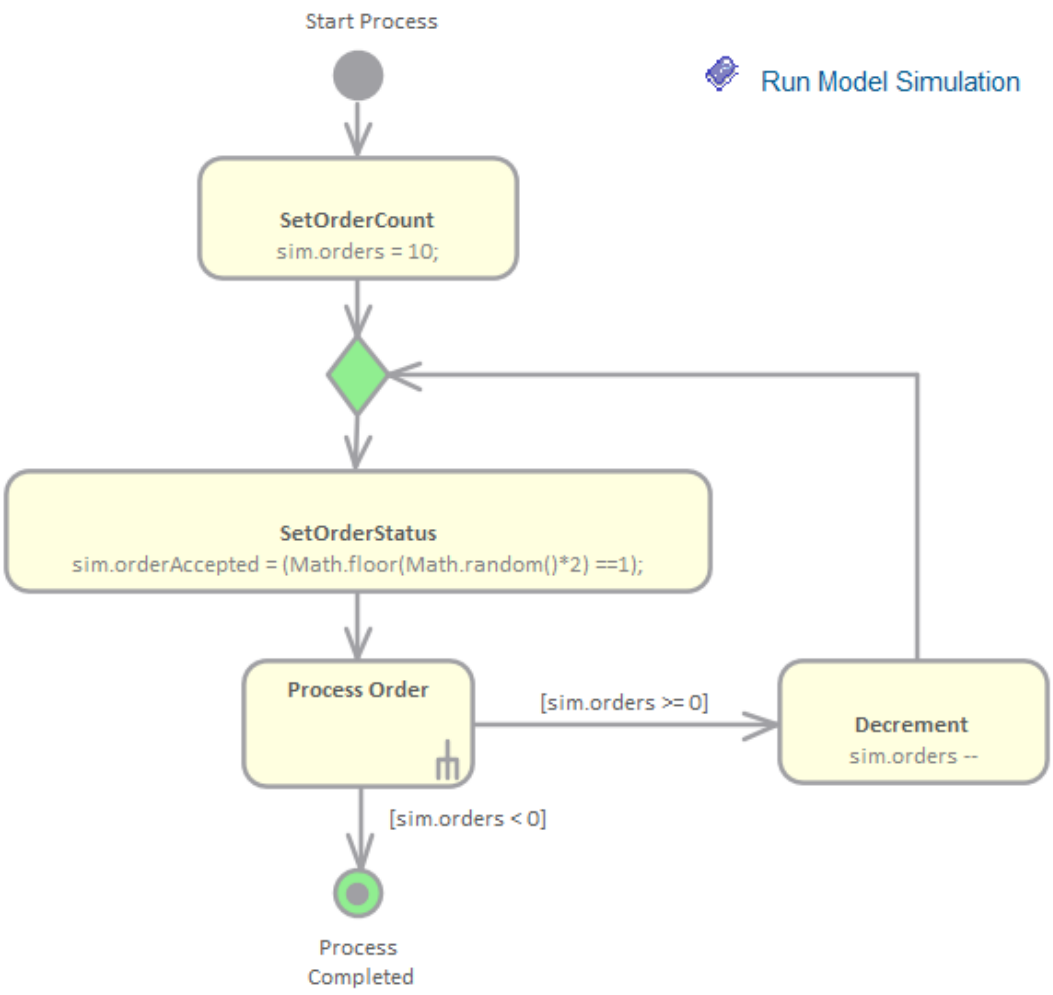
在统一版和终极版中，还可以模拟 BPMN 模型。

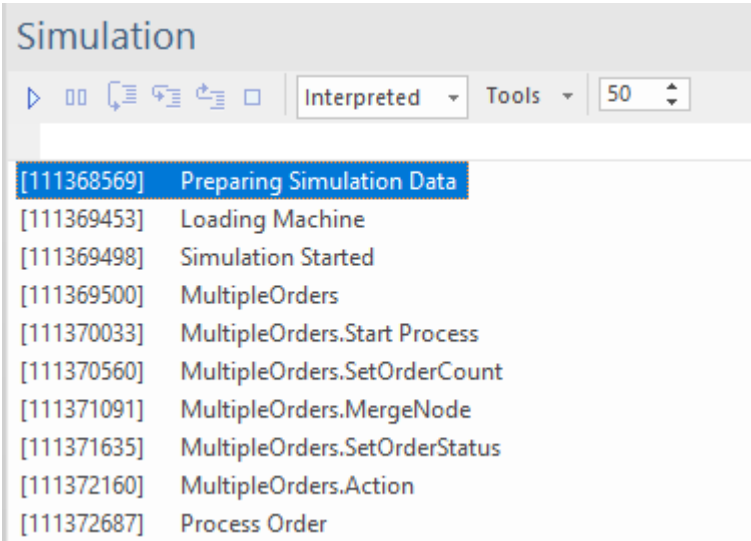
使用模型模拟器，您可以模拟包含行为的概念模型设计的执行。启动仿真时，会对当前模型包进行分析，并触发动态仿真过程来执行模型。

要启动并运行仿真，只需执行以下步骤：

- 编译行为图（状态或活动用于手动或动态执行，序列用于手动交互）
- 可选：加载 仿真仿真工作空间"布局——快速调出所有常用仿真窗口
- 点击模拟器播放按钮

如果图表包含任何外部元素（与图表不在同一个包中的那些），您将必须创建一个从图表包到包含外部元素的包的导入连接器。为此，将两个包从浏览器窗口拖到图表上，然后使用快速链接器箭头在它们之间创建连接器。


Start Process
Run Model Simulation
SetOrderCount
sim.orders = 10;
SetOrderStatus
sim.orderAccepted = (Math.floor(Math.random()*2) ==1);
Process Order
[sim.orders >= 0]
Decrement
sim.orders --
[sim.orders < 0]
Process
Completed


Simulation
Interpreted
Tools
50
[111368569] Preparing Simulation Data
[111369453] Loading Machine
[111369498] Simulation Started
[111369500] MultipleOrders
[111370033] MultipleOrders.Start Process
[111370560] MultipleOrders.SetOrderCount
[111371091] MultipleOrders.MergeNode
[111371635] MultipleOrders.SetOrderStatus
[111372160] MultipleOrders.Action
[111372687] Process Order

数学模拟

Enterprise Architect提供了广泛的选项，可将高级数学工具和功能引入您的模拟。

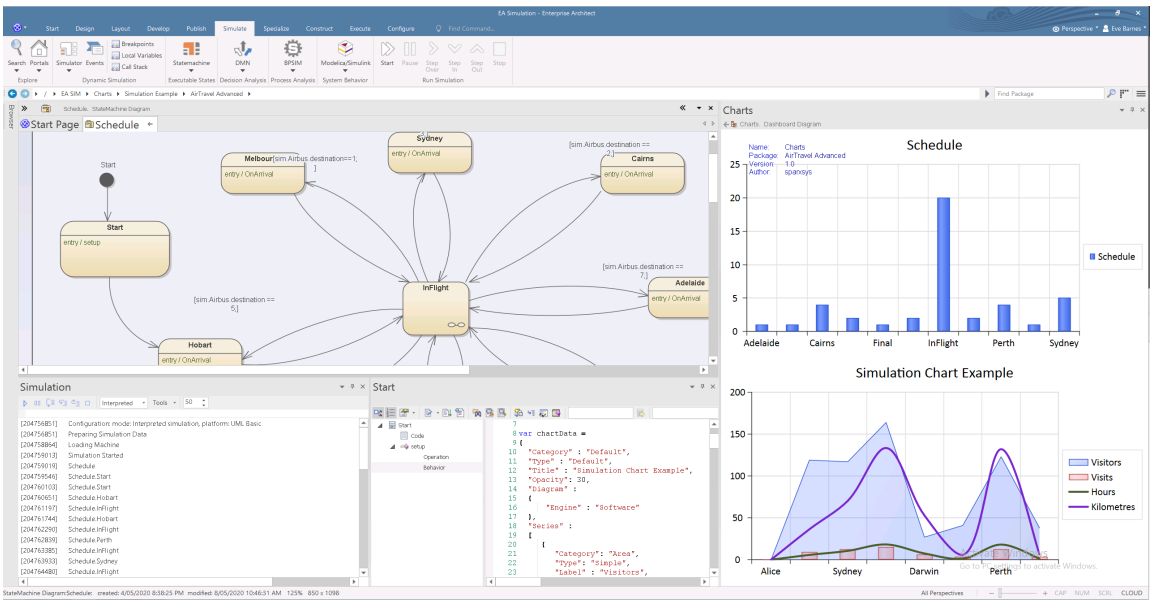
您可以通过使用求解器类将 MATLAB 等集成外部工具的强大功能引入您的模型，也可以导出模型以在其他外部工具（例如 MATLAB Simulink、状态流和 Simscape 或 OpenModelica）中执行。

Enterprise Architect在JavaScript引擎中包含一个广泛的数学函数库，提供显着扩展的仿真功能的好处。

Enterprise Architect还提供范围广泛的动态图表；无需外部工具，您可以配置这些图表以从Enterprise Architect中直接执行的模拟中提取和绘制信息。

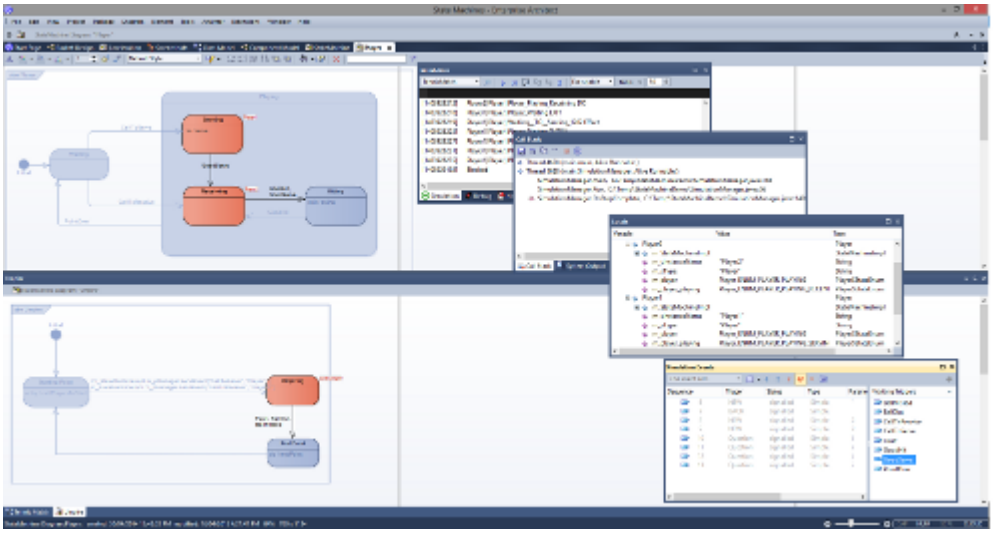
探索：

- Enterprise Architect中的求解器类调用 MATLAB 或 Octave 将复杂的数学合并到基于模型的仿真中
- 基于流行的 Cephes函数库的广泛的内部数学库
- 与 OMG SysPhS 标准集成，使您能够配置模型以导出到常用工具
- 支持将模型导出到 MATLAB Simulink、Simscape 和状态流；您可以在Enterprise Architect中创建模型并在 MATLAB 中执行它
- 对 Modelica 的广泛支持；您可以在Enterprise Architect中创建和配置您的模型并在 Modelica 中执行它
- 在专用图形演示工具中或通过Enterprise Architect的动态图表功能以图表格式演示建模和模拟的结果



可执行状态机

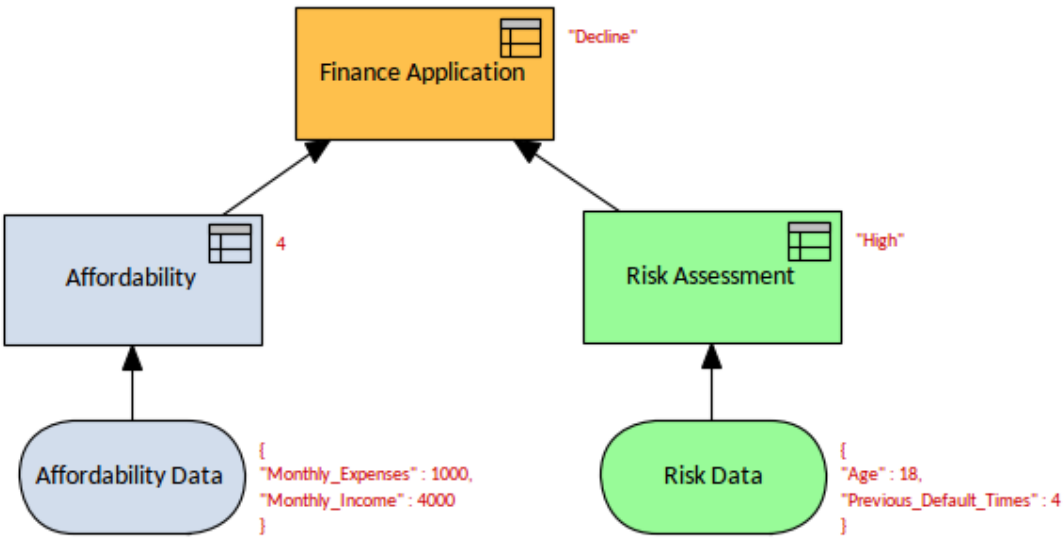
可执行状态机提供了一种快速生成、执行和模拟复杂状态模型的方法。与使用Enterprise Architect的仿真引擎动态模拟状态图相比，多平台可执行状态机提供了完成的语言特定实现，可以形成多个软件的行为 ”引擎”。执行的可视化基于与仿真功能的无缝集成。模型的演变现在提出了更少的编码挑战。代码生成、编译和执行由Enterprise Architect负责。对于那些有特殊要求的人，每种语言都提供了一组代码模板。模板可以由您自定义，以您认为合适的任何方式定制生成的代码。



决策模型仿真

组织面临着日益艰难的运营环境，来自现有和新市场参与者的激烈且往往不可预测的竞争、政府和行业法规的变化以及客户群社会结构的剧变。一个组织在这个上下文的决定对于它的成功以及它在这些未知的公司水域中引导安全路径的能力至关重要。使用企业架构师模型和表示法 (决策)特征，您不仅可以对组织的决策进行建模，还可以从这些模型中进行运行，以根据示例数据集预测结果。该语言的强大之处在于，业务人员可以很容易地理解和使用具有表达力但决策的决策需求图，这些图细节了决策，包括他们的输入和预期输出。建模者可以A多种方式记录规则，包括易于定义的决策库表。完成后，可以模拟这些图表以及随附的输入数据示例，以显示决策的结果。

-



出版物和文件

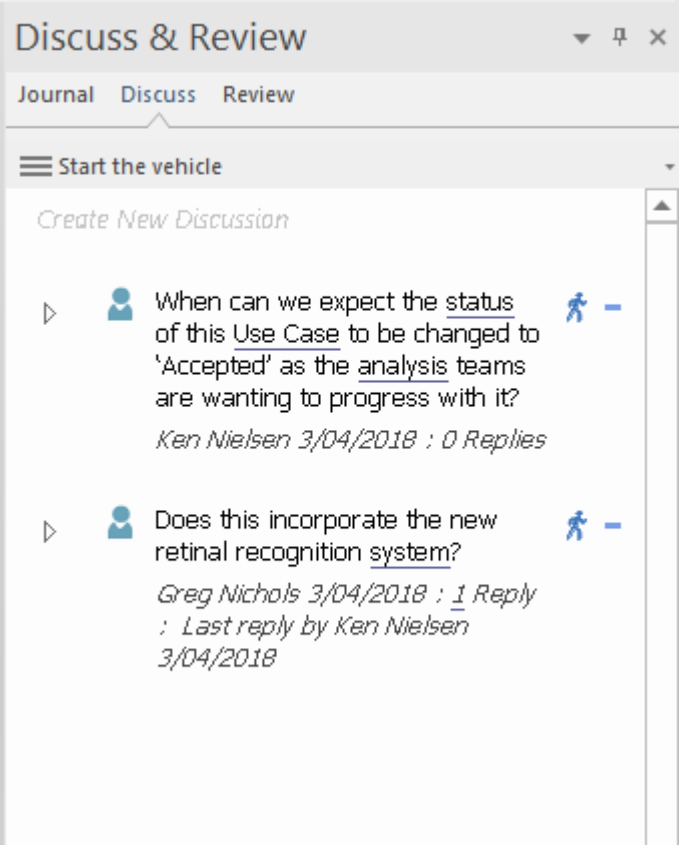
系统工程师、经理或其他利益相关者可以A文档特征直接从模型中自动生成范围广泛的文档。这些可以是基于文档的，例如 PDF 和 Docx 格式或基于 HTML。您可以使用灵活的模板对生成的文档进行完全定制，包括公司logo、内容库表库表、元素信息库表、图表等。系统工程项目以及最终整个工程实践的成功将取决于您与利益相关者的沟通情况。许多利益相关者将满足于直接在存储库中查看系统模型，包括列表、图表和矩阵。尽管如此，其他人仍希望或要求通过合同、电子或印刷文件交付给他们。您可以使用文档生成器从存储库中自动创建高质量的企业出版物。这包括范围广泛的标准出版物，例如操作概念文档、功能架构、需求规范等。建模者还可以从词汇表和搜索窗口等工具创建临时报告。

协作和团队

工程团队是多学科的，由战略家、经理、系统工程师、软件工程师、测试人员等组成。发布产品或提供解决方案的商业压力意味着团队必须更聪明、更有凝聚力地工作，以确保工程成果。 Enterprise Architect从头开始构建为一个协作平台，不仅适用于工程师，也适用于所有学科。它促进个人一起共享信息、模型和解决方案，包括讨论、评论、团队和聊天，以及从版本控制和基线到团队的全方位工具。

讨论和聊天

协作概念的核心是建模者与同事或行业和标准专家讨论问题或解决方案的能力。 Enterprise Architect允许工程师、经理和其他人讨论元素、图表和连接器。任何建模者都可以创建帖子以启动其他建模者可以通过回复进入的线程或对话。讨论与元素和图表元信息分开保存，允许您做出丰富和建设性的评论，而不会影响从模型生成的文档或报告。讨论和聊天有两个可用选项，讨论和审阅窗口中的讨论和聊天和邮件窗口中的聊天。



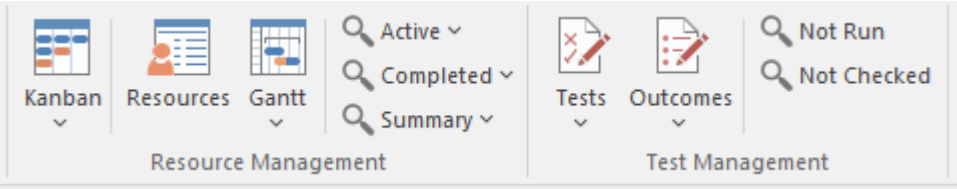
聊天对于与已定义为安全定义用户组的一部分的同事或专家进行快速和响应式通信很有用。聊天不像讨论那样与模型元素相关，而是全局性的，当打开聊天和邮件窗口并选择一个组时，项目按日期时间顺序列出。有关详细信息，请参阅Teams & Collaboration帮助。

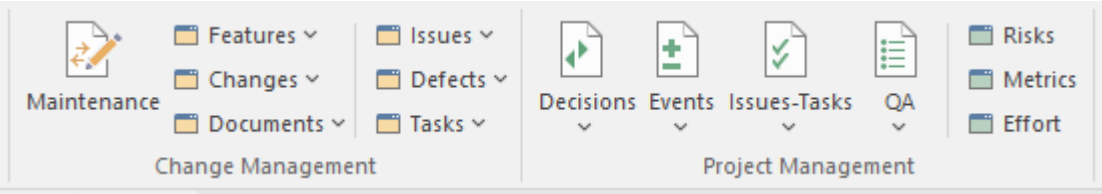
项目管理

Enterprise Architect是从头开始构建的，并牢记项目经理。系统存储库是宝贵的工程资产，应进行相应的管理和维护。任何团队都可以将自己作为资源分配给执行特定角色的项目，您可以在内置甘图表图中方便地查看这些风险。风险可以在不同位置建模和管理，工程师可以通过内置甘特图确定项目工作量支持度量和估计。审核函数允许在细粒度级别跟踪更改，库功能和元素评论和讨论使用户能够在模型上协作工作。

构建提供了许多面板，其中包含项目、资源和测试管理特征，包括元素维护项目。工程师可以在两个级别输入项目管理项：

- 项目级别的项目 - 这些适用于项目级别。
- 元素级别项目 - 这些适用于特定元素。

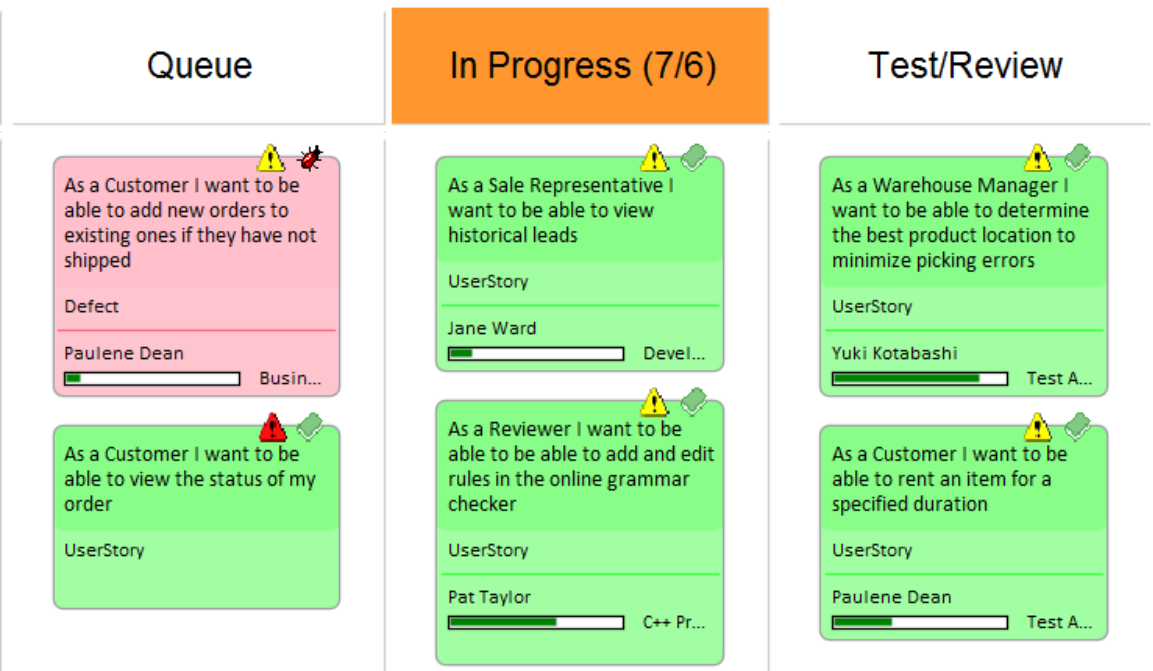




该工具具有一系列用于敏捷和迭代开发的项目管理特征以及更传统的方法，包括此处描述的方法。

看板图表

工程师可以利用看板图更加敏捷和灵活地管理工程项目的一部分或全部。您可以将资源分配给从使用案例到部署包的各种元素，进度条显示每个资源对每个项目的完成百分比。

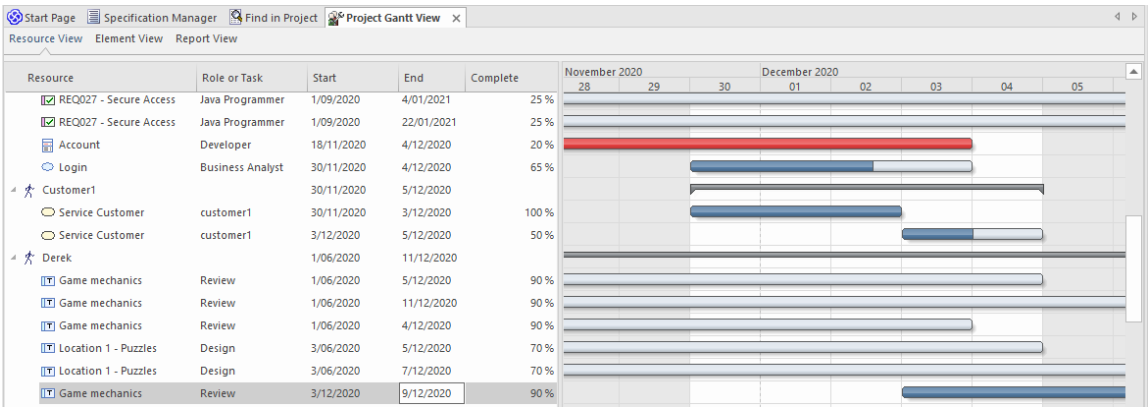


资源分配和甘特图

工程团队由许多不同的人力资源组成，通常在工程项目中扮演一个或多个角色。在开发模型时，这些资源创建或维护模型结构和元素，描述或规定项目将如何运行和系统构建。作为项目经理或工程师，您可以将资源分配给模型中元素（包括包）的任务，在您为完成该工作分配的时间范围内规划和监控他们的工作。可以使用Project构建视图、看板或制造功能进行资源分配。

甘视图是一种工具，允许工程师或项目经理可视化项目、包或图表中的元素以及已分配给它们的资源。有几种不同的甘特图可用：

- Project视图用于查看整个存储库中的元素。
- 图表甘特图视图，用于显示给定图表中元素的资源分配。
- 包甘视图，用于显示资源分配给选定包中包含的元素。

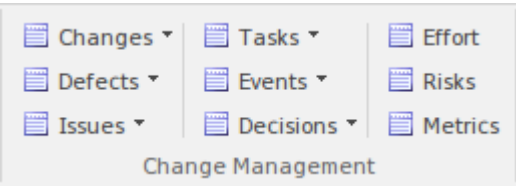


该工具将授权传统或敏捷项目经理确保将项目资源分配给存储库内容，并帮助确保从存储库内实现高价值成果。

甘视图的主要用途是显示资源对存储库中元素的分配以及管理工作分解结构。您可以应用范围广泛的视图和过滤器来定制视图或使其与特定受众更相关。可以对存储库中的任何元素进行分配，从高级包到单个元素，例如类、活动或更改。它是项目经理可视化团队最终如何交付高价值和高优先级结果的强大工具。从事项目的建模人员可以查看自己的工作并更新分配任务的进度。

虽然工程师可以使用甘特视图中的可视持续时间条进行广泛的更改，但通常将该工具与可以输入和调整精细细节的资源分配窗口结合使用。

更改管理

更改是不可避免的，运行最好的工程项目预测会发生变化并为此做好计划。作为工程师、项目经理或产品经理，您可以使用Enterprise Architect针对项目中的任何元素注册一系列维护项目，包括需求、块、活动、使用案例和包。

维护项目是适用于模型元素级别的缺陷、更改、问题、任务、特征和文档。它们是单个模型元素的属性，工程师可以使用这些元素来记录和捕获出现的问题、更改、问题和任务，并记录解决方案和相关详细信息。