

9 应用层

应用层元素通常用于对描述企业应用程序的结构、行为和交互的应用程序架构建模。

9.1 应用层元模型

图 70给出了应用层元素及其关系的概览。在适用的情况下，灵感来自与业务层的类比。

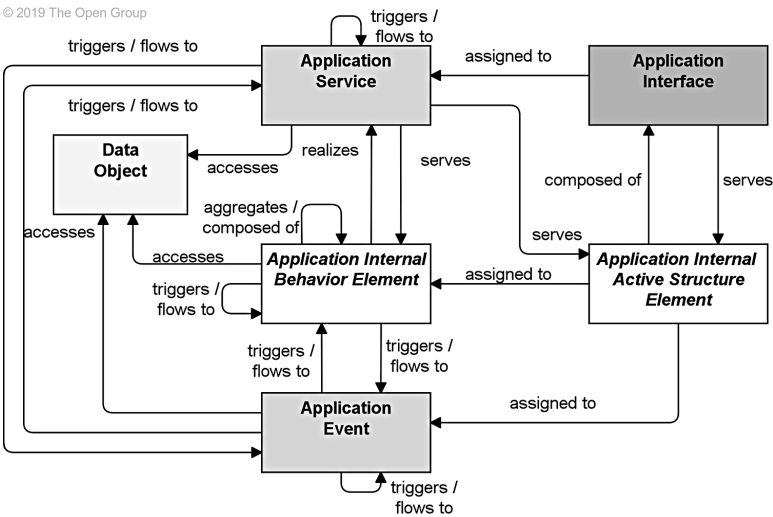


图70：应用层元模型

注意：该图并未显示所有允许的关系；语言中的每个元素都可以与相同类型的元素具有组合、聚合和专业化关系。此外，还可以推导出间接关系，如第5.7节所述。

9.2 活动结构元素

应用层的主要活动结构元素是应用程序组件。该元素用于对应用层中的任何结构实体建模：不仅是可以作为一个或多个应用程序一部分的（可重用）软件组件，而且还包括完整的软件应用程序、子应用程序或信息系统。尽管与 UML 组件非常相似，但 ArchiMate 应用程序组件元素严格地对应用程序的结构方面进行建模；它的行为通过与行为元素的显式关系建模。

组件的相互关系也构成了应用程序架构的重要部分。因此，我们在这里也引入了应用程序协作元素（参见图 71），它被定义为执行应用程序交互的应用程序组件的集合。该元素与 UML 标准 [ 7 ]、[ 8 ]中定义的协作非常相似。

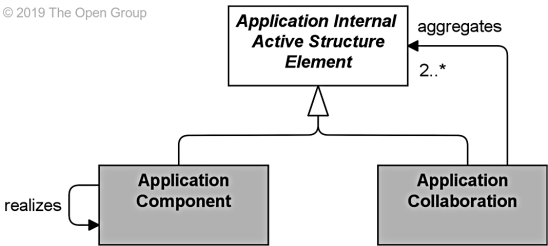


图71：应用程序内部活动结构元素

注意：该图并未显示所有允许的关系；语言中的每个元素都可以与相同类型的元素具有组合、聚合和专业化关系。此外，还可以推导出间接关系，如第5.7节所述。

在纯粹的结构意义上，应用程序接口是（逻辑）通道，通过它可以访问组件的服务。在更广泛的意义上（在 UML 定义等中使用），应用程序接口定义了一些基本的行为特征：它定义了组件提供的操作和事件集。因此，它用于描述组件的功能。应用程序接口元素可用于对提供内部应用程序服务的应用程序到应用程序接口和提供外部应用程序服务的应用程序到业务接口（和/或用户界面）进行建模。

9.2.1 应用组件

应用程序组件 表示与实现结构对齐的应用程序功能的封装，它是模块化的和可替换的。

应用程序组件是一个独立的单元。因此，它是可独立部署、可重复使用和可更换的。应用程序组件执行一个或多个应用程序功能。它封装其行为和数据，公开服务，并通过接口使它们可用。协作应用程序组件通过应用程序协作连接。

应用程序组件可以分配给一个或多个应用程序功能。应用程序组件具有一个或多个应用程序接口，这些接口公开其功能。其他应用组件的应用接口可以为一个应用组件服务。应用程序组件的名称最好是名词。

应用程序组件元素用于对整个应用程序（即已部署和运行的 IT 系统，如 TOGAF 框架 [ 4 ] 所定义）和此类应用程序的各个部分在所有相关详细级别建模。应用组件可以实现其他应用组件。这在第 3.6 节中有解释。

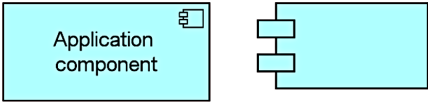


图72：应用程序组件符号

9.2.2 应用协作

应用程序协作 表示两个或多个应用程序内部活动结构元素的集合，它们一起工作以执行集体应用程序行为。

应用程序协作指定哪些应用程序组件或其他应用程序协作协作执行某些任务。协作行为，包括，例如，这些组件的通信模式，由应用程序交互建模。应用程序协作通常模拟应用程序组件的逻辑或临时协作，并且在企业中不作为单独的实体存在。

应用协作是应用内部活动结构元素的特化，聚合了两个或多个（协作）应用组件或其他应用协作。应用程序协作是一种活动结构元素，可以分配给一个或多个应用程序交互或其他应用程序内部行为元素，这些元素对关联的行为进行建模。应用界面可以服务于应用协作，应用协作可以由应用界面组成。应用程序协作的名称最好是一个名词。

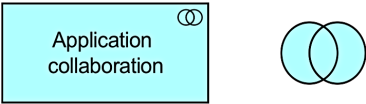


图73：应用程序协作符号

9.2.3 应用接口

应用程序接口 代表一个访问点，在该点上应用程序服务可供用户、另一个应用程序组件或节点使用。

应用程序接口指定组件的功能如何被其他元素访问。应用程序接口向环境公开应用程序服务。同一个应用服务可能通过不同的接口暴露，同一个接口也可能暴露多个服务。

从某种意义上说，应用程序接口指定了使该接口可用的组件必须履行的契约。这可能包括参数、使用的协议、前置条件和后置条件以及数据格式。

应用程序接口可以通过组合成为应用程序组件的一部分，这意味着这些接口由该组件提供，可以为其他应用程序组件服务。应用程序接口可以分配给应用程序服务，这意味着该接口将这些服务暴露给环境。应用程序接口的名称最好是名词。

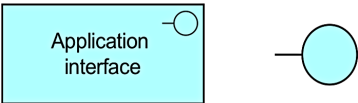
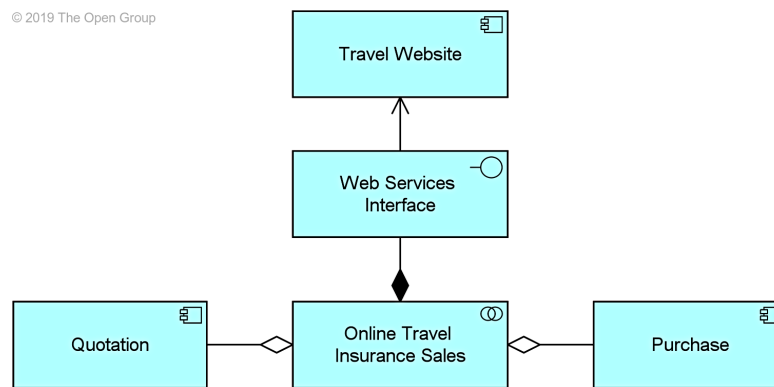


图74：应用程序接口符号

9.2.4 示例

“在线旅游保险销售”应用程序协作聚合了两个应用程序组件：“报价”和“购买”。应用程序协作提供了一个应用程序接口“Web 服务接口”，为另一个应用程序组件“旅游网站”提供服务。



示例27：应用程序活动结构元素

## 9.3 行为要素

应用层行为的描述方式与业务层行为非常相似。与业务层一样，在应用程序服务方面对应用程序组件的外部行为和这些组件的内部行为进行了区分；例如，实现这些服务的**应用程序功能**。

**应用程序服务**是一个外部可见的行为单元，由一个或多个组件提供，通过定义良好的接口公开，并且对环境有意义。服务元素提供了一种方法来明确描述组件彼此共享的功能以及它们为环境提供的功能。该概念非常适合面向服务的应用程序体系结构。交互式计算机程序通过用户界面提供的功能也使用应用程序服务建模，由表示用户界面的应用程序到业务界面公开。内部应用程序服务通过应用程序到应用程序的接口公开。

**应用功能**描述了实现一个或多个应用服务所需的组件的内部行为。与业务层类似，**应用程序流程**对应用程序行为的排序进行建模，作为业务流程的对应物。请注意，在大多数情况下，不应在架构描述中对组件的内部行为进行过于详细的建模，因为对于这种行为的描述，我们可能很快就会遇到详细的设计问题。

**应用程序交互**是两个或多个应用程序组件协作的行为。从每个参与组件的角度来看，应用程序交互是外部行为，但该行为是整个协作的内部行为。

© 2019 The Open Group

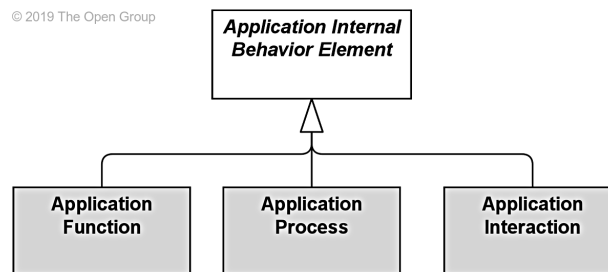


图75：应用程序内部行为元素

注意：该图并未显示所有允许的关系；语言中的每个元素都可以与相同类型的元素具有组合、聚合和专业化关系。此外，还可以推导出间接关系，如第5.7节所述。

### 9.3.1 应用功能

**应用程序功能** 表示可以由应用程序组件执行的自动化行为。

应用程序功能描述了应用程序组件的内部行为。如果这种行为暴露在外，这是通过一个或多个服务完成的。应用程序功能从其实现方式中抽象出来。仅指定必要的行为。

一个应用功能可以实现一个或多个应用服务。其他应用功能的应用服务和技术服务可能服务于一个应用功能。应用程序功能可以访问数据对象。应用程序组件可以分配给应用程序功能（这意味着应用程序组件执行应用程序功能）。应用函数的名称最好是以“-ing”结尾的动词；例如，“会计”。



图76：应用程序功能符号

### 9.3.2 应用交互

**应用程序交互** 表示由两个或多个应用程序组件（的协作）执行的集体应用程序行为的单元。

应用程序交互描述了由参与应用程序协作的组件执行的集体行为。例如，这可能包括这些组件之间的通信模式。应用程序交互还可以指定实现应用程序服务所需的联合行为。应用程序交互中涉及的应用程序组件之间的交互细节可以在详细的应用程序设计期间使用例如 UML 交互图来表达。

应用程序协作或两个或多个单独的应用程序组件可以分配给应用程序交互。一次应用交互可以实现应用服务。业务服务、应用程序服务和技术服务可以服务于应用程序交互。应用程序交互可以访问数据对象。一个应用交互的名称应该能够清楚地标识一系列应用行为；例如，“创建客户资料”或“更新客户记录”。

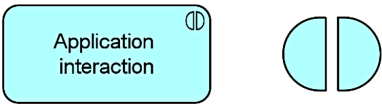


图77：应用程序交互符号

9.3.3 申请流程

应用程序进程 表示实现特定结果的一系列应用程序行为。

应用程序进程描述了实现一组服务所需的应用程序组件执行的内部行为。对于（人类或自动）消费者来说，服务是相关的，所需的行为只是一个黑盒子，因此称为“内部”。

一个应用进程可以实现应用服务。其他应用程序服务可以服务于（被）应用程序进程使用。应用程序进程可以访问数据对象。应用程序组件可以分配给应用程序进程（这意味着该组件执行该进程）。应用进程的名称应使用动词或动名词组合明确标识一系列应用行为；例如，“索赔裁决程序”或“总账更新工作”。

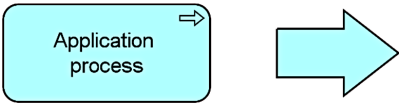


图78：应用程序流程符号

9.3.4 应用事件

应用程序事件 表示应用程序状态更改。

应用程序功能和其他应用程序行为可能会被应用程序事件触发或中断。此外，应用程序行为可能引发触发其他应用程序行为的事件。与流程、功能和交互不同，事件是瞬时的；它没有持续时间。事件可能源自组织的环境（例如，来自外部应用程序），但内部事件也可能发生，例如，由组织内的其他应用程序生成。

应用程序事件可能具有时间属性，表示事件发生的时刻。例如，这可用于为时间表建模；例如，触发每日批处理的事件。

应用程序事件可以触发或由应用程序功能、进程或交互触发（引发）。一个应用程序事件可以访问一个数据对象，也可以由其他应用程序事件组成。应用程序事件的名称最好是动词的完成时态；例如，“收到索赔”。

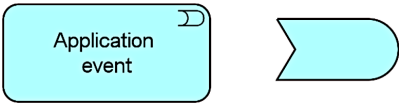


图79：应用程序事件符号

9.3.5 应用服务

应用程序服务 表示明确定义的公开应用程序行为。

应用程序服务将组件的功能暴露给它们的环境。通过一个或多个应用程序接口访问此功能。应用服务由组件执行的一个或多个应用功能实现。它可能需要、使用和产生数据对象。

从环境的角度来看，应用程序服务应该是有意义的；它应该提供一个本身对用户有用的行为单元。它有一个目的，它说明了这种对环境的效用。这意味着，例如，如果此环境包含业务流程，则应用程序服务应该具有业务相关性。

目的可以与应用程序服务相关联。应用程序服务可以服务于业务流程、业务功能、业务交互或应用程序功能。一个应用功能可以实现一个应用服务。应用程序接口可以分配给应用程序服务。应用程序服务可以访问数据对象。应用服务名称最好是以-ing 结尾的动词；例如，“交易处理”。此外，可以使用明确包含“服务”一词的名称。

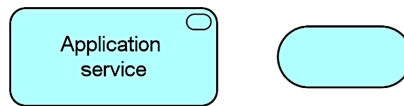
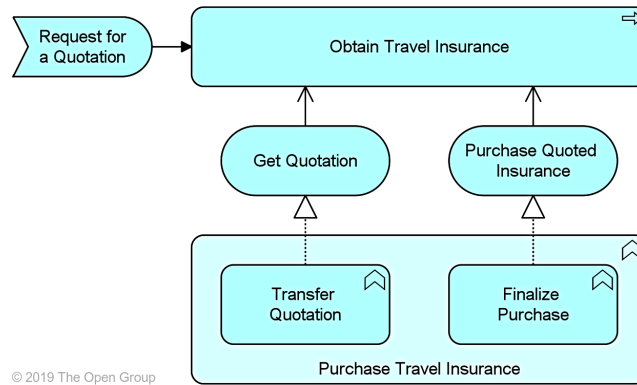


图80：应用程序服务符号

### 9.3.6 示例

“购买旅游保险”应用功能由另外两个应用功能组成：“准备报价”，实现“获取报价”的应用服务，“完成购买”，实现“购买报价保险”的应用服务。这些应用程序函数对示例 27 的“报价”和“采购”应用程序组件的行为进行建模。应用程序事件“请求报价”触发应用程序流程“获得旅行保险”，该流程由上述两个应用程序服务提供服务。



示例28：应用程序行为元素

## 9.4 被动结构元素

应用层中应用组件的被动对应物称为数据对象。该元素在众所周知的数据建模方法中以与数据对象（或对象类型）相同的方式使用，最著名的是 UML 类图中的“类”概念。数据对象可以看作是业务对象的表示，是业务层中表示元素的对应物。ArchiMate 语言没有定义特定的信息层；但是，业务对象和数据对象等元素用于表示信息实体以及实现业务对象的逻辑数据组件。

### 9.4.1 数据对象

数据对象 表示为自动处理而结构化的数据。

数据对象应该是独立的信息片段，对业务具有明确的意义，而不仅仅是对应用程序级别。数据对象的典型示例是客户记录、客户数据库或保险索赔。

如第3.6节所述，ArchiMate 语言通常侧重于类型建模，而不是实例，因为这是与企业架构级别的描述最相关的。因此，数据对象通常对对象类型（参见UML 类）建模，在操作应用程序中可能存在多个实例。一个重要的例外是当数据对象用于对数据集（例如数据库）建模时，其中只有一个实例存在。

应用程序功能或进程可以对数据对象进行操作。数据对象可以通过交互进行通信，并由应用程序服务使用或生成。应用程序功能、应用程序交互或应用程序服务可以访问数据对象。一个数据对象可以实现一个业务对象，也可以由一个工件来实现。一个数据对象可能与其他数据对象有关联、特化、聚合或组合关系。数据对象的名称最好是名词。

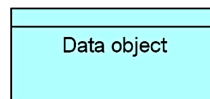
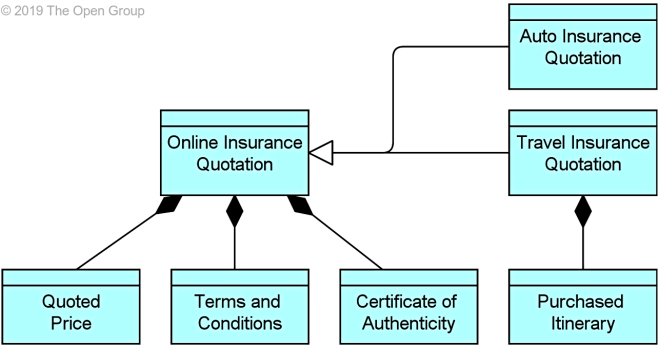


图81：数据对象符号

### 9.4.2 示例

“在线保险报价”数据对象由另外三个数据对象组成：“报价”、“条款和条件”和“真实性证书”。“汽车保险报价”和“旅游保险报价”是“在线保险报价”数据对象的两个特化。“旅游保险报价单”包含一个额外的数据对象“购买的行程”。



示例29：应用程序被动结构元素

9.5 应用层元素总结

表 7概述了应用层元素及其定义。

表7：应用层元素

元素	定义	符号
应用组件	表示与实现结构对齐的应用程序功能的封装，它是模块化的和可替换的。	<div>Application component</div>
应用协作	表示两个或多个应用程序内部活动结构元素的集合，它们一起工作以执行集体应用程序行为。	<div>Application collaboration</div>
应用界面	表示一个访问点，在该点上应用程序服务可供用户、另一个应用程序组件或节点使用。	<div>Application interface</div>
应用功能	表示可由应用程序组件执行的自动化行为。	<div>Application function</div>
应用交互	表示由两个或多个应用程序组件（的协作）执行的集体应用程序行为单元。	<div>Application interaction</div>
申请流程	表示实现特定结果的一系列应用程序行为。	<div>Application process</div>
应用事件	表示应用程序状态更改。	<div>Application event</div>
申请服务	表示显式定义的公开应用程序行为。	<div>Application service</div>
数据对象	表示为自动处理而结构化的数据。	<div>Data object</div>