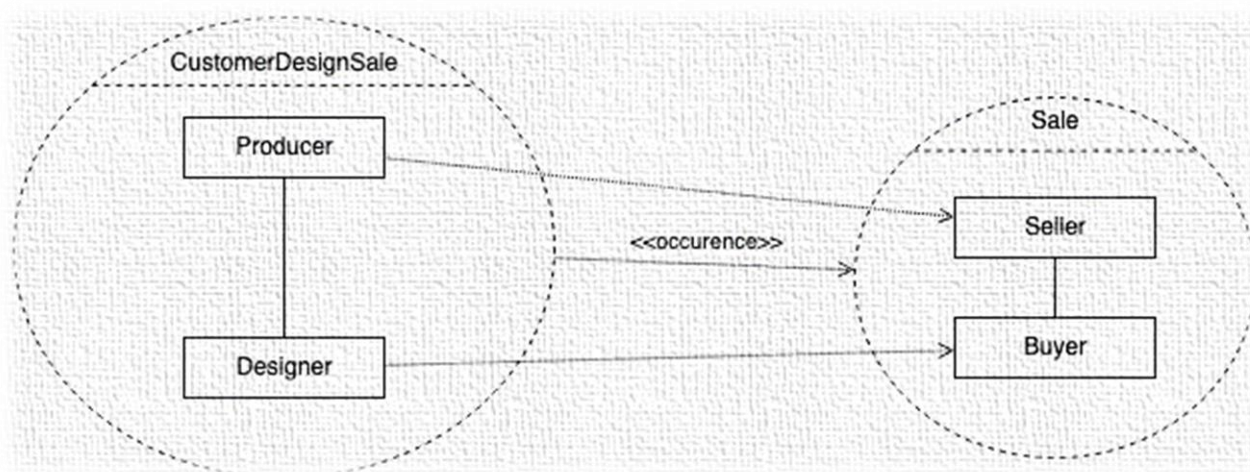
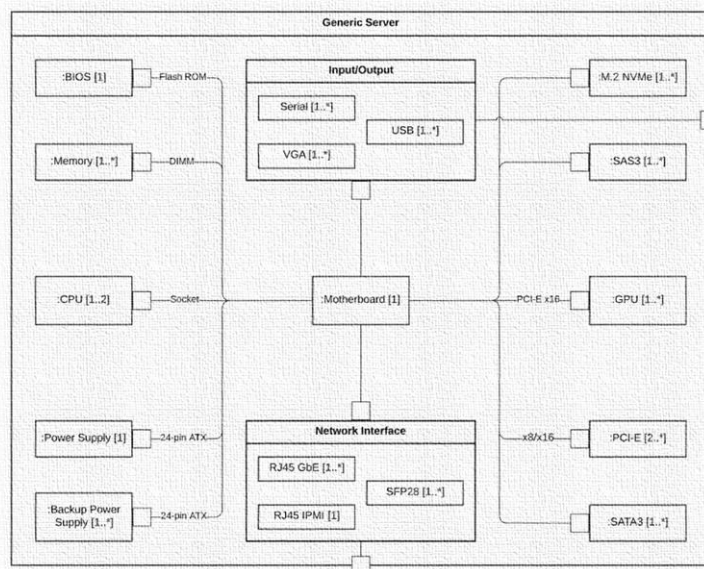


نمودار همکاری یا Collaboration diagram و نمودار ساختار ترکیبی Composite Structure Diagram در UML



تهیه و تنظیم: پیمان مالکی



فهرست مطالب

2	نمودار ساختار ترکیبی
2	چه زمانی و به چه دلایلی تهیه این نمودار اهمیت خواهد داشت؟
3	نمودار ساختار داخلی
5	نمودار همکاری کاربردی
8	طبقه‌بندی‌کننده ساخت یافته
10	طبقه‌بندی‌کننده کپسوله‌شده
12	قطعه
14	اتصال‌دهنده
14	اتصال‌دهنده اجتماع
15	اتصال‌دهنده نماینده
19	درگاه
20	درگاه ساده
21	درگاه سرویس
22	درگاه رفتار
25	همکاری
27	همکاری کاربردی
29	الگوی همکاری

نمودار ساختار ترکیبی^۱ می‌تواند برای نشان دادن موارد زیر استفاده شود:

- ساختار داخلی طبقه‌بندی‌کننده در قالب نمودار ساختار داخلی
- تعامل طبقه‌بندی‌کننده با محیط از طریق درگاه‌ها
- رفتار یک همکاری در نمودار همکاری کاربردی

اصطلاح "ساختار" برای این نوع نمودارها در UML به معنی، ترکیبی از عناصر به هم پیوسته، می‌باشد که معرف نمونه‌های واقعی ترکیب مورد نظر خواهند بود. این نمونه‌ها به واسطه پیوندهای ارتباطی، برای دستیابی به برخی اهداف مشترک با یکدیگر همکاری می‌کنند.

چه زمانی و به چه دلایلی تهیه این نمودار اهمیت خواهد داشت؟

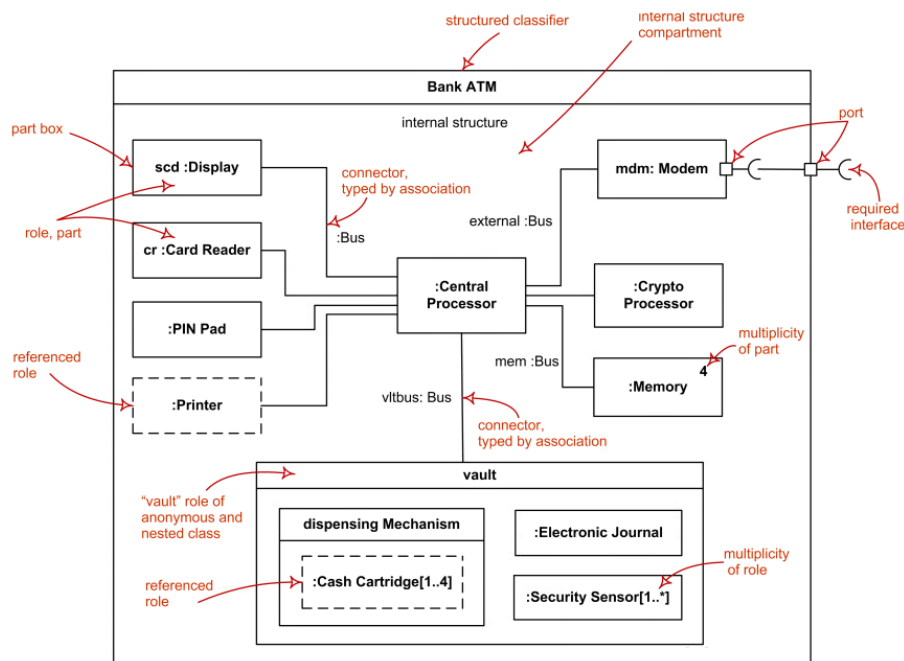
نمودار ساختار ترکیبی یک نمودار UML 2.0 است که برای مدل‌سازی تجزیه کلاس‌های ساخت‌یافته (کلاس‌ها، انواع داده‌ها، واسط‌ها و سیگنال‌ها) از طریق قطعات و درگاه‌ها و جریان اطلاعات بین آن قطعات و درگاه‌ها مفید است.

نمودار ساختار ترکیبی یک نمودار ساختاری UML است که یک نمای کلی منطقی از تمام یا بخشی از یک سیستم نرم‌افزاری ارائه می‌دهد. این نمودار، نمایی از یک طبقه‌بندی‌کننده ساخت‌یافته را نمایش می‌دهد و کلاس‌های پیکربندی، واسط‌ها، پکیج‌ها و روابط بین آنها را در سطح میکرو (ریزدانه) تعریف می‌کند.

در مدل‌های UML، یک نمودار ساختار ترکیبی، ساختار داخلی طبقه‌بندی‌کننده‌های ساخت‌یافته را با استفاده از قطعات، درگاه‌ها و ارتباط‌دهنده‌ها، نشان می‌دهد. یک طبقه‌بندی‌کننده ساخت‌یافته، اجرای یک طبقه‌بندی‌کننده را تعریف می‌کند و می‌تواند شامل یک کلاس، یک مؤلفه یا یک نود مستقرشده، باشد.

نمودار ساختار داخلی^۲، ساختار داخلی یک طبقه‌بندی‌کننده را به گونه‌ای که به مشخصات، قطعات و روابط آن تجزیه شده‌است، نشان می‌دهد.

عناصر گرافیکی معمولاً در یک نمودار ساختار ترکیبی ترسیم می‌شوند که ساختار داخلی یک طبقه‌بندی‌کننده را به واسطه کلاس، قطعه، درگاه، اتصال‌دهنده، کاربرد نشان می‌دهند.



نمای کلی نمودار ساختار ترکیبی، عناصر ساختار داخلی طبقه‌بندی‌کننده ساخت‌یافته که شامل نقش‌ها، قطعات، اتصال‌دهنده‌ها را نشان می‌دهد

می‌توانید چند نمونه از نمودارهای ساختار داخلی را در اینجا مشاهده کنید:

- ساختار داخلی در ساختار ترکیبی خودپرداز بانک
- ساختار داخلی در ساختار ترکیبی سرور 7 Tomcat

خلاصه و چکیده - Internal Structure and Composite Structure

از اسامی این دو عنوان ساختاری می‌توان اینگونه برداشت کرد که در یک ارتباط مفهومی سلسله‌مراتبی، این دو عنوان به هم وابسته خواهند بود. هر ساختار ترکیبی از نوعی محتوی به نام ساختار داخلی، تشکیل خواهد شد. به عبارت دیگر ساختار ترکیبی، نام ظرفی است که شامل محتوایی به نام ساختار داخلی خواهد بود.

پس اگر بخواهیم در خصوص عناصر تشکیل‌دهنده یک ساختار ترکیبی صحبت کنیم، می‌توانیم هم به صورت خلاصه بگوییم که یک ساختار ترکیبی، شامل ساختار داخلی است و یا عناصر تشکیل‌دهنده ساختار داخلی آن را اعلام کنیم.

هر ساختار داخلی می‌تواند شامل تعدادی طبقه‌بندی‌کننده باشد. از منظر دیگر، طبقه‌بندی‌کننده یکی از عناصر بسیار کلی و عمومی در متودولوژی UML است و در کل می‌تواند شامل مجموعه زیادی از عناصر باشد ولیکن در این خصوص طبقه‌بندی‌کننده‌ها شامل کلاس، قطعه، درگاه، اتصال‌دهنده، کاربرد خواهند بود که به آنها طبقه‌بندی‌کننده ساخت‌یافته گفته می‌شود.

پس به صورت خلاصه در یک ساختار سلسله مراتبی مفهومی، یک ساختار ترکیبی از مجموعه‌ای از ساختارهای داخلی تشکیل شده است و ساختار داخلی از مجموعه‌ای از طبقه‌بندی‌کننده‌های ساخت یافته تشکیل می‌شوند و هر طبقه‌بندی‌کننده ساخت یافته از عناصری مانند کلاس، قطعه، درگاه، اتصال‌دهنده، کاربرد تشکیل خواهد شد.

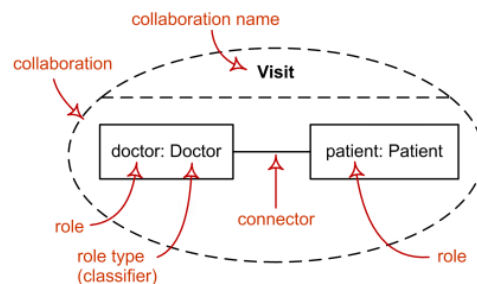
رفتار شناسایی شده یک سیستم، عملکردی است که سیستم در حال طراحی، در محیط واقعی و طبیعی، نشان می‌دهد یا قبلاً توسط برخی از سیستم‌های موجود به صورت مکانیزه، پیاده‌سازی شده است. در یک سیستم معمولاً این همکاری بین اشیاء است که رفتار آن را تعریف می‌کند.

رفتار یک همکاری، توسط همکاری بین مجموعه‌ای از نمونه‌هایی طبقه‌بندی‌کننده‌ها، معرفی می‌شود. این نمونه‌ها با ارسال سیگنال‌ها یا فراخوانی عملیات با یکدیگر ارتباط برقرار می‌کنند. با این حال، برای درک مکانیسم‌های طراحی صورت گرفته، فقط باید جنبه‌هایی از این طبقه‌بندی‌کننده‌ها و فعل‌وانفعالات آنها را توصیف کنیم که در انجام یک کاربرد یا مجموعه‌ای از وظایف مرتبط و پیش‌بینی شده از این طبقه‌بندی‌کننده‌ها نقش دارند.

همکاری‌ها به ما این امکان را می‌دهد که با شناسایی نقش‌های خاصی از نمونه‌ها، فقط جنبه‌های مرتبط همکاری مجموعه‌ای از نمونه‌ها را توصیف کنیم.

اتصال‌دهنده‌ها اجازه می‌دهند که مشخصات قابل مشاهده خارجی یک نمونه، بدون تعیین طبقه‌بندی‌کننده که در نهایت برای تعیین این نمونه استفاده می‌شود، مشخص شود. نقش‌ها در یک همکاری اغلب توسط واسطه‌ها مشخص می‌شوند و سپس مشخصاتی را که نمونه‌های شرکت‌کننده باید نشان دهند، تعیین می‌کنند، اما کلاس نمونه‌های شرکت‌کننده را مشخص نمی‌کنند.

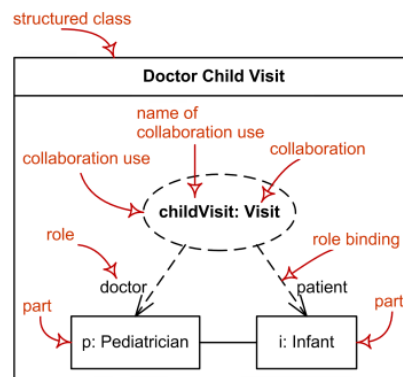
نودها و انتقال‌دهنده‌هایی مانند همکاری، اتصال‌دهنده، قطعه، همکاری خاص‌شده، وابستگی نقطه‌به‌نقطه یک طرفه، در یک نمودار ساختار ترکیبی ترسیم می‌شوند که رفتار یک همکاری را نشان می‌دهند.



عناصر همکاری شامل نقش‌ها، قطعات، اتصال‌دهنده‌ها هستند.

همکاری Visit نشان دهنده همکاری نقش‌های doctor و patient است.

همکاری کاربردی نشان‌دهنده یک کاربرد خاص (رویداد) یا برنامه‌ای از الگوی توصیف‌شده توسط یک همکاری برای یک موقعیت خاص است. همکاری شامل کلاس‌ها یا نمونه‌های خاصی از کلاس‌ها است که نقش‌های همکاری کننده را ارائه می‌کنند. همکاری کاربردی نشان می‌دهد که چگونه الگوی توصیف‌شده توسط یک همکاری در یک محتوای خاص، با پیوند دادن موجودیت‌های خاص از آن محتوای به نقش‌های همکاری، اعمال می‌شود.



عناصر همکاری کاربردی شامل نقش‌ها، قطعات، باند کننده نقش، می‌باشند.

همکاری کاربردی childVisit نشان دهنده یک کاربرد خاص از همکاری Visit است.

طبقه‌بندی‌کننده (در ساختارهای داخلی و همکاری‌ها) برای همکاری کاربردی، توسعه یافته است. این همکاری‌ها از پیوند یک همکاری با طبقه‌بندی‌کننده برای ارائه توصیفی از رفتار طبقه‌بندی‌کننده استفاده می‌کند.

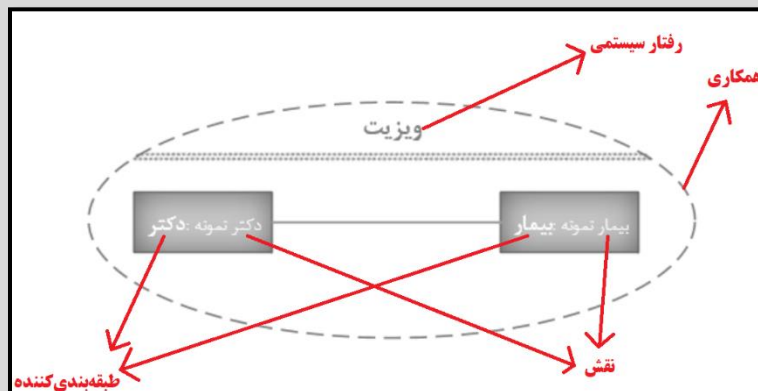
یک همکاری کاربردی یک طبقه‌بندی‌کننده، نمایش رفتار طبقه‌بندی‌کننده به‌عنوان یک کل، می‌باشد. همکاری مرتبط با طبقه‌بندی‌کننده نشان می‌دهد که چگونه نمونه‌های در تعامل با امکانات ساختاری این طبقه‌بندی‌کننده (به عنوان مثال، فیلدها و قطعات آن) برای ایجاد رفتار کلی طبقه‌بندی‌کننده با هم تعامل دارند.

نمایش یک همکاری ممکن است برای ارائه توصیف رفتاری طبقه‌بندی‌کننده در سطح انتزاع دیگری نسبت به رفتار ارائه‌شده توسط ساختار داخلی طبقه‌بندی‌کننده باشد. مشخصات طبقه‌بندی‌کننده به نقش‌های همکاری با استفاده از باندکننده نقش، نگاشت می‌شوند.

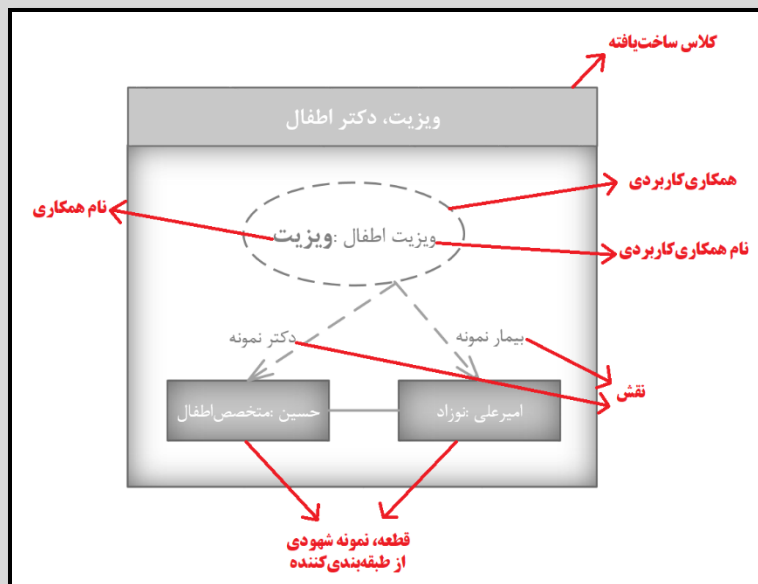
خلاصه و چکیده - Collaboration Use Diagram

رفتار یک سیستم شامل همکاری بین اشیاء تشکیل دهنده آن است. از طرف دیگر، رفتار هر یک از این همکاری‌ها شامل همکاری بین نمونه‌های طبقه‌بندی‌کننده‌های مرتبط در آنها است که البته این طبقه‌بندی‌کننده‌ها نیز دارای دو جنبه هستند؛ یکی کلاس پیاده‌سازی‌کننده و دیگری واسطه آنها؛ که در این خصوص آنچه اهمیت دارد واسطه‌ها هستند که به گونه‌ای می‌توان آنها را نمایی از نقش‌های یک طبقه‌بندی‌کننده نامید.

به عبارت دیگر هر نمودار همکاری شامل واسطه‌هایی از طبقه‌بندی‌کننده‌های دخیل در همکاری است که از منظر دیگر نقش‌های دخیل در همکاری را معرفی می‌کنند. هر طبقه‌بندی‌کننده می‌تواند شامل n کلاس پیاده‌سازی و n واسطه باشد ولیکن در همکاری آنچه که اهمیت دارد، واسطه یک طبقه‌بندی‌کننده است نه کلاس پیاده‌سازی آن زیرا هر واسطه، معرف یک نقش همکاری است.

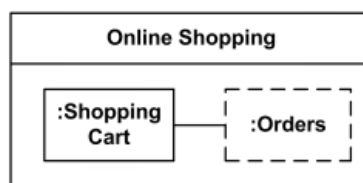


در تصویر بالا، نقش بیمار نمونه از طبقه‌بندی‌کننده بیمار، در رفتار ویزیت که یک رفتار سیستمی است، با نقش دکتر نمونه از طبقه‌بندی‌کننده دکتر، همکاری می‌نماید. نمودار همکاری، نمایی کلی و الگو محور برای یک همکاری است ولیکن برخی مواقع این نمودار نمی‌تواند بیان یا تفسیر شفافی از همکاری مورد نظر بیان کند؛ در این شرایط باید یک یا چندین نمودار همکاری کاربردی برای آن نیز ترسیم کنیم تا در یک محیط با مثال‌های واقعی‌تر، بیننده یا شنونده بهتر رفتار همکاری مورد نظر را درک کند.

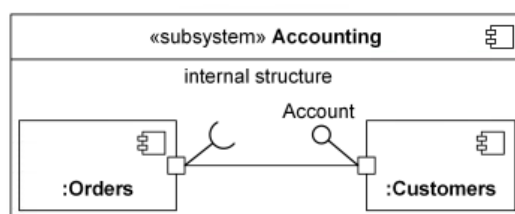


UML مکانیسم‌هایی را برای توصیف ساختاری از عناصر به هم پیوسته که در یک نمونه از یک **طبقه‌بندی‌کننده** قرار می‌گیرند، ارائه می‌دهد. این ساختار به عنوان **ساختار داخلی** (مربوط به **طبقه‌بندی‌کننده**) نامیده می‌شود که هم برای **کلاس‌های** ساخت‌یافته و هم برای **همکاری** قابل استفاده است. **ساختار داخلی** شامل مشخصات، **قطعات** تشکیل‌دهنده، نقش‌های اجرایی خاص و **اتصال‌دهنده‌ها** تشکیل شده است.

طبقه‌بندی‌کننده ساخت‌یافته^۴، **طبقه‌بندی‌کننده‌ای** است که **ساختار داخلی** دارد و می‌توان رفتار آن را به طور کامل یا بخشی از رفتار آن را با **همکاری** نمونه‌های دارای مالکیت یا مرجع توصیف کرد.



طبقه‌بندی‌کننده ساخت‌یافته Online Shopping به همراه ساختار داخلی آن.



نماد اتصال‌دهنده اجباری UML مستقیماً به درگاه‌ها متصل می‌شود.

درگاه‌های ساده نماد اجباری UML که مستقیماً توسط اتصال‌دهنده به هم متصل می‌شوند.

قطعه مؤلفه Customer، واسط Account را برای قطعه مؤلفه Orders فراهم می‌کند.

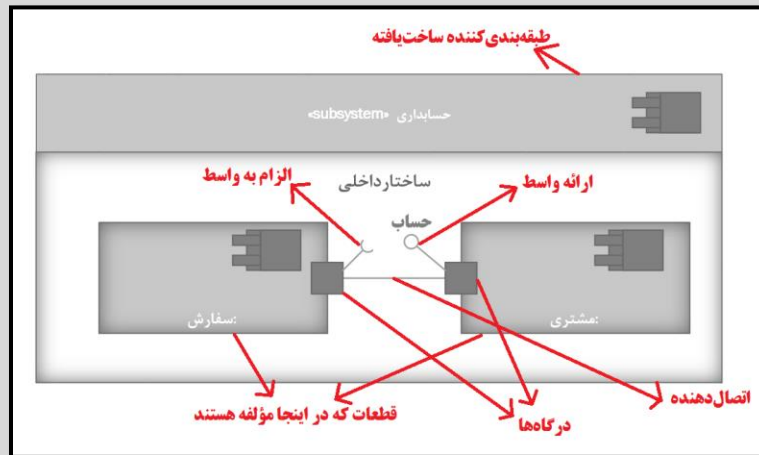
تعدد امکانات ساختاری و نقطه‌های پایانی **اتصال‌دهنده‌ها** نشان‌دهنده تعداد نمونه‌هایی (اشیاء و پیوندها) است که ممکن است در یک نمونه از **طبقه‌بندی‌کننده** قرار گیرند، چه زمانی که نمونه **طبقه‌بندی‌کننده** مورد نظر ایجاد شود، یا در مورد پیوندها، زمانی که یک شیء به عنوان مقدار یک نقش در آخرین زمان، اضافه می‌شود.

مقدار حداقل این محدوده، تعداد نمونه‌هایی را نشان می‌دهد که ایجاد می‌شوند (مگر اینکه توسط یک مشخصه نمونه مرتبط یا یک تابع سازنده فراخوانی شده متفاوت، مشخص شود). مقدار حداکثر این محدوده، حداکثر تعداد نمونه‌هایی را که ممکن است ایجاد شوند، نشان می‌دهد. **اسلات‌های** مربوط به امکانات ساختاری با این نمونه‌ها مقداردهی اولیه می‌شوند.

نحوه یا روال ایجاد **طبقه‌بندی‌کننده** دربرگیرنده، ممکن است مدل پیش‌فرض را لغو کند. هنگامی که از مشخصات نمونه برای تعیین نمونه اولیه برای ایجاد یک **طبقه‌بندی‌کننده** استفاده می‌شود، تعداد **قطعات** آن تعداد نمونه‌های اولیه‌ای را که در آن **طبقه‌بندی‌کننده** ایجاد می‌شوند، تعیین می‌کند. در ابتدا، به همان تعداد نمونه در **اسلات‌ها** نگهداری می‌شود که با تعدد مربوطه نشان داده شده است. محدوده‌های چندتایی در چنین مشخصات نمونه‌ای ممکن است مقدار حداکثر نباشد.

تمام نمونه‌های مربوط به **قطعات** یک **طبقه‌بندی‌کننده ساخت‌یافته**، زمانی که نمونه‌ای از آن حذف می‌شود، به صورت بازگشتی از بین می‌روند. نمونه از محدوده **طبقه‌بندی‌کننده** خود کسر می‌شود و از بین می‌رود. هنگامی که یک نمونه از نقش یک شیء مرکب حذف می‌شود، پیوندهایی که به دلیل **اتصال‌دهنده‌ها** بین آن نقش و سایر نقش‌ها وجود دارند از بین می‌روند.

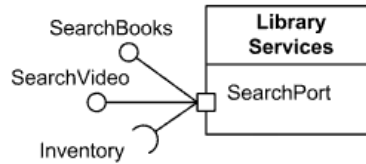
یک طبقه‌بندی‌کننده ساخت‌یافته، طبقه‌بندی‌کننده‌ای است که دارای یک ساختار داخلی است. این ساختار داخلی حتما شامل قطعات و اتصال‌دهنده‌ها می‌باشد و ممکن است دارای درگاه‌ها در سطوح مختلف و ارائه‌واسط و الزام‌به‌واسط باشد.



در تصویر بالا، بخشی از ساختار داخلی طبقه‌بندی‌کننده حسابداری که شامل همکاری بین قطعه مشتری و سفارش است. در این همکاری، واسط حساب از درگاه قطعه مشتری به عنوان یک واسط، ارائه شده و مورد استفاده نیاز به واسط درگاه قطعه سفارش قرار می‌گیرد. به عبارت دیگر حساب مشتری به سفارش ارائه می‌شود و سفارش، حساب مشتری را دریافت می‌کند.

طبقه‌بندی‌کننده کپسوله‌شده^۵، طبقه‌بندی‌کننده ساخت‌یافته است که دارای درگاه است.

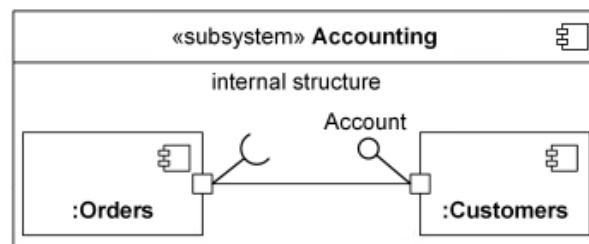
مشخصات UML 2.4 هیچ تعریفی از کپسوله‌کردن، ارائه نمی‌دهد. همچنین از عبارت کاملاً کپسوله‌شده، بدون توضیح مناسب استفاده می‌کند. بیان می‌کند که طبقه‌بندی‌کننده را می‌توان با استفاده از درگاه‌ها از محیط بیرون خود جدا کرد. هر درگاه یک نقطه تعامل متمایز بین طبقه‌بندی‌کننده و محیط آن را مشخص می‌کند.



Library Service طبقه‌بندی‌کننده‌ای است که از طریق درگاه SearchPort محصور شده است

توجه داشته باشید که چون طبقه‌بندی‌کننده کپسوله‌شده، طبقه‌بندی‌کننده ساخت‌یافته را گسترش می‌دهد، ممکن است ساختار داخلی نیز داشته باشد. UML چندین نماد جایگزین را برای اتصال درگاه‌های ساده روی قطعات و نقش‌ها امکان‌پذیر می‌کند.

تنها علامت اجباری برای اتصال درگاه‌ها در ساختار داخلی زمانی است که اتصال‌دهنده مستقیماً به درگاه‌ها متصل می‌شود. آبنبات‌چوبی و سوکت اختیاری می‌تواند واسطه‌های ارائه شده و مورد نیاز درگاه‌های متصل را نشان دهد.

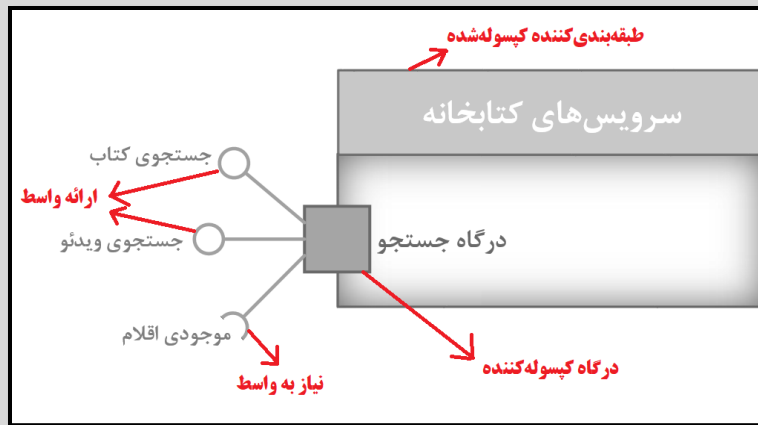


درگاه‌های ساده که مستقیماً توسط اتصال‌دهنده به هم متصل می‌شوند، نماد اجباری UML هستند.

قطعه مؤلفه Customer، واسطه Account را برای قطعه Orders فراهم می‌کند.

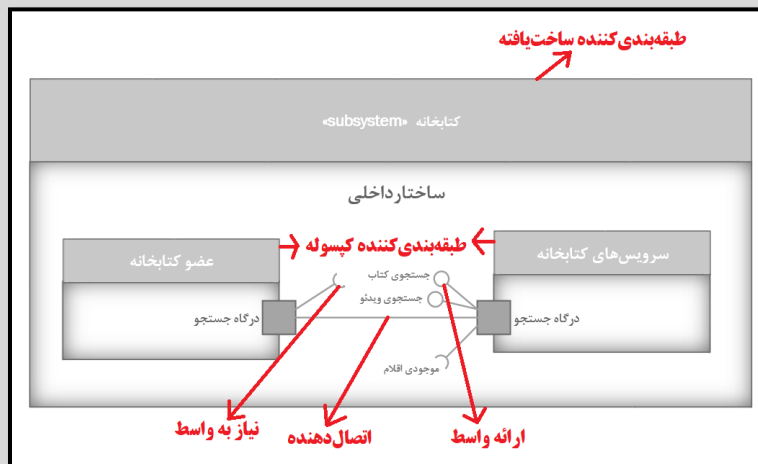
خلاصه و چکیده – Encapsulated Classifier

یک طبقه‌بندی‌کننده کپسوله‌شده، همان طبقه‌بندی‌کننده ساخت‌یافته است که فقط به واسطه درگاه‌های خود با محیط خارج خود ارتباط دارد.



در تصویر بالا، سرویس کتابخانه یک طبقه بندی کننده کپسوله شده است که به واسطه درگاه جستجو فقط می توان با آن ارتباط برقرار کرد. به عبارت دیگر این طبقه بندی کننده در هر همکاری فقط از طریق این درگاه می تواند تعامل کند. از دید وسیع تر می توان به این صورت نیز این تصویر را تفسیر نمود:

سرویس کتابخانه در یک همکاری فرضی به واسطه درگاه جستجو و واسطه جستجوی کتاب، کتاب جستجو شده را در اختیار همکاری قرار می دهد و به واسطه جستجوی ویدئو، ویدئو جستجو شده را در اختیار همکاری قرار می دهد. از طرف دیگر این طبقه بندی کننده از همین درگاه می تواند درخواست دریافت موجودی اقلام را نماید که در سمت دیگر همکاری مورد نظر اخیر، باید یک ارائه واسطه برای موجودی اقلام از یک طبقه بندی کننده دیگر وجود داشته باشد.

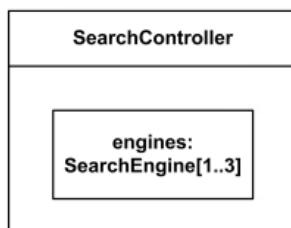


در تصویر بالا، مشخص شده است که نتیجه جستجو را کدام طبقه بندی کننده کپسوله شده، ایجاد خواهد کرد و کدام طبقه بندی کننده کپسوله شده آن نتیجه را دریافت خواهد کرد. البته در این تصویر مشخص شده است که این تبادل با قواعد درگاه های جستجو صورت می گیرد.

مشخصه‌ای از ساختارهای داخلی که زیرمجموعه‌ای از مشخصات محوری است و مجموعه‌ای از نمونه‌ها را نشان می‌دهد که متعلق به یک نمونه دربرگیرنده یک طبقه‌بندی‌کننده است. همچنین یک عنصر قابل اتصال از ساختارهای داخلی است.

قطعه، یک مشخصه از ترکیب‌بندی طبقه‌بندی‌کننده است. این بدان معنی است که وقتی نمونه طبقه‌بندی‌کننده دربرگیرنده از بین می‌رود، همه قطعات از بین می‌روند.

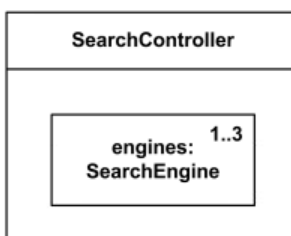
یک قطعه با یک شکل گرافیکی یا نماد جعبه تودرتو، نشان داده می‌شود به صورتیکه که جعبه بیرونی‌تر، طبقه‌بندی‌کننده دربرگیرنده را مشخص کرده و جعبه داخلی، قطعه را نمایش می‌دهد.



طبقه‌بندی‌کننده SearchController دارای قطعه engines است که 1 تا 3 SearchEngine دارد

جعبه قطعه که به عبارتی معرف مشخصات است فقط یک محفظه قابل نام‌گذاری، دارد که شامل یک رشته مطابق نگارش تعریف شده مشخصات محوری است. ممکن است جزئیات در کادر نشان داده شود که مقادیر خاصی را برای مشخصات موردنظر نشان می‌دهد.

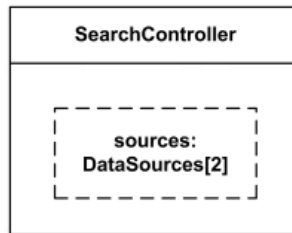
تعداد مشخصه یا قطعه مورد نظر ممکن است به شکل یک محدود عددی در گوشه سمت راست بالای کادر مشخصه نشان داده شود.



طبقه‌بندی‌کننده SearchController دارای قطعه engines است که 1 تا 3 SearchEngine دارد

یک نماد مشخصه ممکن است فقط با یک نام (بدون دو نقطه) نشان داده شود. این به معنای تعریف یک کلاس ناشناس است که در فضای نام کلاس دربرگیرنده تودرتو است.

مشخصه‌ای که نمونه‌ای را مشخص می‌کند که به واسطه ترکیب‌بندی متعلق به نمونه طبقه‌بندی‌کننده دربرگیرنده نیست، به شکل یک نماد گرافیکی جعبه تودرتو با خط‌چین دار نشان داده می‌شود.

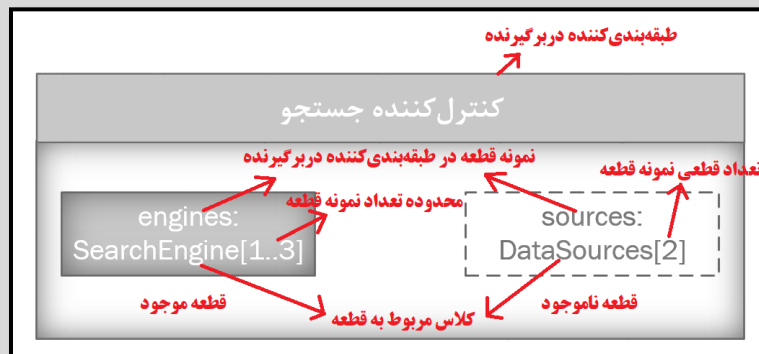


دو تا DataSource برای مشخصه sources وجود دارد اما قطه‌ای از طبقه‌بندی‌کننده Search Controller نیست

خلاصه و چکیده - Part

یک قطعه، یک نمای مفهومی و عمومی برای مشخصه یک طبقه‌بندی‌کننده دربرگیرنده محسوب می‌شود. به عبارت دیگر اگر یک قطعه از بین برود ممکن است که طبقه‌بندی‌کننده دربرگیرنده آن باقی بماند ولی اگر یک طبقه‌بندی‌کننده دربرگیرنده از بین برود حتما قطعه/قطعات آن نیز از بین می‌رود.

هر قطعه، نمونه‌ای فرضی از یک کلاس است که در طبقه‌بندی‌کننده دربرگیرنده جایگرفته است. در نمای طبقه‌بندی‌کننده دربرگیرنده می‌توانید به همراه نمایش قطعات موجود، قطعات ناموجود را نیز مشخص کنید.



در تصویر بالا، کنترل کننده جستجو که یک طبقه‌بندی‌کننده دربرگیرنده است دارای دو قطعه است که با آن کار می‌کند ولیکن یکی از آنها تعلق به طبقه‌بندی‌کننده دیگری دارد. در این تصویر، کلاس هر قطعه مشخص شده است و معلوم شده است که در این طبقه‌بندی‌کننده دربرگیرنده از هر کدام از این کلاس‌ها چند نمونه وجود خواهد داشت.

اتصال دهنده^۷، مشخصه‌ای است که پیوندی را مشخص می‌کند که ارتباط بین دو یا چند نمونه را که **نقش‌هایی** را در یک **طبقه‌بندی کننده ساخت یافته** ایفا می‌کنند، امکان پذیر می‌سازد. این پیوند ممکن است نمونه‌ای از یک ارتباط **وابستگی نقطه به نقطه** باشد، یا ممکن است نشان دهنده امکان ارتباط نمونه‌ها باشد، زیرا هویت آنها به دلیل ارسال پارامتر، نگهداری در متغیرها یا **اسلات‌ها**، یا به این دلیل که نمونه‌های ارتباطی همان نمونه هستند، شناخته شده است.

پیوند مورد نظر ممکن است با چیزی به سادگی یک اشاره گر (متغیر اشاره گر) یا با چیزی به پیچیدگی اتصال شبکه، محقق شود. برخلاف ارتباطات **وابستگی نقطه به نقطه**، که پیوندهای بین هر نمونه از **طبقه‌بندی کننده‌های مرتبط** را مشخص می‌کنند، **اتصال دهنده**، پیوندهایی را بین نمونه‌هایی که فقط **قطعات** متصل را اجرا می‌کنند، مشخص می‌کند.

یک **اتصال دهنده** با استفاده از نمادی شبیه به ارتباط **وابستگی نقطه به نقطه** ارائه می‌شود. برچسب اتصال دهنده (connector-label) که اختیاری است از نگارش زیر پیروی می‌کند:

connector-label ::= [connector-name] [':' (association-name | association-class-name)]

در نگارش بالا connector-name نام **اتصال دهنده** است، Association-name نام ارتباط **وابستگی نقطه به نقطه** و Association-class-name نام **کلاس وابستگی نقطه به نقطه** است. ممکن است یک کلمه کلیدی یا **کلیشه** در بالا یا جلوی نام **اتصال دهنده** در یک نمودار قرار گیرد. یک رشته **مشخصه** ممکن است بعد یا زیر نام **اتصال دهنده** قرار گیرد.

اتصال دهنده‌ها می‌توانند یکی از این موارد باشند:

- **اتصال دهنده نماینده^۸**
- **اتصال دهنده اجتماع^۹**

نوع **فیلد اتصال دهنده** ممکن است از یک **اتصال دهنده** با یک یا چند انتهای متصل به **درگاهی** که روی یک **قطعه** نیست و **درگاه** رفتاری یک نمایندگی است تشکیل شده باشد و **اتصال دهنده**، نماینده باشد؛ در غیر این صورت **اتصال دهنده**، اجتماع است.

قرارداد اتصال دهنده، مجموعه‌ای از رفتارهایی است که الگوهای تعامل معتبر را در سراسر **اتصال دهنده**، مشخص می‌کند.

اتصال دهنده اجتماع

یک **اتصال دهنده اجتماع** یک **اتصال دهنده** بین دو یا چند **قطعه** یا **درگاه** روی **قطعات** است که تعریف می‌کند که یک یا چند **قطعه**، خدماتی را ارائه می‌دهند که سایر **قطعات** از آنها، استفاده می‌کنند.

معنای زمان اجرا برای یک **اتصال دهنده اجتماع** به این صورت است که **سیگنال‌ها** در امتداد یک نمونه از یک **اتصال دهنده** حرکت می‌کنند. **اتصال دهنده‌های** چندگانه‌ای که به از $n > 2$ باشد، نشان می‌دهد که نمونه‌ای که منشأ **سیگنال** است یا آن را مدیریت می‌کند در زمان اجرا تعیین می‌شود.

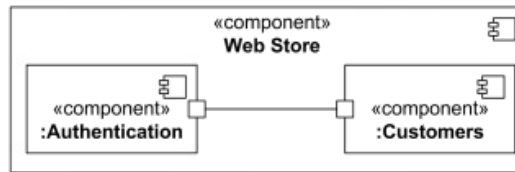
سازگاری **اتصال دهنده** بین **درگاه‌هایی** که متصل هستند، یک مؤلفه موجود در یک سیستم را قادر می‌سازد تا با **قطعه‌ای** جایگزین شود که (حداقل) مجموعه‌ای از خدمات را ارائه می‌دهد. همچنین، در محتوایی که **مؤلفه‌ها** برای گسترش یک سیستم با ارائه خدمات موجود با افزودن عملکرد جدید، استفاده می‌شوند، می‌توان از **اتصال دهنده‌ها** برای پیوند در تعریف **مؤلفه** جدید استفاده کرد.

اتصال دهنده اجتماع به عنوان یک **اتصال دهنده** بین دو یا چند **قطعه** یا **درگاه** مربوط به **قطعات** مشخص شده است.

⁷ Connector

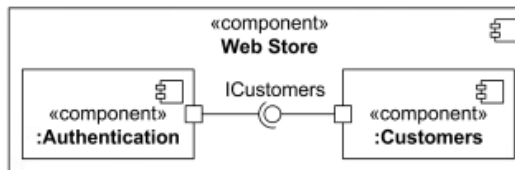
⁸ Delegation Connector

⁹ Assembly Connector



اتصال دهنده اجتماع، بین درگاه‌های مؤلفه‌های Authentication و Customers

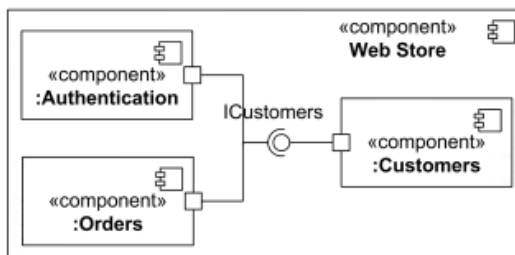
هنگامی که یک اتصال دهنده اجتماع، درگاه‌های ساده را به هم متصل می‌کند (درگاه‌هایی که یک واسط واحد را ارائه می‌دهند یا نیاز دارند)، ممکن است با یک اتصال "ball-and-socket" بین یک واسط ارائه شده و یک واسط مورد نیاز مشخص شود.



اتصال دهنده اجتماع، بین درگاه‌های ساده مؤلفه‌های Authentication و Customers

نماد ball-and-socket را نمی‌توان برای اتصال دهنده درگاه‌های "پیچیده" یا قطعات بدون درگاه استفاده کرد.

در جایی که چندین مؤلفه دارای درگاه‌های ساده‌ای هستند که واسط یکسانی را ارائه می‌دهند یا به آن نیاز دارند، یک نماد واحد واسط می‌تواند نشان داده شود و خطوطی از مؤلفه‌ها به آن نماد، رسم شود. این نوع ارائه، چه واسط با استفاده از نماد "ball-and-socket" نشان داده شود، چه فقط با استفاده از یک نماد واسط مورد نیاز یا ارائه شده باشد، قابل اجرا است.



اتصال دهنده اجتماع که سه قطعه را مجتمع می‌کند

اتصال دهنده نماینده

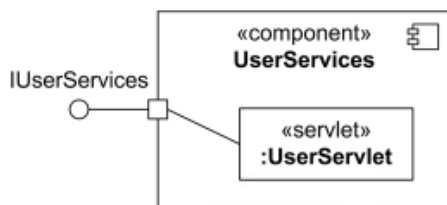
اتصال دهنده نماینده، اتصال دهنده‌ای است که قرارداد خارجی یک مؤلفه (بر اساس درگاه‌های آن) را به تحقق رفتار آن پیوند می‌زند. حضور این اتصال دهنده‌ها نشان دهنده رویدادهای ارسال (درخواست‌های عملیات و رویدادها) است. هر یک از این ارسال‌ها، سیگنالی است که به درگاهی که دارای یک اتصال دهنده به یک یا چند قطعه یا درگاه‌های روی قطعات است ارسال می‌شود تا اهداف مورد نظر محقق شود.

اتصال دهنده نماینده، بیانیه‌ای است مبنی بر اینکه رفتاری که در یک نمونه مؤلفه موجود است، در واقع توسط خود آن مؤلفه، بلکه توسط یک یا چند نمونه که دارای قابلیت‌های «سازگار» هستند، تحقق می‌یابد. این موقعیت‌ها از طریق یک اتصال دهنده نماینده از یک درگاه به درگاه‌های دیگر یا قطعات سازگار مدل می‌شوند.

اتصال دهنده نماینده را می‌توان برای مدل‌سازی تجزیه سلسله مراتبی رفتار مورد استفاده قرار داد، جایی که خدمات ارائه شده توسط یک مؤلفه ممکن است در نهایت توسط مؤلفه‌ای که چندین سطوح تودرتو در اعماق آن قرار دارد، تحقق یابد. کلمه نماینده نشان می‌دهد که پیام مشخص و جریان سیگنال بین درگاه‌های متصل، احتمالاً در چندین سطح، رخ می‌دهد. باید توجه داشت که چنین جریان سیگنالی همیشه در همه محیط‌ها یا پیاده‌سازی‌های سیستم تحقق نمی‌یابد (یعنی ممکن است فقط زمان طراحی باشد).

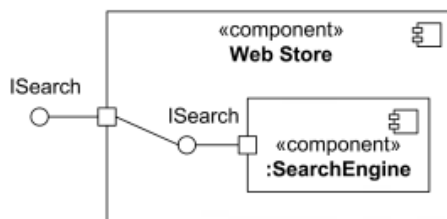
یک درگاه ممکن است به مجموعه‌ای از درگاه‌های مؤلفه‌های فرعی واگذار بشود. در آن صورت، این درگاه‌های تابعه باید به طور جمعی عملکرد نماینده‌شدن درگاه واگذارنده را ارائه دهند. در زمان اجرا، سیگنال‌ها به درگاه‌های مربوطه، تحویل داده می‌شود. در مواردی که چندین درگاه هدف از مدیریت سیگنال یکسان پشتیبانی می‌کنند، سیگنال به همه این درگاه‌های فرعی تحویل داده می‌شود.

یک اتصال‌دهنده نماینده به عنوان یک اتصال‌دهنده از درگاه نماینده به درگاه یا قطعه‌ای که مدیریت می‌کند، مشخص می‌شود.

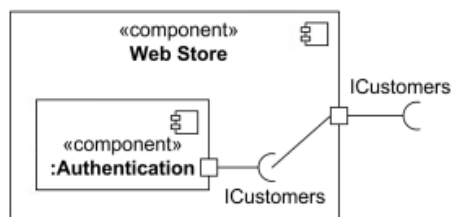


اتصال‌دهنده نماینده از درگاه نماینده به قطعه UserServlet

اگر نمایندگی توسط یک درگاه ساده مدیریت شود، ممکن است اتصال‌دهنده به صورت اختیاری متصل به یک ارائه واسط یا نیاز به واسط نشان داده شود.



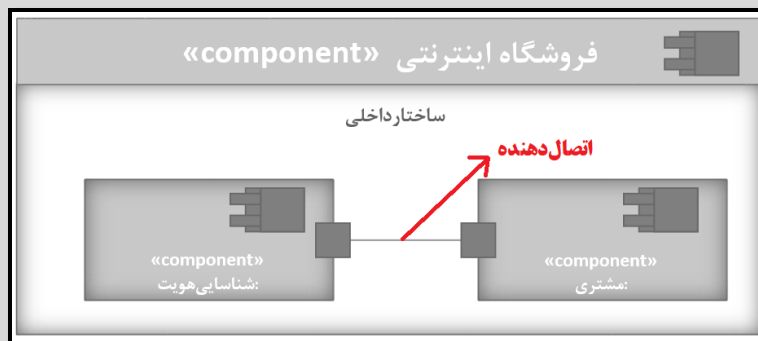
اتصال‌دهنده نماینده از درگاه نماینده به درگاه ساده SearchEngine



اتصال‌دهنده نماینده از درگاه ساده مؤلفه Authentication به درگاه نماینده

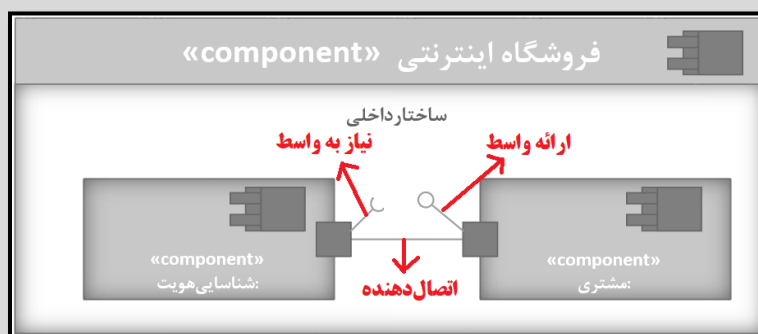
خلاصه و چکیده – Connector

یک اتصال‌دهنده، داخل یک طبقه‌بندی‌کننده ساخت‌یافته نمایش داده می‌شود و همواره به عنوان یک مشخصه از مشخصات آن طبقه‌بندی‌کننده محسوب می‌شود. این مشخصه که به صورت یک نماد وابستگی نقطه‌به‌نقطه نمایش داده می‌شود، انواع ارتباط بین قطعات درون ساختار داخلی طبقه‌بندی‌کننده ساخت‌یافته را نمایش می‌دهد. در اکثر مواقع این ارتباط، به شکل سیگنال‌های تبادل شده بین دو طرف این ارتباط وابستگی نقطه‌نقطه معرفی می‌شود. در برخی نمودارها ممکن است نمادهای دیگری نیز برای تفسیر بیشتر این ارتباط، نمایش داده شوند. این نمادهای کمکی همان نماد ارائه واسط و نیاز به واسط است.

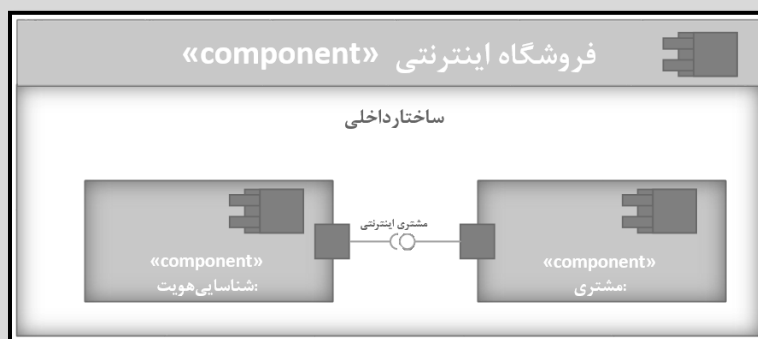


در تصویر بالا، ارتباطی که به شکل یک وابستگی نقطه به نقطه نمایش داده می شود، چنین تفسیر می شود: در طبقه بندی کننده ساخت یافته فروشگاه اینترنتی که به صورت یک مؤلفه پیاده سازی می شود، دو قطعه به نام های مشتری و شناسایی هویت وجود خواهد داشت که این قطعات نیز به صورت مؤلفه پیاده سازی خواهند شد و از طریق درگاه هایی با همدیگر در ارتباط خواهند بود و به واسطه سیگنال هایی، بسته های اطلاعاتی و یا ارتباطی را بین هم تبادل خواهند کرد.

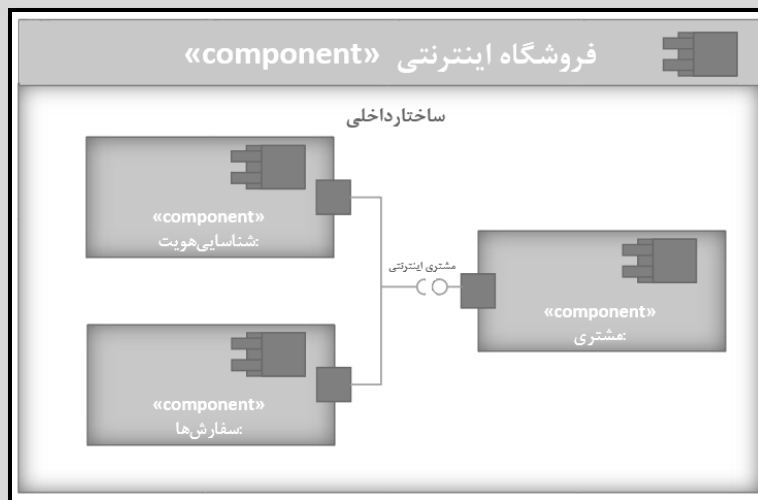
در این تفسیر نوع ارتباط در این اتصال دهنده مشخص نیست. برای رفع این مشکل می توان تصویر بالا را به شکل زیر اصلاح کرد.



البته این تغییر را فقط زمانی می توان انجام داد که اتصال دهنده، معرف یک ارائه واسط و نیاز به واسط در دو طرف این اتصال باشد. یک قاعده کلی در خصوص نمودارها وجود دارد که آن این است که باید نمودارها باید ساده باشند و از پیچیدگی آنها جلوگیری شود. به همین منظور می توان شکل بالا را به صورت زیر تغییر داد.

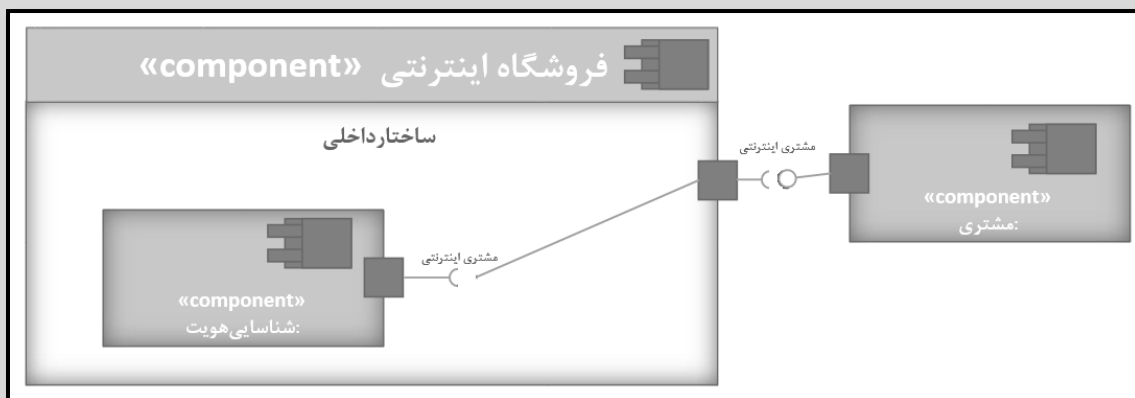


تصویر بالا به این صورت تفسیر می شود: مؤلفه شناسایی هویت، به یک واسط نیاز دارد که بتواند مشتریان اینترنتی را شناسایی و تأیید نماید و این واسط را مؤلفه مشتری در اختیار وی قرار می دهد. ولی فروشگاه اینترنتی فقط شامل این دو قطعه نیست و ممکن است شامل قطعات دیگری نیز باشد که در بررسی بخش های مختلف آن به این نتیجه برسیم که باید نمایی مثل نمای زیر را داشته باشیم.



تصویر بالا فارق از اتصال بین قطعات مشتری و شناسایی هویت، بین قطعات مشتری و سفارش‌ها نیز اتصال دارد و این اتصال معرف یک ارتباط ارائه واسط و نیاز به واسط است. این اتصال به این شکل تفسیر می‌شود: مؤلفه سفارش برای ثبت درست یک سفارش نیاز به یک متقاضی دارد که در اینجا همان مشتری اینترنتی است که در ارائه واسط توسط مؤلفه مشتری، در اختیار وی قرار می‌گیرد. به عبارت دیگر ارائه واسط توسط مؤلفه مشتری پاسخی برای درخواست نیاز به واسط توسط مؤلفه سفارش‌ها خواهد بود.

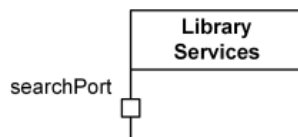
مثال‌ها و تصاویر بالا معرف نوعی از اتصال‌دهنده هستند که به آنها اتصال‌دهنده اجتماع گفته می‌شود، این اتصال‌دهنده‌ها، ارتباط بین درگاه‌ها را برقرار می‌کنند و رفتار مربوط به آنها فقط در یک اتصال تکمیل می‌شود، ولیکن نوع دیگری از اتصال نیز وجود دارد که به آن اتصال‌دهنده نماینده گفته می‌شود. این نوع اتصال‌دهنده‌ها، الزامی به ارتباط بین درگاه‌ها ندارند و اصولاً رفتاری را نمایش می‌دهند که در یک ارتباط ساده قابل نمایش نیست و ممکن است در چندین سطح (تودرتو) نمایش داده شود. به عنوان نمونه اگر در مثال قبل، مؤلفه‌های مشتری و شناسایی هویت در یک مؤلفه فروشگاه اینترنتی نباشند و به عبارت دیگر به گونه‌ای شناسایی شود که هر مؤلفه فروشگاه اینترنتی بتواند به مؤلفه مشتریان مشترک متصل شود؛ باید به شکل زیر و به کمک یک اتصال‌دهنده نماینده، طراحی شود.



در تصویر بالا، اتصال‌دهنده‌ای که بین درگاه مربوط به مؤلفه فروشگاه اینترنتی و نیاز به واسط مشتری اینترنتی قرار دارد یک اتصال‌دهنده نماینده، است.

یک درگاه^{۱۰}، نقطه تعاملی را مشخص می‌کند که از طریق آن یک طبقه‌بندی‌کننده می‌تواند در محیط پیرامون خود، با سایر طبقه‌بندی‌کننده‌ها یا با قطعات داخلی خود، ارتباط برقرار کند. طبقه‌بندی‌کننده کپسوله‌شده در UML به‌عنوان طبقه‌بندی‌کننده ساخت‌یافته‌ای که می‌تواند درگاه داشته باشد، تعریف می‌شود و بنابراین درگاه یکی از مشخصات یک طبقه‌بندی‌کننده کپسوله‌شده، است. درگاه به طور پیش‌فرض دارای قابلیت‌نمایش عمومی (public) است.

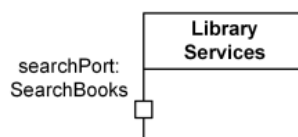
درگاه به شکل یک مربع کوچک نشان داده می‌شود که یا بر روی مرز مستطیل شکل طبقه‌بندی‌کننده دربرگیرنده قرار دارد، یا ممکن است در داخل آن نماد مستطیل شکل، نشان داده شود. نام درگاه در نزدیکی این مربع کوچک قرار می‌گیرد.



کلاس Library Service دارای درگاه searchPort است.

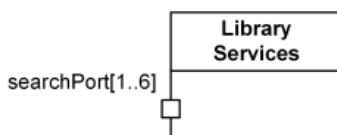
در حالی که UML قرارداد نامگذاری را برای درگاه، دیکته نمی‌کند، عقل سلیم این است که نام درگاه را از حروف کوچک شروع کنید، به عنوان مثال. "p"، "port12"، "searchPort". مشخص نیست که آیا هر درگاه باید فقط یک نام منحصر به فرد داشته باشد یا خیر. اگر درگاه یک نام داشته باشد، ممکن است در یک نمودار حذف شود. مشخصات UML 2.5 توضیح عجیبی ارائه می‌دهد. این توضیح عجیب این عبارت است: "هر تصویر از یک درگاه بی‌نام، نشان دهنده یک درگاه متفاوت از هر درگاه دیگری است." اگر نام یک درگاه به سادگی حذف شود، هر تصویری از آن درگاه باید همچنان همان درگاه باشد.

نوع درگاه ممکن است بعد از نام درگاه نشان داده شود که با علامت دوقطه {;} از هم جدا شده است.



کلاس Library Service دارای درگاه searchPort با نوع SearchBooks است.

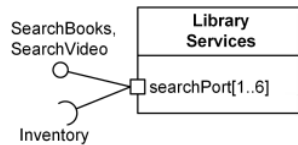
تعدد یک درگاه (در صورت وجود) بعد از نام درگاه در داخل براکت نشان داده می‌شود. هم نام و هم تعدد درگاه، اختیاری است.



درگاه searchPort واسطه‌های SearchBooks و SearchVideo را فراهم می‌کند و به واسطه Inventory نیاز دارد.

با وجود درگاه searchPort، کلاس Library Services کاملاً کپسوله شده است به عبارت دیگر می‌توان کلاس مورد نظر را بدون هیچ گونه آگاهی از محیطی که در آن قرار خواهد گرفت، پیاده‌سازی کرد.

اگر چندین واسطه مرتبط با یک درگاه وجود داشته باشد، این واسطه‌ها ممکن است با علامت کاما "،" در نزدیکی نماد یک واسطه تکی، فهرست شوند.

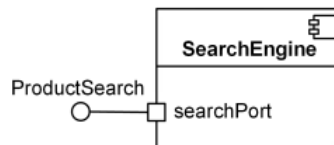


درگاه چندگانه searchPort واسطه‌های SearchVideo و SearchBooks را ارائه می‌دهد و به واسطه Inventory نیاز دارند.

درگاه همچنین ممکن است به عنوان یک نماد مربع کوچک نشان داده شود که روی مرز نماد مستطیل همپوشانی دارد و قسمتی را نشان می‌دهد که توسط آن قطعه تایپ شده است.

درگاه ساده

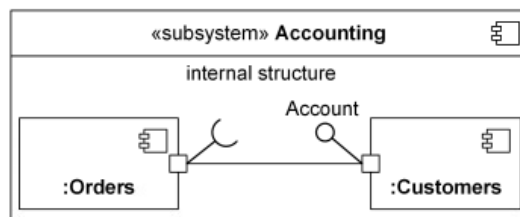
درگاه ساده^{۱۱}، درگاهی است که دارای یک واسطه مورد نیاز یا ارائه شده باشد. یک درگاه پیچیده^{۱۲} دارای چندین واسطه ارائه شده و/یا مورد نیاز است.



مؤلفه SearchEngine دارای درگاه ساده searchPort با واسطه ProductSearch است.

در یک طبقه‌بندی‌کننده ساخت‌یافته، UML چندین نماد جایگزین برای اتصال درگاه‌های ساده روی قطعات و نقش‌ها را مجاز می‌داند.

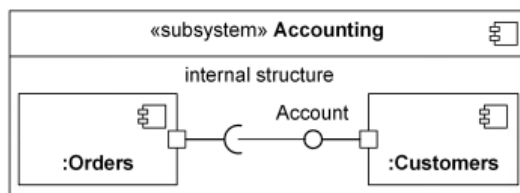
تنها علامت اجباری برای اتصال درگاه‌ها در ساختار داخلی، زمانی است که اتصال‌دهنده‌ها مستقیماً به درگاه‌ها متصل می‌شوند. آبنبات چوبی و سوکت اختیاری می‌تواند واسطه‌های ارائه شده و مورد نیاز درگاه‌های متصل را نشان دهد.



درگاه‌های ساده که مستقیماً توسط اتصال‌دهنده‌ها به هم متصل می‌شوند، نماد UML اجباری.

قطعه مؤلفه Customers، واسطه Account را برای قطعه مؤلفه Orders فراهم می‌کند.

به عنوان یک گزینه، UML اجازه می‌دهد تا خط اتصال‌دهنده به جای درگاه‌ها به توپ و سوکت متصل شود، همانطور که در زیر نشان داده شده است.

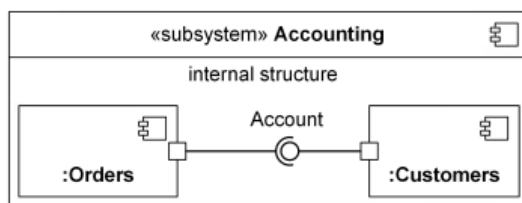


توپ و سوکت با اتصال‌دهنده، نماد UML اختیاری به هم متصل شده‌اند.

¹¹ Simple Port
¹² Complex Port

قطعه مؤلفه Customers، واسط Account را برای قطعه مؤلفه Orders فراهم می‌کند.

اتصال‌دهنده اجتماع در نماد اختیاری دیگری، "توپ و سوکت" برای درگاه‌های ساده ارائه نشده است. این نماد نباید برای اتصال درگاه‌های پیچیده یا قطعات بدون درگاه استفاده شود.



اتصال‌دهنده اجتماع "Ball-and-socket" برای درگاه‌های ساده، نماد اختیاری.

قطعه مؤلفه Customers، واسط Account را برای قطعه مؤلفه Orders فراهم می‌کند.

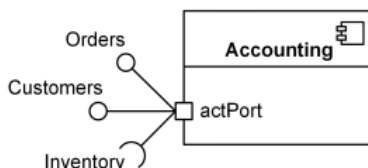
درگاه سرویس

یک درگاه ممکن است سرویسی را که یک طبقه‌بندی‌کننده کپسوله‌شده به محیط پیرامون خود ارائه می‌دهد و همچنین سرویسی که یک طبقه‌بندی‌کننده کپسوله‌شده از محیط پیرامون خود نیاز دارد، مشخص کند. هر درگاه به طور پیش‌فرض درگاه سرویس^{۱۳} است که به طور پیش‌فرض مقدار مشخصه isService درگاه مورد نظر با true مشخص می‌شود.

واسط‌های ارائه‌شده یک درگاه، درخواست‌هایی را برای طبقه‌بندی‌کننده توصیف می‌کنند که سایر طبقه‌بندی‌کننده‌ها ممکن است از طریق این درگاه انجام دهند. واسط‌های موردنیاز یک درگاه، درخواست‌هایی را که ممکن است از طریق درگاه از طبقه‌بندی‌کننده به محیط پیرامون آن ارائه شود، توصیف می‌کند.

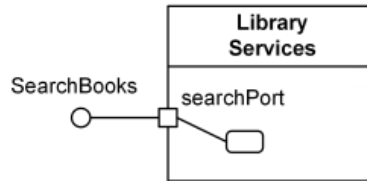
هنگامی که مشخصه isService یک درگاه false باشد، به این معنی است که این درگاه متعلق به پیاده‌سازی طبقه‌بندی‌کننده کپسوله‌شده، است و قطعه‌ای از قرارداد سرویس (SLA) یا عملکرد قابل مشاهده خارجی نیست. چنین درگاه غیرسرویسی را می‌توان بدون هیچ تأثیری بر قرارداد سرویس (SLA) اصلاح یا حذف کرد. به عنوان مثال اگر بتوانیم قابلیت مشاهده پیش‌فرض درگاه را از عمومی (public) تغییر دهیم، در واقع این درگاه را حذف کرده‌ایم. مشخصات UML هیچ توضیحی برای اینکه چرا به این مشخصه نیاز است ارائه نمی‌دهد. قابلیت مشاهده مشخصه که به صورت خصوصی (private) تنظیم شده باشد نمی‌تواند قطعه‌ای از هیچ عملکرد قابل مشاهده خارجی باشد.

UML هیچ علامت خاصی برای تشخیص بصری درگاه‌های سرویس از درگاه‌های غیرسرویس ارائه نمی‌دهد، در حالی که دارای قراردادی برای ارائه مشخصه‌های Boolean به عنوان اصلاح‌کننده مشخصه، است. به عنوان مثال، {ordered} به این معنی است که مشخصه 'isOrdered' مقدار true دارد، در حالی که {unordered} به این معنی است که مشخصه مربوطه ترتیبی نیست. احتمالاً می‌توانیم از همان قرارداد برای مشخصه isService درگاه استفاده کنیم و آن را به صورت {service} یا {non-service} ارائه کنیم.



درگاه actPort به طور پیش‌فرض یک درگاه سرویس است که واسط‌های Orders و Customers را ارائه می‌کند و به واسط Inventory نیاز دارد.

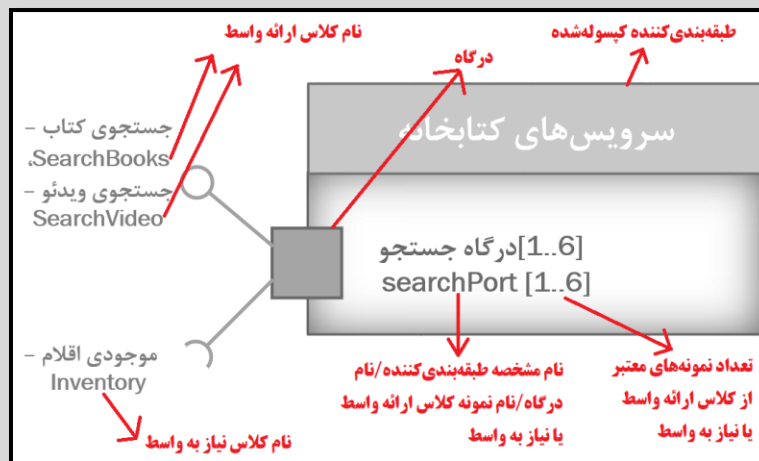
درگاه رفتار، درگاهی است که درخواست‌هایی رسیده به این درگاه به جای ارسال به برخی از نمونه‌های موجود، به رفتار طبقه‌بندی‌کننده صاحب درگاه ارسال می‌شوند. اگر هیچ رفتاری برای این طبقه‌بندی‌کننده تعریف نشده باشد، هرگونه ارتباطی که به درگاه رفتار می‌رسد از بین می‌رود. به طور پیش‌فرض، درگاه‌ها، درگاه رفتار نیستند. یک درگاه رفتار به عنوان یک درگاه ارائه می‌شود که توسط یک خط ثابت به یک نماد وضعیت کوچک که در داخل طبقه‌بندی‌کننده دربرگیرنده درگاه کشیده شده است، متصل می‌شود. نماد وضعیت کوچک، رفتار طبقه‌بندی‌کننده دربرگیرنده را نشان می‌دهد.



درگاه searchPort درگاه رفتار با واسط SearchBooks است.

خلاصه و چکیده - Port

یک درگاه، نقطه تعاملی را مشخص می‌کند که از طریق آن یک طبقه‌بندی‌کننده می‌تواند در محیط پیرامون خود، با سایر طبقه‌بندی‌کننده‌ها یا با قطعات داخلی خود، ارتباط برقرار کند. از طرف دیگر، طبقه‌بندی‌کننده کپسوله‌شده به عنوان طبقه‌بندی‌کننده ساخت‌یافته‌ای که درگاه دارد، تعریف می‌شود. درگاه یکی از مشخصات یک طبقه‌بندی‌کننده کپسوله‌شده، است. این مشخصه به طور پیش‌فرض دارای قابلیت‌نمایش عمومی (public) است و مانند کلیه مشخصات مربوط به هر موجودیت دیگری، می‌تواند دارای نام باشد ولیکن نام آن محل بحث خواهد بود.



یک درگاه از منظرهای مختلف قابل بررسی است:

اول: اینکه این مشخصه در درون خود، موجودیت‌هایی مثل ارائه واسطه و یا نیاز به واسطه را نگهداری خواهد نمود و باید در زمان شناسایی و معرفی آن، این موجودیت‌ها نیز مشخص شده و معرفی شوند.

دوم: اینکه این مشخصه می‌تواند و به احتمال زیاد الزاماً، خود یک کلاس یا بخشی از یک کلاس خواهد بود. این کلاس، نوع این درگاه را مشخص می‌نماید و احتمالاً قابلیت‌نمایش عمومی (public) دارد.

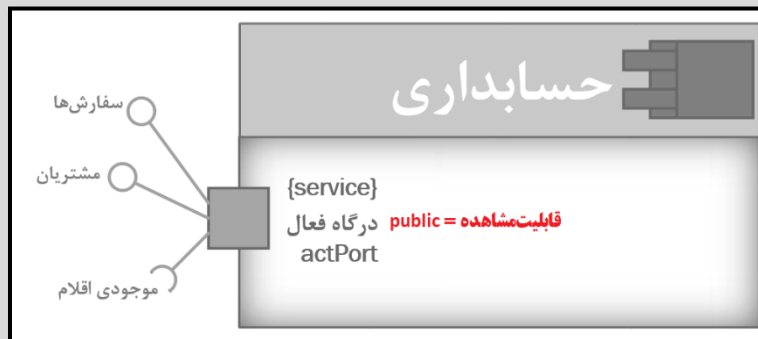
سوم: اینکه در زمان معرفی این مشخصه باید نام آن را به همراه کلاس نوع آن مشخص نمود. سوال اینجا است که اگر این درگاه بیش از یک کلاس پیاده‌سازی داشته باشد، چه باید کرد؟ به نظر می‌رسد که در این حالت پیاده‌سازی‌های مورد نظر به شرط اینکه در سطوح مختلفی باشند می‌توان سطح پایه آنها را به عنوان کلاس

پیاده‌سازی درگاه در نظر گرفت و سایر کلاس‌های پیاده‌سازی را به عنوان کلاس‌های مربوط به ارائه واسط و یا نیاز به واسط معرفی نمود. و اگر اینگونه نبود آنها را به صورت درگاه‌های مختلف طبقه‌بندی‌های کننده‌های مختلف معرفی نمود (طبقه‌بندی‌کننده را به چند طبقه‌بندی‌کننده مختلف تبدیل کرد).

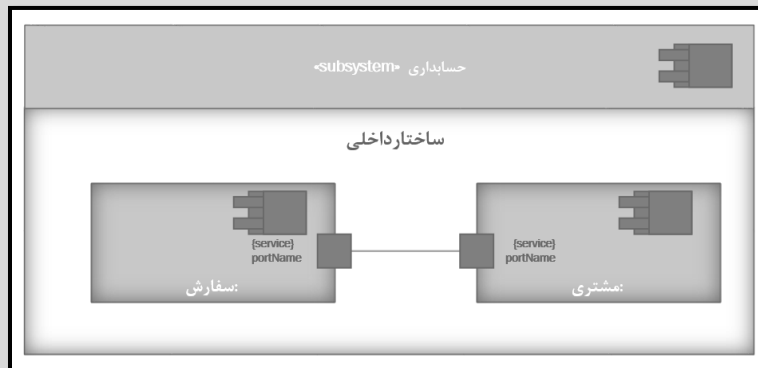
چهارم: هر اتصال به مستطیل این درگاه به شکل یک مشخصه یا مجموعه‌ای از مشخصات از کلاس این درگاه، نمایندگی می‌شود.

شاید تصور شود که درگاه‌ها همیشه وظیفه ایجاد توافق‌نامه ارتباطی با خارج از یک طبقه‌بندی‌کننده کپسوله‌شده را داشته باشند؛ ولیکن اینطور نیست، این تعریف، معرف درگاه‌سرویس است یعنی درگاهی که برای محیط پیرامونی قابلیت مشاهده داشته باشد و به عبارت دیگر قابلیت مشاهده آن عمومی (public) باشد. ولیکن اگر قابلیت مشاهده درگاه خصوصی (private) باشد به این معنی است که این درگاه در محیط پیرامونی قابل کشف و یا مشاهده نیست. پس این نوع درگاه به چه کار می‌آید؟ این درگاه‌ها وظیفه ایجاد محیطی ارتباطی بین طبقه‌بندی‌کننده کپسوله‌شده با ساختار داخلی خود را دارد.

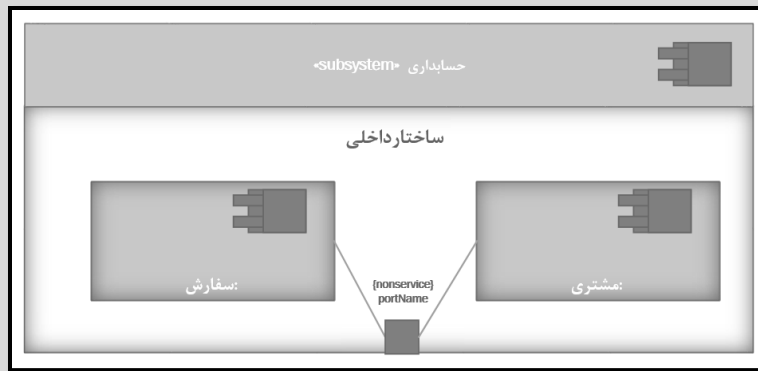
با وجود اینکه در UML توافقی برای نمایش یا تفکیک درگاه‌های سرویس از سایر درگاه‌ها وجود ندارد ولیکن می‌توانید از کلمات کلیدی {service} و {nonservice} استفاده کنید و در کنار نام درگاه ذکر کنید.



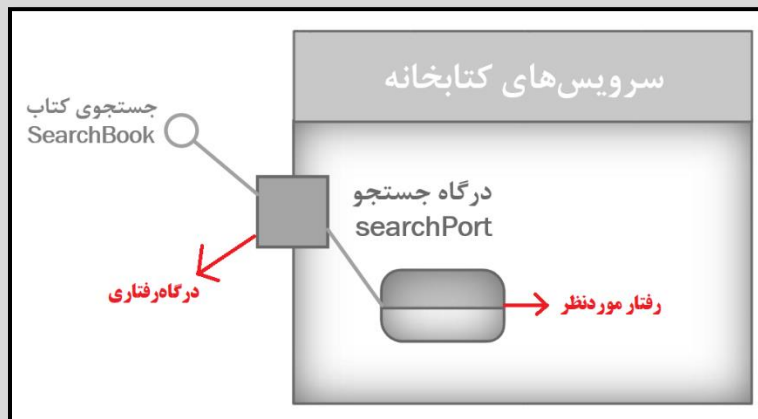
تصور بالا، معرف یک درگاه‌سرویس است. به خاطر دارید که در ابتدای معرفی اتصال‌دهنده‌ها، تصویر زیر را تفسیر کردیم.



اگر بتوان دو درگاه موجود در این تصویر را در طبقه‌بندی‌کننده دربرگیرنده، پیاده‌سازی نمود، می‌توان تصویر را به شکل زیر ترسیم نمود و دو درگاه‌سرویس را به یک درگاه‌غیرسرویس تبدیل نمود.

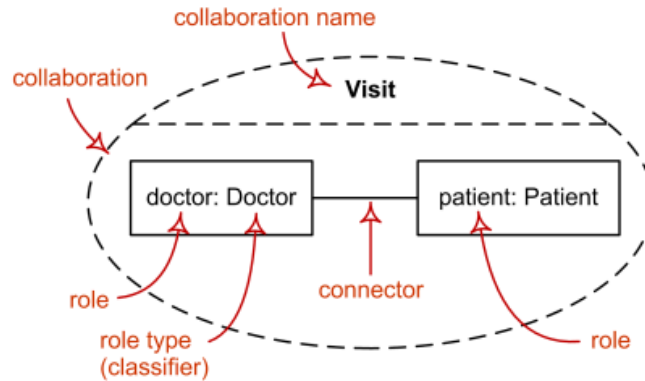


درگاه‌ها در مفهوم دیگری نیز مورد استفاده قرار می‌گیرند. با توجه به اینکه، **درگاه‌ها** بخشی از **رفتارهای** یک **طبقه‌بندی‌کننده** را معرفی می‌کنند، می‌تواند به صورت مستقیم به همان **رفتار** که بخشی از **ساختار داخلی طبقه‌بندی‌کننده** مورد نظر هم محسوب می‌شود، اشاره داشته باشد. به همین منظور می‌توان یک **درگاه** را به یک نماد وضعیت کوچک که داخل **طبقه‌بندی‌کننده** قرار دارد، متصل نمود (با یک نماد **اتصال‌دهنده**). با این کار نشان می‌دهید که هر سیگنالی که به این **درگاه** ارسال می‌شود به یک **قطعه** در داخل **ساختار داخلی** این **طبقه‌بندی‌کننده** ارسال نمی‌شود؛ بلکه به یک **رفتار** مستقل این **طبقه‌بندی‌کننده** ارسال می‌شود.



همکاری^{۱۴} هم طبقه‌بندی‌کننده رفتاری و هم طبقه‌بندی‌کننده ساخت‌یافته را گسترش می‌دهد تا توضیح دهد چگونه مجموعه‌ای از نمونه‌های همکار به یک وظیفه یا مجموعه‌ای از وظایف مشترک دست می‌یابند. هدف اصلی آن، توضیح نحوه عملکرد یک سیستم است و بنابراین، معمولاً فقط آن جنبه‌هایی از واقعیت را که مرتبط با توضیح بالا تلقی می‌شوند، در بر می‌گیرد.

یک همکاری، ساختاری از عناصر همکار (نقش‌ها) را توصیف می‌کند که هر کدام یک عملکرد خاص را انجام می‌دهند، که در مجموع برخی از عملکردهای مورد نظر (وظیفه) را انجام می‌دهند. جزئیات، مانند هویت یا کلاس دقیق نمونه‌های شرکت‌کننده واقعی، نادیده گرفته می‌شوند.



عناصر همکاری که شامل نقش‌ها، قطعات، اتصال‌دهنده‌ها، می‌شوند.

همکاری به نام Visit نشان دهنده همکاری نقش‌های doctor و patient است.

یک همکاری به عنوان نوعی طبقه‌بندی‌کننده نشان داده می‌شود و مجموعه‌ای از موجودیت‌های همکار را تعریف می‌کند که باید توسط نمونه‌ها (نقش‌های آن) اجرا شوند، و همچنین مجموعه‌ای از واسطه‌ها که مسیرهای ارتباطی بین نمونه‌های شرکت‌کننده را تعریف می‌کنند. موجودیت‌های همکار از مشخصات این همکاری هستند.

یک همکاری، نمایی (یا طرحی) از مجموعه‌ای از طبقه‌بندی‌کننده‌های همکار را مشخص می‌کند. پیوندهای مورد نیاز بین نمونه‌هایی که نقش همکاری را ایفا می‌کنند، و همچنین مشخصات مورد نیاز طبقه‌بندی‌کننده‌هایی که نمونه‌های شرکت‌کننده را مشخص می‌کنند، توصیف می‌کند.

تعدد همکاری ممکن است پیش‌بینی‌های متفاوتی از یک مجموعه طبقه‌بندی‌کننده را توصیف کنند.

نقش‌های همکاری، استفاده از نمونه‌ها را تعریف می‌کنند، در حالی که طبقه‌بندی‌کننده‌هایی که این نقش‌ها را تایپ می‌کنند، تمام مشخصات مورد نیاز این نمونه‌ها را مشخص می‌کنند. بنابراین، یک همکاری، بیان می‌کند که چه نمونه مشخصاتی باید داشته باشند تا بتوانند در همکاری شرکت کنند. یک نقش (از طریق نوع خود) مجموعه‌ای از مشخصات مورد نیاز را که یک نمونه شرکت‌کننده باید داشته باشد، مشخص می‌کند. واسطه‌های بین نقش‌ها مشخص می‌کنند که چه مسیرهای ارتباطی باید بین نمونه‌های شرکت‌کننده وجود داشته باشد.

همکاری اغلب برحسب نقش‌هایی که توسط واسطه‌ها مشخص می‌شود، تعریف می‌شود. یک واسطه، توصیفی از مجموعه‌ای از مشخصات (مشخصاتی قابل مشاهده بیرونی) مورد نیاز یا ارائه شده توسط یک نمونه است. یک واسطه را می‌توان به عنوان طرحی از مشخصات قابل مشاهده خارجی طبقه‌بندی‌کننده‌ای که واسطه را درک می‌کند، در نظر گرفت.

نمونه‌های طبقه‌بندی‌کننده‌های مختلف، تا زمانی که واسط را درک کنند، می‌توانند نقشی را ایفا کنند که توسط یک واسط مشخص، تعریف شده است. چندین واسط ممکن است توسط یک طبقه‌بندی‌کننده، حتی در یک محتوای یکسان، محقق شوند، اما مشخصات آنها ممکن است زیرمجموعه‌های متفاوتی از مشخصات طبقه‌بندی‌کننده واقعی باشد.

یک همکاری به صورت مستقل قابل تعریف نیست. در عوض، همکاری تعریف شده توسط همکاری به عنوان یک نتیجه از همکاری واقعی بین نمونه‌هایی که نقش‌های تعریف شده در همکاری را ایفا می‌کنند به وجود می‌آید (همکاری یک دیدگاه انتخابی از آن موقعیت است).

یک همکاری ممکن است از طریق استفاده مشترک به یک عملیات یا طبقه‌بندی‌کننده، متصل شود. همکاری مورد استفاده در این راه، چگونگی تحقق این عملیات یا این طبقه‌بندی‌کننده توسط مجموعه‌ای از نمونه‌های همکار را توصیف می‌کند. اتصال‌دهنده‌های تعریف شده در همکاری، پیوند بین نمونه‌ها را زمانی که رفتار مشخص شده در طبقه‌بندی‌کننده، انجام می‌شود، مشخص می‌کنند. همکاری، محتوایی را که رفتار در آن انجام می‌شود، مشخص می‌کند. چنین همکاری ممکن است مجموعه‌ای از فعل‌وانفعالات معتبری را که ممکن است بین نمونه‌هایی که توسط یک پیوند به هم متصل شده‌اند رخ دهد، محدود کند.

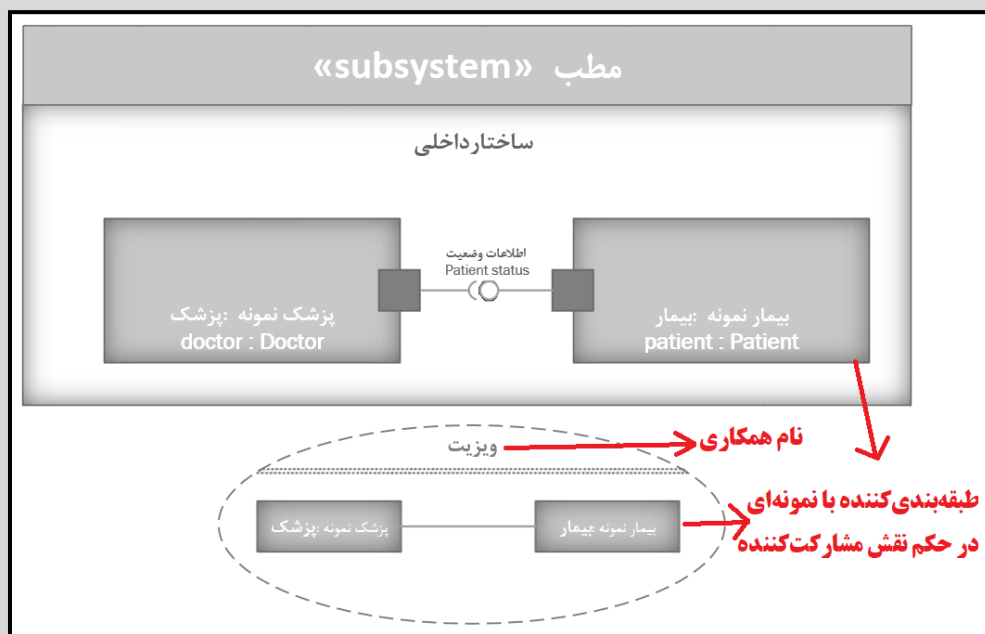
یک همکاری به صورت یک نماد بیضی خط‌چین‌دار حاوی نام همکاری نشان داده می‌شود. ساختار داخلی یک همکاری که توسط نقش‌ها و واسط‌ها تشکیل شده است ممکن است در محفظه‌ای در داخل نماد بیضی خط‌چین‌دار، نشان داده شود.

روش دیگر، همکاری را می‌توان با استفاده از نمودار ساختار ترکیبی نشان داد.

خلاصه و چکیده - Collaboration

یک همکاری، مجموعه‌ای از رفتارهای نقش‌های مشارکت‌کننده در همکاری مورد نظر است که هر کدام بخشی از رفتارها را در راستای این همکاری انجام می‌دهند.

این نقش‌ها، محدوده‌ای از طبقه‌بندی‌کننده‌ها هستند که در این همکاری مشارکت دارند. به عبارت دیگر ممکن است یک طبقه‌بندی‌کننده دارای نقش‌های مختلفی باشد ولی زمانیکه در یک همکاری مشارکت می‌نماید و در نمودار همکاری مورد نظر استفاده می‌شود، فقط همان نقش مورد نظر این همکاری است که در نمودار نمایش داده می‌شود؛ به همین دلیل همواره این نقش‌ها به همراه نام طبقه‌بندی‌کننده خود بیان می‌شوند.

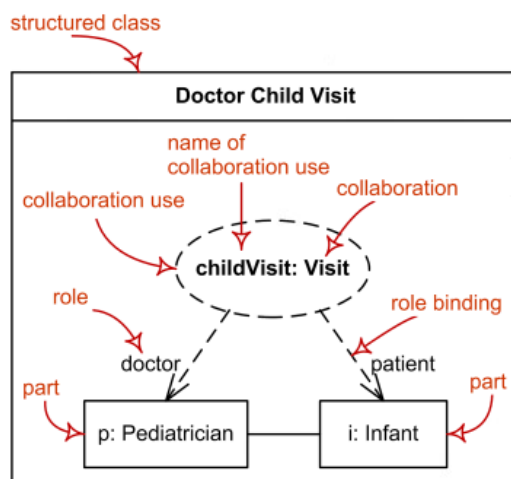


در تصویر بالا در زیرسیستم مطب، دو طبقه‌بندی‌کننده به نام‌های پزشک و بیمار نمایش داده شده است. در این زیرسیستم، یک رفتار به نام ویزیت هم وجود دارد که هر دو طبقه‌بندی‌کننده در آن مشارکت دارند ولیکن مشارکت در این رفتار مستلزم این است که طبقه‌بندی‌کننده‌های مورد نظر جنبه انسانی داشته باشند یعنی نقش پذیر باشند به همین دلیل دو نمونه از آنها به نام‌های بیمار نمونه و پزشک نمونه در این همکاری مشارکت دارند.

همکاری کاربردی نشان‌دهنده یک کاربرد خاص (وقوع رویداد همکاری) یا کاربرد یک الگوی همکاری برای یک موقعیت خاص است که شامل کلاس‌ها یا نمونه‌های خاصی است که نقش‌های همکاری را ایفا می‌کنند. همکاری کاربردی نشان می‌دهد که چگونه الگوی توصیف‌شده توسط یک همکاری در یک محتوای خاص، با پیوند دادن موجودیت‌های خاص از آن محتوای به نقش‌های همکاری، اعمال می‌شود.

وابستگی‌های نقطه‌به‌نقطه یک‌طرفه، مشخصات همکاری موردنظر را به مشخصات طبقه‌بندی‌کننده‌ای که به همراه یک نماینده یا نمونه در این همکاری کاربردی مشارکت می‌کند، نگاشت می‌کنند. این وابستگی‌های نقطه‌به‌نقطه یک‌طرفه نشان می‌دهند که کدام نقش از طبقه‌بندی‌کننده مشارکت‌کننده در همکاری کاربردی، حضور می‌یابند.

همکاری کاربردی با یک بیضی خط‌چین‌دار حاوی نام رخداد (مثالی از همکاری)، دو نقطه $\{ \}$ و نام نوع همکاری نشان داده می‌شود.



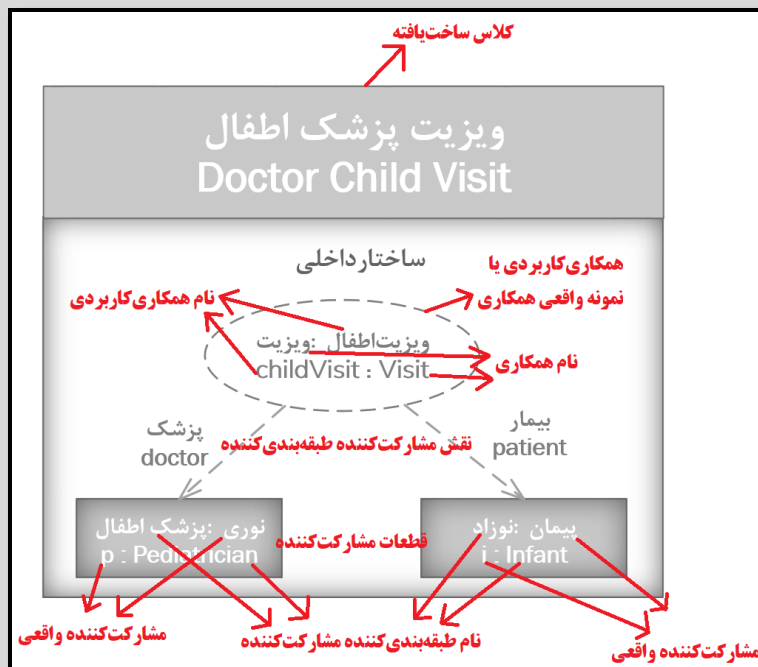
عناصر همکاری کاربردی شامل نقش‌ها، قطعات، باند کننده نقش، می‌باشند.

همکاری کاربردی child Visit نشان دهنده یک کاربرد خاص از همکاری Visit است.

برای هر باند کننده نقش، یک خط‌چین تا بیضی عنصر مشتری وجود دارد. خط‌چین در انتهای خود که به مشتری متصل می‌شود با نام نقش (همانطور که توسط همکاری تعریف شده است) برچسب گذاری می‌شود. توجه داشته باشید، در حالی که متن [مشخصات UML 2.4.1] می‌گوید "خط‌چین از .. تا .." که جهت را نشان می‌دهد، چندین شکل متناظر وجود دارد که هیچ فلشی روی آن نشان داده نشده است. یک شکل در Spec نمونه در مشخصات استاندارد وجود دارد که فلش‌ها را نشان می‌دهد، بنابراین ما در اینجا نیز فلش‌ها را نشان می‌دهیم.

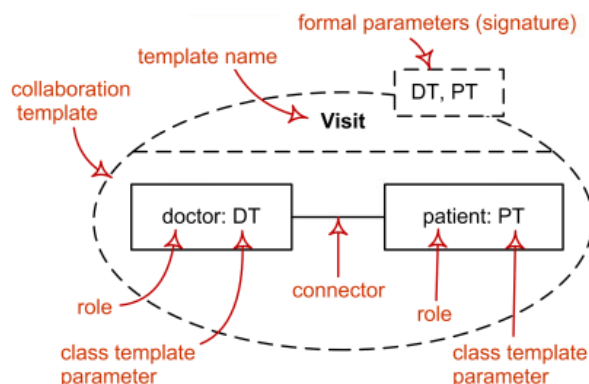
خلاصه و چکیده - Collaboration Use

نمودار همکاری کاربردی در واقع نموداری است که تجلی واقعی یک همکاری را با استفاده از نمونه‌ها و اسامی واقعی نمایش می‌دهد. اگر یک نمودار همکاری را یک طرح ترسیمی از یک سناریو فیلم بدانیم؛ یک نمودار همکاری کاربردی یک فیلم تهیه شده بر اساس این سناریو محسوب می‌شود.



در تصویر بالا، رویداد واقعی ویزیت را برای نوع خاصی از ویزیت پزشکی که مربوط به ویزیت اطفال است نمایش داده ایم. در این نمونه دو طبقه بندی کننده به نام های نوزاد و پزشک اطفال به ترتیب با نقش های بیمار و پزشک شرکت دارند و از هر طبقه بندی کننده مشارکت کننده نیز یک نمونه واقعی به ترتیب به نام پیمان و نوری شرکت دارند.

یک همکاری را می‌توان به عنوان یک الگو یا/و به عنوان پیوند الگوی همکاری^{۱۵} (ها) تعریف کرد. یک الگوی همکاری معمولاً کلاس مربوط به قطعات خود را به عنوان پارامترهای الگوی کلاس معرفی می‌کند.



الگوی همکاری Visit با دو پارامتر رسمی کلاس بدون محدودیت.

یک همکاری بانده شده با همکاری کاربردی تفاوت دارد. یک همکاری بانده شده، یک همکاری است، در حالی که همکاری کاربردی، رویداد وقوع یک همکاری است. همکاری کاربردی بر حسب نقش‌های بانده شده مانند قطعات بانده شده در یک همکاری به قطعات در طبقه‌بندی کننده دیگر، تعریف می‌شود.

خلاصه و چکیده - Collaboration Template

در صورت نیاز می‌توانید یک همکاری مفهومی‌تر یا عمومی را به عنوان الگویی برای همکاری‌های دیگر تعریف کنید. در این الگو، کلاس‌های مربوط به طبقه‌بندی کننده‌های مشارکت کننده در همکاری فرضی، به عنوان پارامتر الگوی مورد نظر، معرفی می‌شوند. آنچه در این الگو به عنوان مقادیر ثابت الگو مطرح است شامل، نقش‌های مشارکت کننده و نام همکاری و نمای کلی اتصال دهنده‌ها و قطعات در الگو است.

