



با پیشرفت تکنولوژی کامپیوتر، نیاز هرچه بیشتر به گسترش علم نرم افزاری نیز احساس می‌شد که با پیدایش متدولوژیهای همانند SSADM و روش آبشاری آغاز شد. در ابتدا، این روشها مناسب بودند و جوابگوی نیازهای آن زمان بودند ولی با افزایش داده‌ها و پیدایش مفاهیمی همچون شبکه، دیگر کارایی لازم را جهت پیاده‌سازی و هدایت پروژه‌های نرم افزاری نداشتند. پس مفاهیم برنامه نویسی شیء‌گرا با به عرصه وجود گذاشت و در سال 1991 بطور جدی مورد مطالعه و بحث قرار گرفت. استفاده از این روشها و متدهای برنامه نویسی قدرت و انعطاف بسیاری را به برنامه‌ها داد و شرکتها نرم افزاری توانستند با کاهش هزینه‌ها و بهینه سازی کدهای خود، نرم افزارهای قویتری را به بازار عرضه کنند ولی این روش جدید نیز نیاز به مدیریت و یکپارچگی داشت. پس روشها و متدولوژیهای جدیدی مطرح شد که شامل Booc، OMT OSE و ... می‌باشد. در سال 2000 شرکت Rational روشی را تحت عنوان RUP (Rational Unified Process) مطرح ساخت که بعد از روش MSF شرکت مایکروسافت به دنیای نرم افزار عرضه شد و امروزه از طرفداران بسیاری برخوردار است.

اکثر تیمهای نرم افزاری، هنوز هم از فرآیند آبشاری برای پروژه های تولیدی استفاده می کنند که در آن هر فاز را در یک توالی، کامل می کنند. در این توالی، ابتدا شناخت نیازمندیها انجام می شود و سپس تحلیل و طراحی و بعد از آن پیاده سازی یا مجتمع سازی و سپس تست انجام می شود.

چنین روشهایی، تست کردن را تا پایان چرخه حیات پروژه به تاخیر می اندازد و مشکلات تولید نرم افزار را سخت و پرهزینه می گرداند. بر خلاف این روش RUP از یک روش تکراری استفاده میکند. یعنی یک توالی از گامهای افزایشی یا تکرارها. هر تکرار، مجموعه ای تعریف شده از اهداف و بخشی از پیاده سازی سیستم نهایی را تولید میکند. این بخش قابلیت کارکردن را دارد. هر یک از این تکرارهای متوالی، برای تکمیل و اصلاح سیستم تا زمان کامل شدن محصول نهایی، بر مبنای کار تکرارهای قبلی ساخته می شود.

در هر تکرار، چنانچه در شکل 1 مشاهده می نمائید مقداری از نیازمندیها تحلیل و طراحی و پیاده سازی و تست انجام می شود. هر تکرار، برای تولید یک برنامه قابل اجرا که یک گام به محصول نهایی، نزدیکتر است (بر اساس نتایج تکرارهای قبلی) صورت می گیرد.

RUP در اصل یک متدولوژی است که در جهت کنترل و انجام پروژه‌های نرم افزاری در نظر گرفته شده است. در اصل چارچوبی در جهت انجام صحیح و موفق پروژه‌های نرم افزاری می‌باشد که کلیه مراحل انجام یک پروژه که با معماری و آنالیز سازمان شروع شده و به تست نرم افزار و ارائه Gold Release ختم می‌شود را در بر می‌گیرد.

به طور روشن و واضح مشخص می کند که چه کسی مسئول چه چیزی است و نیز تعیین می کند که هر فعالیتی از پروژه چگونه و چه موقع انجام می شود. همچنین RUP ساختاری را برای چرخه حیات پروژه فراهم می کند که به طور روشن، مراحل مهم و نقاط تصمیم گیری را بیان می کند.

RUP یک روش برای تولید نرم افزار می باشد که بر اساس تکرار بر مبنای معماری می باشد RUP فرآیندی است که مراحل پروژه را تعریف میکند و همچنین فرآیندی است که چارچوب فرآیند با قابلیت سفارشی شدن را برای مهندسی نرم افزار فراهم می آورد. محصول RUP را می توان برای حمایت از تیم های کوچک یا بزرگ و راهکارهای مرتب و رسمی برای تولید نرم افزار پیکر بندی نمود.

RUP، یک روش تولید و توسعه نرم افزار می باشد که زمان انجام پروژه را به تکرارهایی تقسیم می نماید در هر تکرار از پروژه 9 دیسپلین تعریف شده در RUP طی می شوند که در هر دیسپلین، فعالیتهای مربوط به تکرار و خروجیهای تکرار، درنمودار زمان بندی پروژه معین می شود.

در متدولوژی RUP تکرارهای اولیه بر نیازمندیها و تحلیل طراحی و تکرارهای بعدی، بر پیاده سازی و تست تاکید دارند.

#### ▪ **مزیت متدولوژی RUP (روش تکراری) نسبت به روش آبشاری**

روش تکراری به دلایل زیر نسبت به روش آبشاری برتر می دارد:

- روش تکراری، با نیازمندیهای متغیر سازگار است.  
در طول تولید نرم افزار نیازمندیها و ویژگیها تغییر میکنند. اضافه کردن و تغییر ویژگی نیازمندیها همیشه از جمله مشکلات موجود در پروژه هستند که منجر به تاخیر در تحویل پروژه و عدم رضایت مشتریان و مجریان می گردد.  
در RUP به جهت ساختار آن که از روش تولید تکراری حمایت می کند که در آن کلیه دیسپلینها، از نیازمندیها گرفته تا تست و مدیریت نیازمندیها، در هر تکرار از پروژه صورت می گیرد بنابراین مشکلات ناشی از تغییرات نیازمندیها در این متدولوژی مرتفع گردیده است.

- در روش تکراری، مجتمع سازی در انتهای هر تکرار صورت می گیرد.

از جمله مشکلات متدولوژی آبشاری، مجتمع سازی در انتهای پروژه می باشد که منجر به دوباره کاری و اتلاف وقت و هزینه می گردد. روش تکراری، پروژه را شکسته به تکرارهای کوچک تر تقسیم می کند که در پایان هر تکرار، مجتمع سازی صورت می گیرد و در آن، بلوکهای ساخته شده، تدریجاً مجتمع سازی می شوند و در نتیجه، دوباره کاری بعدی را به حداقل می رساند.

- در متدولوژی RUP، ریسکها معمولاً در مجتمع سازیهای اولیه کشف می شوند.

روش مجتمع سازی RUP، ریسکها را در تکرارهای اولیه که کلیه مولفه های فرآیند، تست می شوند، کاهش می دهد. چون در هر تکرار، جنبه های بسیاری از پروژه، مانند ابزارها و مهارتهای اعضا، تیم را می سنجند، می توان تشخیص داد که آیا ریسکهای کشف شده، واقعی هستند یا نه؟ و نیز می توان ریسکهای جدید را تشخیص داد.

- در روش تکراری، استفاده مجدد آسان می شود.

شناسایی عیبهای معمول، از تشخیص آنها، در طی طرح ریزی آسانتر است. چون بخشی از آنها، در تکرارها طراحی یا پیاده سازی شده اند. بازنگری های طراحی در تکرارهای اولیه، امکان فرصتهای بالقوه را برای استفاده مجدد و سپس تولید و تکمیل آنها در تکرارهای بعدی، برای معماران فراهم می کند.

- در روش تکراری ، نقص ها در طی چندین تکرار ، کشف و تصحیح می شوند.  
نقص های معماری نرم افزار بیشتر در تکرارهای اولیه کشف می شوند تست موانع عملکردی، به جای اینکه با نزدیک شدن به زمان تحویل ، ایجاد وحشت کنند، زمانی کشف می شوند که هنوز برای رفع آنها وقت باقیست .

- در روش تکراری ، از پرسنل پروژه بهتر استفاده می شود.  
در روش آبشاری ، نیازمندیهای کامل شده از مرحله تحلیل ، برای طراحان فرستاده می شود. آنها نیز، طراحی کامل شده را برای برنامه نویسان می فرستند و آنها ، مولفه ها را برای مجتمع سازان می فرستند مجتمع سازان سیستم را برای تست کنندگان می فرستند. این دست به دست شدن ها منبع خطاها و برداشت های متفاوت می باشد و باعث می شود که افراد تیم اجرایی پروژه، برای محصول نهایی ، احساس مسئولیت کمتری داشته باشند. متدولوژی RUP با معرفی نقشها (Roles) محدوده تخصص اعضاء تیم را وسیع تر می کند و به آنها این امکان را می دهد که نقشهای بسیاری را ایفا کنند همچنین مدیر پروژه را قادر می سازد که از کارمندان موجود ، بهتر استفاده کند و بطور همزمان دست به دست شدنهای مضر را حذف کند.

- در روش تکراری ، اعضاء تیم در ضمن انجام کار ، چیزهایی نیز یاد می گیرند.  
اعضاء تیم اجرایی پروژه ، همراه با چرخه تولید ، فرصت یادگیری دارند به این ترتیب که در نتیجه ارزیابی تکرارها متوجه اشتباهات خود می شوند و می توانند از یک تکرار تا تکرار بعدی، مهارتهای خود را افزایش دهند.

- در روش تکراری ، فرآیند تولید نرم افزار ، همراه با انجام کار، اصلاح شده و بهبود می یابد.  
ارزیابی در پایان تکرار ها موقعیت پروژه ، را از نظر محصول یا زمانبندی بررسی می کند همچنین مواردی را که از نظر سازمان یا فرآیند ، می توان در تکرار بعدی بهبود بخشید را تحلیل می کند.  
بنابراین در فرآیند تولید نرم افزار با متدولوژی RUP ، همراه با انجام کار ، تولید نرم افزار اصلاح می شود. متدولوژی RUP ، با دو بعد یا ساختار سازماندهی می شود.

#### اصول اساسی متدولوژی RUP

هسته RUP از چند اصل اساسی تشکیل شده است که به شرح زیر است :  
- رسیدگی سریع و مداوم به ریسکهای اصلی  
ریسکهای پروژه را از ابتدای پروژه تعیین و رسیدگی نمایند. رسیدگی به ریسکهای پروژه باید به صورت مداوم سریعاً صورت گیرد.

- بیان نیازمندیهای مشتری و تضمین برآورده ساختن آنها  
نیازمندیها ، به شکل قابل فهم برای مشتری، مستند سازی می شوند و در فازهای طراحی ، پیاده سازی و تست ، برآورده ساختن نیازمندیهای پروژه ، تضمین می گردد.

- روی نرم افزار قابل اجرا متمرکز بمانید  
مستندات و طراحی ها در انجام پروژه مفید هستند اما نمایش ضعفی از پیشرفت واقعی می باشند زیرا ارزیابی آنها ذهنی است و اهمیت آنها در مقایسه با کد، در درجه بعدی قرار دارد . کد اجرایی که مراحل کامپایل و تست را بصورت موفقیت آمیز پشت سر می گذارد ، بهترین نمایش پیشرفت می باشد.

- تغییرات را هر چه زودتر در پروژه گنجانده شود  
برنامه های امروزی بسیار پیچیده تر از آن هستند که بتوانند برای اولین بار ، توانایی دریافت نیازمندیها ، طراحی و پیاده سازی صحیح را داشته باشند، این به آن معناست که برای تولید و توسعه یک سیستم ، نیاز به سازگاری با تغییرات داریم.

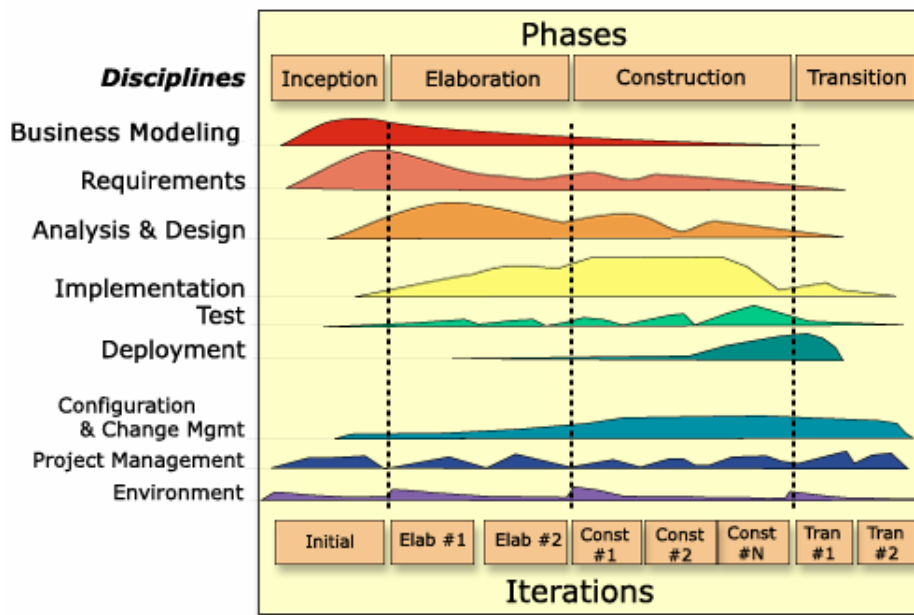
- معماری قابل اجرایی را از ابتدای پروژه به عنوان مینا قرار دهید  
بسیاری از ریسکهای پروژه ، با طراحی ، پیاده سازی و تست زود هنگام ، در پروژه کاهش می یابند. ایجاد سریع یک معماری پایدار ، ارتباطات را تسهیل کرده و تاثیر تغییرات را نیز محدودتر می نماید.

- سیستم را به صورت اجتماعی از مولفه ها بسازید  
برنامه هایی که با استفاده از مولفه ها ساخته می شوند، در مقابل تغییرات ، بسیار مقاوم می باشند و هزینه های نگهداری سیستم را تا حد زیادی کاهش می دهند. مولفه ها ، استفاده مجدد را تسهیل میکنند و در نهایت سطح کیفیت تولید نرم افزار را افزایش می دهد.

- در قالب یک تیم با هم کار کنید  
تولید و توسعه نرم افزار ، یک کار تیمی می باشد. متدولوژی RUP جهت تولید نرم افزار ، بر ارتباطات تیمی خوب و روحیه تیمی تاکید می کند. که در آن هر عضو تیم ، خود را مسئول کامل شدن کار می داند  
- کیفیت را به عنوان یک اصل قرار دهید نه یک فرع  
تضمین کیفیت در حد بالا ، مسئولیتی فراتر از مسئولیت تیم تست می باشد این فعالیت ، تمام اعضای تیم و تمام اعضای تیم و تمام قسمتهای چرخه حیات را شامل می شود از آنجایی که در متدولوژی RUP ، تولید نرم افزار ، در خلال تکرارها (Iteration) صورت می گیرد بنابراین ، تعداد خطاها ، کاهش می یابد و نرم افزار تولید شده با کیفیت بالایی ارائه می شود.

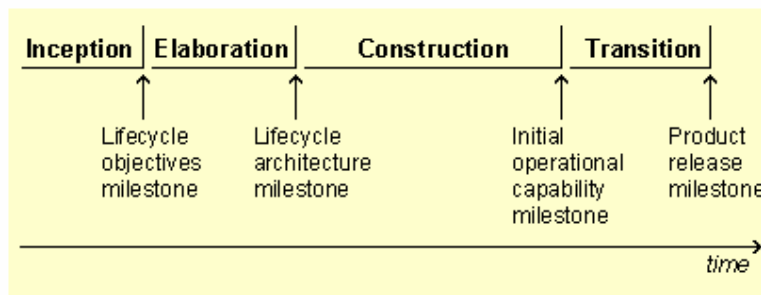
#### ساختار RUP

در شکل زیر ساختار دو بعدی RUP نشان داده می شود.



### ساختار دینامیک (پویا)

بعد افقی ، ساختار دینامیک یا بعد زمانی فرآیند را نشان می دهد. این ساختار نشان می دهد که چگونه فرآیند در قالب چرخه ها ، فازها ، تکرارها و مراحل مهم (Milestone) موجود در چرخه حیات یک پروژه بیان می شود. RUP ، یک روش ساختار بندی شده برای تولید تکراری فراهم می کند که در آن یک پروژه به 4 فاز (Transition , Inception , Elaboration , Construction) تقسیم می شود . هر فاز ، شامل یک یا چند تکرار که در تولید خروجی های تکنیکی لازم برای دستیابی به اهداف تجاری در آن فاز، متمرکز است. تعداد تکرارها باید به اندازه مورد نیاز برای رسیدن به اهداف فاز باشد. شکل زیر فازهای چرخه حیات RUP را نمایش می دهد.



The phases and milestones of a project

**فاز Inception** - در فاز Inception ضمن شناخت محدوده پروژه و شناخت سطح بالای کلیه نیازمندیها باید تشخیص داد که چه سیستمی باید ساخته شود. و از کلیه ذینفعان در مورد اینکه آیا باید به این پروژه اقدام کرد یا نه ، موافقت گرفت.

**فاز Elaboration** - در فاز Elaboration مولفه های کلیدی و مکانیسم های معماری و تکنولوژی مورد استفاده در پروژه و ابزارها و نرم افزارهایی که در فاز Elaboration نصب می گردد شناسایی می شوند تعیین می شود یک نمونه اولیه از سیستم تهیه و تست می شود همچنین ریسکهای عملکردی و امنیت داده در این فاز کاسته می شود.

#### - فاز Construction

در فاز Construction بخش عمده پیاده سازی ، در حین حرکت از معماری قابل اجرا به نسخه او عملیاتی سیستم صورت می گیرد در این فاز مدل پیاده سازی و معماری سیستم که در طول فاز Elaboration ایجاد گردیده گسترش داده می شود و تمام جزئیات پیاده سازی تا انتهای فاز Construction ایجاد می گردد.

این فاز با استقرار یک نسخه کارکردی کامل از سیستم ، شامل نصب و مستندات پشتیبانی حمایتی و ابزار آموزشی خاتمه می باید.

#### - فاز Transition

در این فاز ، خروجی پروژه ، با نیازمندی کارفرما تطبیق داده میشود. در این فاز تضمین می شود که نرم افزار ، نیازهای کاربر خود را برآورده می سازد. این کار ، شامل تست محصول به منظور آمادگی برای انتشار و انجام تنظیمات جزئی بر اساس بازخورد کاربر است. در این فاز دستورالعمل مورد نیاز برای راه اندازی خروجی نهایی پروژه به کارفرما تحویل داده می شود و آموزش پرسنل جهت استفاده از سیستم ( خروجی نهایی پروژه ) در این فاز صورت میگیرد.

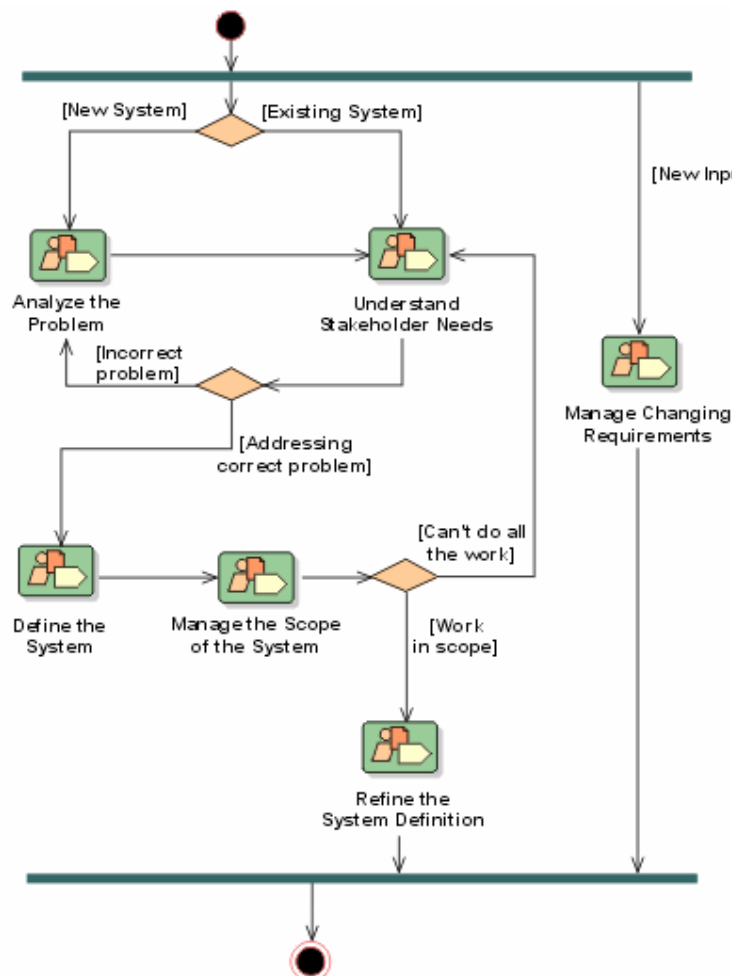
#### ▪ ساختار استاتیک ( ایستا )

بعد عمودی ، ساختار استاتیک فرآیند را نشان می دهد این ساختار توضیح می دهد که عناصر فرآیند ( فعالیتها ، دیسپلینها ، خروجیها و نقش ها ) چگونه به طور منطقی و به صورت دیسپلین های اصلی فرآیند (یک فرآیند را توضیح می دهد که چه کسی ، چه کاری را چگونه و چه وقت انجام می دهد) دسته بندی می شود.

در ساختار استاتیک RUP ، 9 دیسپلین که شامل دیسپلینهای مدلسازی کسب و کار نیازمندیها تحلیل و طراحی ، پیاده سازی ، تست ، استقرار ، مدیریت پیکر بندی ، مدیریت پروژه و محیط میباشند ، موجود است در هر دیسپلین ، یک روند کار که توالی جریانهای کار (Workflow) میباشد ، ایفا میشود

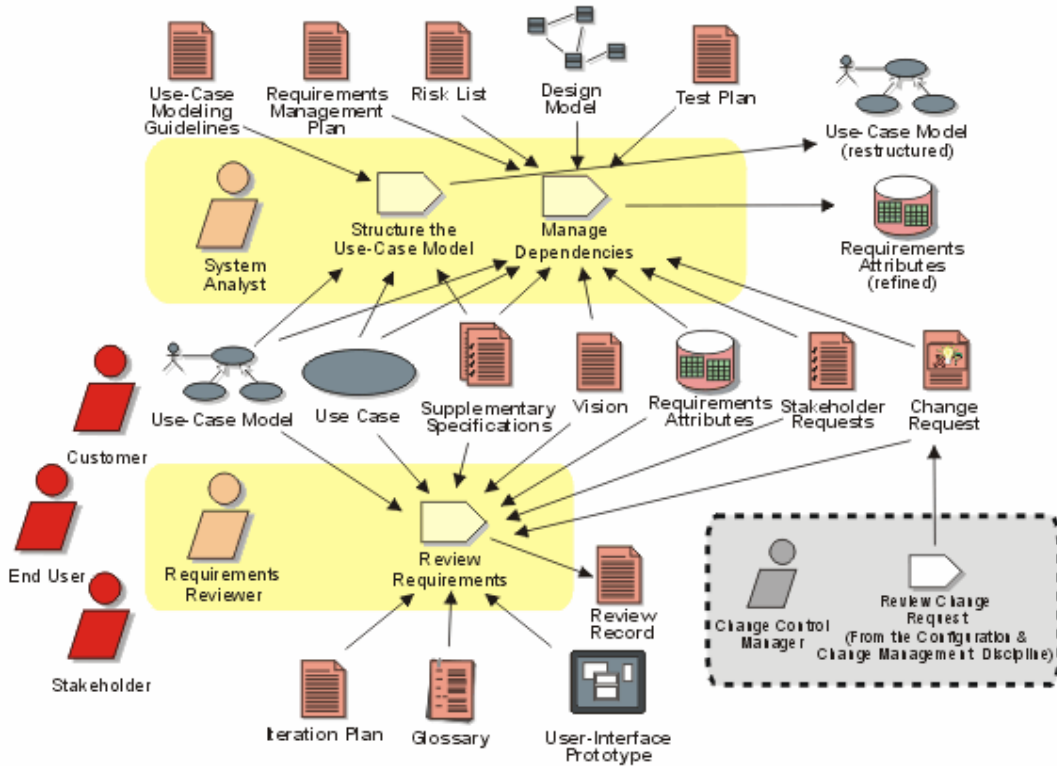
در واقع میتوان گفت هر دیسپلین مانند طرفی عمل میکند که کلیه عناصر فرآیند (نقشها، فعالیتها، خروجیها، رهنمودها و قالبها ) به صورت منطقی درون آن قرار میگیرند .

شکل زیر روند کاری دیسپلین نیازمندیها را نشان میدهد



### حریانه‌های کار (Workflow)

مجموعه فعالیت‌هایی که فرد یا افرادی از تیم پروژه، جهت حصول یک هدف تجاری انجام میدهند جریان کاری یا workflow نامیده میشود. در هر جریان کاری، فعالیت‌هایی که جهت حصول هدف جریان کاری صورت میگیرد را همراه با نقش‌های ایفا کننده فعالیتها و خروجی‌های فعالیت‌های موجود در دیسپلین را نمایش میدهد شکل زیر، جریان کاری " مدیریت تغییرات نیازمندیها " را نمایش میدهد



### فعالیت (Activity)

فعالیت یک نقش خاص، شک واحد از کار است که فردی که آن نقش را بر عهده دارد، باید آن را انجام دهد. این فعالیت، هدف مشخصی دارد که معمولاً به صورت ایجاد یا به روز رسانی برخی خروجیها، مانند یک مدل، یک مؤلفه یا یک طرح بیان میشود. هر فعالیت، به یک نقش خاص اختصاص دارد. یک فعالیت برای یک یا چند خروجی و توسط یک یا چند نفر انجام میشود. فعالیتها ممکن است چندین مرتبه در تکرارهای مختلف پروژه انجام شوند.

### خروجی (Artifact)

یک خروجی، بخشی از اطلاعات است که توسط یک فرایند تولید میشود، تغییر میکند یا استفاده میشود. در حین کار، پروژه برای محصول نهایی خروجی‌هایی را تولید و استفاده مینماید. خروجیها توسط نقشها، برای انجام یک فعالیت، به عنوان ورودی استفاده میشود. همچنین میتوان گفت خروجیها نتیجه یا خروجی فعالیتها می باشند. اشکال یا فرم‌های مختلف خروجی به شرح زیر می باشد:

یک مدل مانند مدل UseCase

یک عنصر مدل شامل عنصر موجود در یک مدل می باشد مثل عنصر actor در مدل UseCase

یک مستند مانند مستند معماری نرم افزار یا لیست ریسکها

کد برنامه

برنامه های قابل اجرا مانند یک نمونه اولیه قابل اجرا

یک خروجی را می توان به صورت رسمی ( با استفاده از یک ابزار) یا بصورت غیر رسمی ( بصورت email یا بر روی وایت برد) مستند کرد.

#### ▪ عناصر اضافي فرايند

نقشها، فعاليتها و خروجيها ، ستون فقرات ساختار استاتيک RUP را تشكيل مي دهند اما عناصر ديگري نيز وجود دارند که به فعاليتها يا خروجيها، اضافه مي شوند و شناخت فرايند ، با استفاده از آنها آسانتر مي شود و راهنماي کامل تري را براي استفاده کنندگان فراهم مي آورند. اين عناصر اضافي عبارتند از :  
-رهنمودها : به منظور ايجاد قواعد ، توصيه ها يا روشهاي فعاليتها ، گامها و خروجيها را حمايت مي کنند.  
-قالبها (Template) که براي خروجيهاي مختلف بيان مي شود.  
-راهنماهاي ابزار : براي ايجاد ارتباط بين استفاده از ابزار توليد و فراهم نمودن راهنمايي در اين زمينه  
-مفاهيم : براي معرفي تعاريف و اصول کلیدی  
-نقشه راهها : براي راهنمايي کاربر از ديدگاه مورد نظر به سوي RUP  
الگوها ، سکوي پرتاب براي ساخت يك خروجي هستند راهنماهاي ابزار ، راهنماهايي تفصيلي را براي انجام يك فعاليت يا يك مرحله بااستفاده از ابزار موجود را فراهم ميکنند و رهنمودها و راهنماهايي تفصيلي را در مورد فعاليتها، مراحل انجام آنها و خروجي ها فراهم مي کنند.

#### ▪ کاربران RUP

RUP به صورت وسيعي در طي چند سال گذشته، پذيرفته شده است که اين ، علامت تغيير در صنعت مي باشد. و کمپاني ها و سازمانها به روشهاي گوناگون از RUP استفاده مي کنند برخي از سازمانها از RUP ، به صورت بسيار رسمي و با درجه بالايي از نظم و ديسپلین، استفاده مي کنند. اين سازمانها ، فرايند کمپاني خود را با استفاده از RUP ، تکامل داده اند و با دقت زيادي از آن استفاده مي کنند. ساير سازمانها کاربردي غير رسمي تر دارند و ساختار RUP را به عنوان يك پيش زمينه و توصيه قالبها و رهنمودهايي در حين کار استفاده مي کنند و از آن به عنوان نوعي دانش مهندسي نرم افزار استفاده مي کنند. نمونه هايي از صنايع گوناگون که در سراسر دنيا از RUP استفاده مي کنند.

- ارتباطات از راه دور
- ساخت و توليد
- خدمات مالي
- مجتمع سازان سيستم ها