

فرآیندهای نرم افزار

هادی سلیمی

دانشکده مهندسی کامپیوتر

دانشگاه علم و صنعت ایران

hsalimi@iust.ac.ir

مهندسی نرم افزار ۲ - فرآیندهای نرم افزار

اهداف فصل

در این فصل به موضوعات زیر پرداخته می شود:

- مفهوم فرآیندهای نرم افزار
- انواع مدل فرآیندهای نرم افزار
- مدل های تکراری فرآیندهای نرم افزار
- مهندسی خواسته ها
- اعتبار سنجی نرم افزار
- تکامل نرم افزار
- فناوری CASE

مقدمه (۱)

فرآیند نرم افزار مجموعه ای از فعالیتها و نتایج مربوط به آنهاست که منجر به تولید محصول نرم افزاری می شود.

فعالیت های اساسی که در تمام فرآیند های نرم افزاری مشترک اند عبارتند از:

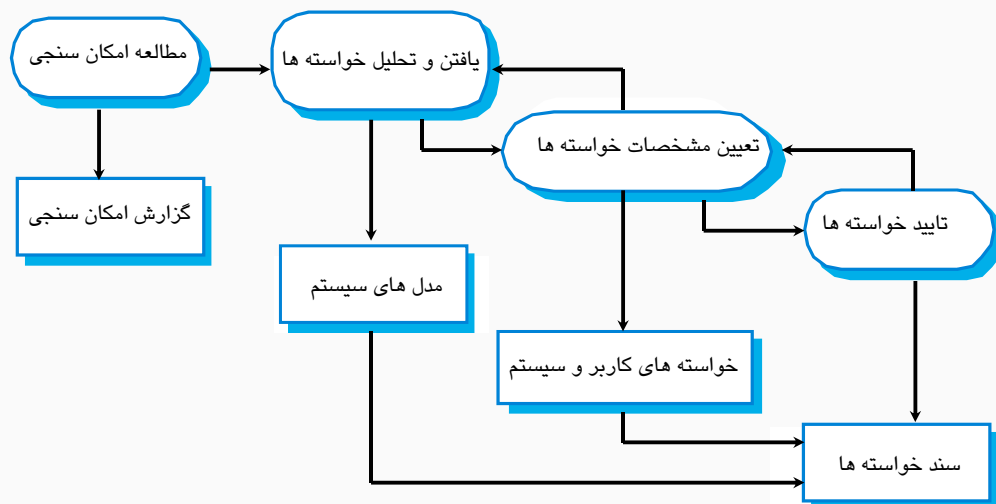
- تعیین مشخصات نرم افزار
- طراحی و پیاده سازی نرم افزار
- اعتبار سنجی نرم افزار
- تکامل نرم افزار

تعیین مشخصات نرم افزار

در مشخصات سیستم (System Specification)، خدماتی که سیستم باید انجام دهد و محدودیت های موجود در فرآیند توسعه سیستم تعیین می گردد.

این فعالیت را مهندسی خواسته ها (Requirement Engineering) گویند.

فرآیند مهندسی خواسته ها

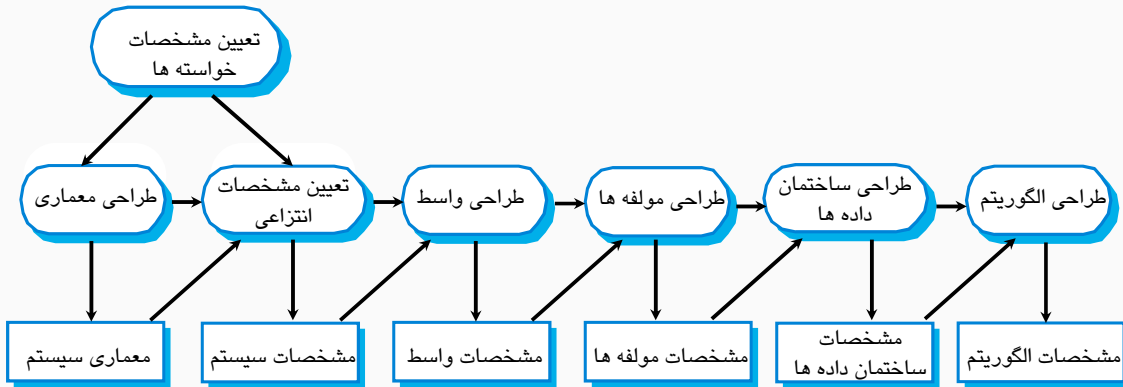


طراحی و پیاده سازی نرم افزار

- مرحله پیاده سازی توسعه نرم افزار، فرآیند تبدیل مشخصات به سیستم اجرایی است.
- طراحی نرم افزار توصیفی از ساختار نرم افزار است که باید پیاده سازی شود.
- طراحان نرم افزار، به تدریج طراحی را کامل می نمایند. در واقع فرآیند طراحی در سطوح مختلفی از انتزاع (Abstraction) انجام می شود.

در ادامه به معرفی مدل فرآیند طراحی (Design Process Model) می پردازیم.

مدل کلی فرآیند طراحی



روش های ساخت یافته طراحی

روشهای ساخت یافته (Structured method) شامل مدل فرآیند طراحی، نشانه گذاری برای طراحی، فرمتهای گزارش، قواعد و رهنمود طراحی است.

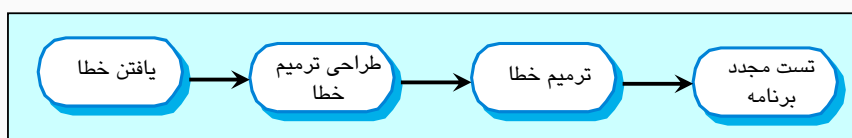
مدل هایی از سیستم که روش های ساخت یافته آنها را پشتیبانی می نماید عبارتند از:

- مدل جریان- داده (data-flow model)
- مدل نهاد-رابطه (entity-relation model)
- مدل ساختاری (structural model)
- مدل اشیاء (object model)

برنامه نویسی و اشکال زدایی

در برنامه نویسی سیستم، از فرآیند طراحی تبعیت می شود. معمولاً برنامه نویسان کدهایی را که نوشته اند تست می کنند و اشکالات موجود در برنامه را برطرف می نمایند. این عمل را اشکال زدایی (debugging) می نامند.

تست و اشکال زدایی دو فرآیند متفاوتند، تست، عیب های سیستم را مشخص می نماید اما اشکال زدایی با یافتن محل خطا آن را برطرف می نماید.



اعتبار سنجی نرم افزار

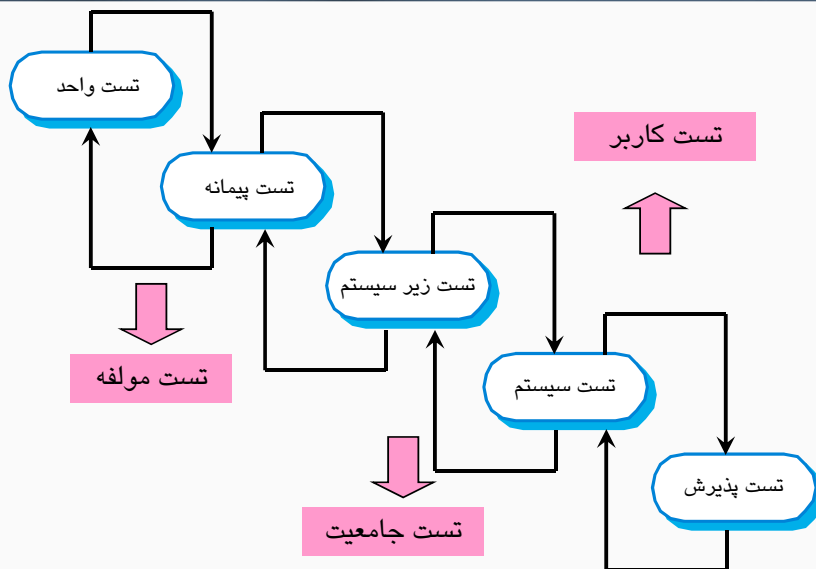
واریسی و اعتبار سنجی (Verification & Validation) نشان می دهد که سیستم با مشخصاتش جور در می آید و انتظارات خریدار را برآورده می نماید.

فرآیند V&V در هر مرحله از فرآیند نرم افزار، از تعریف خواسته ها گرفته تا توسعه برنامه، کنترل هایی را برای بازرسی (inspection) و مرور (review) انجام می دهد.

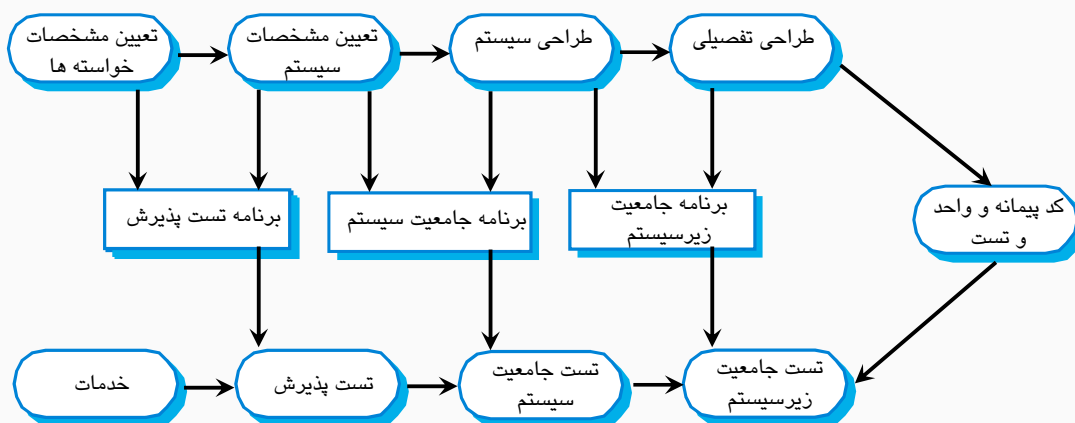
اغلب هزینه های V&V به بعد از پیاده سازی بر می گردد.

در سیستم های بزرگ که از چندین زیر سیستم تشکیل می گردد، پیمانانه ها، توابع و ورویه هایی وجود دارد بنابراین لازم است فرآیند تست مرحله مرحله انجام شود.

فرآیند تست



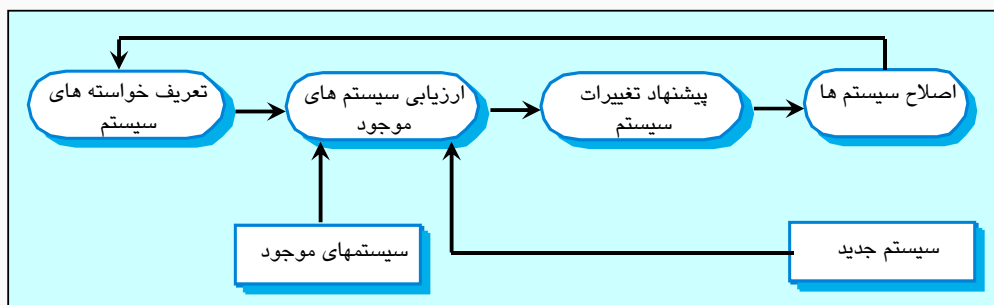
مراحل تست در فرآیند نرم افزار



تکامل نرم افزار

تغییر در طراحی نرم افزار ارزانتر از تغییر در طراحی سخت افزار است زیرا نرم افزارها قابلیت انعطاف بیشتری دارند. توسعه نرم افزار یک فعالیت سازنده است در حالیکه نگهداری نرم افزار شامل انجام تغییرات بعد از آن است.

هزینه نگهداری چندین برابر هزینه توسعه اولیه است اما چالشهای آن کمتر است.



پشتیبانی خودکار از فرآیند

ابزار CASE برای پشتیبانی از فعالیتهای فرآیند نرم افزار بکار می رود. این ابزارها شامل ویراستارهای طراحی، دیکشنری داده ها، اشکال زدها و غیره می باشد.

فناوری کیس از فرآیند نرم افزار بدین صورت پشتیبانی می کند که بعضی از فرآیندهای نرم افزار را خودکار سازی می نماید.

فعالیت هایی که می توانند توسط ابزار کیس خودکار سازی شوند عبارتند از:

۱. توسعه مدل های گرافیکی سیستم
۲. تولید واسط کاربر
۳. اشکال زدایی برنامه
۴. ترجمه خودکار برنامه

بهبودهای حاصل از بکارگیری ابزار CASE معمولاً محدودند زیرا:
- مهندسی نرم افزار یک فعالیت مبتنی بر خلاقیت است.
- مهندسی نرم افزار فعالیتی تیمی است که افراد با هم در تعامل اند.

دسته بندی کیس

ابزارهای کیس را بر اساس سه دیدگاه می توان دسته بندی و بررسی نمود:

۱. دیدگاه عملکردی

۲. دیدگاه فرآیندی

۳. دیدگاه جامعیت

ابزارهای کیس بر حسب عملکرد

نوع ابزار	مثالها
ابزارهای برنامه ریزی	صفحه گسترده ها
ابزارهای ویراستاری	واژه پردازها
ابزارهای پردازش زبان	کامپایلرها
ابزارهای پشتیبانی روشها	مولدهای کد
ابزارهای ساخت نمونه اولیه	مولدهای واسط کاربر

ابزارهای کیس بر اساس فعالیت

ابزارهای مهندسی مجدد	تعیین مشخصات	طراحی	پیاده سازی	اعتبار سنجی و واریسی
ابزارهای تست			•	•
ابزارهای اشکال زدایی			•	•
ابزارهای تحلیل برنامه			•	•
ابزارهای پردازش زبانها		•	•	
ابزارهای پشتیبانی روشها	•	•		
ابزارهای الگوسازی	•			•
ابزارهای مدیریت پیکربندی		•	•	
ابزارهای مدیریت تغییر	•	•	•	•
ابزارهای مستندسازی	•	•	•	•
ابزارهای ویراستاری	•	•	•	•
ابزارهای برنامه ریزی	•	•	•	•

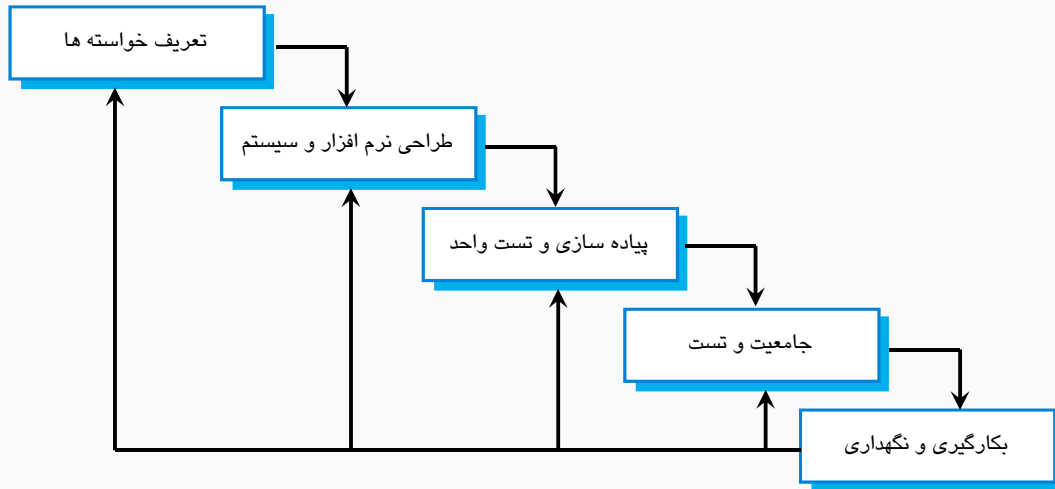
مدل های فرآیند نرم افزار

مدل فرآیند نرم افزار، نمایش انتزاعی فرآیند نرم افزار است. مدل‌های فرآیند نرم افزار توصیف کاملی از فرآیند نرم افزار نمی باشد بلکه توصیف انتزاعی ارائه می دهد.

برخی مدل‌های نرم افزاری عبارتند از:

۱. مدل آبشاری
۲. توسعه تکاملی
۳. توسعه رسمی
۴. توسعه مبتنی بر استفاده مجدد

مدل آبشاری (۱)



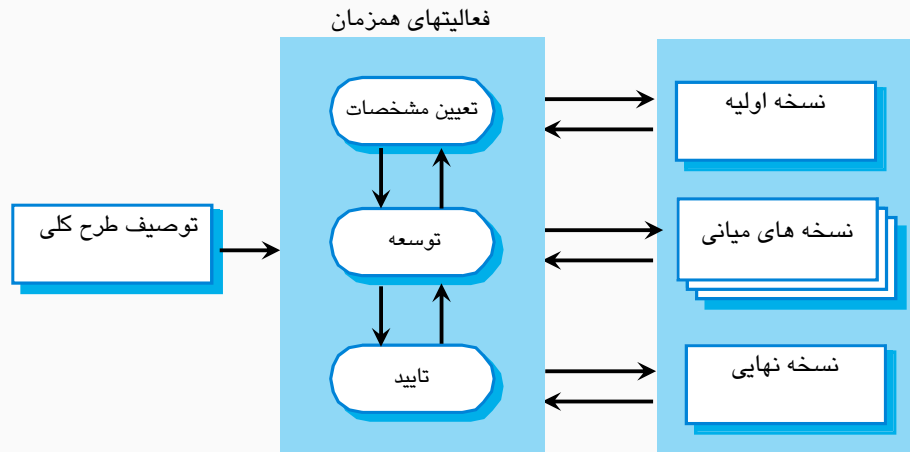
مدل آبشاری (۲)

هر مرحله فقط با پایان یافتن مرحله قبلی شروع می شود.
این مدل وقتی بکارگرفته می شود که خواسته ها بخوبی درک شده باشند.

مشکل مدل آبشاری این است که تقسیم بندی پروژه به مراحل تکرار پذیر مشکل است.

توسعه تکاملی (۱)

در توسعه تکاملی، سیستمی ایجاد می شود و به تدریج اصلاح می گردد تا سیستم نهایی توسعه یابد.



توسعه تکاملی (۲)

برای سیستم های کوچک و متوسط با طول عمر کم، رهیافت تکاملی مناسب است.

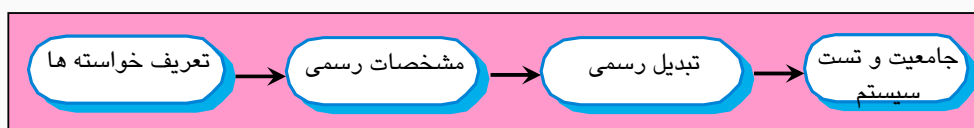
این رهیافت برای سیستم های بزرگ و پیچیده دارای مشکلاتی است.

بنابراین برای این نوع سیستم ها از فرآیندهای ترکیبی (آبشاری و تکاملی) استفاده می شود.

توسعه رسمی سیستم‌ها (۱)

توسعه رسمی (Formal Development) سیستم‌ها رهیافتی برای توسعه نرم افزار است که فرآیند توسعه، مبتنی بر تبدیل ریاضی مشخصات سیستم به برنامه اجرایی است.

در فرآیند تبدیل، نمایش رسمی ریاضی سیستم، مرحله به مرحله جزئیاتی را اضافه می نماید تا مشخصات رسمی به برنامه معادل تبدیل شود.



توسعه رسمی سیستم‌ها (۱)

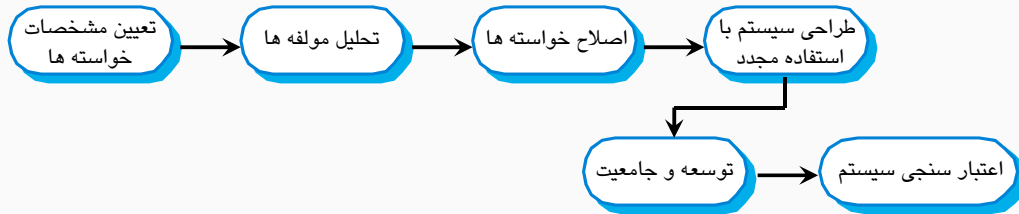
معروفترین مثال در مورد فرآیند توسعه رسمی، فرآیند اتاق تمیز (Cleanroom) است که صحت هر مرحله از توسعه، با روشی ریاضی بررسی می شود.

در این فرآیند عیب‌های کمتری در سیستم تحویل داده شده وجود دارد و هزینه آن نسبت به سایر روشها زیاد نیست.

این روش برای توسعه سیستمهایی مناسب است که نیازمندیهای امنیتی، قابلیت اعتماد و حفاظت آنها زیاد است.

توسعه مبتنی بر استفاده مجدد

در اغلب پروژه های نرم افزاری، از مولفه های موجود استفاده می شود.
این استفاده مجدد به عنوان ابزاری برای توسعه سریع سیستم است.



تکرار فرآیند

در تکرار فرآیند، بخش هایی از فرآیند با تغییر خواسته ها تکرار می شود.
دو مدل ترکیبی برای پشتیبانی از تکرار فرآیند وجود دارد:

۱. توسعه تدریجی (Incremental development)

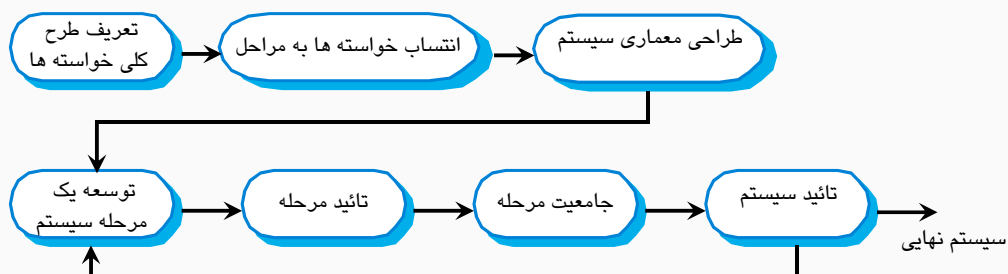
۲. توسعه مارپیچی (Spiral development)

اساس فرآیند های تکراری این است که، مشخصات به همراه نرم افزار توسعه می یابد.

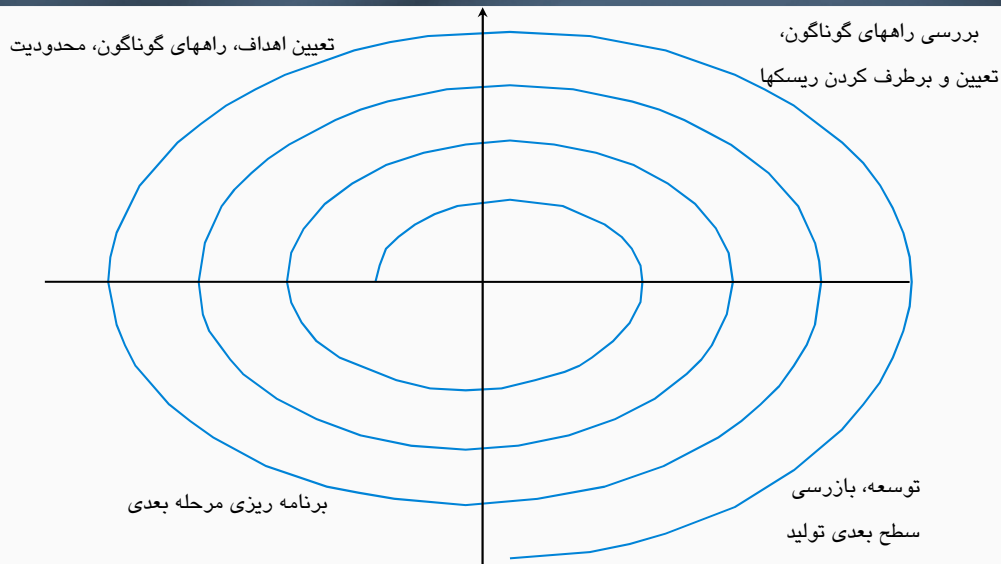
توسعه تدریجی

توسعه تدریجی، ترکیبی از مدل آبشاری و رهیافت تکاملی است که امتیازات هر دو را داراست. در توسعه تدریجی، در هر مرحله، بخشی از عملکرد سیستم کامل شده و تحویل داده می شود.

رهیافت **extreme programming** شکل توسعه یافته رهیافت تدریجی است.



توسعه مارپیچی



نکات کلیدی

- فرآیند نرم افزار فعالیتی برای تولید سیستم نرم افزاری است. مدل فرآیند نرم افزار، نمایش انتزاعی این فرآیندها می باشد.
- مدل‌های فرآیند تکراری، فرآیند نرم افزار را به عنوان چرخه ای از فعالیت ها ارائه می نماید که نمونه هایی از این مدلها عبارتند از توسعه تدریجی و مدل مارپیچی
- مهندسی خواسته ها، شامل توسعه مشخصاتی است که توسط کاربران سیستم قابل درک است.
- در اعتبار سنجی نرم افزار، کنترل می شود آیا سیستم با مشخصاتش جور در می آید و آیا خواسته های کاربران را برآورده می نماید یا خیر.
- در تکامل نرم افزار، سیستم های نرم افزاری موجود اصلاح می شود تا خواسته های جدید را برآورده کند.
- فناوری کیس، از فرآیندهای نرم افزار پشتیبانی می نماید.

پرسش های درس

- پرسش ۱)** متداول ترین مدل فرآیند نرم افزار را برای توسعه سیستم های زیر پیشنهاد کنید:
- سیستمی برای کنترل باز کردن قفل در ماشین
 - یک سیستم واقعیت مجازی برای پشتیبانی از نگهداری نرم افزار
 - سیستم حسابداری دانشگاه
 - یک سیستم محاوره ای برای مدیریت قطارها
- پرسش ۲)** چرا هر دو مدل آبشاری و ساخت نمونه اولیه می توانند در مدل فرآیند مارپیچی گنجانده شوند؟