

مهندسی نرم افزار

مدرس: مسعود معاونی

منبع تدریس: کتاب مهندسی نرم افزار مهندس عین اله جعفرنژاد قمی و کتاب
مهندسی نرم افزار سجاد نقدعلی زنجانی

سرفصل‌های درس

- فصل اول: معرفی و آشنایی با ماهیت نرم‌افزار
- فصل دوم: فرایند
- فصل سوم: مهندسی سیستم و تحلیل نیازهای نرم‌افزار
- فصل چهارم: مدل‌های تحلیل
- فصل پنجم: مفاهیم طراحی
- فصل ششم: مدل‌های طراحی
- فصل هفتم: تعاریف و مفاهیم شی‌گرایی
- فصل هشتم: تحلیل و طراحی شی‌گرا
- فصل نهم: تعاریف و روش آزمون نرم‌افزار
- فصل دهم: راهبردهای آزمون نرم‌افزار
- فصل یازدهم: مدیریت پروژه و ارائه متریک‌های نرم‌افزاری
- فصل دوازدهم: تخمین و زمانبندی پروژه
- فصل سیزدهم: مباحث پیشرفته در مدیریت نرم‌افزار
- فصل چهاردهم: متدولوژی‌های نرم‌افزار

فصل یازدهم: مدیریت پروژه و ارائه متریک‌های نرم‌افزاری

- برای انجام هر پروژه، باید ضمن انجام فعالیت‌های فنی، فعالیت‌های مدیریتی را نیز در نظر داشت.
- فعالیت‌های مدیریتی نرم‌افزار طیف وسیعی از فعالیت‌ها را شامل می‌شوند:
 - فعالیت‌های انجام شده جهت تخمین زمان
 - هزینه و نیروی لازم جهت انجام پروژه
 - فعالیت‌های برنامه‌ریزی و زمان‌بندی پروژه
 - شناسایی خطرات احتمالی و مقابله با آن‌ها
 - مدیریت تغییرات پروژه و مطابقت نرم‌افزار با استانداردهای تعریف شده

چهار حوزه اصلی مدیریت پروژه نرم‌افزاری

- افراد (People)
- محصول (Product)
- فرایند (Process)
- پروژه (Project)

ترتیب حوزه‌های مدیریت پروژه نرم‌افزاری

- ترتیب حوزه‌های یاد شده در اسلاید قبلی اهمیت داشته و اتفاقی نیست:
- یک مدیر پروژه باید بتواند ابتدا با انتخاب **افراد شایسته** تیم توسعه نرم‌افزار خود را تشکیل دهد.
- در مرحله بعد مدیر پروژه باید با ایجاد انگیزه در تیم توسعه و مشتری **نیازهای محصول** را روشن کند.
- تعیین مناسب **فرایند** توسعه نرم‌افزار باعث سازماندهی مراحل توسعه می‌شود.
- در نهایت یک مدیر پروژه نرم‌افزاری باید برنامه مدون و زمان‌بندی دقیق برای جلو بردن **پروژه** داشته باشد.

افراد (People)

- **فاکتور انسانی (*People factor*)**، یکی از مهمترین حوزه‌های مدیریت پروژه است. مدیر پروژه باید ضمن انتخاب مناسب افراد برای پروژه، در طول توسعه، انگیزه لازم برای انجام کار را در افراد ایجاد کرده و ارتباطات و وظایف تیم‌ها را ساماندهی کند.
- مدیریت پروژه‌های نرم‌افزاری اهمیت زیادی دارد، به‌طوری که سازمان بین‌المللی مهندسی نرم‌افزار (SEI)، مدل بلوغ توانایی افراد (People CMM) را جهت مدیریت افراد درگیر در یک پروژه را معرفی کرده است.
- در این مدل بر مواردی چون توانایی‌های فردی اعضای گروه، ارتباطات و همکاری آن‌ها، آموزش افراد، میزان علاقه آن‌ها در انجام کارهای تیمی و نکات مربوط به محیط انجام کار تکیه می‌شود.

افراد فعال در پروژه‌های نرم‌افزاری

- **مدیران ارشد** که اهداف تجاری را تعریف کرده و تاثیر زیادی بر نتایج نهایی پروژه دارند.
- **مدیران فنی پروژه** که وظیفه برنامه‌ریزی و کار با تیم‌های نرم‌افزاری را برعهده دارند.
- **متخصصین** که با کسب مهارت‌های فنی قادر به ساخت مولفه‌ها، برنامه‌نویسی و طراحی بانک اطلاعاتی هستند.
- **مشتری** که نیازمندی‌های نرم‌افزار را مشخص می‌کند یا افرادی که از محصول نهایی سود می‌برند.
- **کاربران نهایی** یا همان End User که در نهایت با نرم‌افزار در تعامل هستند.

اهمیت مدیریت پروژه از منظر نیروی انسانی

- مدیریت پروژه یک فعالیت پیچیده و مبتنی بر خصوصیات ذاتی مدیریتی است.
- در واقع یک مدیر پروژه تنها به صرف داشتن دانش فنی نمی تواند در این سمت موفق باشد بلکه باید با اصول مدیریت نیروی انسانی و تحلیل رفتار افراد نیز آشنا باشد.
- از مهمترین وظایف اصلی مدیر پروژه نرم افزاری، ساماندهی افراد حاضر در پروژه است. تعیین نحوه ارتباطات، تعامل و مدیریت نقش مهمی در انجام به موقع پروژه نرم افزاری و **کاهش خطاهای فنی** دارد.

محصول (Product)

- قبل از اینکه پروژه برنامه‌ریزی شود باید ابتدا **اهداف (Objective)** و **محدوده عملکردی محصول (Scope)** تعیین شود. همچنین باید محدودیت‌هایی که از نظر فنی و مدیریتی محصول را تحت تاثیر قرار می‌دهند، تعیین شوند.
بدون این اطلاعات، عملاً تخمین پروژه، نتایج دقیقی نخواهد داشت؛ زمان‌بندی پروژه و تقسیم وظایف به شکل کارآمد عملی نبوده و تحلیل ریسک پروژه قابل بررسی نیست.
- شناخت اهداف و محدوده پروژه موضوع جدیدی نیست، در فصل سوم و در بخش مهندسی سیستم و تحلیل نیازها، مفصل به این موضوع پرداخته شود.

تعیین محدوده محصول

- اما در این فاز کارکردها (Functions)، رفتارها (Behaviors)، و داده‌ها در نظر گرفته می‌شوند و با استفاده از تکنیک تقسیم مسئله (Problem Decomposition) کارکردهای محصول تعیین شده و راه‌حل‌های جایگزین (Alternative Solutions) مورد توجه قرار می‌گیرند.
- تعیین راه‌حل‌های متعدد به تیم توسعه این امکان را می‌دهد که بهترین رویکرد را انتخاب کنند. انتخاب رویکرد بهتر به محصولی با کیفیت‌تر، زمان تحویل کوتاه‌تر و واسطه‌های مناسب‌تر ختم می‌شود.

فرایند (Process)

- پس از تعیین محدوده محصول، حال باید برنامه‌ای جهت اجرای مراحل توسعه نرم‌افزار مشخص شود. در فصل دوم مفهوم فرایند معرفی شد. مفاهیم چون فعالیت‌های اصلی، اقدامات و وظایف آشنا شدیم.
- در حوزه فرایند، مدیر پروژه باید ضمن **انتخاب مدل مناسب برای فرایند** (افزایشی، آبشاری، حلزونی و...) اقدامات و وظایف لازم جهت تکمیل هر پروژه را مشخص کند. در مرحله فرایند باید به فعالیت‌های چترگونه توجه ویژه‌ای داشت که در تمام پروژه نقش دارند.

پروژه (Project)

- برنامه‌ریزی در انجام هر کاری باعث مدیریت بهتر فرایند تکمیل آن کار می‌شود. در انجام فرایندهای پیچیده، می‌توان گفت که راهی به جز برنامه‌ریزی برای تکمیل فرایند وجود ندارد.
- بعد از آنکه افراد پروژه تعیین شدند و نیازهای محصول مشخص شد و فرایند مناسب آن پروژه تعیین گردید، باید تخمین‌های لازم درباره نیروی انسانی مورد نیاز، زمان و هزینه پروژه انجام شود. مدل‌های مختلفی برای مدیریت پروژه نرم‌افزاری موجود دارد.

مدل بوهم در مدیریت پروژه

- بوهم در مقاله معروف W5HH با هفت سوال کلیدی محدوده پروژه را تعیین می کند:
- چرا (why) این سیستم توسعه داده می شود؟
- چه (What) کارهایی باید انجام شود؟
- هریک از کارها باید در چه زمانی (When) انجام شوند؟
- مسئول انجام هر کاری، چه کسی (Who) است؟
- از نگاه سلسله مراتبی سازمانی هر مسئولیتی در کجا (Where) واقع شده است؟
- چگونه (How) وظایف از نظر فنی و مدیریتی انجام می شوند؟
- چه میزان (How Much) از منابع جهت انجام وظایف پروژه مورد نیاز است؟

عوامل موثر بر تعیین ساختار سازمانی

- در تعیین ساختار سازمانی پروژه‌های نرم‌افزاری توجه به نکات زیر کلیدی است:
 - میزان پیچیدگی و دشواری حل مسئله
 - مدت زمانی که اعضای گروه باید در کنار هم بمانند
 - زمان تحویل پروژه
 - میزان کیفیت و قابلیت اطمینان مورد نیاز
 - میزان پیمانه‌پذیری مسئله

نقش رهبران تیم‌های نرم‌افزاری در موفقیت پروژه

- انگیزه
- سازماندهی
- نوآوری
- چابک‌سازی (Agile)

متریک و اندازه‌گیری در مدیریت نرم‌افزار

- اندازه‌گیری در دنیای مواد و فیزیک به صورت مستقیم و غیر مستقیم انجام می‌شود. در دنیای نرم‌افزاری نیز با اندازه‌گیری‌های مستقیم مثل تعداد خط کدنویسی شده روبه‌رو هستیم. البته با اندازه‌گیری غیرمستقیم و کیفی نیز مانند کیفیت کد تولید شده نیز روبه‌رو می‌شویم.
- در مدیریت نرم‌افزار با سه دسته متریک اصلی روبه‌رو هستیم:
 - متریک مبتنی بر سائز
 - متریک مبتنی بر کارکرد
 - متریک کیفیت

متریک مبتنی بر سائز

- مقادیری هستند که اندازه برنامه را برحسب سائز مشخص می کنند. مانند تعداد خطوط کد برنامه، تعداد نقص و.. است. مشکل این متریک ها این است که از زبان برنامه نویسی سطح بالا به زبان برنامه نویسی سطح پایین متفاوت هستند و نمی توان آن ها را برای پروژه های مختلف نرمال نمود.

متریک مبتنی بر کارکرد

- با استفاده از عملکرد و کارکرد به بررسی میزان پیچیدگی نرم افزار و کارایی می پردازند. به طور معمول در یک پروژه نرم افزاری متریک های مبتنی بر سائز در کنار متریک های مبتنی بر کارکرد اندازه گیری می شوند. تعیین فاکتور وزنی در متریک مبتنی بر کارکرد، اهمیت بخش های مختلف یک نرم افزار را به خوبی نمایش می دهد. به همین دلیل از این متریک برای زمان بندی پروژه نیز استفاده می شود.

متریک کیفیت نرم افزار

- کیفیت مهمترین موضوع در طراحی و مهندسی نرم افزار است. اگرچه متریک سائز و کارکرد تلاش دارند کیفیت را افزایش دهند، اما از آنها نمی توان اطلاعات دقیقی درباره کیفیت به دست آورد. متریک کیفیت با اندازه گیری صحت، قابلیت نگهداری، تمامیت (ایستادگی نرم افزار)، قابلیت استفاده مجدد و... به خوبی کیفیت نرم افزار را نمایش می دهد.

سوالات فصل یازدهم

- چهار حوزه اصلی مدیریت پروژه نرم‌افزاری را نام ببرید
- مدل بلوغ توانایی افراد به چه نکاتی اشاره دارد
- ۷ بخش کلیدی مدل بوهم در مدیریت پروژه را شرح دهید
- چه عواملی بر روی تعیین ساختار سازمانی در پروژه‌های نرم‌افزاری نقش دارند.
- متریک‌های مبتنی بر سائز، کارکرد و کیفیت را در مدیریت پروژه نرم‌افزاری شرح دهید.