

## مهندسی وب

## فصل ۲۹

### مفاهیم کلیدی (مرتب بر حروف الفبا)

آزمون ، الگوهای طراحی ، تحلیل ، تیم مهندسی وب ، ساختارها ، صفات خاصه برنامه های کاربردی وب ، صفات خاصه کیفی ، طبقه بندی برنامه های کاربردی وب ، طراحی رابط ، طراحی راهبری و هدایت ، طراحی معماری ، فرآیند مهندسی وب ، فرموله کردن ، مدیریت پروژه

### KEY CONCEPTS

Analysis , architectural design , design patterns , formulation , interface design , navigation design , project management , quality attributes , structures , testing , WebApp attributes , WebApp Categories , WebE process , WebE team

### نگاه اجمالی

مهندسی وب چیست؟ سیستم‌ها و برنامه‌های کاربردی مبتنی بر وب (Web Apps) رشته مفاهیم و کارایی‌های پیچیده‌ای را برای کاربران نهایی مهیا می‌سازند. مهندسی وب فرآیندی است که برای ایجاد سیستم‌ها و برنامه‌های کاربردی کیفیت بالا به کار می‌رود. مهندسی وب مجموعه کاملی از مهندسی نرم‌افزار نیست، بلکه بسیاری از مفاهیم و اصول بنیادین مهندسی نرم‌افزار را به کار گرفته و روی فعالیت‌های فنی و مدیریتی یکسانی تأکید می‌کند. تفاوت‌های مهمی در شیوه هدایت این فعالیت‌ها دیده می‌شود اما فلسفه تسلط یافته بر این شیوه که روش قانون‌مند را به توسعه سیستم مبتنی بر کامپیوتر دیکته می‌کند، یکسان است.

چه کسی این کار را انجام می‌دهد؟ مهندسین وب و تولیدکنندگان غیر فنی، این سیستم‌ها و برنامه‌های کاربردی را ایجاد می‌کنند.

چرا این کار مهم است؟ هر چه این برنامه‌های وب در راهبردهای تجاری شرکت‌های بزرگ و کوچک منسجم‌تر باشند، اهمیت نیاز به ایجاد سیستم‌های قابل اطمینان، کارآمد و قابل سازگار نیز بیشتر می‌شود. به همین خاطر به یک رهیافت منضبط برای توسعه برنامه‌های کاربردی وب، نیازمندیم.

مراحل کار چیست؟ مانند هرگونه رشته مهندسی دیگری، مهندسی وب از یک روش عمومی استفاده می‌کند که به وسیله راهبردها، تاکتیک‌ها و شیوه های تخصصی تعدیل شده است. فرآیند مهندسی وب با مشخص نمودن مشکلی که باید توسط برنامه های کاربردی وب حل شود. آغاز می‌گردد. این پروژه طرح‌ریزی شده و نیازمندیهای برنامه های کاربردی وب مورد تحلیل قرار می‌گیرند. طراحی معماری،

راهبری و رابط ارائه می گردند. سیستم با استفاده از زبان ها و ابزارهای خاص مربوط به وب ایجاد شده و آزمونها آغاز می گردند. از آن جا که برنامه های کاربردی وب به طور مستمر تکمیل می شوند، مکانیزم هایی برای کنترل محاسبات، اطمینان از کیفیت و پشتیبانی مستمر باید ایجاد شود.

محصول کار چه خواهد بود؟ یک سری محصولات کاری مهندسی وب (مثل مدل های تحلیلی،

مدل های طراحی و رویه های آزمون) تولید می شوند.

چگونه مطمئن شویم که کار به درستی صورت گرفته است؟ با استفاده از روش های SQA که

در هر فرآیند طراحی نرم افزاری به کار می روند - بازنگری های فنی رسمی مدل های تحلیل و طراحی را ارزیابی می کنند و آزمون برای مشخص شدن خطاهای متن، کارایی و قابلیت تطابق صورت می گیرد.

شبکه سراسری جهانی (WWW) و اینترنت، عموم مردم را به سوی دنیای محاسبه و کار با کامپیوتر

کشانده است. در دنیای مجازی وب تقریباً هر کاری و هر چیزی را می توانیم انجام دهیم. سهام و اوراق

قرضه می خریم، موسیقی، دان لود (بیاده) می کنیم، پروازهای هوایی را زمان بندی می کنیم، با افراد مختلف

ملاقات داریم، کارهای بانکی خود را انجام داده، واحدهای دانشگاهی را انتخاب کرده و مایحتاج غذایی خود

را خریداری می کنیم. شاید شبکه وب و اینترنت که به آن قدرت می بخشد از مهم ترین پیشرفت های تاریخ

کار با کامپیوتر باشد. این فن آوری های محاسباتی ما (و شاید میلیون ها نفر که نهایتاً آن را دنبال خواهند

نمود) را به طرف عصر اطلاعات می کشاند. در اولین سال های قرن بیست و یکم آنها به جزئی از زندگی

روزانه ما تبدیل شده اند.

برای آن دسته از افرادی که می توانند جهان بدون وب را به یاد بیاورند، رشد هرج و مرج طلبانه فن آوری

به دوره دیگری برمی گردد یعنی روزهای اولیه نرم افزارها. در این دور منظم و انضباط کمی وجود داشت، اما

اشتیاق و خلاقیت نیز فراوان بود. این دورانی بود که برنامه نویسان اغلب سیستم های یکدیگر را هک

می کردند که بعضی خوب و بعضی بد بود. به نظر می رسید که نگرش رایج این بود که کار را سریع انجام بده

و وارد میدان شو، ما همه چیز را روبراه می کنیم (و زمانی بهتر درک می شود که واقعاً بدانیم که می خواهیم

چه چیزی تولید کنیم). آیا این حمله آشنا نیست؟

در یک میرگرد مجازی که در نرم افزار IEEE مستر شد، من موضع خود را در رابطه با مهندسی

شبکه ارائه دادم.

«به نظر می رسد که هرگونه سیستم یا محصول مهم دیگر نیز ارزش کار طراحی مهندسی را دارد.

قبل از شروع ساختن آن بهتر است مشکل را دریافته، راه حلی که بتوان روی آن کار نمود را طراحی کرده،

آن را به شیوه ای تمام و کمال اجرا نموده و کاملاً آزمون نمایید. هم چنین احتمالاً باید آن را از نظر

نظیرانی که در حین کار می دهید آزمون و تحت کنترل داشته باشید و از مکانیزمی برخوردار باشید که

در کیفیت نتیجه کار اطمینان حاصل کنید. بسیاری از توسعه دهندگان وب با این امر مخالف

هستند و فکر می کنند دنیای آنها واقعاً متفاوت بوده و مهندسی متعارف نرم افزاری در آن کاربرد ندارد.»

این امر ما را به‌سوی یک سؤال اساسی هدایت می‌کند: آیا می‌توان اصول مهندسی نرم‌افزار، مفاهیم و شیوه‌های آن را در توسعه وب به‌کار گرفت؟ من معتقدم که بسیاری از این اصول می‌توانند چنین کاری را انجام دهند اما ممکن است به‌کارگیری آنها نیازمند شیوه متفاوت‌تری باشد.

اما اگر من اشتباه کنم چه؟ اگر رهیافت ویژه کنونی در توسعه وب تداوم باید چه؟ در نبود یک فرآیند منظم برای توسعه سیستم‌های مبتنی بر وب، همواره این نگرانی وجود دارد که در توسعه، استقرار و نگهداری این سیستم‌ها با مشکلات جدی مواجه شویم. در اصل زیربنای برنامه‌ای که امروزه ایجاد می‌کنیم ممکن است منجر به چیزی شود که با حرکت هر چه بیشتر به‌سوی قرن جدید آن را یک «شبکه درهم تنیده» می‌نامیم. این عبارت مفهوم وضعیت دشوار برنامه‌های کاربردی توسعه یافته ضعیف مبتنی بر شبکه را در خود دارد که احتمال شکستشان بسیار زیاد است. بدتر از همه این‌که هر چه سیستم‌های مبتنی بر شبکه پیچیده‌تر می‌شود، هرگونه اشکال در یکی از سیستم‌ها می‌تواند و در بسیاری از آنها منتشر می‌شود. وقتی این امر رخ دهد، ممکن است اطمینان حاصل شده نسبت به اینترنت از بین برود. بدتر از آن این‌که، منجر به مقررات دولتی غیرضروری و دست و پا گیر می‌شود که منجر به ضرر غیرقابل جبرانی برای این فن‌آوری‌های بی‌نظیر می‌شود.

به‌منظور اجتناب از یک شبکه درهم تنیده و به‌دست آوردن موفقیت بیشتر در تولید و به‌کارگیری سیستم‌های وسیع و پیچیده مبتنی بر شبکه، مستمراً به روش‌ها و شیوه‌های جدید مهندسی وب و ابزارهایی برای تولید، استقرار و ارزیابی آنها نیازمندیم. چنین روش‌ها و فنونی باید مشخصه‌های خاص محیط جدید، طرح‌ها و محیط‌های عملیاتی و چندگانگی طرح‌های کاربر را که چالش‌های اضافی را بر تولید برنامه‌های مبتنی بر وب اعمال می‌کنند، در نظر بگیرد.

مهندسی شبکه یا Web E با ایجاد و به‌کارگیری اصول مدیریتی، مهندسی و علمی و روش‌های منظم و نظام مند برای توسعه، استقرار و نگهداری موفقیت‌آمیز برنامه‌ها و سیستم‌های مبتنی بر وب با کیفیت بالا، مرتبط است.

## ۲۹-۱ ویژگیهای برنامه‌های کاربردی مبتنی بر وب

در این مسئله بحثی نیست که سیستم‌ها و برنامه‌های کاربردی مبتنی بر شبکه که به آنها (Web App) برنامه‌های کاربردی وب می‌گوییم با بسیاری از دسته‌بندی‌های دیگر نرم‌افزارهای کامپیوتری که در فصل یک مورد بحث قرار گرفتند، متفاوت است. باول تفاوت‌های اولیه را زمانی خلاصه‌بندی می‌کند که بیان می‌دارد "سیستم‌های مبتنی بر وب دربرگیرنده ترکیبی بین انتشار مطلب و تولید نرم‌افزار، بین

### نقل قول

اصول طرح ریزی و برنامه ریزی مهندسی بیش از طراحی و طراحی بیش از ساخت، در گذار فن‌آوری، ثابت می‌ماند. آنها در این انتقال فن‌آوری از وضعیتی به وضعیت دیگر، کمتر دچار تغییر می‌شوند. واتر هامفری



برنامه‌های کاربردی وب، شدیداً بر شبکه متمرکز بوده، پرمحور فهرست و محتوا قرار دارد و به‌طور مداوم رو به تکمیل می‌باشند. این ویژگیها اثر عمیقی بر نحوه رفتار مهندسی وب دارد.



بازاریابی و محاسبه، بین ارتباطات درونی و روابط خارجی و بین هنر و فن آوری است." مشخصه‌های زیر را می‌توان در اکثر برنامه‌های کاربردی مبتنی بر وب یافت:

**Network Intensive** (متمرکز بر شبکه) به‌خاطر ماهیت برنامه‌های کاربردی وب، این برنامه‌ها به شبکه نیاز دارند. این برنامه در شبکه مستقر می‌شود و باید نیازهای جمع متفاوتی از سرویس‌گیرندگان را مرتفع سازد. برنامه‌های کاربردی وب ممکن است در اینترنت مستقر شود (بدین‌وسیله ارتباطات جهانی باز و آزاد را ممکن می‌سازد). از سوی دیگر، ممکن است برنامه کاربردی شبکه داخلی نصب گردد (که ارتباطات یک سازمان را برقرار می‌سازد) یا روی شبکه اکسترانت باشد (ارتباطات داخلی شبکه).

**Content Driven** (مبتنی بر محتوا) در بسیاری از موارد عملکرد اصلی برنامه‌های کاربردی وب عبارتست از به‌کارگیری فوق‌رسانه برای نمایش متن، گرافیک، مطالب صوتی و تصویری برای کاربر نهایی.

**Continuous Evolution** (تکامل دائمی) برخلاف برنامه‌های نرم‌افزاری متعارف که در طول یک‌سری نسخه‌های طرح‌ریزی شده و زمان‌بندی شده ارائه می‌شوند، برنامه‌های وب پشت سر هم تکمیل می‌گردند. حتی بعضی از آنها به‌صورت ساعت به ساعت به روزسازی می‌شوند.

بعضی‌ها اظهار می‌دارند که تکامل ممتد برنامه‌های کاربردی وب کار محافظت از آنها را پیچیده می‌سازد. لول، این موضوع را به‌صورت زیر مورد بحث قرار می‌دهد:

مهندسی و طراحی در مورد پذیرش یک روش علمی و مداوم است که به‌وسیله یک بافت خاص کاری تعدیل گردیده تا سیستم‌ها یا برنامه‌های کاربردی را توسعه داده و به خدمت درآورد. توسعه سایت وب اغلب در مورد ایجاد یک زیربنا و سپس توجه کردن و رسیدگی نمودن به اطلاعاتی است که افزایش یافته و به مثابه شکوفه‌های در بستر این باغ به گل می‌نشینند. به مرور زمان این باغ که منظور همان سایت وب است شروع به تکامل، تغییر و رشد می‌کند. یک طرح خوب اولیه این امکان را فراهم می‌سازد که این رشد به شیوه‌ای کنترل شده و مداوم رخ دهد ... می‌توانیم هرس‌کنندگانی را بیاوریم که این درخت‌ها را هرس کنند (یعنی در هر بخش از سایت) در عین حالی که از اسبجام چند رجعتی آنها مطمئن می‌شویم. می‌توانیم سایت‌های اصلی را داشته باشیم که نقش پرورش‌دهنده سایت‌های جوان را به‌عهده دارند (یعنی الگوهای طراحی برای وب سایت‌ها). احتمالاً قبل از این که بیشتر از دوق‌زده شوم باید این تشبیه را متوقف کنم!

مراقبت و رسیدگی مستمر به سایت وب امکان توسعه می‌دهد. اما برخلاف یک باغ، برنامه‌های کاربردی نیازمند نگهداری بیشتری است، از خدمات یک باغبان می‌باشند. مشخصه‌های برنامه‌های کاربردی که در زیر آمده فرآیند را پیش می‌برند:

۱. در متن این فصل، اصطلاح برنامه کاربردی وب، بر هر شکل ساده از صفحه وب که به یک مشتری در محاسبه پرداخت کمک می‌کند تا سایت وب پیشرفته‌ای که خدمات مسافرتی کاملی را فراهم می‌سازد، اطلاق می‌شود.

**Immediacy** (نزدیکی و ارتباط). برنامه‌های کاربردی وب باید سریعاً آماده شوند که در هیچ ترم‌افزار دیگری دیده نمی‌شود. یعنی زمان لازم برای رسیدن به بازار در مورد یک سایت وب کامل می‌تواند موضوع چند روز یا چند هفته باشد.<sup>۱</sup> تولیدکنندگان برای برنامه‌ریزی، تحلیل، طراحی، اجرا و آزمون باید از روش‌هایی استفاده کنند که با زمان‌بندی فشرده لازم برای تولید برنامه‌های کاربردی وب مطابقت داشته باشد.

**Security** (امنیت). از آن‌جا که دسترسی به برنامه‌های کاربردی وب از طریق شبکه ممکن می‌شود، اگر نگوئیم غیرممکن حداقل محدود کردن تعداد کاربران نهایی که به برنامه دسترسی دارند، بسیار سخت است.

به‌منظور حفاظت از محتویات حساس و تأمین موارد امنیتی انتقال اطلاعات، اقدامات شدید امنیتی باید در سراسر زیر ساختاری که از برنامه‌های کاربردی وب حمایت کرده و در خود برنامه کاربردی، اجرا شود.

**Aesthetic** (زیباشناختی). جزء غیرقابل انکار در جذابیت و کشش یک برنامه، ظاهر و نحوه ایجاد حس در کاربر است. وقتی برنامه‌ای برای بازار یا فروش محصول یا ایده‌ای طراحی شد، ریاضناختی به‌عنوان طرح فنی یا موفقیت آن بسیار مرتبط خواهد بود.

مشخصات فنی فوق‌الذکر در مورد تمام برنامه‌های کاربردی وب، کاربرد دارند اما میزان تأثیرشان متفاوت است. دسته‌بندی‌های زیر در مورد برنامه‌های کاربردی در مورد کار مهندسی وب بیشتر از همه رایج می‌باشند:

- اطلاعاتی. محتوای صرفاً خواندن با جستجو و رابط‌های ساده مهیا می‌شود.
- دان لود (پیاده کردن اطلاعات). اطلاعات ضبط شده کاربر از خادم (سرویس‌دهنده) مناسب.
- قابلیت سفارشی‌سازی. کاربر محتوا و اطلاعات را طبق نیازهای خاصی سفارشی می‌سازد.
- ارتباط متقابل (مجاوره). ارتباط میان جمعی از کاربران از طریق اتاق مجاوره، بولتن بورد یا پیام‌رسانی فوری رخ می‌دهد.

- ورودی کاربر. ورودیهای مبتنی بر فرم، مکانیزم اولیه برای برقراری نیاز ارتباطی هستند.
- مبتنی بر تراکم. کاربر نقاصایی می‌کند (مثل سفارش دادن) که توسط برنامه وب برآورده می‌شود.

- مبتنی بر خدمات. برنامه کاربردی سرویس‌هایی برای کاربر مهیا می‌سازد مثل کمک به کاربر در تعیین پرداخت رهن.



سرعت توسعه برنامه  
های وب گاه نردیدهایی  
را به همراه دارد، مراقب  
باشید! این امر که شما  
به سرعت برنامه‌هایی  
را به وجود می‌آورید.  
حتماً به این معنا  
نیست که مجاز هستید  
یک کار ضعیف  
مهندسی را انجام دهید.  
سرعت و خطا نتایج  
قابل قبولی را به دست  
نمی‌دهند.



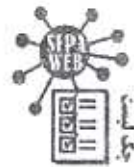
برنامه‌های کاربردی  
وب را چگونه می  
توانیم طبقه‌بندی  
کنیم؟

۱. صفحات وب مشکل و مفید در چند ساعت قابل تولید می‌باشند.

- مدخل. برنامه کاربردی، کاربر را با دیگر اطلاعات و خدمات وب خارج از محدوده برنامه مدخل، مرتبط می‌سازد.
- دسترسی به پایگاه داده‌ای. کاربر مجموعه‌ای از پایگاه‌های داده‌ای بزرگ را مورد جستجو قرار داده و اطلاعات را استخراج می‌کند.
- مخزن داده‌ها. پرس و جوها و درخواست‌های کاربر مجموعه‌ای بزرگ از پایگاه داده‌ها و استخراج اطلاعات.
- مشخصاتی که بیش‌تر مورد بررسی قرار گرفت و دسته‌بندی برنامه‌های کاربردی فوق‌الذکر نمایان‌گر حقیقت زندگی برای مهندسان وب است. نکته اصلی زندگی با محدودیت‌های اعمال شده توسط این مشخصات و تولید یک Web App (برنامه کاربردی وب) موفق است.

### ۱-۱-۲۹ ویژگیهای کیفیتی

هر کسی که در شبکه گشتی رده یا از شبکه داخلی (اینترنت) شرکتی استفاده نموده در مورد آن‌چه که باعث خوب بودن یک برنامه می‌شود نظری دارد. نقطه‌نظرات فردی بسیار مختلف است. بعضی از کاربران از گرافیک‌های چشمک‌زدن لذت برده و دیگران متن ساده را می‌پسندند. در واقع، برداشت هر کاربر از خوب بودن برنامه (و پذیرش یارده آن برنامه به‌عنوان نتیجه کار) ممکن بسیار مهم‌تر از هرگونه بحث فنی در مورد کیفیت برنامه باشد.



درخت تفصیلی  
نیازمندیهای کیفی  
برای برنامه‌های وب

اما چگونه می‌توان به کیفیت بی‌برده؟ چه مشخصه‌هایی باید وجود داشته باشند تا خوب بودن آن به چشم کاربر نهایی آمده و در عین حال مشخصه‌های فنی کیفی را که مهندس وب را قادر به تصحیح، پذیرش، توسعه و پشتیبانی برنامه کاربردی در دراز مدت می‌سازد، ببیند.

در واقع، تمام مشخصه‌های کلی کیفیت نرم‌افزار مورد بحث در فصول ۸، ۱۹ و ۲۴ در مورد برنامه‌های کاربردی وب نیز به‌کار می‌رود. رایج‌ترین این مشخصه‌ها قابلیت استفاده، کارایی، قابلیت اطمینان، کارآمدی و قابلیت نگهداری است که بنیان مفیدی برای ارزیابی کیفیت سیستم‌های مبتنی بر شبکه را مهیا می‌کند.

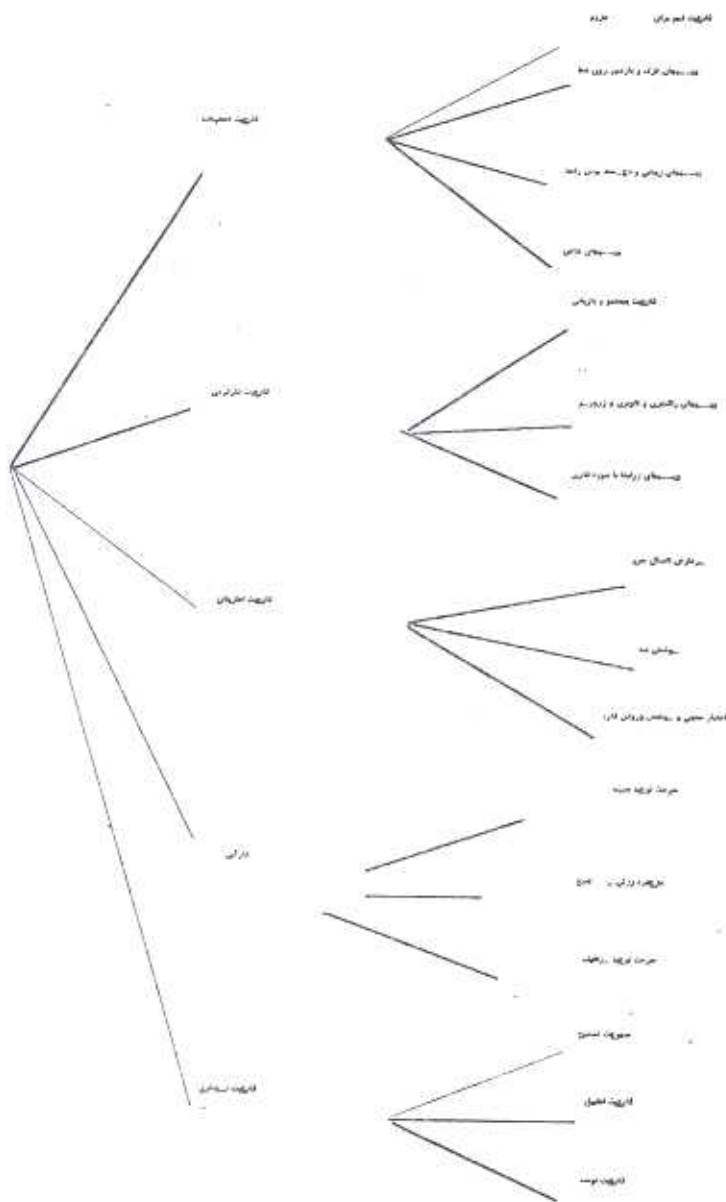
اولسینا و همکارانش «شجره (درخت) نیازمندیهای کیفی» را ارائه داده‌اند که مجموعه‌ای از مشخصه‌هایی را شناسایی می‌کند که منحصر به کیفیت در برنامه‌ها می‌شوند. شکل ۱-۲۹ کار آنها را به‌طور خلاصه ارائه می‌دهد.

## ۲۹-۱-۲ فناوریها

طراحی و پیاده‌سازی سیستم‌ها و برنامه‌های کاربردی مبتنی بر وب سه فناوری مهم را به کار می‌گیرد: توسعه بر پایه جزء، امنیت و استانداردهای اینترنتی. یک مهندس وب باید با هر سه این موضوعات آشنا باشد تا برنامه‌های با کیفیتی برای شبکه بسازد.

## تولید و توسعه بر اساس جزء

فناوری‌های مربوط به جزء که در فصل‌های ۲۷ و ۲۸ مورد بحث قرار گرفتند به خاطر رشد عظیم سیستم‌ها و برنامه‌های مربوط به وب، تکامل یافته‌اند. با یادآوری مبحثمان از فصل پیش، سه استاندارد زیربنایی برای مهندسان وب وجود دارد: CORBA, COM/DCOM و JavaBeans. این استانداردها (همراه با جزءهای از پیش تعیین شده، ابزارها و دیگر تکنیک‌ها) زیربنایی را مهیا می‌کنند که تولیدکنندگان را قادر می‌سازد جزءهای ارائه شده از جانب مشتری و طرف ثالث را پیاده نموده و به آنها امکان می‌دهد با یکدیگر و با خدمات ارائه شده در سطح سیستم ارتباط برقرار کنند.



شکل ۲۹-۱ درخت نیازمندی‌های کیفیتی

#### امنیت

اگر برنامه‌های کاربردی وب، روی شبکه مستقر باشد، در معرض دسترسی غیرقانونی قرار دارد. در بعضی از موارد، این‌گونه دسترسی ممکن است توسط پرسنل داخلی صورت گیرد. در غیر این صورت، افراد خارج از محل (هکرها) ممکن است به‌خاطر منافی با بدون نیت بدی به آنها دسترسی پیدا کنند. در زیربنای شبکه به‌وسیله فنون برنامه‌نویسی، دیواره‌های آتش (Firewall) برای جلوگیری از اتصال غیر مجاز و دیگر موارد، یک‌سری اقدامات امنیتی را مهیا ساخته‌اند. بحث جامع در مورد اهمیت این مطلب فراتر از دامنه این کتاب است. برای اطلاعات بیشتر، خوانندگان علاقه‌مند را به [ATK 97]، [KAE 99] و [BRE 99] ارجاع می‌دهیم.



## استانداردهای اینترنتی

در دهه اخیر استاندارد رایج برای ایجاد محتوا و ساختار برنامه‌های کاربردی وب، HTML بوده است. یعنی یک زبان ساختاری که تولیدکننده را قادر می‌سازد یک‌سری اصطلاحاتی را ارائه دهد که ظاهر طیف وسیعی از اشیاء داده‌ای (مثل متن، گرافیک، صوتی/شنیداری، فرم‌ها و غیره) را توصیف می‌کنند. با افزایش اندازه و پیچیدگی برنامه کاربردی، استاندارد جدیدی به نام XML در مورد نسل بعدی برنامه‌ها به کار گرفته شده است.

XML (زبان ساختاری قابل توسعه) یک زیرمجموعه دقیق تعریف شده از فوق زبان (Meta Language) SGML است که به تولیدکنندگان امکان تعریف اصطلاحات رایج را در توصیفات صفحه وب می‌دهد. با استفاده از توصیف این زبان XML، معنی اصطلاحات رایج در اطلاعات انتقال یافته به سایت مخدوم تعریف می‌شود. برای اطلاعات بیشتر در مورد XML، خوانندگان علاقه‌مند را به [PAR 99] و [STL 99] ارجاع می‌دهیم.

## ۲-۲۹ فرآیند مهندسی وب (WebE)

مشخصات برنامه‌ها و سیستم‌های مبتنی بر وب تأثیر زیادی بر فرآیند مهندسی و طراحی وب دارد. تکامل مستمر و سرعت، مدل فرآیند فراینده تکراری (فصل ۲) را ارائه می‌کند که نسخه‌هایی از برنامه‌های کاربردی وب را در یک توالی پشت سر هم تولید می‌کند. ماهیت تأکیدکننده برنامه‌های کاربردی وب در این حوزه، بیان‌گر میزان کاربرانی است که برحسب تقاضاهای خاصی در مورد بیان نیازها و مدل‌سازی و ساختار برنامه‌ای که می‌تواند بسیار تخصصی باشد و بر اساس نیازهای طراحی ایجاد شده، متفاوتند. از آن‌جا که برنامه‌های مربوط به وب با تأکید بر ریباشناختی ناشی از محتویات می‌باشند، احتمال دارد که فعالیت‌های تولید موازی در طول فرآیند طراحی شبکه زمان‌بندی شوند و تیمی از افراد فنی و غیرفنی را به کار گیرند.

## ۳-۲۹ چارچوبی برای مهندسی وب

با تکمیل شدن هر چه بیشتر برنامه‌های وب توسط منابع اطلاعاتی هدایت شده توسط متن و اطلاعات ثابت و در آوردن آنها به صورت محیط‌های کاربردی بویا و هدایت شده توسط کاربر اهمیت نیاز به به‌کارگیری مدیریت منسجم و اصول طراحی مهندسی بیشتر می‌شود. برای نیل به این امر، لازم است

## نقل قول

اینترنت مکانی پرخطر برای تجارت یا سرمایه‌گذاری است. تهدیدات زیر اجرا را با مشکل مواجه می‌سازد: هکرها، ناخردان، کنجکاوان و متجاوزان، سارقان، توطئه‌گران، فرستندگان اسپهای تراوا، سازندگان ویروس، حقه‌بازان، قانون‌شکنان، شیادان، اختلاس‌کنندگان، مزاحمین و دشمنان علم و هنر. درسی دنیگ و پیتز دنیگ



مهندسی وب نیاز به اصلاح فرآیند افزایشی نرم افزار دارد.

جارجوبی برای طراحی مهندسی وب ارائه شود که دربرگیرنده یک مدل مؤثری از فرآیند، فعالیتهای جارجوبی<sup>۱</sup> و وظائف مهندسی باشد. مدل فرآیند برای مهندسی وب در شکل ۲۹-۲ آمده است.

فرآیند مهندسی وب با یک فرمولاسیون شروع می شود یعنی فعالیتی که اهداف و مقاصد برنامه وب را مشخص نموده و دامنه ارایین مقدار افزایش را به وجود می آورد. برنامه ریزی، هزینه کلی پروژه، خطرات مربوط به نیروی کار را تخمین زده و یک جدول زمان بندی دقیق تری را برای افزایش های بعدی معین می کند. تحلیل نیازهای فنی مربوط به برنامه های کاربردی وب را به وجود آورده و قلم های متنی که به کار گرفته می شوند را مشخص می کند. همچنین مختصات طراحی گرافیکی نیز معین می گردند.

کار طراحی مهندسی دربرگیرنده دو کار موازی است که در سمت راست شکل ۲۹-۲ شرح شده اند. طراحی محتویات و ترافیک وظائفی هستند که توسط افراد غیر فنی تیم طراحی وب انجام می شوند. منظور از این کار عبارتست از طراحی، تولید و یا کسب همه محتویات متنی، گرافیکی صوتی و تصویری که باید در برنامه کاربردی وب به صورت نسجم درآیند.

در عین حال، مجموعه ای از کارهای فنی طراحی نیز انجام می گیرند. تولید صفحه یک کار سازنده است که از ابزارهای خودکار برای ایجاد برنامه های وب بسیار استفاده می کند. محتوای تعریف شده در کار طراحی با کارهای طراحی رابط، جستجو و معماری ادغام می گردد تا صفحات قابل اجرایی از وب را به زبان های HTML، XML و سایر زبان های مبتنی بر فرآیند، تولید کند. در طول این کار، کار ادغام یا وسایل رابط مکمل (مثل CORBA یا JavaBeans) صورت می گیرد. آزمون، جستجو در برنامه های



ارجاع به وب  
W3C، یک

کرسیموم صنتی

است که اطلاعات

جالبی را خصوص

دستیابی به شبکه

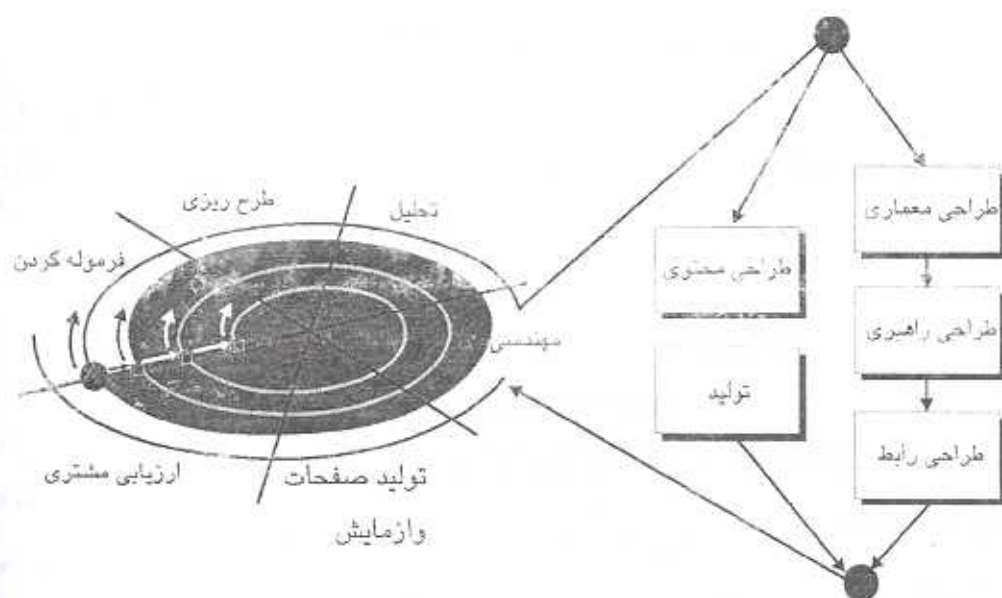
گسترده جهانی

WWW برای

مهندسی وب، در

اختیار می گذارد:

www.w3.org



شکل ۲۹-۲ مدل فرآیند مهندسی وب webe

۱. با برگشت به توصیف مدل های فرآیند فصل ۲، فعالیتهای جارجوبی برای برنامه های کاربردی وب، حین وظائف مهندسی به کار می روند که باعث تطبیق اندازه و پیچیدگی برنامه های کاربردی وب خواهند شد.

کاربردی را به اجرا می‌گذارد تا خطاهای موجود در اپلت‌ها، نوشته‌ها و فرم‌ها را یافته و به اطمینان یافتن از این‌که این برنامه‌ها به درستی در محیط‌های مختلف کار می‌کنند، کمک می‌نماید.

هرگونه رشدی که به‌عنوان بخشی از فرآیند طراحی وب صورت گرفته، در طول کار ارزیابی مشتری بازنگری می‌شود. در این نقطه است که تغییراتی مورد نیاز است (گسترش دامنه‌ها رخ می‌دهد). این تغییرات از طریق جریان فرآیند افزایشی در مسیر بعدی ادغام می‌شوند.

## ۴-۲۹ فرموله کردن / تحلیل سیستم‌های مبتنی بر وب

فرمولاسیون و تحلیل برنامه‌ها و سیستم‌های مبتنی بر شبکه نمایان‌گر رشته‌ای از فعالیت‌های طراحی مهندسی وب است که با شناسایی اهداف کلی برای برنامه‌های وب شروع می‌شود و با ارائه یک مدل تحلیلی یا مشخصات نیازمندیهای سیستم خاتمه می‌یابد. فرمولاسیون به مشتری و تولیدکننده امکان می‌دهد مجموعه مشترکی از اهداف و مقاصد را برای ایجاد برنامه‌های کاربردی وب ایجاد نمایند. همچنین دامنه کار تولید را مشخص نموده و وسایلی برای تعیین یک نتیجه موفقیت‌آمیز فراهم می‌کند. تحلیل یک فعالیت فنی است که نیازمندیهای کارکردی، داده و رفتاری برنامه‌ها را مشخص می‌کند.

### ۱-۴-۲۹ فرموله کردن

پاول مجموعه سؤالاتی را بیان می‌دارد که باید در آغاز مرحله فرمولاسیون پرسیده و پاسخ داده شوند:

- انگیزه اصلی برای برنامه وب چیست؟
- چرا به آن نیاز داریم؟
- چه کسی از آن استفاده می‌کند؟

باید نا جایی که امکان دارد پاسخ به این سؤالات ساده، و به‌صورت موجز بیان گردد. مثلاً، فرض کنید که یک تولیدکننده سیستم‌های حفاظتی خانه تصمیم گرفته یک وب سایت تجاری الکترونیکی ایجاد کند تا محصولاتش را مستقیماً به مشتریان بفروشد. یکی از جملاتی که ممکن است انگیزه برنامه شبکه‌ای را بیان دارد ممکن است به‌صورت زیر باشد:

*SafeHome Inc.com*<sup>۱</sup> به مشتری امکان می‌دهد تمام قطعات لازم برای نصب سیستم امنیتی

تجاری/ خانگی را بخرند و خریداری کنند.

نکته مهم حائز توجه این است که جزییات در این جمله بیان نشده‌اند. هدف عبارست از دربرگرفتن تمام اهداف سایت.

بعد از بحث با افراد مختلف در Safe Home، پاسخ دومین سؤال به‌صورت زیر بیان شد:

<sup>۱</sup> خانه امن در ابتدای این کتاب به عنوان مثالی دنباله دار، ارائه گردیده است.



برای فرموله کردن  
مسئله کدام سؤالات  
باید پرسیده شوند؟



SafeHomeInc. Com به ما امکان فروش مستقیم به مشتری را می دهد به این ترتیب هزینه های ناشی از واسطه ها از بین رفته و حاشیه سود افزایش می یابد. هم چنین به ما امکان می دهد میزان فروش سالانه را ۲۵ درصد افزایش داده و به مناطق جغرافیایی وارد شویم که پیش از این قبلاً در آن فروشی نداشته ایم.

در نهایت، شرکت جامعه آماری را برای برنامه های کاربردی شبکه یا Web App بیان می دارد:

" کاربران پیش بینی شده SafeHomeInc.com مالکین خانه ها و تجارتخانه های کوچک هستند."

پاسخ ارائه شده فوق اشاره دارد به اهداف خاص سایت شبکه SafeHomeInc.com به طور کلی دو نوع هدف مشخص شده اند:

- اهداف اطلاعاتی. که نشان گر هدف از مهیا ساختن محتوایی خاص یا اطلاعات ویژه برای کاربران نهایی می باشند.
  - اهداف کاربردی. که نشان گر توانایی انجام بعضی از کارها در برنامه های شبکه می باشند.
- در متن برنامه کاربردی شبکه ای SafeHomeInc.com ممکن است یک هدف اطلاعاتی وجود داشته باشد:

" این سایت مشخصات دقیق محصول از جمله نکات فنی، توضیحات نصب و اطلاعات مربوط به قیمت را در اختیار کاربران قرار می دهد."

بررسی پاسخ سوالات داده شده به پرسش های فوق ممکن است منجر به تولید حمله و حکم هدف کاربردی شود:

SafeHomeInc.com از کاربر در مورد تأسیساتی که قرار است محافظت شوند (مثل فضای خانه، دفتر) سوالاتی می کند و توصیه های معینی در مورد محصول و بیکربندی مورد استفاده ارائه می دهد.

وقتی همه اهداف اطلاعاتی و کاربردی معین شدند، پروفایل کاربر ارائه می شود. طرح مشخصاتی کاربر دربرگیرنده «مشخصات مربوطه در ارتباط با کاربران بالقوه از جمله پیشینه آنها، دانش، اولویت ها و موارد بیشتری از آنها می باشد.» [GNA99] در مورد SafeHomeInc.com پروفایل مربوط به کاربر، مشخصات خرید خاصی از سیستم های امنیتی را معین می کند (این اطلاعات توسط بخش بازاریابی Safe Home Inc. Com ارائه می شوند).

وقتی اهداف و پروفایل های کاربر مشخص شدند، کار فرمولاسیون روی وضعیت دامنه برنامه های وب (فصل ۵) متمرکز می شود. در بسیاری از موارد، اهدافی که تاکنون ارائه شده اند در دامنه تلفیق می شوند. علاوه بر آن، اشاره به میزان تلفیق موردنظر در مورد برنامه های وب می تواند مفید باشد. یعنی اغلب لازم است که سیستم های اطلاعاتی موجود را با یک شیوه ابتدا به انتهای مبتنی بر شبکه تلفیق نمود. موضوعات مربوطه در این مرحله در نظر گرفته می شوند.



برای هر برنامه وب،  
اهداف اطلاعاتی و  
اهداف کاربردی باید  
تعریف شوند.



## ۲۹-۴-۲ تحلیل

مفاهیم و اصول مورد بحث برای تحلیل نیازمندیهای نرم‌افزاری (فصل ۱۱) بدون بازنگری فعالیت تحلیل مهندسی وب به کار گرفته می‌شوند. دامنه تعریف شده در طول فرمولاسیون گسترش می‌یابد تا مدل تحلیلی را برای برنامه کاربردی وب تکمیل کند. در طول طراحی مهندسی وب چهار نوع تحلیل مختلف صورت می‌گیرد:

**Content Analysis (تحلیل محتوا).** طیف کامل محتوای ارائه شده توسط برنامه کاربردی وب شناسایی می‌شود. این محتوا شامل متن، گرافیک و تصاویر و اطلاعات صوتی و تصویری است. می‌توان از مدل‌سازی اطلاعات استفاده کرد تا هر یک از اهداف اطلاعاتی مورد استفاده در برنامه وب را شناسایی و توصیف نمود.

**Interaction Analysis (تحلیل تعامل).** وضعیتی که در آن تعامل و محاوره کاربر با برنامه کاربردی وب به‌طور دقیق توصیف می‌شود. موارد استفاده را می‌توان ارائه داد تا توصیف دقیقی از این رابطه متقابل مهیا شود.

**Functional Analysis (تحلیل کارایی).** طرح‌های مربوط به استفاده که به‌عنوان بخشی از تحلیل تعامل ایجاد شده‌اند، عملیاتی را توصیف می‌کنند که در محتوای برنامه‌های کاربردی وب به کار گرفته شده و نشانگر دیگر عملیات پردازشی می‌باشد. تمام عملیات و وظایف به‌طور دقیق توصیف شده‌اند.

**Configuration Analysis (تحلیل پیکربندی).** محیط و زیربنایی که در آن محل برنامه‌های وب به‌طور دقیق تشریح شده‌اند. برنامه می‌تواند در اینترنت، اینترانت یا اکسترانت ساکن شود. علاوه بر این در این مرحله زیربنای برنامه (یعنی جزء زیربنایی و میزان کاربرد پایگاه اطلاعاتی برای تولید محتوا) شناسایی می‌شود.

گرچه توصیف دقیق نیازمندیها در مورد برنامه‌های بزرگ و پیچیده توصیه شده است، اما چنین اسنادی ندارند. می‌توان گفت که تکامل بی در پی شرایط برنامه‌های کاربردی وب ممکن است هرگونه اسنادی را قبل از این که تمام شوند، منسوخ نماید. ممکن است این امر در نهایت درست باشد اما لازم است یک مدل تحلیلی را تعیین نمود که بتواند به‌عنوان پایه فعالیت‌های طراحی بعدی عمل نماید. حداقل، اطلاعات جمع‌آوری شده در طول چهار عملیات تحلیلی ذکر شده باید بازگو شده، در صورت لزوم اصلاح گردیده و سپس در سندی سازمان‌دهی شوند که بتوان آن را به طراح برنامه وب انتقال داد.

## ۲۹-۵ طراحی برنامه‌های کاربردی مبتنی بر وب

ماهیت نزدیک و بهم مرتبط برنامه‌های مبتنی بر وب همراه با فشار برای تکامل مستمر، طراح برنامه را وادار می‌سازد به‌گونه‌ای طراحی ایجاد کند که مشکل تجاری پیوسته به آن را حل نموده و در عین حال معماری‌ای برای برنامه کاربردی تعریف کند که توانایی پیشرفت ممتد در طول زمان را داشته باشد. البته

## نقل قول

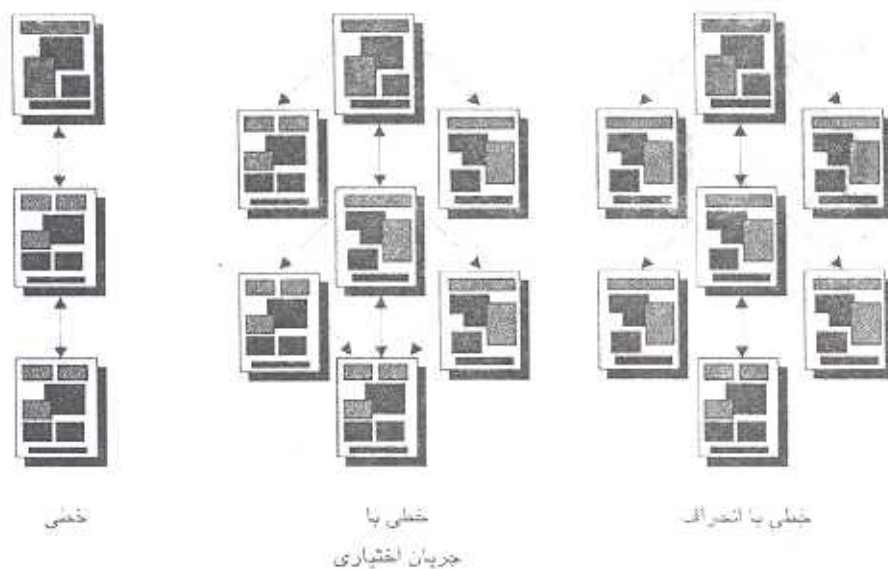
محصولات موفق دانش  
(برنامه‌های کاربردی وب)  
(مشتریان را در  
دستیابی به نیازهایشان  
با سرعت بیشتر یا به  
گونه‌ای بهتر یا ارزانتر،  
باری می‌کند، فارغ از  
آنکه با کاربران نهایی یا  
کارمندان سروکار  
داشته باشند. اینترنت با  
استفاده از شرکت‌هایی  
که یک زیرساخت  
محصولات دانش را  
فراهم سازند، امکان  
ارتباط مستقیم با  
خریدار را فراهم می  
سازد. مارک مک دونالد



یک منبع ارزنده از  
رهنمودهای عملی  
در خصوص طراحی  
سایت وب، در آدرس  
زیر قرار دارد:

[www.ibm.com/  
ibm/eeasy/  
design/lower/t06](http://www.ibm.com/ibm/eeasy/design/lower/t06)

مسئله این است که حل قوی این مشکل ایجاد شده، منجر به تعهداتی می شود که بر توانایی پیشرفت در طول زمان اثر می گذارد. طراح با این مسئله نیز روبه روست.



شکل ۲۹-۳ ساختار خطی

به منظور انجام کار طراحی مؤثر، یک مهندس وب باید از چهار عنصر فنی استفاده مجدد کند

[NAN98]

#### نقل قول

برای برخی افراد، طراحی وب متمرکز بر نگاه بصری و احساس است... برای برخی دیگر، طراحی وب ساختار اطلاعات و حرکت و واکنش و هدایت در محیط مستندات است. برخی حتی طراحی وب را فن آوری مورد استفاده برای ساخت برنامه های کاربردی محاوره ای می دانند. در حقیقت طراحی همه این امور و حتی چیزهایی بیشتر است. توماس پاول

روش ها و اصول طراحی، نکته مهم قابل توجه این است که اصول و مفاهیم طراحی که در فصل ۱۳ به کار گرفته شدند در مورد همه برنامه های شبکه کاربرد دارند. پیمانه سازی مؤثر (که توسط انسجام زیاد و ارتباط کم به نمایش درمی آید) پنهان سازی اطلاعات، توسعه قدم به قدم و دیگر فرآیندهای کاوشی در طراحی نرم افزار منجر به برنامه ها و سیستم های وب می شوند که پذیرش، افزایش آزمون و کاربرشان راحت تر است.

شیوه های طراحی برای سیستم های شیء گرا که پیش تر در این کتاب مورد بحث قرار گرفتند را می توان وقتی برنامه های کاربردی وب ایجاد شدند، مورد استفاده مجدد قرار داد. فوق رسانه اشیا را معین می کند که از طریق پروتکل ارتباطی که برای پیام دهی بسیار پیچیده نیست، با هم تعامل دارند. در واقع عبارات نموداری شکل پیشنهادی برای UML (فصول ۲۱ و ۲۲) را می توان برای استفاده در کارهای طراحی برنامه های وب، به کار گرفت. علاوه بر آن، یک سری شیوه های طراحی فوق رسانه ای پیشنهاد شده اند.

قوانین طلایی، برنامه‌های کاربردی فوق رسانه‌ای دارای ارتباط متقابل، بیش از یک دهه از نوشته شدنشان می‌گذرد. در طول این زمان، طراحان مجموعه‌ای از روش‌های اکتشافی در طراحی را ارائه داده‌اند (فوائین طلایی) که می‌توان آنها را در طول طراحی برنامه‌های جدید مجدداً به کار گرفت.

الگوهای طراحی، همان‌گونه که پیش‌تر در این کتاب توجه گردید، الگوهای طراحی یک روش کلی برای حل بعضی از مسائلی هستند که می‌توان این روش‌ها را در طیف وسیع‌تری از مشکلات خاص به کار گرفت. در متن برنامه‌های کاربردی وب، می‌توان از الگوهای طراحی نه تنها در عناصر کارکردی برنامه بلکه در اسناد، گرافیک‌ها و مسائل زیباشناختی عمومی برای یک سایت وب استفاده نمود.

قالب‌ها، از این الگو یا قالب می‌توان برای تعیین چارچوب اصلی هرگونه الگو یا سند طراحی که در برنامه استفاده می‌شود، سود برد. تکرار و کار با عنصر طراحی قابل استفاده مجدد را به صورت زیر توصیف می‌کنند:

وقتی این قالب مشخص شد، می‌توان هر بخشی از ساختار فوق رسانه‌ای را که با این قالب مطابقت دارد به‌طور خودکار تولید نموده یا با فراخوانی قالب با اطلاعات مربوطه، به‌هنگام نمود، استفاده از قالب‌های ساختاری تولیداً به جداسازی محتوای اسناد فوق رسانه‌ای از مشخصات نمایش آن تکیه دارد. اطلاعات، مرجع در ساختار فوق متنی همان‌گونه که در الگو آمده مطرح می‌شوند.

هر یک از عناصر طراحی قابل استفاده مجدد که در بالا به آنها اشاره شد، در بخش‌های بعدی مورد بحث دقیق‌تری قرار می‌گیرند.

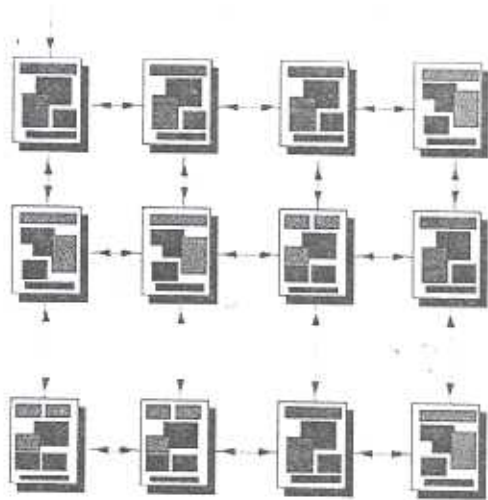
## ۲۹-۵-۱ طراحی معماری

طراحی معماری در مورد برنامه‌ها و سیستم‌های مبتنی بر شبکه بر شناسایی ساختار کلی فوق رسانه برنامه‌وب و کاربرد الگوهای طراحی و قالب‌های ساختاری برای عمومی کردن ساختمان برنامه، متمرکز می‌شود. یک فعالیت کلیدی به نام طراحی محتوا<sup>۱</sup> (Content design) ناشی از ساختمان کلی و طرح‌بندی دقیق محتوای اطلاعاتی است که به عنوان بخشی از برنامه های کاربردی وب ارائه خواهند شد.



ساختارهای متعددی برای برنامه های وب وجود دارند. برای آنکه در این دام گرفتار نشوید، پیش از توجه به جزئیات مستندات یا راهبری برنامه وب، طراحی ساختاری آن را آرایش دهید.

۱. طراحی محتوای یک فعالیت غیر فنی است که توسط نسخه نویسان، هنرمندان، طراحان گرافیکی و دیگر کسانی که محتوای مبتنی بر وب را تولید می‌کنند، انجام می‌شود. برای جزئیات بیشتر به [DIN98] و [LIN99] مراجعه نمایید.



شکل ۲۹-۴ ساختار مشبک

### ساختار برنامه های کاربردی وب

ساختار کلی معماری با اهداف ارائه شده برای برنامه های کاربردی وب. محتوای ارائه شده، کاربری که با آن برخورد داشته و فلسفه جستجویی که ارائه شده، مرتبط است. طراح معماری می تواند از چهار ساختار متفاوت به هنگام توسعه طرح برای برنامه ای خاص، دست به انتخاب برند.

با ساختمان های خطی (Linear) هنگامی مواجه می شویم که یک زنجیره قابل پیش بینی از روابط متقابل (با مقداری تغییر یا اختلاف) رایج است. نمونه کلاسیک آن می تواند یک نمایش خاصی باشد که در آن صفحات اطلاعات همراه با گرافیک های مربوطه، تصاویر و اصوات کوتاه تنها بعد از ارائه اطلاعات پیش نیاز، به نمایش درمی آیند. توالی نمایش محتوا، از پیش تعریف شده و معمولاً خطی است. نمونه دیگر ممکن است ترتیب توالی مدخل محصول باشد که در آن باید اطلاعات خاصی به شیوه ای خاصی مشخص شوند. در چنین مواردی، ساختمان های به نمایش درآمده در شکل ۲۹-۳ مناسبند. با پیچیده تر شدن محتوا و پردازش جریان صرفاً خطی نشان داده شده در طرف چپ شکل باعث ساختارهای خطی پیچیده تری می شود که در آن ممکن است محتوای جایگزین برانگیخته شده یا انحرافی برای بدست آوردن محتوای مکمل (ساختار نشان داده شده در سمت راست شکل) رخ دهد.

ساختمان های توری و به شکل سیم بندی (Grid) (شکل ۲۹-۴) گزینه ای معماری هستند که می توان آنها را هنگامی به کار گرفت که محتوای برنامه شبکه را می توان در دو یا چند بعد به صورت طبقه بندی شده سازمان دهی کرد. به طور مثال، موقعیتی را در نظر بگیرید که در آن یک سایت تجاری الکترونیکی کلوب های گلف می فروشد. بعد افقی شبکه نمایانگر نوع کلوبی است که به فروش می رسد (مثل چوب ها، آهن ها، گوه ها و چوگان فلزی). بعد عمودی نمایانگر قیمت پیشنهادی توسط تولیدکنندگانی است که کلوب گلف دارند. بنابراین ممکن است کاربران توری را به صورت افقی مورد جستجو قرار دهند تا ستون



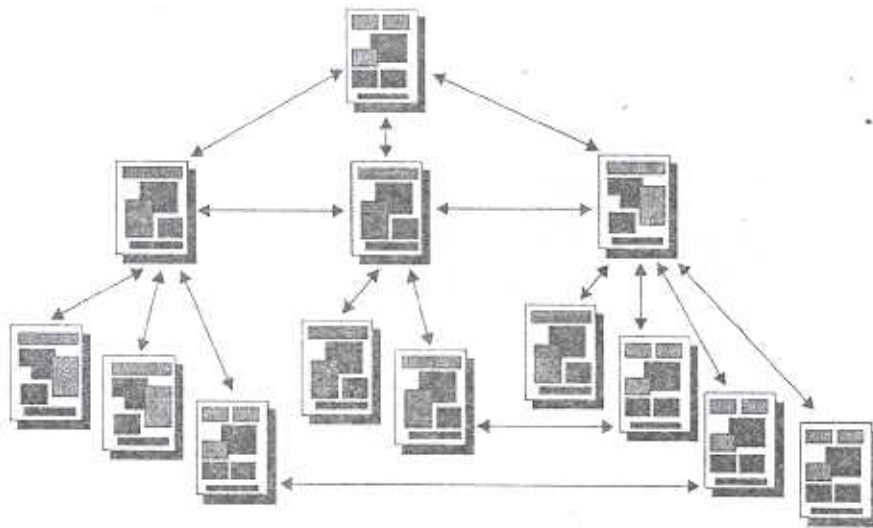
چه گزینه های  
ساختاری برای طراحی  
برنامه های وب در  
اختیار است؟



ساختار توری (سیم  
بندی) هنگامی که  
میدرخات در دو بعد  
سازمان یافته باشد،  
خوب عمل می کند.



چوگان فلری را پیدا کنند و سپس آن را به صورت عمودی بگردند تا قیمت‌های پیشنهادی تولیدکنندگانی که چوگان فلری می‌فروشند را ببینند. این ساختار تنها وقتی مفید است که با محتوای بسیار منظمی برخورد می‌کنیم.



شکل ۲۹-۵ ساختار سلسله مراتبی

ساختارهای سلسله مراتبی (Hierarchical) (شکل ۲۹-۵) بدون شک رایج‌ترین ساختار در برنامه‌های شبکه هستند. برخلاف سلسله مراتب تقسیم‌بندی شده نرم‌افزاری که در فصل ۱۴ مورد بحث قرار گرفت که در آن جریان کنترلی تنها در طول شاخه‌های عمودی سلسله مراتب می‌باشد، در ساختمان سلسله مراتب برنامه کاربردی می‌توان طراحی را طوری انجام داد که جریان را قادر سازد در طول شاخه‌های

عمودی، کنترل افقی نیز داشته باشد. بنابراین، محتوای به نمایش درآمده در شاخه چپ این سلسله مراتب که در انتها آمده می‌تواند دارای رابط‌های فرامتنی باشد که منجر به متنی می‌شود که در شاخه میانی یا راست ساختار وجود دارد. باید توجه داشت که گرچه چنین نموداری امکان جستجوی سریع را در طول محتوای برنامه شبکه مهیا می‌سازد اما می‌تواند باعث سردرگمی کاربر نیز شود. ساختمان شبکه‌ای (Networked) یا شبکه‌ای صرف (شکل ۲۹-۶)، تا حدی شبیه معماری است که در برگزیده سیستم‌های شیء‌گراست. اجزای معماری (در این مورد صفحات وب) طواری طراحی شده‌اند که ممکن است کنترل را به صورت مجازی به هر جزء دیگری در سیستم انتقال دهند. این رهیافت انعطاف‌پذیری قابل توجهی را در جستجو فراهم ساخته اما در عین حال می‌تواند کاربر را سردرگم کند.

ساختارهای معماری توصیف شده در پاراگراف‌های قبلی را می‌توان ترکیب کرد تا ساختارهای مرکب به وجود آورد. ساختار کلی برنامه شبکه ممکن است سلسله مراتبی باشد اما بخش‌هایی از ساختمان، خواص



همبستگی و جفت

شدن (برنامه ای به

برنامه ای یا سایت پی

به سایت ای)، برای

معماری برنامه های

وب، یک راه حل است.

این امر اگر چه از

یکسوی راهبری را

تسهیل می کند، ممکن

است به همراه شدن

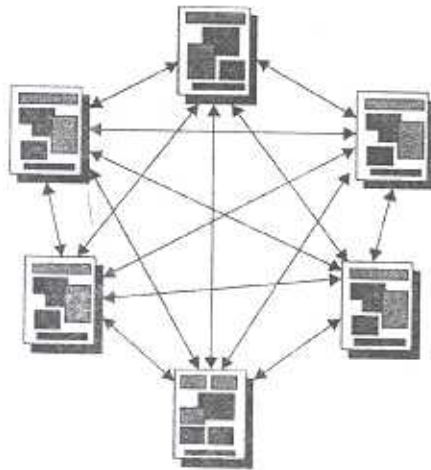
کاربر بیانجامد. (لذا) در

یک سلسله مراتب،

ارتباطات افقی زیادی را

برقرار نسازد.

خطی را نشان می دهد در حالی که بخش دیگر آن ممکن است شبکه شده باشد. هدف طراح معمار این است که ساختمان برنامه شبکه را با محتوای به نمایش درآمده و پردازشی که قرار است صورت گیرد مطابقت دهد.



شکل ۲۹-۶ ساختار شبکه ۱  
وب محض

### الگوهای طراحی

همان گونه که پیش تر در این کتاب به آن پرداختیم، الگوهای طراحی یک رهیافت عمومی برای حلی بعضی از مسائل کوچکی هستند که می توان آنها را در انواع بسیار گسترده تر مشکلات خاص تلفیق نمود. در بطن این سیستم و برنامه ها می توان الگوهای طراحی را در سطح معماری، سطح مکمل و فرامتن به کار گرفت.

وقتی قابلیت پردازش اطلاعات در برنامه های کاربردی وب مورد نیاز باشد الگوهای طراحی در سطح مکمل و معماری که توسط [BUS 96]، [GAM 95] و دیگران پیشنهاد شده اند، قابل اجرا هستند. الگوهای طراحی در سطح فرامتن بر روی طراحی مشخصات جستجو متمرکز می شوند که به کاربر امکان می دهند به شیوه ای راحت در محتوای برنامه به حرکت بپردازند. در میان بسیاری از الگوهای طراحی فرامتن پیشنهادی مقاله یاد شده، موارد زیر وجود دارند:

• **Cycle (چرخه)** - الگویی که کاربر را به گره محتوایی که بیش از این مورد بازدید قرار گرفته

برمی گرداند.

• **Web ring (حلقه شبکه)** - الگویی که چرخه ای بزرگ را به اجرا درمی آورد که کل فرامتن ها

را در توری از یک موضوع مرتبط می کند.



نویسحات تکمیلی  
درخصوص الگوهای  
طراحی را در فصلهای  
۱۴ و ۲۲ بیابید.

### نقل قول

هر الگو قاعده ای سه  
قسمتی است، که رابطه  
ای را بین موضوعی و  
مسئله ای و راه حلی  
برقرار می سازد.  
کریستوفر الکساندر

- **Contour (خطوط خارجی)** - الگویی که وقتی واقع می‌شود که چرخه‌ها با یکدیگر برخورد می‌کنند و به عمل جستجو امکان می‌دهد از مسیرهای تعریف شده توسط چرخه‌ها عبور کند.
- **Counter Point (نقطه متقابل)** - الگویی که تفسیر یا گزارش فرامشی را می‌افزاید که متن روایی را با وقفه مواجه می‌کند تا اطلاعات یا دیدگاه اضافی را مهیا سازد.
- **Mirror World (جهان بازتاب)** - محتوا یا استفاده از سر نخ‌های روایتی مختلف ارائه می‌شوند که هر یک دیدگاه یا نقطه نظر متفاوتی دارد. مثلاً، محتوایی که یک کامپیوتر شخصی را توصیف می‌کند ممکن است به کاربر اجازه دهد شرح فنی یا غیرفنی را انتخاب نماید که دستگاه را توصیف کند.
- **Sieve (از صافی گذراندن)** - الگویی که کاربر را از طریق یک سری گزینه‌ها (تصمیمات) هدایت می‌کند تا او را به محتوای خاصی که مورد اشاره رشته‌ای از گزینه‌های انتخابی یا تصمیم گرفته شده است، برساند.
- **Neighborhood (هم‌جواری)** - الگویی که هم‌پوشانی یک فریم یکنواخت جستجو را در طول تمام صفحات وب انجام می‌دهد تا به کاربر اجازه دهد بدون توجه به موقعیت درون برنامه از هدایت مسحومی در کار جستجو بهره‌مند باشد.

الگوهای طراحی فرامتن که در بالا ذکر شد را می‌توان مورد استفاده مجدد قرار داد، همان‌گونه که محتوا به فالی تبدیل می‌شود که جستجو در طول برنامه‌های کاربردی وب را ممکن می‌سازد.

## ۲۹-۵-۲ طراحی راهبری

وقتی معماری برنامه وب ایجاد شد و اجرای آن یعنی صفحات، نوشته‌ها، اپلت و دیگر عملکردهای پردازشی معین شدند، طراح باید مسیرهای جستجویی را مشخص کند که کاربر را قادر به دسترسی به محتوای برنامه شبکه و خدمات آن بسازد. برای دستیابی به این هدف، طراح باید ۱) راهبری معنایی را برای کاربران مختلف سایت تعریف کند ۲) مکانیزم‌هایی برای موفقیت در جستجو مشخص نماید.

یک برنامه کاربردی وب بزرگ، اغلب دارای یک سری نقش‌های کاربری متفاوت است. مثلاً در بعضی از این نقش‌ها ممکن است مراجعه کننده عادی تنها به محتوای محدودی دسترسی داشته باشد در حالی که یک مشتری ثبت شده به طیف وسیع‌تری از اطلاعات و خدمات دسترسی دارد. معنای جستجو برای هریک از این دو نقش می‌تواند متفاوت باشد.

طراح برنامه‌های کاربردی وب برای هر هدف مربوط به هر یک از نقش‌های کاربری یک واحد معنایی جستجو (SNU) ایجاد می‌کند. مثلاً مشتری دائمی ثبت شده دارای شش هدف مختلف است که همگی منجر به دستیابی به اطلاعات و خدمات مختلف می‌شوند. برای هر هدف یک SNU ایجاد می‌گردد. گمانه و لارشر به‌صورت زیر SNU را توصیف می‌کنند:



یک واحد راهنمود

معنایی (SNU) از

مجموعه زیرساخت‌های

راهبری تشکیل شده

است که راههای هدایت

ناییده می‌شوند

SNU (WON)

هدف راهبری مشخصی

را برای نوع مشخصی از

کاربران می‌نمایاند.

ساختار یک SNU مشکل از مجموعه زیرساخت های راهبری است که ما آن را "راههای راهبری" می نامیم. (WoN) می نامیم. هر WoN نمایانگر بهترین شیوه یا مسیر جستجو برای کاربر با طرح های معینی است که به هدف یا زیرهدف مورد نظر دست یابند. بنابراین، مفهوم WoN با مفهوم پروفایل یا طرح کاربر مرتبط است.

ساختار WoN مشکل از مجموعه ای از گره های مربوط به جستجو و راهبری خواهد بود (NN) که توسط رابط های راهبری بهم متصلند، گاهی نیز دیگر SNU ها را شامل خواهند بود. این حمله بدین معنی است که ممکن است SNN ها خودشان گرد آیند تا یک SNN سطح بالاتر به وجود آورده یا در مسیر دیگری مستقر شوند.

در طول مراحل اولیه طراحی جستجوگر، ساختار برنامه های کاربردی وب، ارزیابی می شود تا یک یا چند WoN برای هر هدف کاربر معین شود. همان گونه که در بالا ذکر شد، یک WoN گره های جستجو را شناسایی می کند (مثلاً صفحات وب) و بعد آنها را مرتبط می سازد تا بین آنها جستجو را ممکن سازد. سپس WoN در SNU سازمان دهی می شوند.

با ادامه طراحی، فوت و فن هر رابط جستجو شناسایی می شود. در میان بسیاری از گزینه های ممکن این موارد وجود دارند: رابط های مبتنی بر متن، آیکون ها، کلمه ها و سونچ ها و استعارات گرافیکی. طراح باید رابط های جستجوگری را انتخاب کند که برای محتوا مناسبند و با روش های اکتشافی که منحصر به طراحی یک رابط با کیفیت می شوند، همخوانی دارند.

علاوه بر انتخاب فوت و فن جستجو، طراح باید اصول و کمک های مناسب برای جستجو را نیز ایجاد نماید. مثلاً آیکون ها و رابط های گرافیکی باید با لیدار کردن قسمت های لبه آنها قابل کلیک کردن باشند تا تصویر سه بعدی به نظر برسد. با انتخاب گزینه جستجو، پاسخ صوتی یا تصویری مطرح می شود تا نشانه ای برای کاربر باشد. برای جستجو مبتنی بر متن از رنگ باید استفاده شود تا نشانگر رابط های جستجو بوده و از رابط هایی که هم اکنون به کار افتاده اند خبر دهد. علاوه بر این قراردادهای کمک جستجوگرها مثل نقشه سایت، فهرست مطالب، شاخص ها، مکانیزم جستجوی داخلی و تسهیلات پویای کمکی نیز باید طراحی شوند.

### نقل قول

مردم در برابر طراحی  
ضعیف سایت های وب  
(www) شکیبایی  
اندکی دارند.  
ژاکوب نیلسن و آنت  
واگنر



مردم در برابر طراحی  
ضعیف سایت های وب  
(www) شکیبایی  
اندکی دارند.  
ژاکوب نیلسن و آنت  
واگنر

### ۲۹-۵-۳ طراحی رابط

شیوه ها، اصول و مفاهیم مربوط به طراحی رابط که در فصل ۱۵ ارائه شده اند در مورد طراحی رابط های کاربر برای برنامه های وب نیز قابل اجرا هستند. مشخصات ویژه سیستم های مبتنی بر وب و برنامه های آن نیازمند یک سری ملاحظات اضافی است.

رابط کاربرد در یک برنامه کاربردی وب، اولین نکته حائز اهمیت است. بدون توجه به ارزش محتوا، پیچیدگی خدمات و توانایی های پردازش آن و منفعت کلی خود برنامه وب، یک رابط ضعیف طراحی شده



کاربر بالقوه را مایوس نموده و در واقع باعث می‌شود که کاربر به‌جای دیگری برود. به‌خاطر حجم کاملی از برنامه‌های رقیب در فضاهاى مجازى در مورد هر موضوع، رابط باید بلافاصله کاربر را تحت تأثیر قرار دهد. نیلسن و واگنر بر اساس طراحی مجددشان از برنامه‌های عمده وب، چند راهنمایی ساده ارائه می‌دهند:

- خطاهای خادم (سرورس دهنده) هر چند که ناچیز باشند، احتمالاً باعث می‌شوند که کاربر سایت را ترک نموده و برای اطلاعات یا خدمات به سایت دیگری مراجعه کند.

- سرعت خواندن روی موبیتور تقریباً ۲۵ درصد کندتر از سرعت خواندن روی نسخه چاپی است. بنابراین کاربر را مجبور نکند مطالب حجمی را به‌خصوص وقتی که متن عملیات برنامه شبکه را تشریح کرده یا به‌عمل جستجو کمک می‌کند، بخواند.

- از گذاشتن علامت «Under Construction» یعنی «سایت در دست ساخت است» خودداری کنید. این کار باعث برانگیخته شدن انتظارات شده و باعث یک رابط غیرضروری می‌شود که مطمئناً ناراحتی ایجاد می‌کند.

- کاربر ترجیح می‌دهد که از Scroll (اسکرول کردن یا پیمایش کردن - طومار پیمایی) استفاده نکند. باید اطلاعات مهم را در ابعادی از پنجره مرورگری خاص قرار داد.

- منوهای جستجو و نوارهای اصلی (هد بار) باید به‌صورت یکپارچه طراحی شده و روی هم صفحاتی که در اختیار کاربر هستند، وجود داشته باشند. طرح نباید برای کمک در عملیات جستجو به عملکردهای مرورگر (Browser) متکی باشد.

- زیباشناختی هرگز نباید بر کارایی اولویت داشته باشد. مثلاً، ممکن است یک دکمه ساده گزینه بهتری برای جستجو نسبت به یک تصویر یا ایکون سهمی باشد که هدفش نامعلوم است.

- گزینه‌های جستجو باید مشخص باشند حتی برای کاربران موقت، کاربر باید صفحه را مورد جستجو قرار دهد تا معلوم کند چگونه با دیگر مطالب یا خدمات ارتباط برقرار سازد.

رابطی که خوب طراحی شده میزان درک کاربر را از مطلب یا خدمات مهیا شده توسط سایت، افزایش می‌دهد. آن، لازم نیست حتماً چشمک زن باشد بلکه همیشه باید خوب سازمان‌دهی شده و از نظر شرایط کاری با ویژگی‌های انسانی به‌خوبی تلفیق یابد. بحث جامعی در مورد رابط‌های کاربر برنامه‌های وب از مبحث این کتاب خارج است. خوانندگان علاقه‌مند را برای مطالعه بیشتر به [POS 98], [FLE 98], [SAN 96] یا [LYN 99] ارجاع می‌دهیم.

## ۲۹-۶ آزمون برنامه‌های کاربردی مبتنی بر وب

در فصل ۱۷، توجه داشتید که آزمون فرایند، اجرای محک زدن نرم‌افزار یا هدف یافتن (و نهایتاً اصلاح) خطاهاست. این فلسفه بنیادین در مورد برنامه‌های کاربردی وب نیز تغییری نمی‌کند. در حقیقت از



ارجاع به وب

یکی از ممتازترین  
مجموعه منابع قابل  
استفاده وب که توسط  
گروه "بوجی" (UG)  
گردآورده شده است در  
آدرس زیر قرار دارد:  
[www.usability.com/umi\\_links.htm](http://www.usability.com/umi_links.htm)



برای آزمون یک  
برنامه کاربردی وب،  
چه گامهایی را باید  
برداریم؟

آنجا که سیستم‌های مبتنی بر وب و برنامه‌های کاربردی در وب قرار دارند، یافتن خطاها نمایان‌گر چالش مهمی برای مهندسان وب است.

روش آزمون برنامه‌های کاربردی وب برای تمام آزمونهای نرم‌افزاری از اصول مقدماتی استفاده نموده (فصل ۱۷) و راهبرد و تاکتیک‌هایی را به کار می‌گیرد که در مورد سیستم‌های شیء‌گرا توصیه شده‌اند (فصل ۲۳). مراحل زیر خلاصه این روش هستند:

۱- مدل محتوایی برای برنامه‌های وب بازنگری می‌شود تا خطاها معلوم شوند. کار آزمون از بسیاری جهات مشابه اصلاح نسخه کپی برای یک سند مکتوب است. در واقع، یک وب سایت بزرگ ممکن است در برگزیده فهرستی از خدمات یک وبسایتگر حرفه‌ای نسخه کپی برای مشخص کردن خطاهای جایی، اشتباهات گرامری، خطاهای مربوط به انسجام متن، خطاهایی در نمایشات گرافیکی و خطاهای مراجع متقاطع و چندگانه باشد.

۲- مدل طراحی در مورد برنامه کاربردی وب برای مشخص شدن خطاهای عمل جستجو مورد بازنگری قرار می‌گیرد. موارد کاربرد مشتق شده به عنوان بخشی از کار تحلیل به مهندس وب این امکان را می‌دهد تا هر طرح استفاده را در برابر طراحی معماری و سیستم جستجو به طور تمرینی امتحان کند. در اصل، این آزمونهای غیرقابل اجرا به نمایان ساختن خطاها در کار جستجو کمک می‌کند (مثل موردی که در آن کاربر نمی‌تواند به گره جستجو دستیابی پیدا کند). به علاوه، رابط‌های جستجوگر (بخش ۲۹-۵-۲) مورد بازبینی قرار می‌گیرند تا مطمئن شویم که آنها با رابط‌هایی که در هر SNU برای هر نقش کاربر مشخص شده، ارتباط دارند.

۳- اجزای پردازشی انتخابی و صفحات وب به صورت واحدی آزمون می‌شوند، وقتی برنامه های کاربردی وب بررسی می‌شوند مفهوم واحد تغییر می‌یابد. هر صفحه وب در برگزیده محتوا، رابط‌های جستجوگر و عناصر بردار (مثل فرم‌ها، نوشته‌ها و ایلتها) است. همیشه آزمون هر یک از این مشخصه‌ها به تنهایی ممکن و عملی نیست. در بسیاری از موارد، کوچکترین واحد قابل آزمون صفحه وب است. برخلاف آزمون واحد نرم‌افزار قراردادی که مایل است روی جزئیات الگوریتمی یک بیمانه و اطلاعاتی که در طول رابط بیمانه جریان می‌یابد تمرکز کند، آزمون در سطح صفحه برای برنامه‌های کاربردی وب ناشی از محتوا، بردار و ارتباطات دربرگرفته شده در صفحه وب است.

۴- معماری ساخته شده و آزمونهای مربوطه به انسجام انجام می‌شوند.

راهبرد آزمون مربوط به انسجام به معماری که برای برنامه های کاربردی وب انتخاب شده، بستگی دارد. اگر برنامه های کاربردی وب با ساختار سلسله مراتبی حطی، شبکه‌ای یا ساده طراحی شده باشد ممکن است آن را تا حد زیادی شبیه همان روشی که بیمانه‌ها را برای نرم‌افزار قراردادی یکپارچه می‌کنیم، تلفیق و منسجم نماییم. اگر یک سلسله مراتب یا شبکه مختلط استفاده می‌شود، آزمون انسجام مشابه با روش به کار رفته برای سیستم‌های شیء‌گرا می‌باشد. آزمون مبتنی بر ریسمان (Thread) (فصل ۲۳) را

#### نقل قول

بدعت و نوآوری برای آنان که آزمون نرم افزار را عهده دار هستند، یک معامله تلخ و شیرین است. درست هنگامی که ما آموخته ایم که یک فن آوری مشخص را چگونه مورد آزمون قرار دهیم، یک فن آوری جدید، (مانند اینترنت و برنامه های وب) پیدا می شود و همه چیز را باخته می بینیم. جیمز بیچ



راهبردهای جامعیت، در فصلهای ۱۸ و ۲۳ توضیح داده شده اند.

می‌توان برای یکپارچه‌سازی مجموعه صفحات وب مورد استفاده قرار داد (ممکن است از یک SNU برای تعریف مجموعه مناسب استفاده شود) و برای پاسخ دادن به واقعه رخ داده برای کاربر ضروری است. هر بند به‌طور منفرد تلفیق شده و مورد آزمون واقع می‌گردد. آزمون رگرسیون برای اطمینان از این امر به کار می‌رود که هیچ گونه اثرات جانبی رخ نمی‌دهند. آزمون خوشه‌ای مجموعه‌ای از صفحات همکاری‌کننده با یکدیگر را یکپارچه می‌سازد (که به وسیله بررسی موارد کاربرد و SNU معین می‌شود). موارد آزمونی به کار گرفته می‌شوند تا خطاهای موجود در همکاری‌ها را مشخص سازند.

#### ۵- برنامه مونتاز شده از نظر کارآیی نهایی و ارائه محتوا آزمون می‌شود.

هم چون اعتبارسنجی مرسوم، در تأیید برنامه‌ها و سیستم‌های مبتنی بر وب روی اعمال مرئی کاربر و نتایج قابل شناسایی او که از سیستم بدست آمده، تأکید می‌شود. به منظور کمک در بدست آوردن آزمونهای اعتباری و تأییدیه، شخص آزمون‌گر باید موارد کاربرد را مشخص نماید. مورد کاربرد طرحی را ارائه می‌دهد که احتمال مشخص کردن خطاها در محیط مورد نیاز کاربر بسیار زیاد است.

۶- برنامه های کاربردی وب در یک سری محاسبات محیطی متفاوت از نظر پیگیری اجراء شده و از نظر سازگاری با هر پیگیری آزمون می‌شود. یک شبکه مرجع وجود دارد که تمام سیستم‌های عامل احتمالی، مرورگرها،<sup>۱</sup> پلاگین‌ها، بایگ‌ها و سکوها ساخت افزاری و پروتکل‌های به وجود آمده را تعریف می‌کند. سپس آزمونهایی صورت می‌گیرد تا خطاهای مربوط به هر پیگیری احتمالی را مشخص سازد.

۷- برنامه های کاربردی وب توسط بسیاری از کاربران نهایی کنترل شده آزمون می‌گردد. جمعیتی از کاربران که دربرگیرنده هر نقش احتمالی است انتخاب می‌شوند. برنامه های کاربردی وب به وسیله این کاربران امتحان شده و نتایج تأثیر متقابل و رابطه متقابلشان با سیستم از نظر خطاهای محتوایی و جستجویی، مشکلات قابلیت استفاده و سازگاری و عملکرد و قابلیت اطمینان به سیستم، ارزیابی می‌گردد.

از آنجا که بسیاری از برنامه های کاربردی وب به‌طور مستمر تکمیل می‌شوند، فرایند آزمون نیز یک روند مستمر است که توسط کارکنان پشتیبانی صورت می‌گیرد که از آزمون‌های رگرسیون استفاده می‌کنند. این آزمون‌ها مشتق از آزمونهایی هستند که در زمانی که برنامه های کاربردی وب برای اولین بار طراحی می‌شود، ایجاد می‌گردند.

<sup>۱</sup> مرورگرها با توجه به استانداردهای متفاوتشان در پیاده سازی (با جاوا اسکریپت و HTML) بدنام شده اند. به سایت [www.browserscaps.com](http://www.browserscaps.com) مراجعه نمایید تا تعریفی از مطابقت آنها به دست آورید.



## ۷-۲۹ موضوعات مدیریتی

با فرض وابستگی برنامه های کاربردی وب پرسیدن این سؤال منطقی است که «آیا واقعاً لازم است زمانی را صرف سامان دهی کارهای برنامه های کاربردی وب کنیم؟ نباید اجازه دهیم خودش به طور طبیعی با مدیریت کم یا بدون آن تکامل یابد؟» بیشتر تولیدکنندگان شبکه با مدیریت بسیار کم یا نبودن آن موافقتند اما این کار باعث نمی شود که آنها درست بگویند.

طراحی مهندسی وب یک کار فنی پیچیده است. افراد بسیاری در آن دخیلند که اغلب به صورت موازی کار می کنند. ترکیب کارهای فنی و غیرفنی است که باید صورت گیرد تا یک برنامه کاربردی وب با کیفیت بالا تولید شود که نمایانگر چالشی برای هر گروه از افراد حرفه ای است. به منظور بهره ر از سردرگمی، ناامیدی و شکست باید برنامه ریزی صورت گرفته، خطرات در نظر گرفته شده، جدول زمان بندی ایجاد و دنبال گردد و کنترل ها تعریف شوند. این موارد فعالیت های اصلی هستند که آنها را مدیریت پروژه می نامیم.

## ۱-۷-۲۹ تیم مهندسی وب

ایجاد یک برنامه موفق وب نیازمند طیف وسیعی از مهارت ها است. نیلی و هوآنگ این موضوع را به این صورت مورد خطاب قرار می دهند: «یک برنامه نرم افزاری آن قدر جنبه های مختلف دارد که نیاز به یک شخص نوظهور و نوآور ضروری است کسی که در کار با چندین اصول مختلف راحت عمل کند...» با این که این نویسندگان درست می گویند اما تعداد این افراد نسبتاً کم است و یا در نظر گرفتن تقاضاهای مربوط به پروژه های عمده تولید برنامه های کاربردی وب، مجموعه مهارت های مختلفی لازم است که بهتر است آنها را در سراسر تیم مهندسی وب توزیع کنیم.

تیم های شبکه را می توان تا حد زیادی شبیه تیم های نرم افزاری مورد بحث در فصل ۳، سامان دهی کرد. بازیگردانان و نقش هایشان اغلب کاملاً متفاوتند. از میان بسیاری از مهارت هایی که باید بین اعضای تیم مهندسی وب توزیع شود می توان به این موارد اشاره کرد: مهندسی نرم افزار مبتنی بر جز، شبکه، طراحی معماری و راهبری، زبان ها/ استانداردهای اینترنت، طراحی رابط انسانی، طراحی گرافیکی، طرح بندی محتوا و آزمون برنامه های وب.

نقش های<sup>۱</sup> زیر را باید میان اعضای تیم مهندسی وب توزیع نمود:

تهیه کننده و ارائه دهنده محتوا. از آن جایی که برنامه های کاربردی وب دائماً ناشی از محتوا هستند، نقش هر عضو تیم مهندسی وب یا Web باید بر تولید و/ یا جمع آوری محتوا متمرکز باشد. با یادآوری این که محتوا دربرگیرنده طیف وسیعی از اشیای داده ای است، ممکن است تولیدکنندگان و ارائه دهندگان محتوا دارای سوابق مختلف غیر نرم افزاری باشند. مثلاً، ممکن است کارکنان فروش/ بازاریابی



فعالیت های مربوط به مدیریت پروژه نرم افزاری، در بخش دوم این کتاب توضیح داده شده اند

## نقل قول

در جهانی متمرکز بر شبکه و جهانی امروزی، هر کس لازم است که خیلی چیزها در مورد خیلی چیزها بداند اسکات نیلی و شیپوگ هاگ



در یک تیم مهندسی وب، افراد چه نقش هایی را ایفا می کنند؟



اطلاعات محصول و تصاویر گرافیکی را مهیا کنند، تولیدکنندگان رسانه ویدئو/آدیو، طراحان گرافیکی طرح‌بندی و محتوای زیباساختی آن و نسخه‌نویسان محتوای متنی آن را تهیه نمایند. علاوه بر این، ممکن است برای کارکنان تحقیق لازم باشد که محتوای خارجی را برای تعیین جا و/یا مرجع در داخل برنامه های کاربردی وب پیدا کرده و قالب بندی کنند.

ناشر وب، محتوای متفاوت تولید شده توسط تولیدکنندگان و ارائه‌دهندگان باید برای گنجانده شدن در برنامه های کاربردی وب سازمان‌دهی شود. علاوه بر این، یک نفر باید به‌عنوان رابط بین کارکنان فنی که برنامه های کاربردی وب را طراحی کرده و تولیدکنندگان غیر فنی محتوا، عمل کند. این نقش به‌عهده ناشر وب است، کسی که باید فناوری محتوا و برنامه های کاربردی وب از جمله HTML (یا نسل بعدی آن XML)، کارایی پایگاه داده‌ای، نوشته‌ها و جستجو کلی در سایت وب را درک کرده باشد.

مهندس وب، در طول تولید برنامه های کاربردی وب از جمله بیان نیازمندیها، مدل‌سازی تحلیل، معماری، طراحی جستجوگر و رابط و پیاده‌سازی و آزمون آن، مهندس وب درگیر چندین کار می‌شود. مهندس وب باید دارای شناخت جامعی از فناوری‌های مکمل، معماری خادم/مخدوم، XML/HTML و فناوری‌های پایگاه اطلاعاتی و همچنین شناخت کاری و عملی از مفاهیم مولتی مدیا (چند رسانه‌ای)، بلات فرم‌ها (پایگاه‌های) سخت‌افزاری/نرم‌افزاری، امنیت شبکه و موضوعات پشتیبانی سایت وب، باشد.

متخصص پشتیبانی، این نقش به‌عهده شخصی گذاشته می‌شود که مسئولیت پشتیبانی برنامه های کاربردی وب را می‌پذیرد. از آن‌جا که برنامه های کاربردی وب به‌طور متوالی تکمیل می‌شود، متخصص پشتیبانی مسئول اصلاحات، تطبیقات و توسعه سایت از جمله به‌هنگام‌سازی محتوا، اجرای فرایندها و فرم‌های جدید و تغییرات الگوی جستجو است.

اداره کننده، اغلب به آن Web Master (صاحب وب) می‌گویند، این شخص مسئولیت عملیات

روزمره برنامه های کاربردی وب از جمله موارد زیر است:

- توسعه و پیاده‌سازی سیاست‌هایی برای عملیات برنامه های کاربردی وب.
- برقراری فرایندهای پشتیبانی و فیدبک (بازخورد یا واکنش)
- اجرای حقوق دسترسی و ایمنی
- ارزیابی و تحلیل ترافیک سایت وب
- هماهنگی تغییر رویه‌های کنترلی (بخش ۲۹-۷-۳)
- هماهنگی با متخصصین پشتیبانی

ممکن است اداره‌کننده، درگیر کارهای فنی صورت گرفته توسط مهندسین وب و متخصصین

پشتیبانی شود.

## ۲۹-۷-۲ مدیریت پروژه

در بخش دو این کتاب هر یک از فعالیت‌هایی را در نظر می‌گیریم که مجموعاً به نام مدیریت پروژه نامیده می‌شوند.<sup>۱</sup> متریک‌های پروژه و فرآیند، برنامه‌ریزی پروژه (و تخمین)، تحلیل خطرات و مدیریت، برنامه‌ریزی و پی‌گیری، SQA و SCM همگی به‌طور دقیق در نظر گرفته شده‌اند. از نظر تنوع، اکثر (اگر نگوییم همه) فعالیت‌های مدیریتی پروژه که در فصول پیشین مورد بحث قرار گرفتند، در پروژه مهندسی وب نیز به‌کار می‌آیند. اما در عمل، روی طراحی مهندسی وب در مدیریت پروژه تا حد قابل ملاحظه‌ای متفاوت است.

اول از همه این‌که، درصد مهمی<sup>۲</sup> از برنامه‌های کاربردی وب برای خرده‌فروشی که از متخصصین تولید سیستم و برنامه‌های مبتنی بر وب هستند، از خارج از کشور تهیه می‌شود. در چنین مواردی، یک شرکت تجاری (مشری) برای توسعه برنامه‌های وب از یک یا چند فروشنده تقاضای قیمت کرده، قیمت‌های رقابتی را ارزیابی نموده و سپس فروشنده‌ای را برای کار انتخاب می‌کند. اما سازمان پیمانکار در جستجوی چیست؟ چگونه بحر و کاردانی فروشنده برنامه‌های کاربردی وب مشخص می‌شود؟ چگونه متوجه می‌شوید قیمت داده شده منطقی است یا نه؟ چه میزان برنامه‌ریزی، زمان‌بندی و برآورد خطر را می‌توان از شرکتی انتظار داشت (همین‌طور پیمان‌کار خارجی آن) که روی کار توسعه برنامه‌های کاربردی وب سرمایه‌گذاری می‌کند؟

دوم این‌که، توسعه برنامه‌های کاربردی وب یک حوزه نسبتاً جدید است و هنوز داده‌های با سابقه چندانی برای استفاده در تخمین وجود ندارد. تاکنون، به‌طور مجازی هیچ معیار مهندسی وب به‌صورت گزارش، منتشر نشده است. در واقع، بحث نسبتاً اندکی در مورد آن‌چه که این متریک‌ها هستند صورت گرفته است. بنابراین، تخمین و برآورد صرفاً کیفی است یعنی بر اساس تجربه. در مورد پروژه‌های مشابه بوده است. اما تقریباً هر برنامه وب می‌تواند نوآوری داشته باشد، یعنی چیزی جدید و متفاوت از آن‌چه که استفاده شده ارائه دهد. بنابراین، تخمین، تجربه، گرچه مفید است اما میزان اشتباه در آن قابل توجه است. پس این تخمین‌های قابل اطمینان از کجا نشأت می‌گیرند؟ جقدر می‌توان اطمینان داد که زمان‌بندی‌های ارائه شده صورت می‌گیرند؟

سوم این‌که، برآورد، تحلیل خطرات و زمان‌بندی همگی بر اساس شناخت دامنه پروژه پیش‌بینی می‌شوند. و با این حال، مشخصه تکامل مستمر که در بخش ۲۹-۱ مورد بحث قرار گرفت بیانگر است که دامنه برنامه‌های کاربردی وب انعطاف‌پذیر است. چگونه بدانیم حرکت دامنه کنترل شده و مهم‌تر این‌که چگونه باید کنترل شود با فرض این‌که ماهیت منحصر به فرد سیستم‌ها و برنامه‌های وب را در نظر بگیریم.

## نقل قول

نصیحت من به

سازندگان آبرنامه‌های وب (۱) نیازمندیهای کیفی خود را به گونه ای کمی بیان دارید. (۲) گارانتی‌های قراردادی داشته باشید (۳) از تهیه کنندگان معتدل استفاده کنید (۴) در مراحل تکاملی و به تدریج، سیستم را بسازید و بسط دهید. (۵) افزونگی‌های مناسب سیستمی را در سطوح مختلف در نظر بگیرید تا هنگام بروز خطا عملیات مختلفی را در سطوح مختلف امکان پذیر سازد. نرم گیل

۱. به خوانندگانی که با مفاهیم ساده مدیریت پروژه آشنا نمی‌باشند، توصیه می‌شود هم اکنون فصل ۳ را مورد مطالعه قرار دهند.

۲. هرچند یافتن داده‌های صنعتی قابل اطمینان مشکل می‌باشد، می‌توان با اطمینان گفت که این درصد بیشتر از فعالیت‌های مرسوم نرم‌افزاری مورد توجه قرار می‌گیرد.

در این مرحله، در سابقه مدیریت پروژه در مورد برنامه‌های وب سوالاتی توسط تفاوت‌های فوق‌الذکر ایجاد می‌شود که به آسانی پاسخ داده نمی‌شوند، چند تا از این رهنمودها ارزش گفتن دارند.

راه‌اندازی پروژه، حتی اگر تأمین از طریق منبع خارج از شرکت برای توسعه برنامه وب انتخاب شده باشد، سازمان باید قبل از جستجو برای فروشنده خارجی برای انجام کار، چند کار کوچک را انجام دهد:

۱- بسیاری از کارهای تحلیل مورد بحث در بخش ۲۹-۳ باید در داخل صورت گیرند. مخاطبان این برنامه مشخص شده‌اند. سرمایه‌گذاران داخلی که در برنامه سرمایه‌گذاری کرده‌اند، معین می‌گردند. اهداف کلی برنامه تعریف و بازنگری می‌شوند، اطلاعات یا خدمات باید توسط برنامه‌های مشخص شده ارائه گردند، سایت‌های رقیب مورد توجه قرار می‌گیرند و اقدامات کمی و کیفی برای یک برنامه موفق تعریف می‌گردند. این اطلاعات باید در مشخصات محصول ثبت شوند.

۲- یک طراحی کلی در مورد برنامه وب باید به‌صورت داخلی تهیه شود. مشخصاً چنین طراحی را تولیدکننده شبکه ایجاد می‌کند، اما در زمان و هزینه، در صورتی که ظاهر و چکیده طرح برای فروشنده خارجی مشخص شود، صرفه‌جویی می‌شود (این را می‌توان در طول مراحل اولیه پروژه مشخص نمود). این طراحی باید شامل مشخصه نوع و حجم محتوای ارائه شده توسط برنامه وب و نوع پردازش متقابل که باید صورت گیرد، باشد. این مشخصات باید به مشخصه محصول اضافه گردد.

۳- زمان‌بندی کلی پروژه از جمله نه تنها تاریخ‌نهایی تحویل بلکه تاریخ وقایع مهم و نقاط عطف باید ارائه شوند. این موارد باید به نسخه‌های قابل تحویل برنامه هم‌زمان با تکامل آن، متصل شوند.

۴- میزان نظارت و فعل و انفعالات متقابل بین پیمانکار و فروشنده باید مشخص شود. این امر شامل نام‌گذاری رابط فروشنده و شناسایی مسئولیت‌های او و اختیارانش، تعریف نکات بازنگری کیفی یا ادامه کار تولید و مسئولیت‌های فروشندگان با توجه به ارتباط درون سازمانی می‌باشد. تمام اطلاعات ارائه شده در طول مراحل فوق‌الذکر باید در قسمت «دادن قیمت» مدرج گردند که به فروشندگان منتخب انتقال می‌یابد.<sup>۱</sup>

#### انتخاب فروشندگان کاندید شده خارج از شرکت

در سال‌های اخیر هزاران شرکت طراحی وب به‌وجود آمده‌اند تا به شرکت‌های تجاری کمک کرده و آنها را در شبکه جهانی مستقر نموده و یا در تجارت الکترونیک درگیر کنند. بسیاری در کار پردازش مهندسی طراحی شبکه ماهر شده‌اند، اما بسیاری دیگر چیزی بیشتر از هکر نیستند. به‌منظور انتخاب تولیدکننده موردنظر پیمانکار باید احتیاط لازم را به خرج دهد:

(۱) با مشتریان گذشته مصاحبه کند تا به میزان حرفه‌ای بودن فروشنده پی‌برد، توانایی انجام کار طبق زمان‌بندی و تعهدات هزینه را یاقنه و توانایی برقراری ارتباط به‌صورت مؤثر را محک ببرد. (۲) نام

#### نقل قول

اگر شما تنها ارائه‌کننده یادام زمینی باشی، میمون‌ها را جمع خواهی کرد.  
از نیم A



مهندسان اصلی وب را از نظر پروژه‌های موفق قبلی، مشخص نماید (و بعد از آن مشخص کند که این شخص از لحاظ قراردادی خود را موظف به انجام تعهداتش در پروژه می‌کند) و (۳) با دقت نمونه‌هایی از کار فروشنده را که از نظر ظاهر و هدف آن (و در حوزه تجاری) با قرارداد برنامه مورد بحث مشابهند بررسی کند. حتی قبل از تقاضای قیمت پیشنهادی ممکن است یک جلسه رو در رو دیدگاه‌های مهمی در مورد تناسب بین پیمانکار و فروشنده به ما ارائه دهد.

ارزیابی اعتبار قیمت‌های ارائه شده و میزان قابلیت اطمینان به تخمین‌ها، از آن‌جا که سوابق اطلاعاتی نسبتاً کمی وجود داشته و دامنه برنامه‌های وب بسیار متغیر است، اساساً کار تخمین زدن بسیار بر خطر است. به همین دلیل بعضی از فروشندگان یک حاشیه امنیتی واقعی را در هزینه نقل شده برای پروژه ارائه می‌دهند. این کار قابل درک و مناسب است. سؤال این است که آیا ما راه‌حل بهینه را برای سرمایه‌گذاری خود نیافته‌ایم؟ یا این‌که سؤالات باید اینها باشند:

- آیا قیمت‌های ارائه شده برای برنامه‌های کاربردی وب، بازده مستقیم یا غیرمستقیمی را در مورد سرمایه‌ای که پروژه را توجیه می‌کند، مهیا می‌سازند؟
- آیا فروشنده‌ای که این قیمت را داده حرفه‌ای‌گری و تجربه‌ای را که لازم داریم، در اختیار دارد؟

اگر پاسخ به این سؤالات مثبت است، قیمت داده شده عادلانه است.

میزان مدیریتی که در مورد پروژه انتظار دارید، باید انجام بگیرد. پایبندی به مقررات و تشریفات مربوط به مدیریت پروژه (که توسط فروشنده و پیمانکار صورت می‌گیرد) مستقیماً با اندازه، هزینه و پیچیدگی برنامه وب نسبت دارد. در مورد پروژه‌های بزرگ و پیچیده، زمان‌بندی یک پروژه کوچک به‌صورت دقیق که کارهای پروژه را تعریف کند، ایستگاه‌های بازرسی SQA، طراحی محصولات کاری، نکات بازیابی مشتری و وقایع عمده باید توسعه یابند. فروشنده و پیمانکار باید به‌طور مشترک خطر را ارزیابی کرده و طرح‌هایی برای تحفیف یافتن، کنترل و مدیریت آن خطراتی که مهم هستند، بیابند. مکانیزم‌هایی برای اطمینان کیفی و تغییر کنترل باید صریحاً به‌طور کتبی تعریف شده‌اند. شیوه‌هایی برای ارتباط مؤثر بین پیمانکار و فروشنده باید ایجاد شود.

برآورد زمان‌بندی توسعه، از آن‌جا که جدول زمان‌بندی تولید برنامه در طول مدت زمان نسبتاً کوتاهی نوشته می‌شوند (اغلب کمتر از یک یا دو ماه)، جدول زمان‌بندی تولید باید گرانولیتنه زیادی داشته باشد. یعنی کارهای صورت گرفته و نقاط عطف کوچک، باید به‌صورت روزانه زمان‌بندی شود. این گرانولیتنه درست به پیمانکار و فروشنده امکان می‌دهد قبل از این‌که تاریخ تکمیل‌نهایی تمدید شود، انحراف از جدول زمان‌بندی مشخص شود.

۱. اگر کار توسعه برنامه‌های کاربردی وب، توسط یک گروه داخلی انجام گیرد، نظیرری به وجود نخواهد آمد. پروژه به گونه ای مشابه انجام خواهد شد.



دامنه مدیریت. از آنجا که احتمال زیادی وجود دارد که با پیشرفت پروژه برنامه‌نویسی دامنه نیز تغییر کند، مدل فرآیند طراحی مهندسی وب باید افزایش یافته باشد (فصل ۲). این امر به تیم توسعه امکان می‌دهد جلوی افزایش دامنه را بگیرند به‌طوری‌که می‌توان نسخه عملیاتی برنامه وب را ایجاد نمود. افزایش بعدی ممکن است تغییرات دامنه را که با باریسی افزایش قبلی مشخص شده‌اند مورد خطاب قرار دهد، اما وقتی دومین افزایش شروع می‌شود دامنه دوباره موقتاً متوقف می‌شود. این شیوه تیم برنامه‌نویسی را قادر می‌سازد بدون اجبار به سازگار نمودن روند مستمر تغییرات، کارش را انجام دهد اما هنوز مشخصه تکامل مستمر اکثر برنامه‌های وب را می‌شناسد.

راهمایی‌های فوق‌الذکر تنها یک راهنمای خطاناپذیر برای تولید برنامه‌های کم هزینه و به‌موقع نیستند. آنها به پیمانکار و فروشنده کمک می‌کنند تا با حداکثر تفاهم کار را هر چه راحت‌تر آغاز کنند.

### ۲۹-۷-۳ موضوعات مدیریت پیکربندی نرم افزار برای مهندسی وب

در طول دهه گذشته، برنامه‌های کاربردی وب از وسایل غیر رسمی برای انتشار اطلاعات به سایت‌های پیچیده‌ای برای تجارت الکترونیک تبدیل شده‌اند. با توجه به اهمیت روز افزون برنامه‌های کاربردی وب، در رشد و بقای تجارت، نیاز به کنترل پیکربندی افزایش می‌یابد. چرا؟ زیرا بدون کنترل مؤثر، تغییرات نادرستی در برنامه‌های کاربردی وب رخ می‌دهد که می‌تواند منجر به:

- (۱) اطلاعات غیرمسئولانه اطلاعات محصول جدید (۲) کارایی ضعیف یا غلطی که بازدیدکنندگان سایت وب را مأیوس کرده (۳) شکاف‌های امنیتی که سیستم‌های شرکت را به خطر انداخته و موجب دیگر نتایج فاجعه‌آمیز و ناخوشایند از نظر اقتصادی شود.

راهنماهای کلی برای مدیریت پیکربندی نرم‌افزار با SCM که در فصل ۹ تشریح شدند، اینجا نیز کاربرد دارند اما تاکتیک‌ها و ابزارهایی باید به‌کار گرفته شوند تا برنامه‌ها با ماهیت منحصر به فرد برنامه‌های کاربردی وب سازگار شوند. چهار موضوع [DAR99] باید در هنگام ارائه تاکتیک برای SCM مدنظر باشد یعنی محتوا، مردم، قابلیت تغییر مقیاس و سیاست.

محتوا. برنامه‌های کاربردی وب نوعاً طیف وسیعی از انواع محتوا را شامل می‌شوند - متن، گرافیک، اپلت، دست‌نوشته‌ها، فایل‌های تصویری/صوتی، فرم‌ها، عناصر صفحه فعال، جداول، داده‌های در جریان و بسیاری موارد دیگر. این چالش عبارتست از سازمان‌دهی این دریای محتوا به‌صورت یک مجموعه منطقی از اشیا طراحی (فصل ۹) و سپس ایجاد مکانیزم‌های کنترلی پیکربندی برای این رسیدن به این اهداف. یک روش عبارتست از مدل‌سازی محتوای برنامه‌های کاربردی وب با استفاده از فنون مدل‌سازی اطلاعاتی متعارف (فصل ۱۱) و ارتباط مجموعه‌ای از مشخصات ویژه با هر شیء ماهیت استاتیک/دینامیک هر شیء و طول عمر بیش‌بینی شده آن (مثل موقت، دائم یا شیء همیشگی) نمونه‌هایی از خواصی هستند که برای ایجاد یک روش SCM مؤثر لازمند. به‌طور مثال، اگر یک قلم محتوا به‌طور ساعتی عوض می‌شود

### نقل قول

مؤثرترین راه برای کنار آمدن با تغییرات آن است که در ایجاد تغییرات اثرگذار باشیم. آل. دبلو. لیست



کنترل تغییرات، طی پروژه های مهندسی وب، امری ضروری و اساسی است. اما ممکن است زیاده روی باشد. برای دوری از این امر با رویه های کنترل غیر رسمی تغییرات آغاز کنید (فصل ۹): هدف اولیه شما، باید اجتناب از آثار مخرب تغییرات کنترل نشده باشد.

دارای طول عمر موفق است. مکانیزم های کنترلی برای این قلم متفاوت از قلم هایی است که برای اجرای فرم که جزو شیء دائمی هستند، به کار می رود.

مردم، از آن جا که درصد مهمی از تولید برنامه های کاربردی وب به طور مستقل از هم ساخته می شوند، هر شخصی می تواند محتوا را تعیین کند. چون بسیاری از مهندسين نرم افزار زمینه ای از محتوا ندارد، مدیریت بیکربندی لازم می نماید. در غیر این صورت رشد و تغییرات غیرقابل کنترل می شود.

قابلیت تغییر مقیاس، قنون و کنترل هایی که برای برنامه های کاربردی کوچک وب به کار می روند به خوبی در مقیاس های بزرگ کار نمی کنند. غیر عادی نیست که یک برنامه کوچک کاربردی وب با اتصال به سیستم های اطلاعاتی موجود، بایگه های داده و مخازن اطلاعاتی، از اهمیت به سزایی برخوردار شود. همگام با رشد اندازه و پیچیدگی، تغییرات کوچک باید اعمال شوند تا دسترسی از راه دور مشکل ساز نشود. بنابراین میزان سختی و دشواری مکانیسم های کنترل بیکربندی باید متناسب با مقیاس کاربردی باشد.

سیاست گذاری، چه کسی "مالک" یک برنامه کاربردی وب است؟ این سؤال در شرکت های بزرگ و کوچک مورد بحث قرار گرفته و پاسخ به آن تأثیر زیادی روی کارهای مدیریتی و کنترلی مربوط به مهندسی وب خواهد داشت. در بعضی موارد تولیدکنندگان برنامه های کاربردی وب در خارج از سازمان IT حضور دارند و این کار مشکلات بالقوه ارتباطی را به وجود می آورد. دارت [DAR99] سؤالات زیر را برای کمک به درک سیاست های مربوط به طراحی مهندسی وب بیان می دارد. چه کسی مسئولیت صحت و سقم اطلاعات وب سایت را برعهده می گیرد؟ چه کسی فرآیندهای کنترل کیفی صورت گرفته قبل از انتشار اطلاعات در سایت را تضمین می کند؟ هزینه تغییر را چه کسی تقبل می کند؟ پاسخ به این سؤالات به تعیین افراد درون سازمان کمک می کند، کسانی که باید فرآیند مدیریت بیکربندی را در مورد برنامه های کاربردی وب انجام دهند.

مدیریت بیکربندی در مورد مهندسی وب هنوز نازه در آغاز راه است. ممکن است فرآیند قراردادی SCM بسیار دشوار باشد. اکثریت ابزارهای SCM مشخصه هایی ندارند که به آنها امکان دهد به راحتی در مهندسی وب استفاده شوند. در میان موضوعاتی که مورد خطاب قرار خواهند گرفت موارد زیر را داریم:

- چگونه فرآیند مدیریت بیکربندی را ایجاد کنیم که به اندازه کافی هوشمند باشد تا به سرعت با روند تکامل ممتد برنامه خود را وفق دهد.
- چگونه به بهترین نحو مفاهیم و ابزار مدیریت بیکربندی را برای تولیدکنندگانی که کاملاً با این فناوری نا آشنا هستند، تعریف کنیم.

- چگونه به نیم های تولید برنامه های کاربردی وب پشتیبانی ارائه دهیم.
- چگونه در محیط انتشاراتی نما که در آن محتوا به صورت تقریباً ممتد تغییر می کند، کنترل ارائه

- چگونه گرانولیته لازم برای کنترل طیف وسیعی از اشیای بیکربندی را بدست آوریم.
- چگونه کارایی مدیریت بیکربندی را در ابزارهای موجود مهندسی وب به کار گیریم.
- چگونه تغییرات اشیایی را که حاوی ارتباطاتی با دیگر اشیاء هستند، سازمان دهی کنیم.

این موارد و بسیاری دیگر را باید قبل از این که مدیریت بیکربندی مؤثر برای مهندسی وب مهیا شود، مورد بررسی قرار داد.

## ۸-۲۹ خلاصه

اثر برنامه‌ها و سیستم‌های مبتنی بر وب احتمالاً مهم‌ترین واقعه در تاریخ محاسبات و برنامه‌های کامپیوتری است. با افزایش اهمیت برنامه‌های وب، یک روش منظم مهندسی وب بر اساس اصول، مفاهیم، بردارش و روش‌هایی که در مورد مهندسی نرم‌افزار ارائه شده‌اند، شروع به تکامل نموده است.

برنامه‌های کاربردی وب از دیگر دسته‌بندی‌های نرم‌افزار کامپیوتری متمایزند. آنها استفاده کننده از شبکه، برپایه محتوا و دائماً در حال تکمیل شدن هستند. سرعت ایجاد که باعث پیشرفت و تولید آنها می‌شود، نیاز شدید به امنیت در عملیاتشان و نیاز به زیست‌ساختی همراه با ارائه کارایی محتوایی از دیگر عوامل ایجادکننده تمایز هستند. سه فناوری یعنی توسعه بر پایه جزء، امنیت و زبان‌های استاندارد سازنده در طول تولید برنامه‌های کاربردی وب در فناوری‌های متعارف مهندسی نرم‌افزار تلفیق می‌شوند.

فرایند مهندسی نرم‌افزار با فرمولاسیون شروع می‌شود که فعالیتی است که اهداف برنامه را شناسایی می‌کند. برنامه‌ریزی، هزینه کلی پروژه، خطرات مربوط به کار توسعه با توجه به نیروی کاری را تخمین زده و زمان‌بندی توسعه را مشخص می‌کند. کار مهندسی در برگیرنده دو کار موازی است: طراحی محتوا و طراحی فنی. تولید صفحه یک فعالیت ساحنی است که استفاده زیادی از ابزارهای خودکار برای ایجاد برنامه وب می‌کند و آزمون‌های جستجو در برنامه را به‌صورت تمرینی به اجرا گذاشته و تلاش می‌کند تا خطاهای کارکردی و محتوایی را پیدا کند. در عین حالی که تصمیم می‌کند که برنامه در محیط‌های مختلف به درستی کار می‌کند. مهندسی وب از مدل فرایند تکرار شونده و افزایشده سود می‌برد زیرا سپر زمانی توسعه برای برنامه‌های کاربردی وب بسیار کوتاه است. فعالیت‌های پوششی در طول کار مهندسی نرم‌افزار به کار گرفته می‌شوند. مثل SCM, SQA و مدیریت پروژه و در تمام پروژه‌های مهندسی شبکه

هستند.



### مسایل و نکاتی برای تفکر و تعمق بیشتر

- ۱-۲۹ آیا خصوصیات عمومی دیگری وجود دارد که برای بسیاری از برنامه‌های مرسوم کاربردی، متداول ولی با برنامه‌های کاربردی وب متفاوت باشد؟ سعی کنید که دو یا سه تای آنها را نام ببرید.
- ۲-۲۹ شما در مورد کیفیت وبسایت‌ها چگونه قضاوت می‌کنید؟ یک فهرست مرتب شده از ده کیفیت مهم که معتقدید آنها مهم‌ترین هستند را تهیه کنید.
- ۳-۲۹ تحقیق مختصری در دو یا سه صفحه؛ خلاصه یکی از سه تکنولوژی ذکر شده در بخش ۱-۲۹ انجام دهید.
- ۴-۲۹ در یک وب سایت واقعی به عنوان مثال استفاده کنید، ما می‌توانیم با مثال اظهارات مختلف را با محتویات برنامه‌های کاربردی وب توضیح دهیم.
- ۵-۲۹ به سه سوال تدوین شده برای وب سایت که شما با گسترش دامنه آن وب سایت آشنا هستید، پاسخ دهید.
- ۶-۲۹ مجموعه‌ای از پرو فایل کاربران را برای [Safehomeine.com](http://Safehomeine.com) درست کنید و یا یک وب سایت که به وسیله استادان مشخص شده است.
- ۷-۲۹ فهرست کاملی از اطلاعات و اهداف دستورالعمل‌ها را برای [Safehomeinc.com](http://Safehomeinc.com) یا یک وب سایتی که به وسیله استادان مشخص شده، تهیه کنید.
- ۸-۲۹ فهرستی از وضعیت‌های کاربران را برای [Safehomeinc.com](http://Safehomeinc.com) یا یک وب سایتی که به وسیله استادان مشخص شده را تهیه کنید.
- ۹-۲۹ تحلیل محتوا با عمل متقابل و آنالیز تابع‌کنشی چه تفاوتی دارد؟
- ۱۰-۲۹ یک تحلیل محتوایی را برای [Safehomeinc.com](http://Safehomeinc.com) یا یک وب سایتی که به وسیله استادان مشخص شده را تهیه کنید.
- ۱۱-۲۹ سه قانون طلایی را که در طراحی برنامه‌های کاربردی وب مؤثر و راهنما باشد را پیشنهاد کنید.
- ۱۲-۲۹ چگونه یک برنامه کاربردی وب با الگویی متفاوت از یک قالب طراحی می‌شوند؟
- ۱۳-۲۹ یک وب سایتی که با آن آشنا هستید، انتخاب کنید و یک طرح مهندسی کامل و مناسب برای آن وب سایت در نظر بگیرید و گسترش دهید. ساختار مهندسی چه طراحان سایتی را انتخاب می‌کند؟
- ۱۴-۲۹ تحقیق مختصری انجام دهید و به طور خلاصه در دو یا سه صفحه جریان کاری برنامه‌های کاربردی وب و الگوهای مشخص شده را شرح دهید.
- ۱۵-۲۹ یک طراحی معماری را برای [Safehomeinc.com](http://Safehomeinc.com) یا یک وب سایتی که به وسیله استادان مشخص شده را تهیه کنید و گسترش دهید.



۱۶-۲۹ SNUS را برای Safehomeinc.com با یک وبسایتی که به وسیله استادان مشخص شده را توسعه دهید.

۱۷-۲۹ به عنوان مثال از یک وبسایت واقعی استفاده کرده، یک مقاله انتقادی از کاربر و واسطه آن تهیه کرده و نظریه‌ای را در مورد تهیه کردن آن ارائه دهید.

۱۸-۲۹ چگونگی پروژه‌های مدیریت برای سیستم‌های بایه‌ای وب و کاربردهای متفاوت از پروژه‌های مدیریت برای نرم‌افزارهای متداول را توضیح دهید. آنها از چه نظر شبیه اند؟

## فهرست منابع و مراجع

- [ATK97] Atkins, D., et al., *Internet Security: Professional Reference*, New Riders Publishing, 2nd ed., 1997.
- [BER98] Bernstein, M., "Patterns in Hypertext," *Proc. 9th ACM Conf. Hypertext*, ACM Press, 1998, pp. 21-29.
- [BRA97] Bradley, N., *The Concise SGML Companion*, Addison-Wesley, 1997.
- [BRE99] Brenton, C., *Mastering Network Security*, Sybex, 1999.
- [BUS96] Buschmann, F., et al., *Pattern-Oriented Software Architecture*, Wiley, 1996.
- [DAR99] Dart, S., "Containing the Web Crisis Using Configuration Management," *Proc. First ICSE Workshop on Web Engineering*, ACM, Los Angeles, May 1999. (The proceedings of the First ICSE Workshop on Web Engineering are published on-line at <http://fistsew.macarthur.uws.edu.au/san/icse99-WebE/ICSE99-WebE-Proc/default.htm>).
- [DIN98] Dinucci, D., M. Giudice, and L. Stiles, *Elements of Web Design: The Designer's Guide to a New Medium*, 2nd ed., Peachpit Press, 1998.
- [GAM95] Gamma, E., et al., *Design Patterns*, Addison-Wesley, 1995.
- [GNA99] Gnaho, C. and F. Larcher, "A User Centered Methodology for Complex and Customizable Web Applications Engineering," *Proc. First ICSE Workshop on Web Engineering*, ACM, Los Angeles, May 1999.
- [HAN99] Hansen, S., Y. Deshpande, and S. Murugesan, "A Skills Hierarchy for Web Information System Development," *Proc. First ICSE Workshop on Web Engineering*, ACM, Los Angeles, May 1999.
- [ISA95] Isakowitz, T., et al., "RMM: A Methodology for Structured Hypermedia Design," *CACM*, vol. 38, no. 8, August 1995, pp. 34-44.
- [KAE99] Kaco, M., *Designing Network Security*, Cisco Press, 1999.
- [LOW99] Lowe, D., "Web Engineering or Web Gardening?" *WebNet journal*, vol. 1, no. 2, January-March 1999.
- [LYN99] Lynch, P.J. and S. Horton, *Web Style Guide: Basic Design Principles for Creating Web Sites*, Yale University Press, 1999.
- [MUR99] Murugesan, S., WebE home page, <http://fistsew.macarthur.uws.edu.au/san/WebEHome>, July 1999.
- [NAN98] Nanard, M. and P. Kahn, "Pushing Reuse in Hypermedia Design: Golden Rules, Design Patterns and Constructive Templates," *Proc. Ninth ACM Conf. on Hypertext and Hypermedia*, ACM Press, 1998, pp. 11-20.
- [NIE96] Nielsen, J. and A. Wagner, "User Interface Design for the WWW," *Proc. CHI '96 Conference on Human Factors in Computing Systems*, ACM Press, 1996, pp. 330-331.
- [NOR99] Norton, K., "Applying Cross Functional Evolutionary Methodologies to Web Development," *Proc. First ICSE Workshop on Web Engineering*, ACM, Los Angeles, May 1999.
- [OLS99] Olsina, L., et al., "Specifying Quality Characteristics and Attributes for Web Sites," *Proc. First ICSE Workshop on Web Engineering*, ACM, Los Angeles, May 1999.
- [PAR99] Pardi, W.J., *XML in Action*, Microsoft Press, 1999.

- [POW98] Powell, T.A., *Web Site Engineering*, Prentice-Hall, 1998.
- [PRE98] Pressman, R.S. (moderator), "Can Internet-Based Applications Be Engineered?" *IEEE Software*, September 1998, pp. 104-110.
- [ROS98] Rosenfeld, L. and P. Morville, *Information Architecture for the World Wide Web*, O'Reilly and Associates, 1998.
- [SAN96] Sano, D., *Designing Large-Scale Web Sites: A Visual Design Methodology*, Wiley, 1996.
- [SCH96] Schwabe, D., G. Rossi, and S. Barbosa, "Systematic Hypermedia Application Design with OOHDM," *Proc. Hypertext '96*, pp. 116-128.
- [SP098] Spool, J.M., et al., *Web Site Usability: A Designer's Guide*, Morgan Kaufmann, 1998.
- [STL99] St. Laurent, S. and E. Cerami, *Building XML Applications*, McGraw-Hill, 1999.
- [TIL99] Tilley, S. and S. Huang, "On the Emergence of the Renaissance Software Engineer," *Proc. First ICSE Workshop on Web Engineering*, ACM, Los Angeles, May 1999.

## خواندنیهای دیگر و منابع اطلاعاتی

Hundreds of books that discuss one or more Web engineering topics have been published in recent years, although relatively few address all aspects of Web engineering. Lowe and Hall (*Hypertext and the Web: An Engineering Approach*, Wiley, 1999) and Powell [POW98] provide reasonably complete coverage. Norris, West, and Watson (*Media Engineering: A Guide to Developing Information Products*, Wiley, 1997); Navarro and Khan (*Effective Web Design: Master the Essentials*, Sybex, 1998); Fleming and Koman (*Web Navigation: Designing the User Experience*, O'Reilly and Associates, 1998); and Sano [SAN96] also cover important aspects of the engineering process.

In addition to [LYN99] and [DIN98], the following books provide useful guidance for technical and nontechnical (content and aesthetic) aspects of WebApp design:

- Baumgardt, M., *Creative Web Design: Tips and Tricks Step by Step*, Springer-Verlag, 1998.
- Donnelly, D., et al., *Cutting Edge Web Design: The Next Generation*, Rockport Publishing, 1998.
- Holzschlag, M.E., *Web by Design: The Complete Guide*, Sybex, 1998.
- Niederst, J. and R. Koman, *Web Design in a Nutshell: A Desktop Quick Reference*, O'Reilly and Associates, 1998.
- Nielsen, J., *Designing Web Usability*, New Riders Publishing, 2000.
- Weinman, L. and R. Pirouz, *Click Here: Web Communication Design*, New Riders Publishing, 1997.
- Menasce and Almeida (*Capacity Planning for Web Performance: Metrics, Models, and Methods*, Prentice-Hall, 1998) address the quantitative assessment of WebApp performance. Amoroso (*Intrusion Detection: An Introduction to Internet Surveillance, Correlation, Trace Back, Traps, and Response*, Intrusion.Net Books, 1999) provides detailed guidance for those Web engineers who specialize in security issues. Umar (*Application (Re)Engineering: Building Web-Based Applications and Dealing with Legacies*, Prentice-Hall, 1997) discusses strategies for the transformation (reengineering) of legacy systems into Web-based applications. Mosley (*Client Server Software Testing on the Desk Top and the Web*, Prentice-Hall, 1999) has written one of the few books that address testing issues associated with WebApps.
- Haggard (*Survival Guide to Web Site Development*, Microsoft Press, 1998) and Siegel (*Secrets of Successful Web Sites: Project Management on the World Wide Web*, Hayden

Books, 1997) provide guidance to managers who must control and track WebApp development.

A wide variety of information sources on Web engineering is available on the Internet. An up-to-date list of World Wide Web references can be found at the SEPA Web site:

<http://www.mhhe.com/engcs/compsci/pressman/resources/webe.mhtml>