

فصل ۳۱

مهندسی نرم افزار

به کمک کامپیوتر (CASE)

مفاهیم کلیدی (مرتب بر حروف الفبا)

ابزارهای CASE ، بلوک های سازنده CBSE ، خدمات مدیریت ابزارها ، طبقه بندی ابزارها ، کارکردهای مخزن ، لایه مدیریت شی ، محیط مشترک ادغام شده پروژه (IPSE) ، معماری جامع ، ویژگیهای مخزن ، CASE های جامع

KEY CONCEPTS

CASE building Blocks , CASE tools , I-CASE , IPSE , Integration architecture , object management layer , Repository feature , repository functions , tools management service , tools taxonomy

نگاه اجمالی

CASE چیست؟ CASE شامل ابزارهایی است که به مدیران و کارورزان هر فعالیت مربوط به فرایند نرم‌افزاری کمک می‌نماید. آنها فعالیت‌های مدیریت پروژه را خودکار کرده، تمام محصولات کاری در سراسر فرایند را سازمان‌دهی نموده و در کار تحلیل، طراحی، برنامه نویسی و آزمون به مهندسان کمک می‌کنند. ابزارهای CASE را می‌توان در محیط پیچیده منسجم و یکپارچه نمود.

چه کسی این امر را بر عهده دارد؟ مدیر پروژه و مهندسان نرم‌افزار از CASE استفاده می‌کنند. چرا استفاده از CASE از اهمیت برخوردار است؟ مهندسی نرم‌افزار متکامل است. ابزارهایی که میزان کار لازم برای تولید یک محصول کاری یا موفقیت در رویداد مهمی در پروژه را باعث می‌شوند، دارای مزیت چشمگیری هستند. اما حری مهم‌تر از این نیز وجود دارد. ابزارها می‌توانند شیوه‌های جدید نگری را به سوی اطلاعات مهندسی نرم‌افزار مهیا سازند یعنی شیوه‌هایی که دیدگاه مهندسی را در انجام کار بهبود می‌بخشند. این کار منجر به ابعاد بهتر و کیفیت بالاتر نرم‌افزار می‌شود.

محصول کار چه خواهد بود؟ ابزارهای CASE به مهندس نرم‌افزار در تولید محصولات با کیفیت کمک می‌کنند. علاوه بر این، دسترسی به اتوماسیون به‌کاربر CASE امکان می‌دهد محصولات کاری سفارشی‌تری تولید کند که به‌راحتی با عملاً بدون پشتیبانی ابزار تولید می‌شوند.

مراحل کار چیست؟ از CASE در ارتباط با مدل فرآیند انتخاب شده، استفاده می شود. اگر یک مجموعه ابزار کامل مهیا باشد، CASE در طول هر مرحله از فرآیند استفاده خواهد شد.

چگونه مطمئن شوم که کار را به درستی انجام داده ام؟ از ابزارها برای تکمیل کارهای مهندسی نرم افزار نه جایگزین شدن آنها استفاده می شود. قبل از این که ابزارها به طور مؤثر استفاده شوند، باید یک جارجوب فرآیند نرم افزار مشخص گردد، مفاهیم و اصول یاد گرفته شوند و کیفیت نرم افزار مورد تأکید قرار گیرد. سپس بعد از آن CASE موابا دارد.

هر کسی این گفته قدیمی را درباره بجه های کفایش سید که کفایش آن قدر سرگرم دوختن کفش دیگران است که بجه های خودش کفش ندارند (کوره گر از کوره سکنه آب می خورد - مترجم) قبل از دهه ۹۰، بسیاری از تولیدکنندگان نرم افزار مثل همان بجه های - سید - هستند. این افراد وقتی حرف های سیستم ها و محصولات پیچیده ای را تولید می کردند که کار دیگران را خودکار می کرد، اما آنها خودشان از انوماسیون بسیار کمی استفاده می کردند.

امروزه، مهندسان نرم افزار اولین جهت کفش خودشان را دارند، یعنی طراحی مهندسی نرم افزار به کمک کامپیوتر با CASE.

این کفش ها آن قدر که آنها مایلند متنوع نیست، به کاملی و رفاه قول های غلو شده ای که تولیدکننده ها دادند نبوده، اغلب کمی خشک و انعطافناپذیر و گاهی ناراحت کننده است، برای کسانی که ناب روز هستند چندان برآمده و بیسرفه نبوده و همیشه با دیگر صواهری که تولیدکننده های نرم افزار استفاده می کنند، مطابقت ندارد اما آنها نکه کاملاً ضروری را با این - سید - نرم افزار را تولید کرده و به مرور زمان راحت تر، قابل استفاده تر و دارای قابلیت بیشتری برای تطابق با نیازهای افراد شاغل خواهند شد.

در فصول پیش تر این کتاب تلاش کردیم شناخت منطقی از شالوده و بنیان فناوری مهندسی نرم افزار ارائه کنیم. در این فصل نقطه تمرکز روی ابزارها و محیطی است که به انوماسیون فرآیند نرم افزاری کمک می کند.

۱-۳۱ CASE چیست ؟

هر کارگاه خوبی برای هر صنعتگری مثل مکانیک، نجار یا مهندس نرم افزار دارای سه مشخصه اصلی است: (۱) مجموعه ای از ابزارهای مفیدی که در هر مرحله از کار ساخت محصول به ما کمک می کنند. (۲) طرح بندی سازمان یافته ای که باعث یافتن سریع ابزار و استفاده مؤثر از آن می شود و (۳) یک صنعتگر ماهر که چگونگی استفاده از ابزارها را به شیوه های مؤثر درک می کند. اکنون مهندسی نرم افزاری می دانند که ابزارهای بیشتر و متنوع تری همراه با یک کارگاه مؤثر و سازمان یافته نیاز دارند تا ابزارها را در آن قرار دهند.

کارگاه مهندسی نرم‌افزار محیط پشتیبانی مسطح پروژه^۱ است (که بعداً در این فصل مورد بررسی قرار می‌گیرد) و مجموعه ابزارهایی که کارگاه را پر می‌کند مجموعاً CASE با مهندسی نرم‌افزار یا کمک کامپیوتر^۲ نامیده می‌شود.

CASE این توانایی را به مهندس نرم‌افزار می‌دهد تا کارهای دستی را به صورت خودکار درآورده و بیش مهندسی را بهبود بخشد. مانند مهندسی به کمک کامپیوتر و طراحی ابزارهایی که توسط مهندسی در رشته‌های دیگر استفاده می‌شوند ابزارهای CASE به ما کمک می‌کنند تا اطمینان بیابیم که کیفیت قبل از این که محصول تولید شود، تضمین شده است.

۲۱-۲ ساختار بلوک‌های برای ابزارهای CASE

مهندسی نرم‌افزار به کمک کامپیوتر می‌تواند به سادگی استفاده از یک ابزار برای پشتیبانی کار مهندسی نرم‌افزاری به خصوص، یا به پیچیدگی محیط کاملی باشد که دربرگیرنده ابزارها، رایگاه اطلاعاتی، افراد، سخت‌افزار، شبکه، سیستم‌های عامل استانداردها و هزاران جزء است. بلوک‌های سازنده CASE در شکل ۱-۳۱ شرح شده‌اند. هر بلوک، پایه بلوک بعدی را تشکیل می‌دهد همراه با ابزارهایی که در بالای طبقات بلوک‌ها قرار دارند. نکته حائز توجه آن است که پایه و میان محیط‌های مؤثر CASE ارتباط نسبتاً کمی تا خود ابزارهای مهندسی نرم‌افزار دارند. به علاوه، محیط‌های موفق مهندسی نرم‌افزار بر اساس معماری محیطی ایجاد می‌شوند که دربرگیرنده سخت‌افزار و سیستم‌های نرم‌افزاری مناسب است. علاوه بر این، معماری محیط باید الگوهای کاری نیروی انسانی را در نظر بگیرد که در طول فرایند مهندسی نرم‌افزار به کار گرفته می‌شوند.



شکل ۱-۳۱ بلوک‌های ساخت CASE

1. integrated project support environment
2. computer-aided software engineering

نقل قول

بسیاری از ابزارهای
ارزشمند CASE
آنهاست که در فرایند
توسعه مشارکت می
نمایند. روبرت
دیگسون

معماری محیط، متشکل از سکوها و پایگاه‌های سخت‌افزاری و پشتیبانی سیستم (از جمله نرم‌افزار شبکه، مدیریت پایگاه داده‌ای و خدمات مدیریت شیء)، اصول CASE را پایه‌گذاری می‌کنند اما خود محیط CASE نیازمند بلوک‌های ساختمانی دیگری است. مجموعه خدمات قابل انتقال^۱ بلی میان ابزارهای CASE و جارجوب کامل‌سازی آنها و معماری و طراحی محیط ایجاد می‌کند. جارجوب کامل‌سازی^۲ مجموعه‌ای از برنامه‌های خاصی است که هر یک از ابزارهای CASE را

قادر به برقراری ارتباط با یکدیگر، ایجاد پایگاه داده‌ای پروژه و نمایش ظاهر و ایجاد احساس یکسانی از برنامه، برای کاربر نهایی (مهندس کامپیوتر) می‌کند. خدمات قابلیت انتقال، به ابزارهای CASE امکان می‌دهد که همراه با جارجوب مسجّم، بدون نگهداری تطبیق‌پذیر مهمی، به‌سوی پایگاه‌ها و سیستم‌های عامل مختلف حرکت کند.

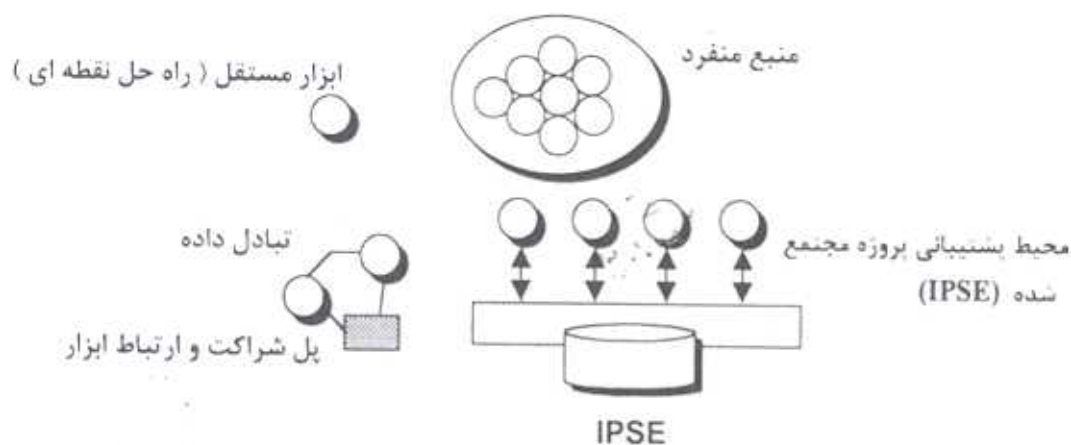
بلوک‌های سازنده منحصی شده در شکل ۱-۳۱ نمایان‌گر بیان جامعی برای یکپارچه‌سازی ابزارهای CASE است. با این وجود اکثر ابزارهای CASE که امروزه استفاده می‌شوند، همه بلوک‌های یاد شده را استفاده نمی‌کنند. در حقیقت برخی ابزارهای CASE به صورت "راه‌حل‌های نقطه ای" باقی می‌مانند. بعضی ابزاری برای کمک به کار طراحی نرم افزار به‌خصوصی (مثل مدل‌سازی تحلیلی) استفاده می‌شود اما مستقیماً با دیگر ابزارها مرتبط نبوده، با پایگاه داده‌های پروژه ارتباط نداشته و بخشی از محیط یکپارچه و مسجّم CASE نیست (I-CASE). گرچه این وضعیت ایده‌آل نیست، اما ابزار CASE را می‌توان به‌صورت کاملاً مؤثر استفاده نمود حتی اگر راه‌حل نقطه‌ای و موضعی باشد.

سطوح نسی یکپارچه‌سازی CASE در شکل ۲-۳۱ نشان داده شده‌اند. در انتها الیه پایینی این طیف ابزار نکی (Point solution) قرار دارد وقتی که هر یک از ابزارها تسهیلاتی برای تبادل اطلاعات فراهم می‌آورند (که اکثرشان هم همین‌طور هستند)، میزان یکپارچه‌سازی و انسجام، کمی پیشرفت می‌کند. چنین ابزارهایی خروجی به شکل استاندارد تولید می‌کنند که باید با دیگر ابزارهایی که می‌توانند این قالب را بخوانند، سازگار باشد. در بعضی موارد، سازندگان ابزارهای مکمل CASE با هم کار می‌کنند تا ارتباطی میان ابزارها ایجاد کنند (مثل ابزار تحلیل و طراحی که با تولیدکننده برنامه همراه شده است). با استفاده از این رهیافت، تشریک مساعی میان ابزارها می‌تواند محصولات نهایی را تولید کند که ایحادشان با یک ابزار به‌طور جداگانه مشکل خواهد بود. یکپارچه‌سازی و تکمیل یک منبع^۳ وقتی رخ می‌دهد که یک فروشنده ابزار CASE یک‌سری از ابزارهای مختلف را تلفیق نموده و تحت‌عنوان یک پکیج (بسته) می‌فروشد. گرچه این روش کاملاً مؤثر است اما معماری بسته اکثر محیط‌های منبع، مانع از الحاق ساده ابزارها از سوی دیگر فروشندگان می‌شود.



ابزارهای CASE (راه حل نقطه ای)، می‌توانند منافع خابگری بی‌عرات را فراهم سازند، اما یک تیم نرم‌افزاری نیاز به ابزاری دارد که با یکدیگر معاوره کنند ابزارهای جامعیت و انسجام، تیم را باری می‌کنند که محصول کاری را توسعه دهند، سازماندهی و کنترل نمایند. از آنها بهره‌گیرید.

1 portability services
2 integration framework
3 integrated CASE environment
4 single-source integration



شکل ۳۱-۲ گزینه های مجتمع سازی

در لتهای فوقانی این طیف محیط پشتیبانی ادغام شده پروژه^۱ (IPSE) وجود دارد. استانداردهایی برای هر یک از بلوکهای سازنده توصیف شده فوق، ایجاد شده است. فروشندگان ابزار CASE از استانداردهای IPSE برای ایجاد ابزارهایی استفاده می‌کنند که با IPSE سازگارند و بنابراین با یکدیگر سازگارند.

۳-۳۱ یک طبقه بندی از ابزارهای CASE

هرگاه تلاش می‌کنیم ابزارهای CASE را طبقه‌بندی کنیم چندین خطر وجود دارد. یک اشاره پیچیده وجود دارد که برای ایجاد کردن یک محیط مؤثر CASE هر کس باید همه طبقات ابزارها را پیاده‌سازی کند که این گفته صرفاً درست نیست. در مواردی که دیگران معتقدند ابزار خاصی به یک دسته تعلق دارد، با قراردادن آن ابزار خاص در یک دسته‌بندی دیگری غیر از آن، سردرگمی یا آنتاگونیسم به وجود می‌آید. بعضی از خوانندگان ممکن است احساس کنند که یک طبقه کامل حذف شده است، بدین‌وسیله مجموعه کاملی از ابزارها برای گنجانده شدن در محیط کلی CASE، حذف می‌شوند. علاوه بر این، دسته‌بندی ساده بیشتر سر راست است یعنی ارتباط سلسله مراتبی ابزارها یا ارتباط میان آنها را نشان نمی‌دهیم. اما حتی با این خطرات، لازم است دسته‌بندی در مورد ابزارهای CASE ایجاد کنیم تا بهتر گستره CASE را درک نموده و بهتر محل به‌کارگیری این ابزارها را در فرآیند مهندسی نرم‌افزار، ارزیابی نماییم.

ابزارهای CASE را می‌توان از نظر کارایی، نقششان به‌عنوان ابزارهایی برای مدیران یا افراد فنی، کاربردشان در مراحل مختلف فرآیند مهندسی نرم‌افزار، معماری محیطی که از آنها پشتیبانی می‌کند یا

حتی به وسیله مشاء یا هزینه آنها طیفمندی نمود [QED89]^۱ دستمندی که در زیر آمده از کارکرد به عنوان معیار اصلی و اولیه استفاده می کند.

ابزارهای مهندسی فرآیند تجاری، با مدل سازی شرایط راهبردی اطلاعاتی یک سازمان ابزارهای مهندسی فرایند تجاری یک «فرا مدل» ایجاد می کنند که از آن سیستم های اطلاعاتی خاصی مشتق می شوند به جای تمرکز روی سازماندهای یک برنامه کاربردی ویژه، اطلاعات تجاری همگام با حرکت آن بین قسمت های مختلف سازمانی در یک شرکت، مدل سازی می شوند. هدف اولیه برای ابزارها در این دستمندی عبارتست از نمایش اهداف اطلاعات تجاری، ارتباطشان و این که چگونه اشیای داده ای بین حوزه های مختلف تجاری در یک شرکت حرکت می کنند.

ابزارهای مدیریت و مدل سازی فرآیند، اگر سازمانی کار می کند تا فرایند تجاری را بهبود بخشد اول از همه، باید آن را درک نمود ابزارهای مدل سازی فرایند (که به آن ابزارهای فناوری فرایند^۲ نیز گفته می شود) برای نمایش عناصر اصلی یک فرایند به کار می روند، به طوری که آن را بهتر درک می کنیم. چنین ابزارهایی می تواند رابطه هایی با توصیحات مربوط به فرایند برقرار کند که به افراد درگیر در این فرایند برای ساخت هر چه بیشتر کارهایی که باید انجام دهند، کمک می کند. ابزارهای مدیریت فرایند ارتباطاتی با دیگر ابزارها نیز برقرار می سازند که از فعالیتهای فرایند تعریف شده پشتیبانی می کنند.

ابزارهای برنامه ریزی پروژه، ابزارهای این دستمندی بر دو حوزه اولیه تمرکز دارند: تخمین هزینه و نیروی کار پروژه نرم افزاری و برنامه ریزی زمانی پروژه. ابزارهای تخمین نیروی کار تخمینی، مدت پروژه و تعداد افراد پیشنهادی برای پروژه را محاسبه می کنند. ابزارهای طرح بری پروژه، مدیر را قادر می سازند تا همه وظائف پروژه را تعریف کرد. یک شبکه وظائف ایجاد نموده

(معمولاً با استفاده از اطلاعات ورودی گرافیکی)، وابستگی های درونی وظائف را نمایش داده و میزان مولاری گرابی ممکن را در مورد پروژه، مدل سازی کند.

ابزارهای تحلیل ریسک، شناسایی خطرات بالقوه و توسعه طرحی برای تعدیل خطرات، کنترل و مدیریت آنها از اهمیت بسیار زیادی در پروژه های بزرگ برخوردار است. ابزارهای تحلیل خطر، مدیر پروژه را قادر می سازد با ارائه راهمایی دقیق در مورد شناسایی و تحلیل خطرات، یک جدول از خطرات ایجاد کند. ابزارهای مدیریت پروژه، جدول زمانی پروژه و طرح آن باید پی گیری و به طور مستمر کنترل شود. علاوه بر این، مدیر باید از ابزارهایی برای جمع آوری متریک ها استفاده نماید که نهایتاً نشانه کیفیت محصول نرم افزاری مهیا می شود. ابزارهای این بخش اغلب از گسترش ابزارهای برنامه ریزی پروژه به وجود آمده اند.

ابزارهای پی گیری نیازمندیها، وقتی سیستم های بزرگ ارائه می شوند، چیرهایی دچار اشکال می شوند. یعنی سیستم ارائه شده به طور کامل نیازمندیهای مشخص مشتری را برآورده نمی سازد. هدف از



مهندسی فرایند
تجاری در فصل ۱۰
توضیح داده شده است.



اجراء فرایند نرم
افزاری در فصل ۲
توضیح داده شده است.



فصل برآورد و تخمین
در فصل ۵ آورده شده
است. روشهای زمانی
بندی و برنامه زمانی
در فصل ۷ توضیح داده
شده اند.



مدیریت و تحلیل
ریسک در فصل ۶
توضیح داده شده است.



ردگیری و نظارت در



شیوه های مهندسی
نیازمندیها در فصل ۱۰
توضیح داده شده اند.

1. CASE: The Potential and the Pitfalls

2. process technology



متربک‌ها در فصلهای
۱۹، ۲۴ و توضیح
داده شده‌اند.



مستندسازی در تمام
این کتاب توضیح داده
شده است. و جزئیات
بیشتر در سایت وب
SEPA ارائه گردیده
است.

ابزارهای بی‌گیری نیازمندیها، مهیا کردن یک رهیافت نظام‌مند برای جداسازی این نیازمندیها است که با درخواست پروپوزال (RFP) با مشخصه‌ها توسط مشتری شروع می‌شود. ابزار این بی‌گیری، ارزیابی متن را که به‌صورت دو سویه توسط انسان انجام می‌گیرد با سیستم مدیریت پایگاه داده‌ای که نیازمندیهای هر سیستم را ذخیره و طبقه‌بندی می‌نماید، ترکیب می‌کند که از روی مشخصه با RFP اصلی بحریه می‌شود.

ابزارهای مدیریتی و متریک، متریکهای نرم‌افزاری، توانایی مدیر را در کنترل و هماهنگی فرایند مهندسی نرم‌افزار و توانایی کارور را در بهبود کیفیت نرم‌افزار تولیدی، بهبود می‌بخشد. امروزه متریکها با ابزارهای ارزیابی روی مشخصات تولید و فرایند متمرکزند. ابزارهای مدیریت گرا متریکهای خاص پروژه را (مانند تعداد خطوط به ازای هر نفر - ماه، تعداد نواقص به ازای هر امتیاز کارکردی) در اختیار دارند که یک نشانه کلی از بهره‌وری یا کیفیت فراهم می‌سازند. ابزارهای فنی، متریکهای فنی را تعیین می‌کنند که کیفیت طراحی یا برنامه را بهتر مشخص می‌سازند.

ابزارهای مستندسازی، ابزارهای تولید مستندات و انتشار به‌صورت کامپیوتری تقریباً هر حسیه از مهندسی نرم‌افزار را پشتیبانی کرده و یک فرصت مهم سهولت در کار را برای همه تولیدکنندگان نرم‌افزار فراهم می‌آورند. اکثر سازمان‌های تولید نرم‌افزار، مقدار قابل‌توجهی از زمان خود را صرف توسعه و تنظیم و ارائه مستندات می‌کنند و در بسیاری از موارد خود فرایند مستندسازی کاملاً ناکارآمد است. برای یک سازمان تولید نرم‌افزار، صرف کردن ۲۰ تا ۳۰ درصد از کل نیروی کاری برای تولید مستندات چندان غیرمعمول نیست. به‌همین دلیل، ابزارهای مستندسازی فرصت مهمی را در اختیار بهبود بهره‌وری قرار می‌دهند.

ابزارهای نرم‌افزاری سیستم CASE یک فناوری ایستگاه کاری است. بنابراین محیط CASE باید نرم‌افزار با کیفیت، سیستم شبکه، خدمات مدیریت شیء، پشتیبانی اجرای توزیع شده، پست الکترونیکی، بوردهای بولتن و دیگر توانایی‌های ارتباطی را با یکدیگر سازگار نماید.

ابزارهای تضمین کیفی، اکثر ابزارهای CASE که ادعا دارند روی تضمین کیفی متمرکزند، در واقع ابزارهای متریکی هستند که کد منبع را واری می‌کنند تا میزان تطابق با استانداردهای زبانی را تعیین کنند. سایر ابزارها، متریکهای فنی را طی تلاشی استخراج می‌نمایند تا کیفیت نرم‌افزاری را که قرار است ساخته شود پیش‌بینی کنند. (فصل ۱۹ و ۲۴)

ابزارهای مدیریت پایگاه داده‌ای، نرم‌افزار مدیریت پایگاه داده‌ای به‌عنوان پایه ایجاد پایگاه داده‌ای CASE عمل می‌کند (محرز) که ما آن را پایگاه اطلاعاتی پروژه می‌نامیم. با فرض تأکید بر اشیای پیگیرندی، ابزارهای مدیریت پایگاه داده‌ای در مورد CASE ممکن است از سیستمهای ارتباطی مدیریت پایگاه داده‌ای (RDMS) تا سیستمهای مدیریت پایگاه داده‌ای شیء‌گرا را دربرگیرند (OODMS).

ابزارهای مدیریت پیگیری نرم‌افزار، مدیریت بیکریسی نرم‌افزار (SCM) در هسته مرکزی هر محیط CASE قرار دارند. ابزارها می‌توانند به هر یک کار عمده مربوط به SCM یعنی شناسایی، کنترل نسخه، گسرن تغییر، واری و ارزیابی وضعیت کمک کنند. پایگاه داده‌ای CASE مکانیزمی برای شناسایی هر قلم بیکریسی ارائه کرده و آن را به دیگر قلم‌ها مرتبط می‌سازد. می‌توان فرآیند کنترل تغییر را با کمک ابزارهای خاصی اجرا کرد. دسترسی آسان به قلم‌های منفرد بیکریسی فرآیند واری را تسهیل می‌نماید و ابزارهای ارتباطی CASE می‌توانند تا حد زیادی ارزیابی وضعیت را بهبود بخشند (گزارش اطلاعاتی در مورد تغییراتی که برای همه افرادی که لازم است از آن با خبر شوید مفید است).

ابزارهای تحلیل و طراحی، ابزارهای تحلیل و طراحی، مهندس نرم‌افزار را قادر می‌سازند مدل‌هایی از سیستمی که قرار است ساخته شود، ایجاد کنند. مدل‌ها شامل نمایش داده‌ها، کارایی و عملکرد و رفتار (در سطح تحلیل) و مشخصات داده‌ها، معماری، سطح جزء و طراحی رابط است^۱ تا ایجاد انسجام و کنترل نمودن میزان افسار مدل‌ها. ابزارهای تحلیل و طراحی دیدگاهی در مورد نمایش تحلیل در اختیار مهندس نرم‌افزار قرار می‌دهند و به حجم خطاها قبل از این که در طراحی منشتر شده یا بدتر از آن، در پیاده سازی و اجرا نمود پیدا کنند، کمک می‌نمایند.

ابزارهای PRO/SIM این ابزارها (نمونه‌سازی و شبیه‌سازی PRO/SIM) توانایی پیش‌بینی وضعیت سیستم را در زمان واقعی قبل از این که ساخته شود در اختیار مهندس نرم‌افزار قرار می‌دهند. [NIC90]^۲ علاوه بر این، این ابزارها مهندس را قادر می‌سازند، نمونه‌هایی از سیستم زمان حقیقی را ایجاد کنند که مشتری را قادر می‌سازد از کارکرد، عملیات و واکنش برنامه قبل از اجرای واقعی آن، مطلع شود. ابزارهای توسعه و طراحی رابط، ابزارهای توسعه و طراحی رابط در واقع یک مجموعه ابزار از اجزای نرم‌افزاری مثل موه‌ها، دکمه‌ها، ساختارهای بنجره‌ای، آیکون‌ها (شمایل‌ها)، مگاپیزم‌های اسکرو کردن (نوار بیهایی) وسیله‌گردان‌ها و غیره هستند. این مجموعه ابزارها برداشته شده و ابزارهای نمونه‌سازی رابط جای آنها را می‌گیرند که ایجاد سریع رابط‌های پیچیده کاربر را روی صفحه موبینور مقدور می‌سازد که با استاندارد تولید رابط که برای نرم‌افزار تعیین شده، مطابقت دارد.

ابزارهای تولید نمونه، می‌توان برای این کار از یکسری ابزارهای مختلف استفاده کرد. چاپگرهای صفحه‌نمایش (Screen Painters) مهندس نرم‌افزار را قادر می‌سازد برای برنامه‌های کاربردی دو سویه خیلی سریع طرح‌بندی صفحه را مشخص کند. ابزارهای پیچیده‌تر نمونه‌سازی CASE، ایجاد طراحی اطلاعاتی، همراه با طرح‌بندی‌های گزارش و صفحه نمایش را ممکن می‌سازد. بسیاری از ابزارهای تحلیل و طراحی بسط یافته‌اند تا گزینه نمونه‌سازی را نیز ارائه دهند. ابزارهای PRO/SIM برنامه منبع



فعالیت‌های مدیریت بیکریسی نرم‌افزار شامل (SCM) معرفی، کنترل نسخه، کنترل تغییر، واری و حسابداری وضعیت، در فصل ۹ توضیح داده شده‌اند.



تحلیل و طراحی طی بخشهای سوم و چهارم این کتاب توضیح داده شده‌اند.



نمونه‌سازی و شبیه‌سازی به طور خلاصه در فصل ۱۰ توضیح داده شده‌اند.



نمونه‌سازی و شبیه‌سازی به طور خلاصه در فصل ۱۰ توضیح داده شده‌اند.

^۱ بازنمایی‌های قیاسی توسط ابزارهای تحلیل و طراحی شن گرا تهیه و اجرا گردیده‌اند.

C و Ada را برای برنامه‌های کاربردی مهندسی تولید می‌کند. در آخر، یکسری از ابزارهای نسل چهارم دارای مشخصه‌های نمونه‌سازی می‌باشد.

ابزارهای برنامه‌سازی، دستمندی ابزارهای برنامه‌سازی دربرگیرنده کامپایلرها، ویرایشگرها و اشکال‌رها می‌باشد که برای پشتیبانی اکثر زبان‌های برنامه‌نویسی متعارف مهیا می‌باشند. علاوه بر این، محیط‌های برنامه‌نویسی شیء‌گرا (OO)، زبان‌های نسل چهارم، محیط‌های گرافیکی برنامه‌نویسی، مولدهای برنامه و زبان‌های جستجوی پایگاه داده‌ای نیز در این دستمندی قرار می‌گیرند.

ابزارهای توسعه وب، فعالیت‌های مربوط به مهندسی وب از سوی یکسری ابزارهای توسعه برنامه کاربردی وب، پشتیبانی می‌شوند. این موارد شامل ابزارهایی است که به تولید من، گرافیک‌ها، فرم‌ها، نوشته‌ها، ایلته‌ها و دیگر عناصر یک صفحه وب کمک می‌کند.

ابزارهای آزمون و تلفیق در طبقه ابزارهای آزمون نرم‌افزار، مهندسی کیفیت نرم‌افزار دستمندی‌های زیر را در مورد ابزارهای آزمون معرفی می‌کند: [SQE95]^۱

- کسب داده‌ها^۲ - ابزارهایی که داده‌هایی که در طول آزمون استفاده می‌شوند را کسب می‌کند.
- اندازه‌گیری ایست^۳ - ابزارهایی که برنامه منبع را بدون اجرای موارد آزمون، تحلیل می‌کنند.
- اندازه‌گیری پویا^۴ - ابزارهایی که برنامه منبع را در طول اجرا تحلیل می‌کنند.
- شبیه‌سازی^۵ - ابزارهایی که کارکرد سخت‌افزار یا دیگر قسمت‌های خارجی را شبیه‌سازی می‌کند.

- مدیریت آزمون^۶ - ابزارهایی که به برنامه‌ریزی، توسعه و کنترل آزمون کمک می‌کند.
- ابزارهای چند کاربردی^۷ - ابزارهایی که در میان چند دسته فوق حرکت کرده و در همه‌جا کار می‌کند.

باید توجه داشت که بسیاری از ابزارهای آزمون دارای مشخصاتی هستند که دو یا چند دسته فوق را دربرمی‌گیرد.

ابزارهای تحلیل ایستا، این ابزارها در بدست آوردن موارد آزمون به مهندس نرم‌افزار کمک می‌کنند. سه نوع مختلف از این ابزارها در صنعت استفاده می‌شوند: ابزارهای آزمون مبتنی بر کد^۸، زبان‌های آزمون خاص و ابزارهای آزمون مبتنی بر نیازمندیها. ابزارهای آزمون مبتنی بر کد، کد منبع (PDL) را به‌عنوان داده پذیرفته و چند تحلیل روی آن انجام می‌دهند که منجر به تولید موارد آزمون می‌شود.



نمونه‌سازی در فصل
های ۲ و ۱۱ توضیح
داده شده‌اند.



مهندسی وب در فصل
۲۹ توضیح داده شده
است.



آزمون نرم‌افزار در
فصلهای ۱۷، ۱۸، و ۲۳
و نیز ۲۸ و ۲۹ توضیح
داده شده‌اند.



راهبردهای آزمون در
فصل ۱۸ توضیح داده
شده‌اند.

1. Testing Tools Reference Guide
2. data acquisition
3. static measurement
4. dynamic measurement
5. simulation
6. test management
7. cross functional tools
8. code base testing tools

بان‌های آرمونی خاص^۱ (مثل ATLAS) مهندس نرم‌افزار را قادر می‌سازند مشخصات دقیق آزمون را که هر مورد آزمون را توصیف نموده و تاکتیک‌های اجرای آن را به‌طور دقیق بنویسند ابزارهای آزمون مبتنی بر نیازمندیها^۲، نیازهای ویژه کاربر را محرا نموده و موارد آرمونی را ارائه می‌دهند (یا دسته‌هایی از آزمون) که این نیازها را به‌طور نمربنی اجرا می‌کند



طراحی عناصر رابط کاربر، در فصل ۱۵ ارائه شده اند



راهبردهای آزمون در فصل ۱۸ توضیح داده شده اند

ابزارهای تحلیل بویا، ابزارهای تحلیل دینامیک یا برنامه اجرایی ارتباط دو سوبه دارند که میزان تحت پوشش قرار گرفتن مسیر را کنترل کرده، اظهارات را در مورد ارزش متغیرهای خاص، آزمون نموده و جریان اجرای برنامه را تنظیم می‌کند ابزارهای بویا می‌توانند نفودی یا غیرنفودی باشند ابزار نفودی^۳، برم‌افزاری را که باید به‌وسیله برایشهای وارد شده (دسورالعمل‌های توسعه‌یافته) که فعالیت‌های فوق‌الذکر را انجام می‌دهد، سارماید، تغییر می‌دهد ابزارهای آرمونی غیرنفودی^۱، از یک

پردازنده سخت‌افزاری حداکثانه اسعاده می‌کند که به‌طور موارى با پردازنده برنامه‌ای که مورد آزمون قرار گرفته، کار می‌کند

ابزارهای مدیریت آزمون، این ابزارها برای کنترل و هماهنگی آزمون نرم‌افزاری برای هر یک از مراحل عمده کار آزمون اسعاده می‌شوند ابزارهای این طبقه‌بندی آزمون رگرسون را مدیریت و هماهنگ کرده، مقایسه‌هایی انجام می‌دهد که تفاوت میان خروجی واقعی و موردنظر را مشخص می‌کند و آرمونهای آمادگی برنامه‌ها را با رابط‌های دو سوبه کامپیوتر - انسان صورت می‌دهند علاوه بر کارکردهای فوق بسیاری از این ابزارها در خدمت گرداندگان کلی آرمونی نیز هستند یک گرداننده آزمون، یک یا چند مورد آزمون را، از روی فایل مربوطه می‌خواند، اطلاعات آرمونها را برای تطابق با نیازمندیهای نرم‌افزار تحت آزمون قالب بندی می‌کند و سپس برم‌افزار را راه می‌اندازد تا آزمونده شود.

ابزارهای آزمون خادم / مخدوم^۳ محیط C/S نیازمند ابزارهای تخصصی آزمون است که رابط گرافیکی کاربر و ارتباطات شبکه را از نظر نیازمندیهای C/S مورد آزمون قرار می‌دهند.

ابزارهای طراحی مجدد - ابزارهایی برای نرم‌افزارهای موروئی، مجموع کارهای نگهداری را که در حال حاضر درصد مهمی از کل کار مربوط به نرم‌افزار را می‌گیرد، مورد خطاب قرار می‌دهد. ابزارهای طراحی مجدد را می‌توان به‌صورت کارکردهای زیر تقسیم‌بندی کرد:

- ابزارهای مهندسی معکوس به مشخصه‌ها، برنامه منبع را به‌عنوان داده ورودی گرفته و مدل‌های تحلیل و طراحی ساحتیافته گرافیکی تولید می‌کند که در آن فهرست‌ها و دیگر اطلاعات طراحی اسعاده می‌شوند

1. specialized testing language
2. requirements-based testing tools
3. intrusive tool



آزمون خادم / مخدوم (C/S) در فصل ۲۸ توضیح داده شده است



شبهه‌های مهندسی مجدد در فصل ۳۰ توضیح داده شده اند

- ابزارهای تحلیل و ساختن مجدد برنامه، یافت برنامه را تحلیل نموده، نمودار جریان کنترلی را ایجاد نموده و به‌طور خودکار یک برنامه ساخته‌ایجاد می‌کند
- ابزارهای مهندسی سیستم، که به‌طور آن‌لاین در اختیار ما هستند - برای اصلاح سیستم‌های پایگاه‌های داده‌ای آن‌لاین و روی خط (مثل تبدیل IDMS با فایل‌های DB2 به قالب شیء - رابطه) استفاده می‌شوند
- ابزارهای فوق محدود به زبان‌های برنامه‌نویسی خاصی هستند (گرچه اکثر زبان‌ها مورد خطاب می‌باشند) و نیازمند مقداری ارتباط دو سویه با مهندس نرم‌افزار هستند

۴-۳۱ محیط مجتمع CASE (I-CASE)

گرچه هر یک از ابزارهای CASE دارای مزایایی هستند که فعالیت‌های مختلف مهندسی نرم‌افزار را مورد خطاب قرار می‌دهند، اما قدرت واقعی CASE را تنها می‌توان از طریق تلفیق و اسجام بدست آورد. مزایای I-CASE عبارتند از: انتقال آرام اطلاعات (مدل‌ها، برنامه‌ها، اسناد و داده‌ها) از یک ابزار به ابزار دیگر و از یک مرحله طراحی نرم‌افزار به مرحله بعدی (۲) کاهش در نیروی لازم برای انجام فعالیت‌های پوششی مثل مدیریت بیکرندی نرم‌افزاری، تعیین کیفیت و

مستندسازی (۳) بهبود در کنترل پروژه که از طریق برنامه‌ریزی کنترل و ارتباط بهتر حاصل می‌شود و

(۴) هماهنگی بهتر میان اعضای سازمان که روی پروژه بزرگ نرم‌افزاری کار می‌کنند

اما I-CASE چالش‌های مهمی را نیز دربرمی‌گیرد. اسجام، نیازمند ارائه منسجم اطلاعات مهندسی نرم‌افزار، رابط‌های استاندارد میان ابزارها، مکتسرم همگی برای برقراری ارتباط میان مهندسی نرم‌افزار و هر ابزار، و نهایتاً ریافت مؤثری است که I-CASE را قادر می‌سازد در میان پایگاه‌ها، سکوها و سیستم‌های عامل مختلف حرکت کند. محیط‌های جامع CASE - I- CASE آهسته‌تر از آن‌چه که اصولاً انتظار می‌رفت، ظاهر گشتند. این محیط‌ها وجود دارند و با گذشت زمان هر چه بیشتر قدرت می‌یابند.

عبارت اسجام و تلفیق^۱ نشانگر ترکیب^۲ و بسط^۳ است. I- CASE یک‌سری ابزارهای مختلف و طبقی از اطلاعات را به شکلی ترکیب می‌کند که بستن و محدود کردن ارتباط در میان ابزارها میان افراد و در حال فرآیندهای نرم‌افزاری را ممکن می‌سازد. ابزارها تلفیق می‌شوند به‌طوری‌که اطلاعات مهندسی نرم‌افزار در اختیار هر ابزاری که به آنها نیاز دارد، گذاشته شود. کاربری نیز در این مرحله ادغام می‌شود تا یک ظاهر و احساس مشترک برای همه ابزارها مهیا شود. فلسفه توسعه نیز به‌کار گرفته می‌شود که نشانگر



چه مزایایی بر
CASE جامع مترتب
است؟



ابزارهای CASE
جامع نیازمند پایگاه
داده‌هایی است که
مشتمل بر بازنمایی
اطلاعات مهندسی نرم
افزار باشد

1. nonintrusive testing tools
2. Integration
3. Combination
4. Closure

یک رهیافت مهندسی استاندارد نرم‌افزار می‌باشد که روش عملی مدرن و شیوه‌های اثبات شده را به کار می‌گیرد.

به منظور تعریف اسحاجم در یافت فرایند مهندسی نرم‌افزار، لازم است مجموعه‌ای از نیازمندیها [FOR89a] را برای CASE 1- مهیا کنیم. یک محیط مسجج CASE باید موارد زیر را داشته باشد:

- مکثیرمی برای به اشتراک‌گذاری اطلاعات مهندسی نرم‌افزار در میان همه ابزارهای موجود در محیط، فراهم کند.

- امکان تغییر فلهی از اطلاعات را فراهم کرده با در ارتباط با سایر فله‌های اطلاعاتی مربوطه ردگیری شود.

- مدیریت کلی سیکرندی و کنترل سحه را در مورد تمام اطلاعات مهندسی نرم‌افزار فراهم می‌سارد.

- امکان دسترسی مسقیم و غیر متوالی را به هر ابزاری که در محیط است، فراهم می‌کند.
- شنسبلی خودکار برای مدل فرایند نرم‌افزاری انتخاب شده ایجاد کرده، ابزارهای CASE و اقلام بیکرندی نرم‌افزار (SCIs) را در ساحتار استاندارد حرثبات کاری ادغام می‌کند.

- کاربران هر نرم‌افزار را قادر می‌سارد ظاهر و احساسات یکپارچه‌ای را در سطح رابط کامپیوتر - انسان تجربه کنند.

- ارتباط میان مهندسان نرم‌افزار را شنسبلی می‌کند.
- سربکهای فلهی و مدیرسی را جمع‌آوری می‌کند که می‌توان از آنها برای بهبود فرایند و محصول استفاده کرد.

برای رسیدن به این نیازمندیها هر یک از بلوکهای ساحتمایی معماری CASE (شکل ۱-۳۱) باید به صورت بهم پیوسته با هم تطابق یابند. بلوکهای پایه ساحتار یعنی معماری محیط، پایگاه و سکوی سخت‌افزاری و سسسم عامل باید از طریق یک سری خدمات قابل انتقال به یک چارچوب یکپارچه و مسجج مرتبط شوند که نیازمندیهای فوق‌الذکر را به وجود آورند.

۵-۳۱ معماری مسجج

سیم مهندسی نرم‌افزار از ابزارهای CASE استفاده نموده با روش‌ها ارتباط برقرار کرده و یک چارچوب کاری فرایند برای ایجاد محرسی از اطلاعات مهندسی نرم‌افزار فراهم می‌آورد. چارچوب کاری مسجج، انتقال اطلاعات را به محرن و خارج کردن اطلاعات را از آن تسهیل می‌کند. برای دستیابی به این امر، اجرای معماری زیر باید وجود داشته باشد، یعنی باید یک پایگاه اطلاعاتی برای ذخیره اطلاعات، یک سسسم مدیریتی برای سارماندهی معیبرات اطلاعات، مکثیرم کنترلی برای هماهنگی استفاده از ابزارهای

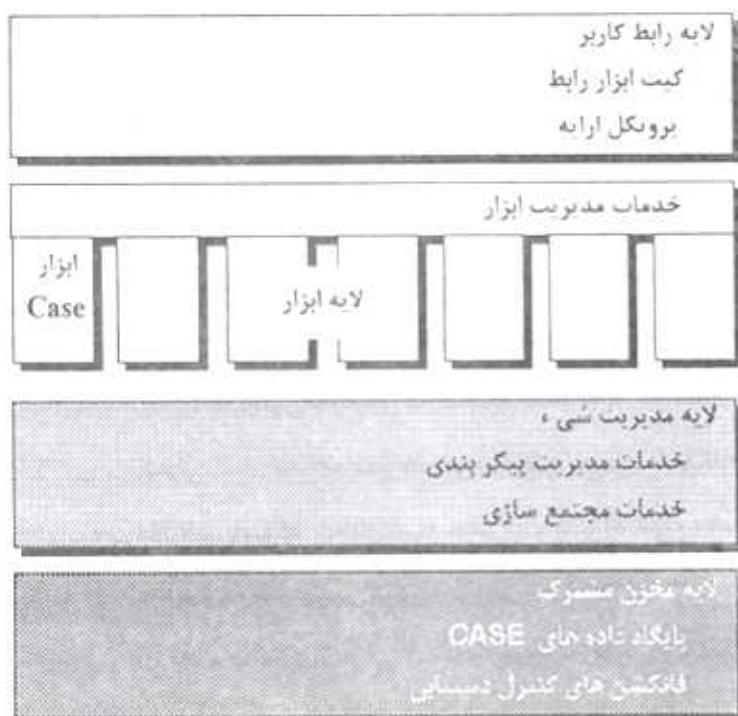


موضوعات مرتبط با فرایند در فصل‌های ۲، ۴، ۷ و ۱۰ توضیح داده شده اند.



لیستی از تمام اقلام اطلاعاتی مهندسی نرم‌افزار تحت SCI قابل دریافت می‌باشد.

CASE و رابط کاربری که مسیر یکپواختی بین اعمال صورت گرفته توسط کاربر و ابزارهای موجود در محیط ایجاد می کند، ایجاد شود اکثر مدل ها مثل [FOR90]^۱ و [SHA95]^۲ چارچوب تلفیق را که تنها اجزای فوق الذکر را در قالب لایه ها مشخص می کند، در شکل ۳-۳۱ نشان داده شده است.



شکل ۳-۳۱ مدل معماری برای چارچوب مجتمع سازی

لایه رابط کاربر^۳ (شکل ۳-۳۱) یک مجموعه ابزار استاندارد رابط را با یک برونکل معمول نمایش به کار می گیرد. مجموعه ابزار رابط، حاوی نرم افزاری برای مدیریت رابط انسان - کامپیوتر و یک کتابخانه نمایش^۴ است. هر دوی اینها مکاتبوم یکپواختی برای برقراری ارتباط بین رابط و ابزارهای CASE مهیا می کنند. برونکل نمایش^۵ مجموعه راهمادهایی است که به همه ابزارهای CASE ظاهر و حس یکسانی^۶ می دهد. قراردادهای طرح بندی صفحه نمایش، اسامی و سازمان منوها (لیستهای انتخابی)، آیکون ها (شعابل ها)، اسامی اشیاء، کاربرد کیبورد و موس و مکاتیزمی برای دسترسی به ابزارها، همگی به عنوان بخشی از برونکل نمایش مشخص شده اند.

لایه ابزار^۵ به کار گیرنده مجموعه ای از خدمات مدیریت ابزار همراه با خود ابزارهای CASE است. خدمات مدیریت ابزار^۶ یا TMS وضعیت رفتار ابزارها را در محیط، کنترل می کند. اگر در طول اجرای یک



ارجاع به وب
مجلس برای ابزار
CASE جامع، و
محیط های منجم
مهندسی نرم افزار، در
آدرس زیر یافت می
شود:

www.sec.csi
flinders.edu.au
/seweb/ti

1. Forte, G.
2. Sharon, D. and R.
3. user interface layer
4. presentation protocol
5. tools layer
6. tools management services (TMS)

یا چند ابزار، از جهت وظیفه‌ای^۱ استفاده شود، TMS برقراری ارتباطات و همگامی میان چند وظیفه را انجام می‌دهد. کار هماهنگی جریان اطلاعات از مخزن و سیستم مدیریت شیء به ابزار را به انجام رسانده، کار سیستم امنیتی و واریسی را نیز صورت داده و متریکهایی را در مورد کاربرد ابزار جمع‌آوری می‌کند.

لایه مدیریت شیء^۲ (OML) کار مدیریت بیکریندی را که در فصل ۸ توصیف شد، انجام می‌دهد. در اصل، نرم‌افزار موجود در این لایه مکثی‌رمی برای تلفیق و انسجام ابزارها معرفی می‌کند. هر ابزار CASE با لایه مدیریت شیء مرتبط است. به هنگام کار در ارتباط با مخزن CASE، OML خدماتی برای کار ادغام مهیا می‌کند، یعنی مجموعه‌ای از بیمانه‌های استاندارد که ابزارها را با مخزن پیوند می‌دهند. علاوه بر این، OML با ایجاد امکان شناسایی همه اشیای بیکریندی، انجام کنترل نسخه و ارائه پشتیبانی برای کنترل تغییر، واریسی‌ها و حسابداری وضعیت، خدمات مدیریت بیکریندی را فراهم می‌آورد.

لایه مخزن^۳ به اشتراک گذاشته شده، پایگاه اطلاعاتی CASE و محل دستیابی به کارکردهای کنترلی است که لایه مدیریت شیء را قادر می‌سازد با پایگاه داده‌ای در ارتباط دو سویه باشد. تلفیق اطلاعات به وسیله لایه‌های منبع مشترک و مدیریت شیء حاصل می‌شود و به‌طور خاص بعداً در این فصل مورد بحث قرار می‌گیرد.

۶-۲۱ مخزن CASE

در فرهنگ لغت و سرگلمه ابزار و مخزن^۴ به این صورت معنی شده است: «هرچیز یا شخصی که به‌عنوان مرکز تجمع یا ذخیره در نظر گرفته شود». در طول اوایل کار تولید نرم‌افزار، این منبع در واقع یک شخص بود، یعنی برنامه‌نویسی که باید محل تمام اطلاعات مربوط به پروژه نرم‌افزاری را به‌یاد می‌آورد. اطلاعاتی که هرگز نوشته نمی‌شد یا شیوه بازسازی آنها بدست نمی‌آمد. متأسفانه استفاده از یک فرد برای محل انباشته‌سازی و ذخیره (گرچه با تعریف و بستر مطابقت دارد) درست از آب در نمی‌آید. امروزه این مخزن یک شیء است یعنی پایگاه اطلاعاتی که به‌عنوان مرکز ذخیره و تجمع اطلاعات نرم‌افزاری عمل می‌کند. نقش این فرد یعنی مهندس نرم‌افزار عبارتست از ارتباط دو طرفه با منبع یا استفاده از ابزارهای CASE که با آن ترکیب شده‌اند.

در این کتاب، تعدادی از عبارات مختلف برای ارجاع به محل ذخیره اطلاعات مهندسی نرم‌افزار مورد استفاده قرار گرفته‌اند. پایگاه اطلاعاتی CASE، پایگاه اطلاعاتی پروژه، پایگاه اطلاعاتی محیط پشتیبانی پروژه (IPSE)، فرهنگ و واژه‌نامه نیارمندیها. گرچه تفاوت‌های مهمی بین بعضی از این عبارات وجود دارد اما همگی به مرکز تجمع و ذخیره اشاره دارند.



کدام نواحی بوسیله خدمات پیوسته به مخزن CASE شکل می‌گیرد؟

۱. Multitasking = یک حالت عملیاتی سیستم عامل که در آن کامپیوتر در یک لحظه بیش از یک کار انجام دهد.

۲. object management layer (بشیء)

۳. shared repository layer

۴. repository

۳۱-۶-۱ نقش مخزن در I-CASE

مخزن و منبع در مورد I-CASE مجموعه‌ای از مکتب‌ها و ساختارهای اطلاعاتی است که ادغام ابزارها با داده‌ها و داده‌ها با داده‌ها را صورت می‌دهد. منبع، عملکردهای مشخص سیستم مدیریت پایگاه داده‌ای را مهیا ساخته، اما علاوه بر آن کارکردهای ربر را نیز انجام می‌دهد [FOR89b]^۱

• یکپارچگی داده‌ها^۲ شامل کارهایی است که اعتبار مدخل‌های منبع را ارزیابی کرده، از انسجام و هماهنگی بین اشیای مربوطه مطمئن شده و به‌طور خودکار اصلاحات لازم را وقتی تغییری در یک شیء نیازمند تغییری در اشیای مربوطه به آن باشد، انجام می‌دهد.

• شراکت در اطلاعات^۳ مکتب‌های برای سیستم اطلاعات در میان تولیدکنندگان چندگانه و ابزارهای متعدد است. دسترسی چند کاربر به اطلاعات و باز و فعل نمودن اشیاء را سازمان‌دهی و کنترل می‌نماید، به‌طوری‌که تغییرات روی هم قرار نگیرند و یکدیگر را نباشند.

• یکپارچه‌سازی اطلاعات / ابزار^۴ یک مدل اطلاعاتی ایجاد می‌کند که می‌توان از طریق همه ابزارهای موجود در محیط I-CASE به آن دسترسی پیدا کرد و دسترسی به داده‌ها را کنترل نموده و مدیریت‌های مناسب بیکریندی را به اجرا درمی‌آورد.

• یکپارچه‌سازی داده / داده^۵ سیستم مدیریت پایگاه داده‌ای که با اشیای اطلاعاتی مرتبط باشد، به‌طوری‌که سایر کارکردها نیز حاصل شوند.

• اجرای فراروش^۶ یک مدل E-R ذخیره شده در مخزن را تعریف می‌کند که می‌تواند نشان‌گر یک پارادایم خاص برای مهندس نرم‌افزار باشد. به‌عنوان یک حداقل، رابطه‌ها و اشیاء، مجموعه‌مراحل را تعریف می‌کنند که باید اجرا شوند تا محتوای مخزن را ایجاد کنند.

• استانداردسازی مستندات^۷ تعریف اشیای پایگاه داده‌ها مستقیماً منجر به روش استاندارد برای ایجاد مستندات مهندسی نرم‌افزار می‌شود.

برای دسترسی به این کارکردها، منبع از نظر یک فرامدل (مانند) تعریف شده است. فرامدل مشخص می‌کند که چگونه اطلاعات در منبع ذخیره شده، چگونه اطلاعات از طریق ابزارها در دسترس قرار گرفته و توسط مهندسین نرم‌افزار مشاهده می‌شود، چقدر به امنیت و یکپارچه‌سازی اطلاعات خوب عمل می‌شود و چگونه مدل موجود را می‌توان بسط داد تا با نیازهای جدید منطبق شود [WEL89]^۸

1. Forte, G.

2. data integrity

3. information sharing

4. data / tool integration

5. data/data integration

6. methodology

7. Documentation

8. Welke, R. J.

این فرامدل انگو و فالی است که در آن اطلاعات مهندسی نرم افزار، قرار می گیرد. بحث دقیق تری از این مدل ها فراتر از دامنه بحث این کتاب قرار دارد برای اطلاعات بیشتر، خوانندگان علاقه مند را به [WEL89]، [SHA95] و [GRI95] ارجاع می دهیم.

۲-۶-۳۱ ویژگیها و محتویات

مشخصات و محتوای منبع با نگاهی به منبع از دو جهت، بهتر درک می شوند. یکی آن چه که در منبع ذخیره می شود، دیگری خدمات ویژه ای که به وسیله منبع ارائه می شوند. به طور کلی، انواع چیزهایی که در مخزن ذخیره می شوند، شامل:

- مسئله ای که باید حل شود
- اطلاعاتی در مورد دامنه مسئله
- راه حل سیستم همان گونه که تحلی می یابد
- قوانین و دستورالعمل هایی مطابق با فرایند نرم افزاری پی گیری شده
- طرح پروژه، منابع و تاریخچه
- اطلاعاتی در مورد ساختار و نام سازمانی

فهرست دقیقی از انواع نمایش ها، اسناد و موارد قابل تحویل که در منبع CASE وجود دارند در

جدول ۱-۳۱ آمده است

یک منبع دقیق و کامل CASE دو نوع خدمات مختلف ارائه می کند: (۱) همان خدماتی که از هر سیستم مدیریتی پیچیده پایگاه داده ها انتظار می رود و (۲) خدماتی که منحصرأ برای محیط CASE هستند.

بسیاری از نیازمندیهای منبع مشابه برنامه های کاربردی خاصی است که در سیستم مدیریت پایگاه داده های نحاری ایجاد می شوند (DBMS) در حقیقت اکثر منابع امروزی DBMS را که معمولاً رابطه ای یا سی، گواست، به عنوان فناوری مقدماتی مدیریت اطلاعات به کار می گیرند. مشخصه های DBMS که مدیریت اطلاعات تولید نرم افزار را پشتیبانی می کند، شامل موارد زیر است:

- تحلیل ذخیره اطلاعات ضروری هر شیء تنها یکبار ذخیره می شود، اما توسط همه ابزارهای CASE در صورت نیاز، قابل دسترسی است
- دسترسی در سطح بالا، یک مکاتیرم معمول برای دسترسی به اطلاعات به اجرا در می آید؛ به طوری که تسهیلات ارائه اطلاعات باید در هر ابزار CASE تسخیرداری شود.



کدام خصوصیات
DBMS نوعی، از
CASE پشتیبانی
می کند؟



ارجاع به وب
یک آموزش تفصیلی و
لیستی از منابع مخزن
شی گرا (که می توانند
برای محیط CASE
مورد استفاده قرار گیرند
) در آدرس زیر یافت
می شود:

www.mini.net
/cetuso

- استقلال اطلاعاتی. ابزارهای CASE و برنامه های کاربردی نهایی از مخزن فیزیکی جدا می شوند، به طوری که وقتی بیکرندگی سخت افزاری تغییر کند، بر آن تأثیری ندارد.
 - کنترل تراکنش. منع کار فعل کردن رکورد را انجام می دهد که دو مرحله ای است یعنی فعل کردن تراکنش و رویه های بارایی که برای حفظ انسجام اطلاعات در زمانی است که چند کاربر به طور همزمان کار می کنند.
 - امنیت. منع مکالمه می را برای کنترل کسانی که اطلاعات را مشاهده و محتوای آن را اصلاح می کنند، به کار می برد.
 - گزارشات و پرسش نامه های اطلاعاتی ویژه. منع امکان دسترسی مستقیم به محتوا را از طریق یک رابط کاربر آسان مثل SQL با یک مرورگر مبتنی بر فرم فراهم می آورد که تحلیل مشخص شده از سوی کاربر را فراتر از گزارشات مهیا شده توسط مجموعه ابزار CASE، ممکن می سازد.
 - باز بودن. مخازن اطلاعاتی معمولاً یک مکالمه ساده واردات/صادرات دارند تا بارگذاری یا انتقال آموه را ممکن سازد.
 - پشتیبانی چند کاربره. یک منبع کامل باید به چند توسعه دهنده امکان دهد تا در یک زمان روی یک برنامه کار کنند باید دسترسی همروند چند ابزار و کاربر به بانک اطلاعاتی با دسترسی به سیستم نظارتی و فعل در سطح قابل یا رکورد، سازمان دهی شود در مورد محیط هایی که بر شبکه استوارند، پشتیبانی چند کاربره نشان گر این است که مخزن می تواند با پروتکل ها و تسهیلات معمول شبکه ارتباط دو طرفه برقرار سازد.
- همچنین محیط CASE منبع را ملزم می کند که فراتر از آنچه که مستقیماً در DBMS تجاری می باشد، باشد مشخصات خاص مخازن CASE شامل این مواردند:
- ذخیره ساختارهای اطلاعاتی پیچیده. منبع باید با انواع اطلاعات پیچیده مثل دیگرام ها، اسناد علاوه بر عناصر ساده اطلاعاتی مطابقت یابد. همچنین هر منبع شامل یک مدل اطلاعاتی است که ساختمان، ارتباطات و مفاهیم داده های ذخیره شده در خود را توصیف می کند. فرامدل باید قابل گسترش باشد به طوری که نمایشات و اطلاعات منحصرمفرد سازمانی بتوانند در آن جا گیرند. این مخزن نه تنها مدل ها و توضیحات مربوط به سیستم های تحت تولید را در برمی گیرد، بلکه فرا اطلاعات مربوطه را نیز شامل می شود (مثل اطلاعات اضافی که خود اطلاعات مهندسی را توصیف می کنند، مثل وقتی جزء طراحی خاصی ایجاد می شود، وضعیت کنونی چه می باشد و چه جزهای دیگری به آن وابسته هستند).
- ایجاد انسجام و جامعیت. مدل اطلاعات منبع حاوی قواعد یا سیاست گذاری هایی است که قوانین ارزشمند تجاری و دیگر محدودیت ها و نیازهایی را که اطلاعات ورودی به منبع باید از آن برخوردار



کدام ویژگی های خاص
پوشه مخزن
CASE به نمایش
در می آید؟

باشند را توصیف می‌کند. (بمطور مستقیم با از طریق یک ابزار CASE) یکی از تسهیلات به نام "تخلیک کردن" (Trigger) است که برای فعال‌سازی قواعد مربوط به شیء هرگاه که تغییری در آن ایجاد می‌شود، به‌کار می‌رود و چک نمودن اعتبار مدل‌های طراحی را در زمان واقعی امکان‌پذیر می‌سازد.

• رابط ابزاری غنی از معنا: مدل اطلاعاتی منبع حاوی مفاهیمی است که یک‌سری از ابزارها را قادر به تفسیر مفهوم اطلاعات ذخیره شده در آن منبع می‌کند. مثلاً یک نمودار جریان اطلاعاتی که توسط یک ابزار CASE ایجاد شده به تنگی منتهی بر مدل اطلاعاتی و مستقل از هرگونه نمایش‌های داخلی که مورد استفاده خود ابزار قرار می‌گیرند، در منبع ضبط می‌شود. یکی دیگر از ابزارهای CASE می‌تواند محتوای منبع را تفسیر نموده و هرگاه برای کارش به اطلاعاتی نیاز داشت از محتوای خود استفاده نماید. بنابراین مفاهیم ذخیره شده در منبع به اشتراک‌گذاری داده‌ها را میان یک‌سری ابزارها ممکن می‌سازد. برخلاف تبدیلات خاص ابزار به ابزار یا پل‌ها

• مدیریت پروژه/پروژه‌ها: منبع، شامل اطلاعاتی به‌شما در مورد خود نرم‌افزار بلکه در مورد خصوصیات هر پروژه خاص و هر فرایند کلی سازمان برای تولید نرم‌افزار است (مراحل، وظایف و موارد قابل ارائه) این امر راه را برای احتمال هماهنگی خودکار فعالیت

فنی تولید همراه با کار مدیریتی پروژه، هموار می‌کند. مثلاً به‌هنگام‌سازی وضعیت کارهایی از پروژه که باید به‌طور خودکار انجام شده یا محصول خاصی استفاده از ابزارهای CASE به روزسازی وضعیت را می‌توان برای تولیدکنندگان، بسیار راحت انجام داد تا بدون اجبار به برگ محیط تولید آن را انجام دهند. تخصیص وظیفه و برش‌نامه‌ها را می‌توان به وسیله بست انکروپیک ارائه کرد. گزارشات مسئله، وظایف حفظ و نگهداری، تغییر اختیارات و وضعیت مرمت و تعمیر را می‌توان از طریق ابزارهای دسترسی به منبع، هماهنگ و کنترل نمود.

مشخصات زیر همگی در مدیریت بیکربندی نرم‌افزاری (فصل ۹) آمده‌اند، در اینجا آنها را مجدداً بررسی می‌کنیم تا بر رابطه داخلی آنها با محیط I-CASE تأکید نماییم.

نسخه‌سازی: با پیشرفت یک پروژه، نسخه‌های متعددی از محصولات کاری ایجاد خواهد شد. منبع باید بتواند همه این نسخه‌ها را ذخیره کند تا قادر به مدیریت مؤثر محصولات ارائه شده بوده و به تولیدکنندگان اجازه دهد نسخه‌های قبلی را در طول آزمون و اشکال‌زدایی داشته باشند.

منبع CASE باید بتواند طیف گسترده‌ای از انواع اشیاء از جمله متن، گرافیک، بیت مپ‌ها، اسناد پیچیده و اشیای منحصر به‌فرد مانند صفحه نمایش و تعاریف گزارشی، فایل‌های شیء، اطلاعات آزمون و نتایج آنها را کنترل کند. یک منبع کامل نسخه‌های شیء را با سطوح گرانولیته اختیاری، برای مثال یک تعریف داده‌های مفرد یا مجموعه‌ای از پیمانه‌هایی را که می‌توان تعقیب کرد، پی‌گیری می‌نماید.

به‌منظور پشتیبانی توسعه موازی، مکانیزم کنترل نسخه باید اشعاعات چندگانه را از یک پردازنده ممکن سازد (بر روی نسخه‌های مختلف یک پردازنده کار کند. مترجم) بنابراین یک تولیدکننده می‌تواند



مخزن، چگونه

مدیریت بیکربندی

نرم افزار (SCM) را

باری می‌کند؟

روی دو راحل احتمالی برای یک مسئله طراحی به‌طور هم‌زمان کار کند که هر دو از یک نقطه شروع آغاز شده‌اند.



قابلیت محزن در
ردگیری ارتباط میان
اشیاء پیگردی یکی از
مهمترین ویژگیهای آن
است در صورت موجود
بودن این ویژگی، تاثیر
تغییرات قابل پیگیری
است.

پی‌گیری وابستگی و مدیریت تغییر، منبع، طبقه و سعی از ارتباطات میان عناصر اطلاعاتی ذخیره شده در آن راه سازمان‌دهی می‌کند این موارد شامل ارتباط بین موجودیت‌های، نحاری و فرآیندها، میان بحث‌هایی از یک طراحی برنامه کاربردی، سن اجرای طراحی و معماری اطلاعات شرکتی، بین عناصر طراحی و موارد قابل ارائه و غیره می‌باشد بعضی از این ارتباطات صرفاً محزن‌ها بوده و بعضی رابطه‌های وابستگی با قیومیت می‌باشند. حفظ این ارتباطات در میان اشیای تولید را مدیریت ارتباط می‌نامیم.

توانایی حفظ پی‌گیری همه این ارتباطات برای انسجام اطلاعات ذخیره شده در منبع و برای تولید موارد مستی بر آن ضروری بوده و یکی از مهم‌ترین کمک‌های مفهومی منبع برای بهبود فرایند تولید نرم‌افزار است. از میان بسیاری از فعالیت‌هایی که پشتیبانی‌های مدیریتی را با هم مرتبط می‌سازند، یکی توانایی شناسایی و ارزیابی اثرات تغییر است. همان‌گونه که طراحی‌ها تکامل پیدا می‌کنند با سازماندهی جدید را مرتفع سازند، توانایی شناسایی همه اشیایی که ممکن است تحت‌تأثیر قرار گیرند باعث تحمیل دقیق‌تر هزینه، کاهش زمان و میزان سختی کار می‌شود. هم‌چنین به پیشگیری از عوارض جانبی غیر مترقبه‌ای که منجر به نقایص و حرانی سیستم می‌شود نیز کمک می‌کند.

مدیریت ارتباط و اتصال، به مکتبم منبع کمک می‌کند تا مطمئن شود که اطلاعات طراحی توسط حفظ همگامی طراحی قسمت‌های مختلف، به‌صورت درست حفظ می‌شود. مثلاً، اگر نمودار جریان داده‌ها اصلاح شود، منبع می‌تواند تشخیص دهد که آیا اطلاعات مربوطه، تعاریف مربوط به

صفحه نمایش و بیمانه‌های کد نیز نیازمند اصلاح هستند یا خیر و می‌تواند اجرای تحت‌تأثیر قرار گرفته را مدنظر تولیدکننده قرار دهد.

پی‌گیری نیازمندیها، این عملکرد خاص به مدیریت اتصال و ارتباط بستگی داشته و توانایی پی‌گیری همه اجرای پیگردی و موارد قابل ارائه را که از مشخصات ویژه نیازمندیها ناشی می‌شوند، مهیا می‌سازد. به‌علاوه، توانایی شناسایی نیازمندی ایجاد شده را نیز دارد.

مدیریت پیگردی، تسهیلات مدیریت پیگردی یا مدیریت اتصال و تسهیلات نسخه‌سازی ارتباط کاری نزدیکی داشته و تسهیلاتی را ایجاد می‌کند تا مسیر پیگردی‌ها را که نمایانگر نشانه‌های خاص پروژه یا ارائه محصول هستند، پیگیری کند. مدیریت هر نسخه، نسخه‌های لازم را ارائه کرده و مدیریت اتصال موارد وابسته داخلی را پی‌گیری می‌کند.

مسیرهای واریسی، یک مسیر واریسی اطلاعات اضافه‌تری در مورد زمان، دلیل و افراد تغییردهنده اطلاعات ارائه می‌کند. اطلاعات در مورد منبع تغییرات می‌تواند به‌صورت مشخصه‌های اشیای خاصی در منبع، ارائه شود. مکتبم طراحی منبع برای ارتقاء تولیدکننده یا برراری که برای ورود اطلاعات واریسی لازمند، مفید می‌باشد و این امر زمانی رخ می‌دهد که عنصر طراحی تعمیر داده شده باشد.

۷-۳۱ خلاصه

ابزارهای مهندسی نرم افزار به کمک کامپیوتر هر فعالیتی را در فرآیند نرم افزار دربر گرفته و شامل فعالیت‌های پوششی که در سراسر فرآیند به کار می‌روند نیز می‌باشد. CASE مجموعه‌ای از بلوک‌های ساختاری را ترکیب می‌کند که در سطح نرم افزار سیستم عامل و سخت افزار شروع شده و با ابزارهایی متعدد پایان می‌یابد.

در این فصل، طبقه‌بندی این ابزارها را مدنظر قرار دادیم طبقه‌بندی شامل کارهای مدیریتی و فنی می‌باشد که اکثر حوزه‌های برنامه‌های نرم افزاری را در برمی‌گیرد. هر دسته از ابزار به عنوان یک راه حل مدنظر گرفته شده‌اند.

محیط CASE - I مکاتیرم‌های یکپارچه‌سازی را برای اطلاعات، ابزار و ارتباط دو سویه انسان و کامپیوتر ترکیب می‌کند. ادغام اطلاعات از طریق تبادل مستقیم اطلاعات، ساختارهای مشترک فابلی تقسیم داده‌ها یا قابلیت عملیات درونی یا از طریق کاربرد منبع کامل CASE - I صورت می‌گیرد. ادغام ابزار می‌تواند از طرف فروشندگانی که با هم کار می‌کنند براساس نیاز مشتری طراحی شده یا از طریق نرم افزار توافقی که به عنوان بخشی از منبع می‌باشد، حاصل گردد. یکپارچه‌سازی کامپیوتر و انسان از طریق استانداردهای رابط صورت می‌گیرد که در سراسر صنعت به صورت مشترک درآمده‌اند. معماری یکپارچه‌سازی طوری طراحی شده تا عمل یکپارچه‌سازی کاربران را با ابزار، ابزار با ابزار، ابزار با اطلاعات و اطلاعات با اطلاعات را تسهیل کند.

منبع CASE به عنوان اتوبوس نرم افزار^۱ نیز نامیده می‌شود. اطلاعات از آن حرکت کرده، از ابزاری به ابزار دیگر می‌رود که این کار در حین پیشرفت نرم افزار رخ می‌دهد اما منبع چیزی بیشتر از یک اتوبوس (Bus) است. این منبع محلی است که مکاتیرم‌های پیچیده را در مورد ابزارهای تلفیقی CASE ترکیب نموده و بدین وسیله فرآیند را بهبود می‌بخشد که از طریق آن نرم افزار تولید می‌شود. منبع، یک پایگاه اطلاعاتی رابطه‌ای یا شیء گراست که مرکز تجمع و ذخیره‌سازی اطلاعات مهندسی نرم افزار است.

مسایل و نکاتی برای تفکر و تعمق بیشتر

- ۱-۳۱ فهرستی از ابزار گسترش نرم‌افزار که استفاده می‌شود را تهیه کنید. بر اساس روش رده‌بندی که در این بخش ارائه شده است، آنها را سازمان‌دهی کنید.
- ۲-۳۱ با استفاده از نظریه‌های معرفی شده فصل ۱۳ تا ۱۶، پیشنهاد نمایید، چگونه سرویس‌های قابل حمل سازیم.
- ۳-۳۱ مقاله‌ای راجع به مدل نمونه برای ابزار مدیریت پروژه که در برگزیده رده‌های برجسته در قسمت ۳۱،۳ را ببینید. قسمت دوم این کتاب را برای راهنمایی بیشتر استفاده کنید.
- ۴-۳۱ تحقیقی راجع به سیستم‌های مدیریت پایگاه داده‌های شیء‌گرا ارائه دهید. بحث کنید که چرا OODMS برای ابزار SCM می‌تواند ایده‌آل باشد.
- ۵-۳۱ تولیدات اطلاعات بر حداقل سه وضعیت در طبقات مشخص شده توسط اسنادان، را جمع‌آوری کنید و محیطی را برای مقایسه شماها ایجاد کنید.
- ۶-۳۱ آیا محیطی وجود دارد که آزمایش ابزار پویا تنها راه موجود باشد؟ اگر هست آنها را نام ببرید.
- ۷-۳۱ در مورد دیگر فعالیت‌های بشر که در آن گروهی کامل از ابزار به‌صورت اساسی برای سود بیشتر نه تنها برای استفاده شخصی تولید شده‌اند، بحث کنید. از مثال‌های موجود در رشته کامپیوتر استفاده نکنید.
- ۸-۳۱ در مورد معنی data/ tool از زبان خودتان بحث کنید.
- ۹-۳۱ در بعضی از قسمت‌های این بخش دوره‌های metal model و meta data استفاده شده است. از زمان خودتان معانی این دوره‌ها را توضیح دهید.
- ۱۰-۳۱ آیا می‌توانید در خصوص موارد اضافه‌ای که می‌تواند شامل محتویات منبعی باشد که در جدول ۱-۳۱ آمده است، بیاندیشید؟ فهرستی تهیه نمایید.

فهرست منابع و مراجع

- [FOR89a] Forte, G., "In Search of the Integrated Environment," *CASE Outlook*, March-April 1989, pp. 5-12.
- [FOR89b] Forte, G., "Rally Round the Repository," *CASE Outlook*, December 1989, pp. 5-27.
- [FOR90] Forte, G., "Integrated CASE: A Definition," *Proc. 3rd Annual TEAMWORKERS Intl. User's Group Conference*, Cadre Technologies, Providence, RI, March 1990.
- [GRI95] Griffen, J., "Repositories: Data Dictionary Descendant Can Extend Legacy Code Investment," *Application Development Trends*, April 1995, pp. 65-71.
- [NIC90] Nichols, K.M., "Performance Tools," *IEEE Software*, May 1990, pp. 21-23.
- [QED89] *CASE: The Potential and the pitfalls*, QED Information Sciences, 1989.
- [SQE95] *Testing Tools Reference Guide*, Software Quality Engineering, 1995.
- [SHA95] Sharon, D. and R. Bell, "Tools That Bind: Creating Integrated Environments," *IEEE Software*, March 1 1995, pp. 76-85.
- [WEL89] Welke, R.J., "Meta Systems on Meta Models," *CASE Outlook*, December 1989, pp. 35-45.

خواندنیهای دیگر و منابع اطلاعاتی

A number of books on CASE were published in the 1980s and early 1990s in an effort to capitalize on the high degree of interest in the industry at that time. Subsequently, few books on the subject have appeared. Among the early offerings that still have value are

- Bergin, T. et al., *Computer-Aided Software Engineering: Issues and Trends for the 1990s and Beyond*, Idea Group Publishing, 1993.
- Braithwaite, K.S., *Application Development Using CASE Tools*, Academic Press, 1990.
- Brown, A.W., D.J. Carney, and E.J. Morris, *Principles of CASE Tool Integration*, Oxford University Press, 1994.
- Clegg, D. and R. Barker, *CASE Method Fast-Track: A RAD Approach*, Addison-Wesley, 1994.
- Lewis, T.G., *Computer-Aided Software Engineering*, Van Nostrand-Reinhold, 1990.
- Myls, R., *Information Engineering: CASE Practices and Techniques*, Wiley, 1993.

An anthology by Chikofsky (*Computer-Aided Software Engineering*, 2nd ed., IEEE Computer Society, 1992) contains a useful collection of early papers on CASE and software development environments. Muller and his colleagues (*Computer-Aided Software Engineering*, Kluwer Academic Publishers, 1996) have edited a collection of that describes CASE research in the mid-1990s. The best sources of current information on CASE tools are the Internet, technical periodicals, and industry newsletters. IEEE Standard 1209 (*Evaluation and Selection of CASE Tools*) presents a set of guidelines for evaluating CASE tools for "project management processes, pre-development processes, development processes, post-development processes, and integral processes." A detailed report by Wallnau and Feiler (*Tool Integration and Environment Architectures*, Software Engineering Institute, CMU/SEI-91-TR-11, May 1991), although dated, remains one of the best discussions of CASE environments readily available. A wide variety of information sources on CASE 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/CASE.mhtml>