

روش‌های نوین تحلیل و طراحی سیستم‌ها

تالیف و تدوین:

پروفسور محمد حسین فاضل زرنندی
استاد دانشگاه صنعتی امیرکبیر

نیاز دانش

پیش‌گفتار

تحلیل و طراحی سیستم‌های رایانه-محور، یک حوزه زنده، فعال، پویا، و پول‌ساز است که در آن تحلیل‌گران و طراحان سیستمی در پی فراگیری پیوسته فنون و روش‌های جدید در این زمینه، به کارگیری نرم‌افزارها و سخت‌افزارهای کارآمد و مدرن جهت بهره‌ورتر نمودن نهادها و سازمانها، و ارائه سیستم‌های رایانه-محور کاربر پسند، کارآمد، مفید، و اقتصادی جهت نیل به مزیت‌های رقابتی می‌باشند. در مهندسی سیستمها، مباحث پایه‌ای، کلیدی، و کانونی وجود دارند که سوای اینکه تحلیل‌گران و طراحان از چه روشها و فنونی استفاده می‌کنند، بایستی اشراف کامل بر آنها داشته باشند. تمامی پروژه‌های سیستمی علی‌الاصول چهار مرحله یا فاز را طی می‌کنند. این مراحل عبارتند از فازهای برنامه‌ریزی، تحلیل سیستم، طراحی سیستم، اجرا و پس از اجرای سیستم. بعلاوه برای تدوین و توسعه جامع سیستمها بایستی نیازمندیها جمع‌آوری شده، نیازها و لوازم کسب و کار مدل گردیده، و نقشه‌های فنی همراه با جزئیات مربوط به چگونگی ساخت آنها فراهم شوند. البته پروژه‌های سیستمی نیاز مبرم به درک مفاهیم رفتار سازمانی از قبیل مدیریت تغییر و سازمان‌دهی گروه‌های همکار دارد. بطور کلی، زیبایی رشته مهندسی سیستمها، میان رشته‌ای بودن آن است و تحلیل و طراحی سیستمها در عمل تلفیقی از رشته‌های مختلف از قبیل مهندسی نرم‌افزار، مهندسی سخت‌افزار، مهندسی صنایع، علوم شبکه، مدیریت، اقتصاد، جامعه‌شناسی، و ... می‌باشد. هدف اصلی کتاب حاضر، قادر ساختن دانشجویان و علاقه‌مندان به فهم و درک مفاهیم و روشهای پایه‌ای و اصلی تحلیل، طراحی، و اجرای سیستم‌های رایانه-محور خرد و کلان به صورت آسان و سیستماتیک است. در این کتاب، تکنیک‌ها و فنون اساسی و پایه‌ای مهندسی سیستمها معرفی شده، چرایی استفاده از آنها تبیین گردیده، و نمونه‌های واقعی جهت ایجاد فرصتهای مناسب برای دانشجویان برای آماده سازی خود و ورود به توسعه سیستمهای خرد و کلان ارائه گردیده است. از طرف دیگر، در مستند حاضر سعی به معرفی رهیافت شی‌گرا به دانشجویان شده است. این هدف از طریق به کارگیری زبان مدل سازی ساخت یافته و ارائه اسناداردهای جدید به تحلیل‌گران و طراحان سیستمها به روش شی‌گرا و تلفیق این روش با روشهای سنتی انجام گرفته است. هدف فوق‌بطریقی دنبال شده که دانشجویان بصورت غیر مستقیم و خود به خودی وارد محیط شی‌گرا گشته و قادر به استفاده از فنون و زبان‌های برنامه نویسی نوین برتر در جهان به شدت رقابتی بشوند.

در کتاب حاضر سعی شده تا صرفاً به مسائل ذهنی و انتزاعی پرداخته نشود و موارد سیستمی بصورت کاملاً ملموس و واقعی بیان گردند. امید است دانشجویان عزیز و تمامی افرادی که این کتاب را مطالعه می‌کنند قادر به کسب مهارتهای لازم در زمینه تحلیل، طراحی، و اجرای سیستم‌های رایانه محور گردیده و

با نگاه سیستمی و بکارگیری تکنیکها و فنون مدرن و روز آمد بتوانند گامهای موثر و مفیدی برداشته و به موفقیت‌های چشم‌گیری نائل گردند.

کتاب حاضر حاصل تلاشهای گسترده و پی‌گیر نویسنده و گرد آورنده آن در زمینه تحلیل، طراحی، و اجرای سیستمهای خرد و کلان رایانه-محور به زبان ساده و روان است. در تهیه این کتاب، از منابع متنوع و گوناگون در ادبیات موضوع و نیز از منابع معتبر در زمینه‌های فوق استفاده شده است که تمامی آنها در پایان هر فصل آورده شده‌اند. لیکن در تهیه ساختار و سازمان کلی کتاب از کتب "تحلیل و طراحی سیستمها" نوشته دنیس، ویکسوم، راث، "سیستمهای اطلاعات مدیریت در عصر اطلاعات" نوشته هاگ، کامینگز، مک کابری، "مقدمه‌ای بر سیستمهای اطلاعات" نوشته او-براین، "سیستمهای اطلاعات مدیریت" نوشته او-براین، "سیستمهای اطلاعات" نوشته آلتز، و مدیریت پایگاه داده نوشته هانس و هانس استفاده شده است. البته تجارب نویسنده در تحلیل و طراحی سیستمهای مختلف در جای جای کاملاً مشهود است.

در تهیه و تدوین کتاب حاضر افراد زیادی مشوق اینجانب بوده‌اند و با کمکهای شایان توجه خود اینجانب را یاری نموده‌اند، که لازم است از همه آنها تشکر و قدردانی نمایم. بخصوص از خانم دکتر سوسن باستانی، دکتر مریم فاضل زرنندی، دکتر محمد مهدی فاضل زرنندی، خانم محیا فاضل زرنندی، که در گردآوری مطالب و بازنویسی کتاب به اینجانب یاری رسانده‌اند، و نیز آقای مهندس وحید پویا که در ترسیم شکلها و طراحی جلد و خانم زهرا کشوری که در تایپ کتاب تقبل زحمت نموده‌اند کمال امتنان را دارد

کتاب حاضر منبعی ارزشمند برای دانشجویان کارشناسی، کارشناسی ارشد، و دکترا در رشته‌های مهندسی کامپیوتر، مهندسی صنایع و سیستمها، مهندسی فناوریهای اطلاعات، علوم کامپیوتر، مدیریت، و ... می‌باشد. امید است این کتاب مورد استفاده اساتید و دانش پژوهان گرامی، دانشجویان عزیز، و تمامی کسانی که با درک عمیق و با نگاه سیستمی و جامع در پی حل مسائل گوناگون می‌باشند قرار گیرد و چراغ راهی برای علاقه‌مندان به مسائل سیستمی باشد.

دکتر محمد حسین فاضل زرنندی

دانشگاه صنعتی امیر کبیر

بهار ۱۳۹۳

فهرست مندرجات

۳	پیش گفتار.....
۱۷	فصل اول.....
۱۷	مقدمه‌ای بر تحلیل و طراحی سیستم.....
۱۷	۱-۱- مقدمه.....
۱۸	۲-۱- چرخه عمر توسعه سیستم‌ها.....
۱۹	۱-۲-۱- فاز برنامه‌ریزی.....
۲۰	۲-۲-۱- فاز تجزیه و تحلیل سیستم.....
۲۱	۳-۲-۱- فاز طراحی.....
۲۲	۴-۲-۱- فاز اجرا.....
۲۳	۳-۱- متدلوژی‌های تدوین و توسعه سیستم‌ها.....
۲۵	۱-۳-۱- طراحی ساخت یافته.....
۲۷	۲-۳-۱- توسعه عملیاتی سریع.....
۳۲	۳-۳-۱- توسعه چابک.....
۳۴	۴-۳-۱- انتخاب متدلوژی مناسب توسعه سیستم.....
۳۶	۴-۱- مهارت‌های لازم برای تیم پروژه‌های سیستمی.....
۳۸	۵-۱- فهرست منابع.....

بخش اول

فاز برنامه‌ریزی

۴۱	فصل دوم.....
۴۱	شروع پروژه.....
۴۱	۱-۲- مقدمه.....
۴۲	۲-۲- شناسایی پروژه.....
۴۳	۳-۲- تقاضای سیستم.....
۴۴	۴-۲- تحلیل امکان‌سنجی.....

۴۴	..... امکان سنجی تکنیکی	۱-۴-۲
۴۶	..... امکان سنجی اقتصادی	۲-۴-۲
۴۹	..... امکان سنجی سازمانی	۳-۴-۲
۵۰	..... انتخاب پروژه سیستم	۴-۴-۲
۵۱	..... یک مثال برای تشریح این فصل	۵-۲
۵۲	..... پیشینه	۱-۵-۲
۵۲	..... تقاضای سیستم	۲-۵-۲
۵۴	..... امکان سنجی	۳-۵-۲
۵۵	..... انتخاب پروژه	۴-۵-۲
۵۷	..... فهرست منابع	۶-۲
۵۹	..... فصل سوم	
۵۹	..... مدیریت پروژه	
۵۹	..... مقدمه	۱-۳
۶۰	..... تعیین اندازه و بزرگی پروژه	۲-۳
۶۶	..... تهیه و مدیریت برنامه کار	۳-۳
۶۶	..... تعیین فعالیتها	۱-۳-۳
۶۸	..... برنامه فعالیتها پروژه	۲-۳-۳
۶۹	..... نمودار گانت	۳-۳-۳
۷۱	..... نمودار پرت	۴-۳-۳
۷۲	..... روش مسیر بحرانی	۵-۳-۳
۷۲	..... پالایش تخمین ها	۶-۳-۳
۷۳	..... مدیریت هدف	۷-۳-۳
۷۴	..... روش تایم بوگسینگ	۸-۳-۳
۷۶	..... گمارش نیروی انسانی مورد نیاز پروژه	۴-۳
۷۶	..... برنامه گمارش نیروی انسانی	۱-۴-۳
۷۸	..... انگیزشها	۲-۴-۳
۷۹	..... مدیریت تضادها و کشمکشها	۳-۴-۳
۸۰	..... هماهنگ سازی و تعدیل پروژهها و فعالیت های مربوطه	۵-۳
۸۰	..... ابزارهای کیس	۱-۵-۳
۸۱	..... استانداردها	۲-۵-۳
۸۲	..... مستندسازی	۳-۵-۳
۸۲	..... مدیریت ریسک	۴-۵-۳
۸۳	..... یک مثال برای تشریح این فصل	۶-۳
۸۵	..... گمارش نیروی انسانی پروژه	۱-۶-۳
۸۷	..... هماهنگی فعالیت های پروژه	۲-۶-۳

۷-۳- فهرست منابع ۸۸

بخش دوم فاز تحلیل سیستم

۹۱.....	فصل چهارم	۹۱.....
۹۱.....	تعیین نیازمندی‌ها	۹۱.....
۹۱.....	۱-۴- مقدمه	۹۱.....
۹۲.....	۲-۴- تعیین نیازمندیها	۹۲.....
۹۲.....	۱-۲-۴- نیازمندی چیست؟	۹۲.....
۹۵.....	۳-۴- تعریف نیازمندیها	۹۵.....
۹۶.....	۴-۴- تعیین دقیق نیازمندیها	۹۶.....
۹۷.....	۵-۴- گزارش نیازمندیها	۹۷.....
۹۸.....	۶-۴- تکنیک‌های تحلیل نیازمندی‌ها	۹۸.....
۹۹.....	۷-۴- خودکار نمودن فرآیندهای کسب و کار	۹۹.....
۱۰۰.....	۸-۴- بهبود فرآیندهای کسب و کار	۱۰۰.....
۱۰۱.....	۱-۸-۴- تحلیل دوره	۱۰۱.....
۱۰۲.....	۲-۸-۴- هزینه گذاری فعالیت محور	۱۰۲.....
۱۰۲.....	۳-۸-۴- افزار سنجی	۱۰۲.....
۱۰۳.....	۹-۴- مهندسی مجدد فرآیندهای کسب و کار	۱۰۳.....
۱۰۳.....	۱-۹-۴- تحلیل پیشامد	۱۰۳.....
۱۰۴.....	۲-۹-۴- تحلیل تکنولوژی	۱۰۴.....
۱۰۴.....	۳-۹-۴- حذف فعالیت	۱۰۴.....
۱۰۵.....	۱۰-۴- مقایسه تکنیک‌های تحلیل نیازمندی‌ها	۱۰۵.....
۱۰۵.....	۱-۱۰-۴- ارزش کسب و کار بالقوه	۱۰۵.....
۱۰۶.....	۲-۱۰-۴- هزینه پروژه	۱۰۶.....
۱۰۶.....	۳-۱۰-۴- گستره تحلیل	۱۰۶.....
۱۰۶.....	۴-۱۰-۴- میزان ریسک	۱۰۶.....
۱۰۶.....	۱۱-۴- تکنیک‌های جمع‌آوری نیازمندی‌ها	۱۰۶.....
۱۰۸.....	۱-۱۱-۴- مصاحبه	۱۰۸.....
۱۱۲.....	۲-۱۱-۴- آمادگی برای مصاحبه	۱۱۲.....
۱۱۳.....	۳-۱۱-۴- انجام مصاحبه	۱۱۳.....
۱۱۵.....	۴-۱۱-۴- پس از مصاحبه و پیگیری	۱۱۵.....
۱۱۵.....	۱۲-۴- توسعه عملیاتی مشترک	۱۱۵.....
۱۱۷.....	۱-۱۲-۴- انتخاب اعضاء شرکت کننده	۱۱۷.....

۱۱۷.....	۲-۱۲-۴- طراحی جلسات ج-آ-دی
۱۱۸.....	۳-۱۲-۴- آمادگی برای جلسات ج-آ-دی
۱۱۸.....	۴-۱۲-۴- تشکیل جلسات ج-آ-دی
۱۱۹.....	۵-۱۲-۴- پیگیری پس از انجام ج-آ-دی
۱۱۹.....	۱۳-۴- پرسشنامه‌ها
۱۱۹.....	۱-۱۳-۴- انتخاب شرکت کنندگان
۱۲۰.....	۲-۱۳-۴- طراحی پرسشنامه
۱۲۱.....	۳-۱۳-۴- مدیریت پرسشنامه
۱۲۱.....	۴-۱۳-۴- پیگیری پرسشنامه
۱۲۲.....	۱۴-۴- تحلیل مستندات
۱۲۲.....	۱۵-۴- مشاهدات
۱۲۳.....	۱۶-۴- انتخاب تکنیک‌های مناسب جمع‌آوری نیازمندیها
۱۲۴.....	۱-۱۶-۴- نوع اطلاعات
۱۲۴.....	۲-۱۶-۴- عمق اطلاعات
۱۲۴.....	۳-۱۶-۴- گستره اطلاعات
۱۲۴.....	۴-۱۶-۴- تجمیع اطلاعات
۱۲۵.....	۵-۱۶-۴- هزینه
۱۲۵.....	۱۷-۴- یک مثال برای تشریح این فصل
۱۲۵.....	۱-۱۷-۴- تکنیک‌های تحلیل نیازمندیها
۱۲۶.....	۲-۱۷-۴- تکنیک‌های جمع‌آوری نیازمندیها
۱۲۶.....	۳-۱۷-۴- تعریف نیازمندیها
۱۲۸.....	۴-۱۷-۴- تقاضای سیستم
۱۳۰.....	۱۸-۴- فهرست منابع
۱۳۱.....	فصل پنجم
۱۳۱.....	تحلیل مورد استفاده
۱۳۱.....	۱-۵- مقدمه
۱۳۲.....	۲-۵- موارد استفاده
۱۳۳.....	۳-۵- عناصر اصلی یک مورد استفاده
۱۳۳.....	۱-۳-۵- اطلاعات پایه‌ای و اساسی
۱۳۴.....	۲-۳-۵- ورودی‌ها و خروجی‌ها
۱۳۴.....	۳-۳-۵- جزئیات
۱۳۴.....	۴-۵- ساختن یک مورد استفاده
۱۳۶.....	۱-۴-۵- تعیین موارد استفاده عمده
۱۳۸.....	۲-۴-۵- تعیین گام‌های عمده برای هر مورد استفاده
۱۳۸.....	۳-۴-۵- تعیین عناصر درون گام‌ها

۱۳۹.....	۴-۴-۵- تأیید مورد استفاده
۱۳۷.....	۵-۵- یک مثال برای تشریح این فصل
۱۴۰.....	۱-۵-۵- تبیین موارد استفاده
۱۴۴.....	۲-۵-۵- تعیین گام‌های عمده برای هر مورد استفاده
۱۴۵.....	۳-۵-۵- تعیین عناصر درون هر گام
۱۴۹.....	۴-۵-۵- تأیید مورد استفاده
۱۴۹.....	۵-۵-۵- تجدید نظر و اصلاح تعریف نیازمندی‌ها
۱۵۰.....	۶-۵- فهرست منابع

۱۵۱..... فصل ششم

۱۵۱..... مدل‌سازی فرآیند

۱۵۱.....	۱-۶- مقدمه
۱۵۲.....	۲-۶- نمودارهای جریان داده
۱۵۲.....	۱-۲-۶- مطالعه نمودارهای جریان داده
۱۵۴.....	۲-۲-۶- عناصر نمودارهای جریان داده
۱۵۶.....	۳-۶- استفاده از نمودار جریان داده جهت تعریف و توصیف فرآیندهای کسب و کار
۱۵۸.....	۱-۳-۶- نمودار زمینه
۱۵۸.....	۲-۳-۶- نمودار سطح صفر
۱۵۹.....	۳-۳-۶- نمودارهای سطح یک
۱۶۰.....	۴-۳-۶- نمودارهای جریان‌های داده سطح دو
۱۶۰.....	۴-۶- نمودارهای جریان داده آلترناتیو
۱۶۱.....	۵-۶- توصیف فرآیند
۱۶۱.....	۶-۶- خلق و تدوین نمودارهای جریان داده
۱۶۲.....	۱-۶-۶- خلق نمودار زمینه
۱۶۳.....	۲-۶-۶- خلق و تدوین قطعات نمودار جریان داده
۱۶۶.....	۳-۶-۶- خلق و تدوین نمودار جریان داده صفر
۱۶۶.....	۴-۶-۶- خلق و تدوین نمودارهای سطح یک به بعد
۱۶۹.....	۷-۶- اعتبارسنجی نمودارهای جریان داده
۱۷۳.....	۸-۶- یک مثال برای تشریح این فصل
۱۷۴.....	۱-۸-۶- خلق نمودار زمینه
۱۷۴.....	۲-۸-۶- خلق و تدوین قطعه‌های نمودار جریان داده
۱۷۵.....	۳-۸-۶- خلق و تدوین نمودارهای جریان داده سطح یک و پایین‌تر
۱۷۹.....	۴-۸-۶- اعتبارسنجی نمودارهای جریان داده
۱۷۹.....	۹-۶- فهرست منابع

۱۸۱.....	فصل هفتم
۱۸۱.....	مدل سازی داده
۱۸۱.....	۱-۷- مقدمه
۱۸۲.....	۲-۷- نمودار رابطه موجودیت (ای-آر-دی)
۱۸۳.....	۱-۲-۷- خواندن یک نمودار رابطه موجودیت
۱۸۴.....	۲-۲-۷- عناصر یک نمودار رابطه موجودیت (ای-آر-دی)
۱۸۹.....	۳-۲-۷- فرهنگ داده و فرا داده
۱۹۰.....	۳-۷- خلق و تدوین یک نمودار رابطه- موجودیت (ای-آر-دی)
۱۹۰.....	۱-۳-۷- تدوین و ساختن نمودارهای رابطه- موجودیت
۱۹۳.....	۲-۳-۷- شاکله و صورت پیشرفته
۱۹۵.....	۳-۳-۷- اعتبارسنجی یک نمودار رابطه- موجودیت (ای-آر-دی)
۱۹۷.....	۴-۷- نرمال سازی
۱۹۷.....	۱-۴-۷- اولین فرم نرمال
۱۹۸.....	۲-۴-۷- دومین فرم نرمال
۲۰۰.....	۳-۴-۷- سومین نوع فرم نرمال
۲۰۲.....	۵-۷- متوازن نمودن نمودارهای رابطه موجودیت با نمودارهای جریان داده
۲۰۲.....	۶-۷- فهرست منابع

بخش سوم

فاز طراحی

۲۰۵.....	فصل هشتم
۲۰۵.....	انتقال به مرحله طراحی
۲۰۵.....	۱-۸- مقدمه
۲۰۵.....	۲-۸- انتقال از نیازمندی ها به طراحی سیستم
۲۰۷.....	۳-۸- استراتژی های تدوین و اتخاذ سیستم
۲۰۸.....	۱-۳-۸- توسعه درون سازمانی
۲۰۸.....	۲-۳-۸- خرید بسته های نرم افزاری آماده از بازار و بومی سازی آنها
۲۱۰.....	۳-۳-۸- برونی سازی
۲۱۲.....	۴-۸- عوامل مؤثر در انتخاب استراتژی های کسب و اتخاذ سیستم
۲۱۲.....	۱-۴-۸- نیازمندی های کسب و کار
۲۱۲.....	۲-۴-۸- تجربه درون سازمانی
۲۱۳.....	۳-۴-۸- مهارت های پروژه
۲۱۳.....	۴-۴-۸- مدیریت پروژه
۲۱۳.....	۵-۴-۸- چارچوب و محدودیت های زمانی

۲۱۴.....	۵-۸- انتخاب استراتژی مناسب اتخاذ و کسب سیستم.....
۲۱۵.....	۶-۸- ماتریس گزینه.....
۲۱۶.....	۷-۸- یک مثال برای توضیح این فصل.....
۲۱۸.....	۸-۸- فهرست منابع.....

فصل نهم..... ۲۱۹

طراحی معماری..... ۲۱۹

۲۱۹.....	۱-۹- مقدمه.....
۲۲۰.....	۲-۹- عناصر طراحی معماری.....
۲۲۰.....	۱-۲-۹- اجزاء معماری.....
۲۲۱.....	۲-۲-۹- معماری‌های فراهم‌سازمحور.....
۲۲۲.....	۳-۲-۹- معماری خواهان (مشتری) محور.....
۲۲۳.....	۴-۲-۸- معماری‌های خواهان- فراهم‌ساز محور.....
۲۲۵.....	۵-۲-۹- تایرهای خواهان- فراهم‌ساز.....
۲۲۷.....	۶-۲-۹- مقایسه گزینه‌های معماری.....
۲۲۹.....	۳-۹- خلق و تدوین یک طراحی معماری.....
۲۳۰.....	۱-۳-۹- نیازمندی‌های عملیاتی.....
۲۳۱.....	۲-۳-۹- نیازمندی‌های عملکردی.....
۲۳۲.....	۳-۳-۹- نیازمندی‌های امنیتی و تأمینی.....
۲۳۶.....	۴-۳-۹- نیازمندی‌های فرهنگی و سیاسی.....
۲۳۷.....	۵-۳-۹- طراحی معماری.....
۲۳۹.....	۶-۳-۹- مشخصات و ویژگی‌های سخت‌افزارها و نرم‌افزارها.....
۲۴۱.....	۴-۹- یک مثال برای توضیح این فصل.....
۲۴۳.....	۵-۹- فهرست منابع.....

فصل دهم..... ۲۴۵

طراحی واسطه کاربر..... ۲۴۵

۲۴۵.....	۱-۱۰- مقدمه.....
۲۴۶.....	۲-۱۰- اصول طراحی واسطه کاربر.....
۲۴۶.....	۱-۲-۱۰- چیدمان.....
۲۴۹.....	۲-۲-۱۰- آگاهی محتوی.....
۲۵۰.....	۳-۲-۱۰- زیبایی.....
۲۵۱.....	۴-۲-۱۰- تجربه کاربر.....
۲۵۲.....	۵-۲-۱۰- سازگاری.....
۲۵۳.....	۲-۶-۱۰- کمیته نمودن تلاش کاربران.....
۲۵۳.....	۳-۱۰- فرآیند طراحی واسطه‌های کاربر.....

۲۵۴.....	۱-۳-۱۰- طراحی گزینه استفاده
۲۵۵.....	۲-۳-۱۰- طراحی ساختار واسطه کاربر
۲۵۷.....	۳-۳-۱۰- طراحی استانداردهای واسطه
۲۵۹.....	۴-۳-۱۰- نمونه‌سازی طراحی واسطه
۲۶۱.....	۵-۳-۱۰- ارزیابی واسطه‌های کاربر
۲۶۳.....	۴-۱۰- طراحی هدایت و ناوبری
۲۶۳.....	۱-۴-۱۰- اصول پایه‌ای
۲۶۴.....	۲-۴-۱۰- انواع کنترل‌های ناوبری
۲۶۷.....	۳-۴-۱۰- پیام‌ها
۲۶۷.....	۵-۱۰- طراحی ورودی‌ها
۲۶۸.....	۱-۵-۱۰- اصول پایه‌ای
۲۷۰.....	۲-۵-۱۰- انواع داده‌های ورودی
۲۷۳.....	۳-۵-۱۰- اعتبارسنجی ورودی
۲۷۵.....	۶-۱۰- طراحی خروجی
۲۷۵.....	۱-۶-۱۰- اصول پایه‌ای
۲۷۷.....	۲-۶-۱۰- انواع خروجی‌ها
۲۷۸.....	۳-۶-۱۰- رسانه‌ها و ابزارها
۲۷۸.....	۷-۱۰- ارائه نمونه‌ای برای توضیح این فصل
۲۷۹.....	۱-۷-۱۰- توسعه گزینه کار
۲۷۹.....	۲-۷-۱۰- طراحی ساختار واسطه کاربر
۲۸۱.....	۳-۷-۱۰- طراحی استانداردهای واسطه کاربر
۲۸۱.....	۴-۷-۱۰- طراحی الگو و کلیشه واسطه کاربر
۲۸۱.....	۵-۷-۱۰- طراحی نمونه اجرایی
۲۸۲.....	۶-۷-۱۰- ارزیابی واسطه کاربر
۲۸۴.....	۸-۱۰- فهرست منابع

۲۸۵..... فصل یازدهم

۲۸۵..... طراحی برنامه‌ها

۲۸۵.....	۱-۱۱- مقدمه
۲۸۶.....	۲-۱۱- انتقال از مدل‌های منطقی به مدل‌های فیزیکی
۲۸۶.....	۱-۲-۱۱- نمودار جریان داده فیزیکی
۲۸۹.....	۳-۱۱- طراحی برنامه‌ها
۲۹۱.....	۴-۱۱- نقشه - راهنمای ساختار
۲۹۲.....	۱-۴-۱۱- نحو برنامه
۲۹۵.....	۲-۴-۱۱- ساختن نقشه - راهنمای ساختار
۲۹۸.....	۳-۴-۱۱- طراحی رهنمودها و خطوط راهنما

۳۰۵.....	۵-۱۱- مشخصات برنامه
۳۰۵.....	۱-۵-۱۱- نحو برنامه‌ها
۳۰۵.....	۱-۵-۱۱- اطلاعات برنامه
۳۰۶.....	۲-۵-۱۱- رخداد
۳۰۷.....	۳-۵-۱۱- ورودی‌ها و خروجی‌ها
۳۰۷.....	۴-۵-۱۱- شبه کدها
۳۰۸.....	۶-۱۱- ارائه نمونه‌ای برای توضیح این فصل
۳۰۸.....	۱-۶-۱۱- مدل فیزیکی
۳۱۰.....	۲-۶-۱۱- نقشه- راهنمای ساختار
۳۱۴.....	۳-۶-۱۱- مشخصات برنامه
۳۱۴.....	۷-۱۱- فهرست منابع

۳۱۷..... فصل دوازدهم

۳۱۷..... طراحی مخازن و پایگاه‌های داده

۳۱۷.....	۱-۱۲- مقدمه
۳۱۸.....	۲-۱۲- قالب‌های ذخیره‌سازی داده
۳۱۹.....	۱-۲-۱۲- فایل‌ها
۳۲۲.....	۲-۲-۱۲- پایگاه‌های داده
۳۲۹.....	۳-۲-۱۲- انتخاب قالب ذخیره‌سازی داده‌ها (پایگاه‌های داده)
۳۳۰.....	۳-۱۲- حرکت از مدل‌های منطقی به مدل‌های فیزیکی داده
۳۳۱.....	۱-۳-۱۲- نمودار رابطه- موجودیت
۳۳۴.....	۲-۳-۱۲- بازیابی و بررسی مجدد ماتریس کراد
۳۳۴.....	۴-۱۲- بهینه‌سازی ذخیره‌سازی داده‌ها و اطلاعات
۳۳۵.....	۱-۴-۱۲- بهینه‌سازی اثربخشی پایگاه داده
۳۳۶.....	۲-۴-۱۲- بهینه‌سازی سرعت دسترسی
۳۴۰.....	۵-۱۲- تخمین اندازه پایگاه‌های داده
۳۴۲.....	۶-۱۲- ارائه نمونه‌ای برای توضیح این فصل
۳۴۳.....	۱-۶-۱۲- ترسیم نمودارهای رابطه- موجودیت
۳۴۴.....	۲-۶-۱۲- قالب‌های پایگاه‌های داده
۳۴۵.....	۷-۱۲- فهرست منابع

بخش چهارم

فاز اجرای سیستم

۳۴۹..... فصل سیزدهم

۳۴۹..... حرکت به طرف اجرای سیستم

۳۴۹.....	۱-۱۳- مقدمه.....
۳۴۹.....	۱۳-۲- مدیریت فرآیند برنامه‌نویسی.....
۳۵۰.....	۱۳-۲-۱- تعیین اهداف برنامه‌نویسی.....
۳۵۰.....	۱۳-۲-۲- فعالیت‌های تجمیع و هماهنگی.....
۳۵۱.....	۱۳-۲-۳- مدیریت زمانبندی و توالی عملیات.....
۳۵۲.....	۱۳-۳- آزمون.....
۳۵۲.....	۱۳-۳-۱- برنامه‌ریزی آزمون.....
۳۵۷.....	۱۳-۴- تدوین مستندات.....
۳۵۹.....	۱۳-۴-۱- انواع مستندات.....
۳۵۹.....	۱۳-۴-۲- طراحی ساختار مستندسازی.....
۳۶۱.....	۱۳-۴-۳- نوشتن عناوین مستندات.....
۳۶۲.....	۱۳-۴-۴- تعیین واژه‌های هدایت.....
۳۶۳.....	۱۳-۵- اجرای مفاهیم این فصل در شرکت انتخاب لوح فشرده.....
۳۶۳.....	۱۳-۵-۱- مدیریت برنامه‌نویسی.....
۳۶۴.....	۱۳-۵-۲- آزمون.....
۳۶۵.....	۱۳-۵-۳- تدوین و توسعه مستندات کاربر.....
۳۶۷.....	۱۳-۶- فهرست منابع.....
۳۶۹.....	فصل چهاردهم
۳۶۹.....	انتقال به سیستم جدید
۳۶۹.....	۱۴-۱- مقدمه.....
۳۶۹.....	۱۴-۲- انجام انتقال به سیستم جدید.....
۳۷۱.....	۱۴-۳- برنامه مهاجرت.....
۳۷۱.....	۱۴-۳-۱- انتخاب استراتژی مناسب برای تبدیل و انتقال.....
۳۷۶.....	۱۴-۳-۲- تهیه برنامه امکان‌کسب و کار.....
۳۷۷.....	۱۴-۳-۳- فراهم‌سازی و آماده‌سازی وجوه فنی و تکنیکی.....
۳۷۸.....	۱۴-۳-۴- آماده‌سازی افراد (کاربران) برای استفاده از سیستم جدید.....
۳۷۹.....	۱۴-۳-۵- درک مقاومت در برابر تغییر.....
۳۸۰.....	۱۴-۳-۶- تجدیدنظر در سیاست‌های مدیریت.....
۳۸۱.....	۱۴-۳-۷- ارزیابی هزینه-فایده.....
۳۸۳.....	۱۴-۳-۸- انگیزش کسب و اتخاذ.....
۳۸۴.....	۱۴-۳-۹- توانمندسازی و توافق در اتخاذ: آموزش.....
۳۸۷.....	۱۴-۴- فعالیت‌های پس از اجرا.....
۳۸۷.....	۱۴-۴-۱- پشتیبانی از سیستم.....
۳۸۸.....	۱۴-۴-۲- فعالیت‌های نگهداری.....
۳۹۰.....	۱۴-۴-۳- ارزیابی پروژه.....

۳۹۱.....	۱۴-۵- اجرای مفاهیم این فصل در شرکت انتخاب لوح فشرده
۳۹۱.....	۱۴-۵-۱- فرآیند اجرا
۳۹۱.....	۱۴-۵-۲- آماده‌سازی افراد
۳۹۲.....	۱۴-۵-۳- فعالیت‌های پس از اجرا
۳۹۲.....	۱۴-۶- فهرست منابع

فصل یازدهم..... ۳۹۳

سیستم‌های شیء گرا..... ۳۹۳

۳۹۳.....	۱۵-۱- مقدمه
۳۹۴.....	۱۵-۲- مشخصه‌های اساسی سیستم‌های شیء گرا.....
۳۹۴.....	۱۵-۲-۱- کلاس‌ها و اشیاء
۳۹۵.....	۱۵-۲-۲- متدها و پیام‌ها
۳۹۶.....	۱۵-۲-۳- درون کاری و پنهان کردن اطلاعات
۳۹۷.....	۱۵-۲-۴- توارث
۳۹۸.....	۱۵-۲-۵- چند ریختی و نشانه‌سازی پویا
۳۹۹.....	۱۵-۳- تحلیل و طراحی سیستم‌های شیء گرا.....
۴۰۰.....	۱۵-۳-۱- مورد استفاده محور بودن
۴۰۰.....	۱۵-۳-۲- معماری محور بودن
۴۰۰.....	۱۵-۳-۳- تکراری و فزاینده
۴۰۱.....	۱۵-۳-۴- فواید روش تحلیل و طراحی سیستم‌های شیء گرا
۴۰۱.....	۱۵-۴- زبان مدل‌سازی یکپارچه
۴۰۴.....	۱۵-۴-۱- فرآیند یکپارچه معقول
۴۰۴.....	۱۵-۴-۲- چهار نمودار پایه‌ای زبان مدل‌سازی یکپارچه
۴۰۵.....	۱۵-۵- نمودار مورد استفاده
۴۰۷.....	۱۵-۵-۱- عناصر یک مورد استفاده
۴۱۰.....	۱۵-۶- خلق یک نمودار مورد استفاده
۴۱۱.....	۱۵-۶-۱- تعیین موارد استفاده
۴۱۲.....	۱۵-۶-۲- تعیین مرزهای سیستم
۴۱۲.....	۱۵-۶-۳- درج موارد استفاده در نمودارهای موارد استفاده
۴۱۲.....	۱۵-۶-۴- تعیین خواهان‌ها یا بازیگران
۴۱۲.....	۱۵-۶-۵- اضافه کردن روابط انجمنی
۴۱۳.....	۱۵-۷- نمودار کلاس
۴۱۳.....	۱۵-۷-۱- عناصر نمودار کلاس
۴۱۸.....	۱۵-۷-۲- ساده‌سازی نمودارهای کلاس
۴۱۹.....	۱۵-۷-۳- خلق و ترسیم نمودار کلاس
۴۲۲.....	۱۵-۸- نمودارهای توالی

۴۲۳.....	۱-۸-۱۵- عناصر مهم نمودارهای توالی
۴۲۴.....	۲-۸-۱۵- خلق نمودارهای توالی
۴۲۷.....	۹-۱۵- نمودار ماشین حالت رفتاری
۴۲۸.....	۱-۹-۱۵- عناصر یک نمودار ماشین حالت رفتاری
۴۳۰.....	۲-۹-۱۵- خلق نمودار ماشین حالت رفتاری
۴۳۱.....	۱۰-۱۵- فهرست منابع
۴۳۳.....	واژه‌نامه
۴۴۱.....	نمایه