



روش کاربردی

تحلیل نیازمندی‌های نرم‌افزار

نویسندگان:

یوسف مهر داد بی‌بالان

پویا شهبازیان

مظفر ایراف

ویراستار:

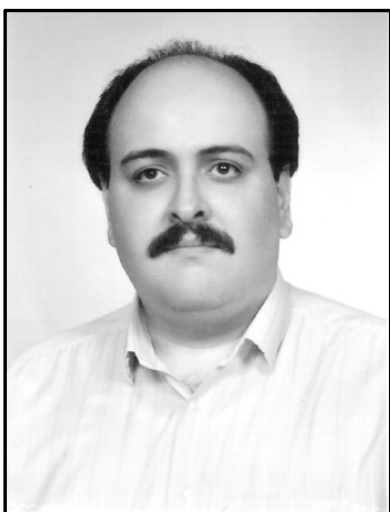
ابراهیم نقیب‌زاده مشایخ

عضو هیأت علمی دانشکده علوم کامپیوتر دانشگاه تهران

سرشناسه: مهرداد بی‌بالان، یوسف، ۱۳۵۳ -
عنوان و نام پدیدآور: روش کاربردی تحلیل نیازمندی‌های نرم‌افزاری /
نویسندگان: یوسف مهرداد بی‌بالان، پویا شهبازیان، مظفر ایراف.
مشخصات نشر: تهران: رسم، ۱۳۸۹.
مشخصات ظاهری: ۳۲۰ص: مصور، جدول، نمودار.
شابک: ۹۷۸۹۶۴۸۷۶۳۲۳۲
وضعیت فهرست نویسی: فیبا
موضوع: نرم‌افزار -- تولید
موضوع: نرم‌افزار
شناسه افزوده: شهبازیان، پویا، ۱۳۶۰ -
شناسه افزوده: ایراف، مظفر، ۱۳۵۳ -
رده بندی کنگره: ۱۳۸۹ م۹ت / ۷۶ / ۷۶ QAV
رده بندی دیویی: ۰۰۵/۱۱
شماره کتابشناسی ملی: ۲۱۳۷۱۳۶

روش کاربردی تحلیل نیازمندی‌های نرم‌افزاری

نویسندگان: یوسف مهرداد بی‌بالان، پویا شهبازیان، مظفر ایراف
ناشر: رسم، تهران صندوق پستی ۳۴۵-۱۵۶۵۵، www.rasm.ir
چاپ نخست: پاییز ۱۳۸۹
شمارگان: ۱۵۰۰ نسخه
لیتوگرافی و صحافی: خجسته
چاپ: سبزآرنگ
شابک: ISBN: 978-964-8763-23-2 / ۹۷۸-۹۶۴-۸۷۶۳-۲۳-۲
قیمت: ۹۵،۰۰۰ ریال
مرکز پخش: دانشوران سرمد ۰۲۱-۶۶۹۰۹۱۸۷



تقدیم به:

دکتر رامان رامسین

استاد کران قدر و دانشمند فرهیخته

تقدیم به همسر مهربانم که زمان صرف شده برای این کتاب متعلق به او بود.

پویا شهبازیان

تقدیم به روح پدر بزرگوارم، مادر عزیزم، معلمان و استادان که تقدیرم، همسر صبورم و فرزندان دلبندم، فاطمه و امیر حسین

مظفر ایراف

به یاد پدر و تقدیم به دوست، همراه و همسر مهربان و باگذشت، رویا

یوسف مهرداد بی بالان

مقدمه

حوزه نیازمندی‌های نرم‌افزاری یکی از مهم‌ترین حوزه‌ها در توسعه نرم‌افزار است و با وجود پیشرفت‌های چشم‌گیر، مهندسی نیازمندی‌ها جزو ضعیف‌ترین حلقه‌ها در زنجیره فعالیت‌های مهندسی نرم‌افزار است.

عموماً فرایند توسعه نرم‌افزار در شرکت‌های ایرانی - کوچک یا بزرگ - با چالش‌های زیادی همراه است. گاه توسعه فارغ از اصول علمی و مهندسی انجام می‌گردد و گاه در ورطه پیچیدگی متدولوژی‌ها فرو می‌رود. در این شرایط، متدولوژی به جای راهگشایی، خود گره کار است. عموماً این دو چالش به دلیل نبود برداشتی ساده اما عمیق از اصول و مفاهیم مهندسی ایجاد می‌گردند. اغلب رعایت همین اصول و مفاهیم به دور از روبرو شدن با پیچیدگی‌های متدولوژی یا امید به پیشرفت تصادفی پروژه، آن را به سرانجامی موفق خواهد رساند. این کتاب سعی دارد برخی از این مفاهیم و اصول را تبیین کند.

یکی دیگر از عوامل بروز چالش‌های مذکور، دشواری نگاشت و اجرای فعالیت‌های فرآیندهایی چون RUP در تیم‌ها است. این عامل باعث می‌شود که چارچوب فکری تیم‌ها به جای وظیفه‌محوری (Task Driven) به محصول‌محوری (Work Product Driven)

سوق داده شود. به عنوان مثال، تیم توسعه تنها به تدوین محصول کاری «سند چشم‌انداز» می‌اندیشد، نه به انجام مجموعه‌ای از وظیفه‌ها و کارها که منجر به این سند می‌شود. چگونگی انجام وظیفه‌ها، ترتیب اجرای آن‌ها و تکنیک‌های مرتبط، منجر به شکل‌گیری چارچوبی ذهنی در تیم می‌گردد که در روش محصول‌محوری کم‌رنگ است. این کتاب در کنار معرفی محصولات کاری، بر وظیفه‌ها و تکنیک‌های انجام آن‌ها نیز تأکید دارد.

هر چند مبنای اصلی روش ارائه شده در این کتاب RUP است، اما دارای تفاوت‌هایی از قبیل جابه‌جایی، تغییر جزئیات، ایجاد توالی و حذف ارتباط گرافیکی بین فعالیت‌ها، تغییر تعداد و محتوای محصولات کاری و بازطراحی روش انجام فعالیت‌ها است. لذا این کتاب به سه بخش «تحلیل مسأله»، «شناسایی نیازهای ذینفعان» و «تعریف سیستم» در نیازمندی‌ها پای‌بند بوده است. تغییرات یادشده ماحصل اجرای چندین باره این فرایند در پروژه‌ها و دوره‌های تخصصی است.

باگذشت زمان، مسائلی که در تیم‌های توسعه نرم‌افزار با آن‌ها مواجه بودیم در حال تغییر بودند و تمرکز بر حل آن‌ها باعث فراموشی تجارب گذشته می‌گردید. فراموشی تجارب گذشته - که می‌توانست برای تیم‌های دیگر راه‌گشا و کاربردی باشد - نگران‌کننده بود. این کتاب تلاشی برای تدوین آموخته‌ها و انتقال آن‌ها به خواننده علاقه‌مند است.

با گذشت زمان و رشد پیچیدگی سیستم‌های نرم‌افزاری و به دنبال آن رشد پیچیدگی اجرای پروژه‌ها، لازم است اعضای تیم - بخصوص رهبران - برداشت یکسانی از موضوعات نیازمندی‌ها داشته باشند تا مذاکره و تعامل برای حل مسأله‌های پیچیده امکان‌پذیر باشد. اغلب دانش و آشنایی اعضای تیم‌ها با مفاهیم، تکنیک‌ها و روش‌های مهندسی نیازمندی‌ها کفایت نمی‌کند. آموزش، راه طولانی و زمان‌بری است که اغلب در شرایط اضطرار پروژه‌ها، راه‌حل مناسبی نیست. این کتاب راه میان‌بری برای تحقق اهداف یادشده است.

حوزه نیازمندی‌های نرم‌افزاری یکی از وسیع‌ترین حوزه‌ها در مهندسی نرم‌افزار است که استخراج، تحلیل، توصیف، تصدیق، فرایند و ماهیت تدریجی‌اش، مدیریت تغییرات، صفات، ردیابی و اندازه‌گیری نیازمندی‌ها را شامل می‌شود که در پیکره دانش مهندسی

نرم افزار (Software Engineering Body of Knowledge) بدانها اشاره شده است. از طرف دیگر پیکره دانش تحلیل کسب و کار (Business Analysis Body of Knowledge) دارای چارچوب مشخصی است که تحلیل سازمان، استخراج و تحلیل نیازمندی‌ها، تصدیق و ارزشیابی راه حل را دربر می‌گیرد. با هدف ارائه کتابی کاربردی، ساده و کم حجم، تمام حوزه‌های مرتبط با مهندسی نیازمندی‌ها، مدل سازی کسب و کار و نکات فرایندی مربوط به آن‌ها در کتاب آورده نشده است. امید است در کتاب‌های بعدی این مهم تحقق یابد.

کتاب برای استفاده در پروژه‌های توسعه نرم افزار تدوین شده است، لذا دیدگاه کاربردی بر دیدگاه ادبیات حوزه‌ای در آن غالب است، اما مفاهیم و اصطلاحات مورد نیاز برای کاربرد در آن گنجانده شده است.

معادل واژه‌های لاتین از لغت‌نامه تخصصی رایانه و فناوری اطلاعات فرهنگستان زبان و ادب فارسی برگرفته شده است و برای واژه‌هایی که در این لغت‌نامه وجود نداشتند، معادل‌های فارسی برگزیده شده است.

برای ارتباط با ما می‌توانید از نشانی الکترونیکی info@SEinAction.ir یا وب‌گاه www.SEinAction.ir استفاده کنید. (SE سرنام Software Engineering یا مهندسی نرم افزار است).

مخاطبان کتاب

مخاطبان اصلی کتاب، تحلیل‌گران سیستم‌های نرم‌افزاری هستند. به علاوه کتاب می‌تواند برای گروه‌های زیر نیز مفید باشد:

مشتریان و کارفرمایان پروژه‌های توسعه نرم افزار

یکی از مهم‌ترین مشخصه‌های مرحله نیازمندی‌ها، تدوین مشخصات سیستم به زبان مشتریان است. این کتاب به مشتریان می‌آموزد که چه چیزهایی را و چگونه از تیم‌های توسعه نرم افزار درخواست کنند و به چه نکاتی در این مرحله توجه کنند.

طراحان و برنامه‌نویسان نرم‌افزار

خروجی‌های مرحله نیازمندی‌ها، ورودی به تیم‌های طراحی و برنامه‌نویسی است. همچنین طراحان نرم‌افزار در بازنگری و تأیید خروجی‌های این مرحله مشارکت مؤثر دارند. این کتاب به آن‌ها کمک خواهد کرد تا وظایف خود را در مرحله نیازمندی‌ها به درستی انجام دهند.

مدیران پروژه‌های توسعه نرم‌افزار

این کتاب چارچوبی برای برنامه‌ریزی مرحله نیازمندی‌ها مبتنی بر فعالیت‌ها و محصولات کاری با قالب‌های مشخص ارائه می‌دهد. این چارچوب برای برنامه‌ریزی بخشی از پروژه بسیار مفید خواهد بود. تبیین جایگاه محصولات کاری مرحله نیازمندی‌ها، ریسک‌های مشخصی را به مدیران پروژه یادآور می‌گردد.

آزمون‌گران نرم‌افزار

شناخت ورودی‌های هر فعالیت، یکی از عوامل مهم در انجام درست آن است. مجموعه نیازمندی‌های سیستم نیز ورودی اصلی آزمون سیستم‌های نرم‌افزاری است. این کتاب خروجی‌های مرحله نیازمندی‌ها - ورودی‌های مرحله آزمون - و اجزای هر یک از آن‌ها را به آزمون‌گران می‌آموزد.

دانشجویان رشته‌های مهندسی نرم‌افزار و رشته‌های مرتبط

مهندسی نیازمندی‌ها بخش مهمی از مهندسی نرم‌افزار است. با وجود مطالبی هم‌چون جایگاه نیازمندی‌ها در توسعه نرم‌افزار، تعاریف و مفاهیم اصلی، چالش‌ها و تکنیک‌های استخراج و همچنین گام‌های تحلیل نیازمندی‌ها در یک ساختار نظام‌مند، این کتاب منبع مناسبی برای دانشجویان خواهد بود.

بخش ها و فصل‌های کتاب

کتاب در شش بخش ارائه شده و بخش‌ها بر پایه ارتباط و پیوستگی مطالب چیده شده است. بخش ابتدایی به اهمیت و تعاریف اختصاص دارد، روش اجرای فرایند در بخش‌های میانی قرار گرفته و دو بخش پایانی نیز شامل مطالب تکمیلی است. در ادامه، بخش‌ها و فصل‌های کتاب معرفی می‌شود.

بخش اول: مقدمه

این بخش مقدمه‌ای بر موضوعات حوزه نیازمندی‌هاست که در دو فصل ارائه می‌شود:

فصل اول: اهمیت نیازمندی‌ها

بی‌شک مرحله نیازمندی‌ها یکی از مهم‌ترین و تأثیرگذارترین مراحل در توسعه نرم‌افزار است. این فصل با ارائه و تأکید بر نتایج تحقیق‌های انجام شده، اهمیت و تأثیرگذاری نیازمندی‌ها را در موفقیت پروژه‌ها بررسی می‌کند.

منبع اصلی این فصل:

Dean Leffingwell and Don Widrig, "Managing software requirements: A Use Case Approach", Addison-Wesley, 2003

فصل دوم: تعاریف

واژه‌ها و مفاهیم نقش مهمی در درک درست آموزه‌ها و بهبود ارتباطات انسانی دارند. به‌کارگیری واژه‌هایی چون «نیاز» یا «نیازمندی» به جای یکدیگر در گفت‌وگوها و مکتوبات امر رایجی است، اما در گفتارها و نوشتارهای تخصصی، واژه‌ها معنای ویژه‌ای می‌گیرند تا آن‌جا که دیگر نمی‌توان «نیاز» را به جای «نیازمندی» به کار برد.

در این فصل، مفاهیم، واژه‌ها و اصطلاحات مهم حوزه نیازمندی‌ها تعریف شده است.

بخش دوم: تحلیل مسأله

استخراج و تحلیل نیازمندی‌ها در پروژه‌های توسعه نرم‌افزار شباهت زیادی به حل مسأله ریاضی دارد. در کتاب‌های آموزش ریاضی تأکید می‌شود که فهم درست مسأله، نیمی از حل آن است. این بخش از کتاب به تشریح چگونگی فهم مسأله در پروژه‌ها می‌پردازد و شامل یک فصل است.

فصل سوم: روش تحلیل مسأله

در این فصل بعد از تعریف واژه «مسأله»، اهمیت شناسایی درست مسأله توضیح داده شده است. سپس روش شناسایی و تدوین مسأله، افراد مرتبط با مسأله یا ذینفعان، مرز سیستم و قیدهای محدودکننده راه‌حل تشریح شده است.

بخش سوم: شناسایی نیازهای ذینفعان

هدف این بخش شناسایی نیازهای ذینفعان پروژه و تدوین مشخصات محصول مورد انتظار و مطلوب آنان است. علاوه بر شناسایی نیازهای ذینفعان، قواعد حاکم بر کسب‌وکار نیز استخراج و مدون می‌گردد تا در تعریف سیستم استفاده شوند.

این بخش شامل دو فصل است.

فصل چهارم: روش شناسایی نیازهای ذینفعان

این فصل مجموعه‌ای از کارها را شرح می‌دهد که منجر به تدوین سند چشم‌انداز سیستم می‌گردند. این کارها به طور کلی شامل تشریح جایگاه محصول نزد ذینفعان، شناسایی

نیازها و شرح چگونگی رفع آنها توسط سیستم، شناسایی ویژگی‌ها، اولویت آنها و تعیین مستندات الزامی سیستم است.

فصل پنجم: شناسایی قواعد کسب‌وکار

قواعد کسب‌وکار نقش بارزی در توسعه سیستم‌های نرم‌افزاری ایفا می‌کنند، چرا که سیستم ملزم به پوشش بخش عمده‌ای از آنهاست. در این فصل ابتدا تعریفی از قواعد کسب‌وکار، خاستگاه، طبقه‌بندی و سطح‌بندی آنها ارائه شده است. در ادامه، روش شناسایی و مستندسازی قواعد در قالب نمودارهای UML و مستندات تشریح شده است.

بخش چهارم: تعریف سیستم

تعیین مشخصات سیستم در سطح کلان که ویژگی‌ها (سرویس‌ها) بخشی از آن است، پیش‌تر مطرح شد. ویژگی‌ها فقط بیان می‌کنند که «چه» سرویس‌هایی توسط سیستم ارائه می‌شود، اما «چگونگی» ارائه آنها را بیان نمی‌کنند.

این بخش نشان می‌دهد که سیستم «چگونه» نیازها را مرتفع و ویژگی‌ها را ارائه می‌کند. در این کتاب، برای این کار از تکنیک مورد کاربرد (use case) استفاده شده است. این بخش شامل سه فصل است.

فصل ششم: مدل مورد کاربرد

در این فصل اجزای مدل مورد کاربرد و محصولات کاری مرتبط با آن معرفی شده‌اند. تعریف، اهمیت و روش‌های طبقه‌بندی کنشگر (actor) و مورد کاربرد، اجزای مستندات

«مشخصات مورد کاربرد» (use case specification) و «مرور مدل مورد کاربرد» (use case model survey) از جمله مواردی است که در این فصل تشریح می‌شود.

فصل هفتم: روش تدوین مدل مورد کاربرد

تدوین مدل مورد کاربرد نه به یک‌باره بلکه با طی چند گام انجام می‌شود که در هر گام بخشی از مدل مورد کاربرد کامل می‌گردد. این کتاب، روشی سازمان‌یافته و گام به گام را برای این کار پیشنهاد و تشریح می‌کند.

روش‌های شناسایی کنشگرها، موردکاربردها، چگونگی تدوین قواعد کسب‌وکار و پیغام‌ها در مورد کاربرد، شناسایی رابطه‌های تعمیم، شمول و گسترش و مستندسازی آن‌ها در این فصل آمده است.

در این فصل مجموعه‌ای از توصیه‌ها برای هر مرحله پیشنهاد شده که می‌تواند به عنوان چک‌لیست در بازنگری خروجی‌ها مورد استفاده قرار گیرد.

فصل هشتم: توصیف مشخصات تکمیلی

برخی از نیازمندی‌های نرم‌افزاری به شکل مورد کاربرد قابل بیان نیست. از آنجا که موارد کاربرد اکثر نیازمندی‌های سیستم را در خود جای داده است، این گونه نیازمندی‌ها تکمیل‌کننده موارد کاربرد است و از این رو آن‌ها «تکمیلی» نامیده و در سندی به نام «مشخصات تکمیلی» تدوین می‌شوند.

این فصل روش تدوین این گونه نیازمندی‌ها را تشریح می‌کند.

بخش پنجم: موضوعات تکمیلی

در این بخش دو موضوع تکمیلی مرتبط با نیازمندی‌های نرم‌افزاری-چالش‌های مهم در استخراج نیازمندی‌ها و تکنیک‌های آن-ارائه شده است.

فصل نهم: چالش‌های استخراج نیازمندی‌ها

در این فصل چالش‌ها و آفت‌های استخراج نیازمندی‌ها معرفی شده و راه‌حل‌هایی برای آن‌ها ارائه شده است. ناآشنایی تیم توسعه با چالش‌های یادشده به مشکلات روابط انسانی دامن زده، آن‌ها را بغرنج‌تر می‌کند.

منبع اصلی این فصل:

Dean Leffingwell and Don Widrig, "Managing software requirements: A Use Case Approach", Addison-Wesley, 2003

فصل دهم: تکنیک‌های استخراج نیازمندی‌ها

تکنیک‌های استخراج نیازمندی‌ها بخشی از مهندسی نیازمندی‌ها است که تیم‌های توسعه بخصوص تحلیل‌گران از آن غافل می‌شوند. تحلیل‌گر با شناسایی شرایط، یک یا ترکیبی از چند تکنیک را برای استخراج نیازمندی‌ها به کار می‌گیرد. این فصل سعی دارد جعبه ابزاری از تکنیک‌ها برای خواننده فراهم کند.

بخش ششم: نمودارها

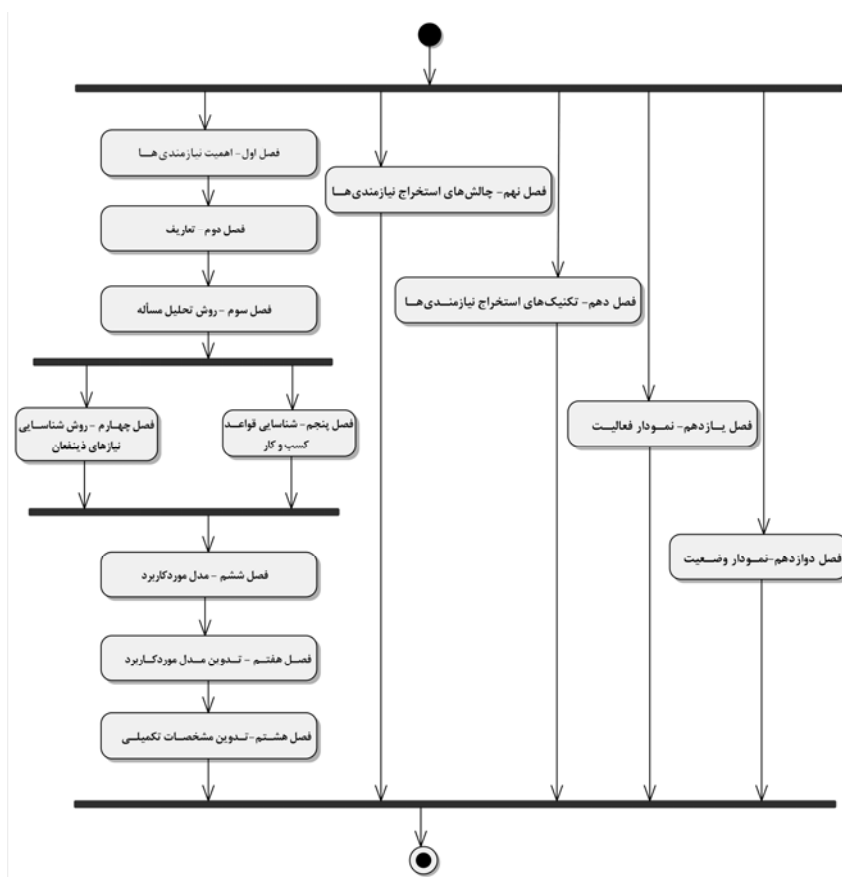
در این بخش دو نمودار از نمودارهای زبان UML-نمودار فعالیت و نمودار وضعیت-که در تحلیل نیازمندی‌ها کاربرد بیشتری دارند، معرفی و تشریح می‌شود. این بخش شامل دو فصل است:

فصل یازدهم: نمودار فعالیت

فصل دوازدهم: نمودار وضعیت

روش مطالعه کتاب

می‌توان فصل‌های کتاب را به دو دسته مفهومی تقسیم نمود: فصل‌هایی که ضروری است به ترتیب مطالعه گردند (فصل‌های ۱ الی ۸) و فصل‌هایی که امکان مطالعه آن‌ها مستقل از سایر فصل‌ها وجود دارد (فصل‌های ۹، ۱۰، ۱۱ و ۱۲). دسته اول، فرایند پیشنهادی ارائه شده در این کتاب را دنبال می‌کند و دسته دوم، مطالب تکمیلی را در خود جای داده است. از این رو مسیر مطالعه پیشنهادی کتاب را می‌توان در قالب نمودار فعالیت به شکل زیر نمایش داد.



تصویر قبل در ابتدای تمامی فصل‌ها تکرار شده است تا علاوه بر یادآوری مسیر مطالعه به خواننده، مسیر اجرای فرایند تحلیل نیازمندی‌ها را نیز تصویرسازی نماید (پال سمت چپ).

با وجود دسته‌بندی فصل‌های کتاب، پیشنهاد می‌گردد کتاب از آغاز تا پایان به صورت متوالی مطالعه گردد.

مثال‌های کتاب

سعی گردیده تا در ارائه مثال‌ها از یک سیستم - سیستم حساب سپرده کوتاه مدت - استفاده شود. در ادامه به تشریح این سیستم و پیش‌فرض‌های در نظر گرفته شده برای مثال‌های کتاب پرداخته می‌شود.

بانک‌ها معمولاً دارای چهار نوع حساب سپرده ریالی برای مشتریان هستند: کوتاه‌مدت، بلندمدت، قرض‌الحسنه و جاری.

فرض شده است که حساب سپرده کوتاه مدت تنها دارای فرایندهای افتتاح حساب، واریز به حساب، برداشت از حساب، مسدود کردن حساب، رفع مسدودی حساب، محاسبه و واریز سود و بستن حساب است. برای سادگی، واریز به حساب و برداشت از آن تنها به شکل نقدی انجام می‌گردد و شکل‌های دیگر واریز و برداشت مانند برداشت و واریز با چک خارج از محدوده سیستم فرض شده است.

از طرف دیگر، فرض شده است که هر حساب تنها دارای یک صاحب حساب است و شکل‌های دیگر افتتاح حساب مانند قیم، وکیل و همچنین حساب‌های مشترک خارج از محدوده فرض شده است.

با این حال در هر مثال، سعی شده است فرض‌ها به شکلی مطرح گردند که به موضوع مرتبط گردند.

ابزار مورد استفاده برای مدل‌سازی مثال‌های کتاب، Enterprise Architect یا به اختصار EA، محصول شرکت Sparx است. برای مدل‌سازی می‌توان از ابزارهای دیگر که نمادهای UML 2.x را پشتیبانی کنند، استفاده کرد.

تقدیر و تشکر

نام بردن از اسامی تمام عزیزانی که در طول یک و نیم سال تدوین کتاب و قبل از آن در جمع‌آوری و شکل‌گیری مطالب کتاب تأثیرگذار بوده‌اند، از حوصله کتاب خارج است. از همگی آن‌ها سپاسگزاریم و بهترین‌ها را برایشان آرزو مندیم.

از استادان ارجمند آقایان دکتر رمان رامسین و مهندس نوید خسروی و دوست عزیزمان، جناب آقای مهندس علی باقری صمیمانه تشکر می‌کنیم.

از نظرات و راهنمایی بسیاری از دوستان و همکاران بزرگوار در بهبود کیفیت کتاب بهره گرفته شده است که از تک‌تک آن‌ها از جمله مهندس مریم میرصالحی، مهندس ابوالفضل هادی، دکتر سمیه ملکوتی‌خواه، مهندس رضا بابانژاد، مهندس مسعود خاری، مهندس ریحانه جعفری و مهندس هوشنگ مختاری نیا قدردانی می‌کنیم.

برای جناب آقای مهندس مرتضوی-مدیرعامل شرکت پویا- و جناب آقای مهندس حدادی- مدیرعامل شرکت برید سامانه نوین- بهترین‌ها را آرزو مندیم.

از کمک‌های بی‌دریغ جناب آقای مهدی صادقی، مدیر محترم انتشارات رسم و مهندس علی‌رضا سلیمی در چاپ و انتشار این کتاب قدردانی می‌گردد.

هر چند که نه شایسته و نه قادر به قدردانی از استاد ارجمند جناب آقای ابراهیم نقیب‌زاده مشایخ هستیم، با این حال از زحمات و راهنمایی‌های ایشان بسیار سپاسگزاریم.

فهرست

۲۷.....	بخش اول: مقدمه.....
۲۸.....	فصل اول - اهمیت نیازمندی‌ها.....
۳۰.....	۱- مقدمه.....
۳۰.....	۲- پروژه موفق.....
۳۰.....	۳- دلایل اصلی موفقیت یا شکست پروژه‌ها.....
۳۴.....	۴- میزان و اندازه رخداد خطاهای نیازمندی‌ها.....
۳۵.....	۵- هزینه بالای خطاهای نیازمندی‌ها: قاعده ۱-۲۰۰.....
۳۹.....	۶- نکات کلیدی.....
۴۰.....	۷- مراجع.....
۴۱.....	فصل دوم- تعاریف.....
۴۳.....	۱- مقدمه.....
۴۳.....	۲- نیازمندی.....
۴۵.....	۳- دسته‌بندی نیازمندی‌ها.....
۵۱.....	۴- سطوح نیازمندی‌ها.....
۵۵.....	۵- تفاوت نیازمندی و طراحی.....
۵۷.....	۶- قید.....
۵۹.....	۷- ذینفع.....
۶۱.....	۸- مدیریت نیازمندی‌ها.....
۶۴.....	۹- نکات کلیدی.....
۶۵.....	۱۰- مراجع.....
۶۷.....	بخش دوم: تحلیل مسأله.....
۶۸.....	فصل سوم - روش تحلیل مسأله.....
۷۰.....	۱- مقدمه.....
۷۰.....	۲- مسأله چیست.....
۷۲.....	۳- توافق بر سر تعریف مسأله.....

۷۴.....	شناسایی عوامل بروز مسأله.....	۴-
۸۲.....	شناسایی ذینفعان و کاربران.....	۵-
۸۹.....	تعیین مرز سیستم.....	۶-
۹۲.....	شناسایی قیدهای راه‌حل.....	۷-
۹۵.....	نکات کلیدی.....	۸-
۹۶.....	مراجع.....	۹-
۹۷.....	بخش سوم: شناسایی نیازهای ذینفعان.....	
۹۸.....	فصل چهارم - روش شناسایی نیازهای ذینفعان.....	
۱۰۰.....	مقدمه.....	۱-
۱۰۰.....	تشریح جایگاه محصول.....	۲-
۱۰۲.....	تدوین نیازهای اصلی ذینفعان و کاربران.....	۳-
۱۰۶.....	شناسایی ویژگی‌های سیستم.....	۴-
۱۱۳.....	توصیف کلان محصول.....	۵-
۱۱۵.....	شناسایی نیازمندی‌های مستندسازی.....	۶-
۱۱۶.....	شناسایی سایر نیازمندی‌های محصول.....	۷-
۱۱۶.....	سند چشم‌انداز.....	۸-
۱۲۱.....	نکات کلیدی.....	۹-
۱۲۲.....	مراجع.....	۱۰-
۱۲۳.....	فصل پنجم - شناسایی قواعد کسب‌وکار.....	
۱۲۵.....	مقدمه.....	۱-
۱۲۵.....	تعریف قاعده کسب‌وکار.....	۲-
۱۲۶.....	اهمیت قواعد کسب‌وکار.....	۳-
۱۲۷.....	خاستگاه عمومی قواعد کسب‌وکار.....	۴-
۱۲۹.....	سطح‌بندی قواعد کسب‌وکار.....	۵-
۱۳۱.....	طبقه‌بندی قواعد کسب‌وکار.....	۶-
۱۳۳.....	شناسایی قواعد کسب‌وکار.....	۷-
۱۳۳.....	تدوین قواعد کسب‌وکار.....	۸-

۱۴۰.....	راهنمای تدوین قواعد کسب و کار.....	۹-
۱۴۷.....	نکات کلیدی.....	۱۰-
۱۴۸.....	مراجع.....	۱۱-
۱۴۹.....	بخش چهارم: تعریف سیستم.....	
۱۵۰.....	فصل ششم - مدل مورد کاربرد.....	
۱۵۲.....	مقدمه.....	۱-
۱۵۲.....	مدل مورد کاربرد.....	۲-
۱۵۵.....	کنشگر.....	۳-
۱۶۵.....	مورد کاربرد.....	۴-
۱۶۸.....	سند مشخصات مورد کاربرد.....	۵-
۱۷۷.....	بسته.....	۶-
۱۷۸.....	سند مرور مدل مورد کاربرد.....	۷-
۱۸۴.....	کاربرد مدل مورد کاربرد.....	۸-
۱۸۶.....	نکات کلیدی.....	۹-
۱۸۷.....	مراجع.....	۱۰-
۱۸۹.....	فصل هفتم - تدوین مدل مورد کاربرد.....	
۱۹۱.....	مقدمه.....	۱-
۱۹۱.....	شناسایی کنشگرها و تدوین مشخصات آنها.....	۲-
۱۹۸.....	شناسایی موارد کاربرد و تدوین شرح مختصر آنها.....	۳-
۲۰۶.....	ترسیم نمودار مورد کاربرد اولیه.....	۴-
۲۰۶.....	طرح ریزی مشخصات مورد کاربرد.....	۵-
۲۱۲.....	تشریح مشخصات مورد کاربرد.....	۶-
۲۱۳.....	تقسیم موارد کاربرد.....	۷-
۲۱۹.....	شناسایی روابط بین موارد کاربرد.....	۸-
۲۲۸.....	استفاده از سایر نمودارها.....	۹-
۲۳۶.....	سازماندهی مدل مورد کاربرد.....	۱۰-
۲۴۰.....	توضیحات تکمیلی.....	۱۱-

۲۴۰	نکات کلیدی	۱۲-
۲۴۲	مراجع	۱۳-
۲۴۳	فصل هشتم - تدوین مشخصات تکمیلی	
۲۴۵	مقدمه	۱-
۲۴۵	جایگاه مشخصات تکمیلی	۲-
۲۴۶	شناسایی مشخصات تکمیلی	۳-
۲۵۶	قالب مستند مشخصات تکمیلی	۴-
۲۵۹	نکات کلیدی	۵-
۲۶۱	مراجع	۶-
۲۶۳	بخش پنجم: موضوعات تکمیلی	
۲۶۴	فصل نهم - چالش‌های استخراج نیازمندی‌ها	
۲۶۶	مقدمه	۱-
۲۶۶	آفت «بله، اما»	۲-
۲۶۸	آفت قلعه‌های کشف‌نشده	۳-
۲۶۸	آفت کاربر- توسعه‌دهنده	۴-
۲۷۱	نکات کلیدی	۵-
۲۷۳	مراجع	۶-
۲۷۵	فصل دهم - تکنیک‌های استخراج نیازمندی‌ها	
۲۷۷	مقدمه	۱-
۲۷۸	مصاحبه	۲-
۲۷۹	مشاهده	۳-
۲۸۰	تحقیق/پرسش‌نامه	۴-
۲۸۱	تحلیل مستندات	۵-
۲۸۲	مهندسی معکوس	۶-
۲۸۳	نمونه‌سازی	۷-
۲۸۴	توفان فکری	۸-
۲۸۵	گروه متمرکز	۹-

۲۸۶	شناسایی رابط	۱۰-
۲۸۷	نقالی	۱۱-
۲۸۸	ایفای نقش	۱۲-
۲۸۸	کارگاه نیازمندی‌ها	۱۳-
۲۸۹	انتخاب تکنیک مناسب	۱۴-
۲۹۲	نکات کلیدی	۱۵-
۲۹۳	مراجع	۱۶-
۲۹۵	بخش ششم: نمودارها	
۲۹۶	فصل یازدهم - نمودار فعالیت	
۲۹۸	مقدمه	۱-
۲۹۹	عناصر نمودار فعالیت	۲-
۳۲۲	نکات کلیدی	۳-
۳۲۴	مراجع	۴-
۳۲۵	فصل دوازدهم - نمودار وضعیت	
۳۲۷	مقدمه	۱-
۳۲۸	«وضعیت»	۲-
۳۳۰	«گذار»	۳-
۳۳۴	«وضعیت مرکب»	۴-
۳۳۵	«وضعیت پایانی»	۵-
۳۳۵	«شبه وضعیت»	۶-
۳۴۱	نکات کلیدی	۷-
۳۴۲	مراجع	۸-

