

۱۵۴۸۲۱۸  
۲۱۰۴۱۱



روش کاربردی

## تحلیل نیازمندی‌های نرم‌افزار

www.ketab.ir

نویسندگان:

یوسف مهرداد 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 نرم‌افزار/ نویسندگان یوسف مهرداد بی‌بالان،

پویا شهبازیان، مظفر ایراف؛ ویراستار ابراهیم نقیب‌زاده مشایخ.

مشخصات نشر

تهران: صفار، ۱۳۹۲.

مشخصات ظاهری

۲۷۲ ص. مصور، جدول، نمودار.

شابک

978-964-388-400-0

وضعیت فهرست نویسی: فیا

چاپ قبلی: رسم، ۱۳۸۹ (۳۵۹ ص)

یادداشت

واژه‌نامه.

یادداشت

کتابنامه.

یادداشت

موضوع

نرم‌افزار -- تولید

شناسه افزوده

شهبازیان، پویا، ۱۳۶۰ -

شناسه افزوده

ایراف، مظفر، ۱۳۵۳ -

شناسه افزوده

نقیب زاده مشایخ، ابراهیم، ویراستار

رده‌بندی کنگره

۱۳۹۲ ت ۹۷۶/۷۶ QAY۶

رده‌بندی دیوبنی

۰۰۵/۱۱

شماره کتابشناسی ملی : ۳۲۷۴۳۶۰

فهرست نویسی پیش از انتشار: انتشارات صفار



نام کتاب

روش کاربردی تحلیل نیازمندی‌های نرم‌افزار

تألیف

یوسف مهرداد بی‌بالان، پویا شهبازیان، مظفر ایراف

ویراستار

ابراهیم نقیب‌زاده مشایخ

حروفچینی

معرفت

لیتوگرافی

گنج شایگان ① ۵۵۴۰۲۱۸۴

چاپخانه

گنج شایگان ② ۵۵۴۰۳۴۷۸

ناظر چاپ فنی

اصغر امیرشکری

شمارگان

۲۲۰ نسخه

نوبت چاپ

سوم - تابستان ۱۴۰۳

قیمت

۲/۹۰۰/۰۰۰ ریال

ناشر

انتشارات صفار

مرکز پخش

خیابان انقلاب - روبروی دبیرخانه دانشگاه تهران - بازارچه کتاب - طبقه زیرین

انتشارات اشراقی ① ۶۶۴۰۸۴۸۷

پخش کتاب بینش ② ۶۶۴۹۶۲۹۹

کتابفروشی صفا ③ ۶۶۹۷۸۸۴۶

تلفن: ۶۶۹۷۰۹۹۲

www.saffarpublishing.ir

www.Eshraghipub.com

Email: saffar\_publishing@yahoo.com

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۳۸۸-۴۰۰-۰

ISBN 978-964-388-400-0

این اثر، مشمول قانون حمایت مؤلفان و مصنفان و هنرمندان مصوب ۱۳۴۸ است، هرکس تمام یا قسمتی از این اثر را بدون اجازه مؤلف (ناشر) نشر، یا پخش یا عرضه کند مورد پیگرد قانونی قرار خواهد گرفت.

مدیریت واحد تولید انتشارات صفار: ۰۹۱۲-۱۰۷۳۰۰۳

## 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، متدولوژی‌های چالش‌ناهنجاری، خود گره کار است. عموماً این دو چالش به دلیل نبود برداشتی ساده اما عمیق از اصول و نگاه 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 بر این مفاهیم و اصول را تبیین کند.

یکی دیگر از عوامل بروز چالش‌های مذکور، دشواری نگاشت و اجرای فعالیت‌های فرآیندهایی هم‌چون 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 تهیه 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 می‌گردد. 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 - به‌خصوص 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 اضطراری 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 نرم‌افزار (Software Engineering Body of Knowledge) بدان‌ها اشاره شده است. از طرف دیگر پیکره‌دانش تحلیل کسب‌وکار (Business Analysis Body of Knowledge) دارای چارچوب مشخصی است که تحلیل سازمان، استخراج و تحلیل نیازمندی‌ها، تصدیق و ارزشیابی راه‌حل را دربر می‌گیرد. با هدف ارائه کتابی کاربردی، ساده و کم‌حجم، تمام حوزه‌های مرتبط با مهندسی نیازمندی‌ها، مدل‌سازی کسب‌وکار و نکات فرایندی مربوط به آن‌ها در کتاب پوشانده شده است. امید است در کتاب‌های بعدی این مهم تحقق یابد.

کتاب برای استفاده در پروژه‌های توسعه نرم‌افزار 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@somamos-co.ir](mailto:info@somamos-co.ir) یا وب‌گاه [www.somamos-co.ir](http://www.somamos-co.ir) استفاده کنید.

## مخاطبان کتاب

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

مشتریان و کارفرمایان پروژه‌های توسعه نرم‌افزار  
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 نرم‌افزار 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 در مرحله نیازمندی‌ها، ریسک‌های مشخصی را به مدیران پروژه یادآوری می‌کند.

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 فرآیند 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.

## بخش‌ها و فصل‌های کتاب

کتاب در شش بخش ارائه شده است و بخش‌ها بر پایه ارتباط و پیوستگی مطالب چیده شده‌اند. بخش ابتدایی به اهمیت و تعاریف اختصاص دارد، روش اجرای فرایند در بخش‌های میانی قرار گرفته است 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 مسائل 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 که 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 شده‌اند.

### 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 برای سیستم است.

## فصل پنجم: شناسایی قواعد کسب و کار

قواعد کسب و کار نقش بارزی در توسعه سیستم های نرم افزاری ایفا می کنند، چرا که سیستم ملزم به پوشش بخش عمده ای از آن هاست. در این فصل ابتدا تعریفی از قواعد کسب و کار، خاستگاه، طبقه بندی و سطح بندی آن ها 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 ویژگی ها (سرویس ها) بخشی از آن است، پیش تر مطرح شد. ویژگی ها فقط بیان می کنند که «چه» سرویس هایی توسط سیستم ارائه می شود، اما «چگونگی» ارائه آن ها را بیان نمی کنند.

این بخش نشان می دهد که سیستم «چگونه» نیازها را مرتفع و ویژگی ها را ارائه می کند. 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 شده اند. تعریف، اهمیت و روش های طبقه بندی کنشگر (actor) 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 می شود.

### فصل هفتم: تدوین مدل مورد کاربرد

تدوین مدل مورد کاربرد نه به یکباره بلکه با طی چند گام انجام می شود که در هر گام بخشی از مدل مورد کاربرد کامل می گردد. این کتاب، روشی سازمان یافته و گام به گام را برای این کار پیشنهاد و تشریح می کند.

روش های شناسایی کنشگرها، مورد کاربردها، چگونگی تدوین قواعد کسب و کار و پیغام ها در مورد کاربرد، شناسایی رابطه های تعمیم، شمول و گسترش و مستندسازی آن ها در این فصل آمده است. در این فصل توصیه هایی برای هر مرحله پیشنهاد شده است که می تواند به عنوان چک لیست در بازنگری خروجی ها مورد استفاده قرار گیرد.

### فصل هشتم: تدوین مشخصات تکمیلی

برخی از نیازمندی های نرم افزاری به شکل مورد کاربرد قابل بیان نیستند. از آنجا که موارد کاربرد اکثر نیازمندی های سیستم را در خود جای داده است، این گونه نیازمندی ها تکمیل کننده موارد کاربرد هستند و از این رو آن ها را «تکمیلی» می نامیم و در سندی به نام «مشخصات تکمیلی» تدوین می کنیم. این فصل روش تدوین این گونه نیازمندی ها را تشریح می کند.

## بخش پنجم: موضوعات تکمیلی

در این بخش دو موضوع تکمیلی مرتبط با نیازمندی‌های نرم‌افزاری شامل 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. تکنیک‌گر 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

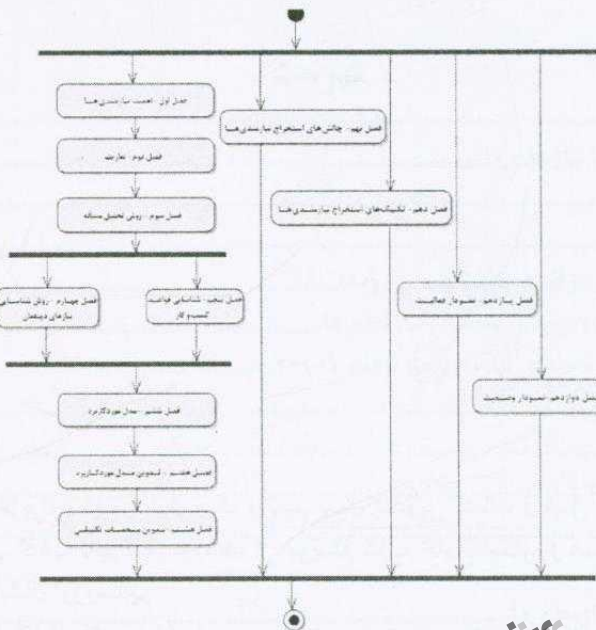
در این بخش دو نمودار از نمودارهای زبان UML- نمودار فعالیت و نمودار وضعیت- که در تحلیل نیازمندی‌ها کاربرد بیشتری دارند، معرفی و تشریح می‌شوند. این بخش شامل دو فصل است:

### 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 نیازمند انجام این تصویرسازی نماید (پال سمت چپ).  
با وجود دسته‌بندی فصل‌های کتاب، پیش‌بینی می‌شود که کتاب از آغاز تا پایان به صورت متوالی مطالعه گردد.

## مثال‌های کتاب

در ارائه مثال‌ها سعی شده است 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 باشند. 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.

## فهرست

|    |                                                |
|----|------------------------------------------------|
| ۱۷ | بخش اول: مقدمه                                 |
| ۱۸ | فصل اول - اهمیت نیازمندی‌ها                    |
| ۲۰ | ۱- مقدمه                                       |
| ۲۰ | ۲- پروژه موفق                                  |
| ۲۰ | ۳- دلایل اصلی موفقیت یا شکست پروژه‌ها          |
| ۲۲ | ۴- میزان و اندازه رخداد خطاهای نیازمندی‌ها     |
| ۲۳ | ۵- هزینه بالای خطاهای نیازمندی‌ها: قاعده ۱-۲۰۰ |
| ۲۶ | ۶- نکات کلیدی                                  |
| ۲۷ | ۷- مراجع                                       |
| ۲۸ | فصل دوم- تعاریف                                |
| ۳۰ | ۱- مقدمه                                       |
| ۳۰ | ۲- نیازمندی                                    |
| ۳۱ | ۳- دسته‌بندی نیازمندی‌ها                       |
| ۳۵ | ۴- سطوح نیازمندی‌ها                            |
| ۳۸ | ۵- تفاوت نیازمندی و طراحی                      |
| ۴۰ | ۶- قید                                         |
| ۴۱ | ۷- ذینفع                                       |
| ۴۳ | ۸- مدیریت نیازمندی‌ها                          |
| ۴۴ | ۹- نکات کلیدی                                  |
| ۴۵ | ۱۰- مراجع                                      |
| ۴۷ | بخش دوم: تحلیل مسأله                           |
| ۴۸ | فصل سوم - روش تحلیل مسأله                      |
| ۵۰ | ۱- مقدمه                                       |
| ۵۰ | ۲- مسأله چیست                                  |
| ۵۲ | ۳- توافق بر سر تعریف مسأله                     |
| ۵۳ | ۴- شناسایی عوامل بروز مسأله                    |
| ۵۹ | ۵- شناسایی ذینفعان و کاربران                   |
| ۶۴ | ۶- تعیین مرز سیستم                             |
| ۶۷ | ۷- شناسایی قیدهای راه‌حل                       |
| ۶۸ | ۸- نکات کلیدی                                  |
| ۶۹ | ۹- مراجع                                       |
| ۷۱ | بخش سوم: شناسایی نیازهای ذینفعان               |
| ۷۲ | فصل چهارم - روش شناسایی نیازهای ذینفعان        |
| ۷۴ | ۱- مقدمه                                       |

|     |                                         |
|-----|-----------------------------------------|
| ۷۴  | ۲- تشریح جایگاه محصول                   |
| ۷۵  | ۳- تدوین نیازهای اصلی ذینفعان و کاربران |
| ۷۸  | ۴- شناسایی ویژگی‌های سیستم              |
| ۸۳  | ۵- توصیف کلان محصول                     |
| ۸۵  | ۶- شناسایی نیازمندی‌های مستندسازی       |
| ۸۵  | ۷- شناسایی سایر نیازمندی‌های محصول      |
| ۸۶  | ۸- سند چشم‌انداز                        |
| ۸۹  | ۹- نکات کلیدی                           |
| ۹۰  | ۱۰- مراجع                               |
| ۹۱  | فصل پنجم- شناسایی قواعد کسب‌وکار        |
| ۹۳  | ۱- مقدمه                                |
| ۹۳  | ۲- تعریف قاعده کسب‌وکار                 |
| ۹۴  | ۳- اهمیت قواعد کسب‌وکار                 |
| ۹۵  | ۴- خاستگاه عمومی قواعد کسب‌وکار         |
| ۹۶  | ۵- سطح‌بندی قواعد کسب‌وکار              |
| ۹۷  | ۶- طبقه‌بندی قواعد کسب‌وکار             |
| ۹۹  | ۷- شناسایی قواعد کسب‌وکار               |
| ۹۹  | ۸- تدوین قواعد کسب‌وکار                 |
| ۱۰۴ | ۹- راهنمای تدوین قواعد کسب‌وکار         |
| ۱۰۷ | ۱۰- نکات کلیدی                          |
| ۱۰۸ | ۱۱- مراجع                               |
| ۱۰۹ | بخش چهارم: تعریف سیستم                  |
| ۱۱۰ | فصل ششم - مدل مورد کاربرد               |
| ۱۱۲ | ۱- مقدمه                                |
| ۱۱۲ | ۲- مدل مورد کاربرد                      |
| ۱۱۴ | ۳- کنشگر                                |
| ۱۲۱ | ۴- مورد کاربرد                          |
| ۱۲۳ | ۵- سند مشخصات مورد کاربرد               |
| ۱۳۰ | ۶- بسته                                 |
| ۱۳۰ | ۷- سند مرور مدل مورد کاربرد             |
| ۱۳۴ | ۸- کاربرد مدل مورد کاربرد               |
| ۱۳۶ | ۹- نکات کلیدی                           |
| ۱۳۷ | ۱۰- مراجع                               |
| ۱۳۸ | فصل هفتم - تدوین مدل مورد کاربرد        |
| ۱۴۰ | ۱- مقدمه                                |
| ۱۴۰ | ۲- شناسایی کنشگرها و تدوین مشخصات آن‌ها |

|    |                                              |     |
|----|----------------------------------------------|-----|
| ۳  | شناسایی موارد کاربرد و تدوین شرح مختصر آن‌ها | ۱۴۵ |
| ۴  | ترسیم نمودار مورد کاربرد اولیه               | ۱۵۱ |
| ۵  | طرح ریزی مشخصات مورد کاربرد                  | ۱۵۱ |
| ۶  | تشریح مشخصات مورد کاربرد                     | ۱۵۴ |
| ۷  | تقسیم موارد کاربرد                           | ۱۵۵ |
| ۸  | شناسایی روابط بین موارد کاربرد               | ۱۶۰ |
| ۹  | استفاده از سایر نمودارها                     | ۱۶۶ |
| ۱۰ | سازماندهی مدل مورد کاربرد                    | ۱۷۲ |
| ۱۱ | توضیحات تکمیلی                               | ۱۷۵ |
| ۱۲ | نکات کلیدی                                   | ۱۷۵ |
| ۱۳ | مراجع                                        | ۱۷۶ |
|    | فصل هشتم - تدوین مشخصات تکمیلی               | ۱۷۷ |
| ۱  | مقدمه                                        | ۱۷۹ |
| ۲  | جایگاه مشخصات تکمیلی                         | ۱۷۹ |
| ۳  | شناسایی مشخصات تکمیلی                        | ۱۸۰ |
| ۴  | قالب مستند مشخصات تکمیلی                     | ۱۸۶ |
| ۵  | نکات کلیدی                                   | ۱۸۸ |
| ۶  | مراجع                                        | ۱۸۹ |
|    | بخش پنجم: موضوعات تکمیلی                     | ۱۹۱ |
|    | فصل نهم - چالشهای استخراج نیازمندی‌ها        | ۱۹۲ |
| ۱  | مقدمه                                        | ۱۹۴ |
| ۲  | آفت «بله، اما»                               | ۱۹۴ |
| ۳  | آفت قلعه‌های کشف‌نشده                        | ۱۹۵ |
| ۴  | آفت کاربر - توسعه‌دهنده                      | ۱۹۶ |
| ۵  | نکات کلیدی                                   | ۱۹۸ |
| ۶  | مراجع                                        | ۱۹۹ |
|    | فصل دهم - تکنیک‌های استخراج نیازمندی‌ها      | ۲۰۰ |
| ۱  | مقدمه                                        | ۲۰۲ |
| ۲  | مصاحبه                                       | ۲۰۳ |
| ۳  | مشاهده                                       | ۲۰۴ |
| ۴  | تحقیق/پرسش‌نامه                              | ۲۰۴ |
| ۵  | تحلیل مستندات                                | ۲۰۵ |
| ۶  | مهندسی معکوس                                 | ۲۰۶ |
| ۷  | نمونه‌سازی                                   | ۲۰۶ |
| ۸  | توفان فکری                                   | ۲۰۷ |
| ۹  | گروه متمرکز                                  | ۲۰۸ |

|     |                               |
|-----|-------------------------------|
| ۲۰۹ | ۱۰- شناسایی رابط              |
| ۲۰۹ | ۱۱- نقالی                     |
| ۲۱۰ | ۱۲- ایفای نقش                 |
| ۲۱۰ | ۱۳- کارگاه نیازمندی‌ها        |
| ۲۱۱ | ۱۴- انتخاب تکنیک مناسب        |
| ۲۱۳ | ۱۵- نکات کلیدی                |
| ۲۱۴ | ۱۶- مراجع                     |
| ۲۱۵ | بخش ششم: نمودارها             |
| ۲۱۶ | فصل یازدهم - نمودار فعالیت    |
| ۲۱۸ | ۱- مقدمه                      |
| ۲۱۹ | ۲- عناصر نمودار فعالیت        |
| ۲۳۷ | ۳- نکات کلیدی                 |
| ۲۳۸ | ۴- مراجع                      |
| ۲۳۹ | فصل دوازدهم - نمودار وضعیت    |
| ۲۴۱ | ۱- مقدمه                      |
| ۲۴۲ | ۲- «وضعیت»                    |
| ۲۴۳ | ۳- «گذار»                     |
| ۲۴۶ | ۴- «وضعیت مرکب»               |
| ۲۴۷ | ۵- «وضعیت پایانی»             |
| ۲۴۷ | ۶- «شبه وضعیت»                |
| ۲۵۱ | ۷- نکات کلیدی                 |
| ۲۵۲ | ۸- مراجع                      |
| ۲۵۳ | پیوست‌ها                      |
| ۲۵۴ | پیوست یک - واژه‌نامه          |
| ۲۵۵ | ۱- واژه‌نامه فارسی به انگلیسی |
| ۲۶۱ | ۲- واژه‌نامه انگلیسی به فارسی |