

تضمین کیفیت نرم افزار

مؤلف:

مهندس مهسانظری

(عضویت علمی دانشکده پیام نور)

بنام کسی کافرید از عدم

اشارات امیدمجد

به انسان عطا کرد فکر و قلم

سرشناسه: نظری، مهسا، ۱۳۵۵ -
عنوان و نام پدیدآور: تضمین کیفیت نرم افزار/مؤلف مهسا نظری.
مشخصات نشر: تهران: امید مجد، ۱۳۹۴.
مشخصات ظاهری: ۹۸ ص.: جدول، نمودار
شابک: ۵۰۰۰۰ ریال: ۹-۵۵۱-۷۹۱-۹۶۴-۹۷۸
وضعیت فهرست نویسی: فیپا
موضوع: نرم افزار -- کنترل کیفی
موضوع: نرم افزار -- ارزشیابی
موضوع: نرم افزار -- مهندسی
رده بندی کنگره: ۱۳۹۴/QA۷۶ عن ۷۶/ک۹
رده بندی دیویی: ۰۰۵/۱۴
شماره کتابشناسی ملی: ۳۹۸۹۸۹۳

عنوان: تضمین کیفیت نرم افزار
مؤلف: مهندس مهسا نظری (عضو هیئت علمی دانشگاه پیام نور)
ناشر: انتشارات امید مجد
چاپخانه و صحافی: مؤسسه نشاط
قیمت: پنج هزار تومان
نوبت چاپ: اول، پاییز ۱۳۹۴
تیراژ: پانصد نسخه
شابک: ۵۱-۷۹۱۵-۹۶۴-۹۷۸

آدرس: تهران، صندوق پستی ۱۵۵۸-۴۶۴۵
تلفن و دورنگار: ۰۶۵۵۶۹

Www.OmidMajd.Com

info@OmidMajd.Com

بنام کسی کافرید از عدم

انتشارات امید مجد

به انسان عطا کرد فکر و قلم

فهرست مطالب

۱	پیشگفتار
۲	چکیده
۳	مقدمه
۵	فصل اول مهندسی نرم افزار و کیفیت
۶	مقدمه
۶	مهندسی نرم افزار و تولید نرم افزاری با کیفیت بالا
۷	تعریف رسمی SQA (FORMAL SQA DEFINITION)
۷	کنترل کیفیت نرم افزار (SQC)
۸	ادغام مدل بلوغ قابلیت (CMMI)
۹	تضمین کیفیت
۱۰	هزینه کیفیت
۱۰	مراحل یک فرآیند تضمین کیفیت معمولی
۱۰	کیفیت نرم افزار
۱۲	مشخصه های اصلی کیفیت نرم افزار
۱۲	سنجش کیفیت نرم افزار (SOFTWARE QUALITY MEASUREMENT)
۱۴	ویژگیهای کیفی نرم افزار

- ۱۴..... مدل کیفیت مک کال - ۱۹۷۷ (MCCALL'S QUALITY MODEL)
- ۱۴..... و براینه‌های محصولات
- ۱۵..... انتقال محصول
- ۱۵..... عملیات محصولات
- ۱۵..... مدل کیفیت بوهم - ۱۹۸۷ (BOEHM'S QUALITY MODEL)
- ۱۶..... مقایسه این دو مدل
- ۱۷..... SQC در مقابل SQA
- ۱۷..... استانداردهای ساخت و مستندسازی محصولات نرم‌افزاری
- ۱۷..... استاندارد ISO 9001
- ۱۸..... حوزه کاربرد
- ۱۸..... ساختار استاندارد
- ۱۹..... استانداردهای محصول
- ۲۰..... مرحله UR: تعیین نیازهای کاربر
- ۲۲..... مرحله SR: تعیین نیازهای نرم‌افزار
- ۲۲..... مرحله AD: طراحی معماری
- ۲۳..... مرحله DD: طراحی تفصیلی و تولید برنامه
- ۲۴..... مرحله TR: انتقال و واگذاری نرم‌افزار برای بهره‌برداری
- ۲۵..... مرحله OM: بهره‌برداری و نگهداری
- ۲۶..... مدیریت پروژه نرم‌افزار
- ۲۷..... مدیریت بیکربندی نرم‌افزار
- ۲۹..... واری و اعتبارسنجی نرم‌افزار
- ۳۰..... تضمین کیفیت نرم‌افزار

۳۳	 IEEE/ EIA 12207 استاندارد
۳۳	 IEEE/ EIA12207
۳۳	 EIA/ IEEE J-ST- 016
۳۳	 معرفی کلی استاندارد IEEE/ EIA 12207
۳۴	 ساختار استاندارد IEEE/ EIA 12207
۳۴	 بخش 12207.1
۳۴	 بخش 12207.2
۳۴	 بخش 12207.0
۳۸	 طرح تضمین کیفیت بهایز (SOFTWARE QUALITY ASSURANCE PLAN)
۳۸	 مدیریت
۳۹	 مستندسازی
۳۹	 استانداردها، رویه‌ها، قرارها و معیارها
۴۰	 بازبینی‌ها و ممیزی‌ها
۴۰	 فعالیتهای آزمون (تست)
۴۰	 گزارش مشکلات و انجام اصلاحات
۴۱	 ابزارها، شیوه‌ها و روشها
۴۱	 کنترل برنامه‌ها و رسانه‌ها
۴۱	 کنترل پیمانکارها
۴۱	 گردآوری، ذخیره‌سازی و نگهداری گزارشات
۴۲	 آموزش
۴۲	 مدیریت خطر (ریسک)

۴۳	فصل دوم تضمین کیفیت نرم افزار
۴۴	مقدمه
۴۵	مفاهیم کیفیت
۴۶	کیفیت
۴۷	کنترل کیفیت
۴۸	تضمین کیفیت
۴۸	هزینه کیفیت
۵۱	حرکت کیفی
۵۳	تضمین کیفیت نرم افزار
۵۳	موضوعات زمینه
۵۴	فعالیت‌های تضمین کیفیت نرم افزار (SQA)
۵۶	بازبینی‌های نرم افزاری
۵۷	تاثیر عیوب بر هزینه نرم افزاری
۶۰	تشدید نقص و برطرف کردن آن
۶۱	بازبینی‌های فنی رسمی
۶۲	تنشست بازبینی
۶۳	گزارش بازبینی‌ها و ثبت موضوعات
۶۴	رهنمودهای بازبینی
۶۶	رهافت‌های رسمی برای تضمین کیفیت نرم افزار
۶۷	تضمین کیفیت آماری نرم افزار
۷۰	قابلیت اطمینان نرم افزار

۷۱	اندازه‌گیری قابلیت اطمینان و قابلیت دسترسی
۷۲	ایمنی نرم‌افزار
۷۴	مصونیت نرم‌افزار در برابر اشتباه (نرم‌افزار ضدخطا)
۷۸	استانداردهای کیفیت ایزو ۹۰۰۱
۷۸	رهیافت ایزو جهت سیستم‌های تضمین کیفیت
۷۹	استاندارد ایزو ۹۰۰۱
۸۰	طرح تضمین کیفیت نرم‌افزار (SQA)
	فصل سوم RQA: متدولوژی تضمین کیفیت رویکردی نو در تضمین کیفیت پروژه‌های عملیاتی و مطالعاتی تجارت الکترونیک
۸۳	چکیده
۸۴	مقدمه
۸۵	متدولوژی تضمین کیفیت RQA
۸۷	دامنه کاربرد متدولوژی تضمین کیفیت RQA
۸۸	کنترل کیفیت، تضمین کیفیت و نظارت
۸۸	گروه کنترل کیفیت
۸۹	گروه تضمین کیفیت
۹۰	گروه نظارت
۹۱	فعالتهای تضمین کیفیت
۹۲	برنامه‌ریزی طرح تضمین کیفیت
۹۴	بازبینی محصولات
۹۵	بازبینی فرآیند
۹۵	تخمین ریسک

۹۶	ارزیابی نتایج
۹۷	نتیجه‌گیری و پیشنهادات
۹۹	پیوست
۱۰۹	فصل چهارم تضمین کیفیت در سیستم آموزش از راه دور دانشگاه پیام نور
۱۱۰	مقدمه
۱۱۱	تعریف مسئله و بیان سؤالات تحقیق
۱۱۲	ضرورت انجام تحقیق
۱۱۳	فرضیه‌ها
۱۱۴	اهداف
۱۱۴	کاربردها
۱۱۶	مراجع استفاده‌کننده از نتایج پژوهش
۱۱۶	مبانی و مفاهیم کلی متریکها
۱۱۷	مهندسی نرم‌افزار
۱۱۸	متریکهای اندازه‌گیری
۱۱۹	خواص اصلی متریکهای نرم‌افزاری
۱۲۰	اندازه‌ها، متریکها و معیارها
۱۲۱	متریکها در حوزه پروژه و فرایند
۱۲۱	متریکهای فرایند و بهبود فرایند نرم‌افزار
۱۲۷	متریکهای پروژه
۱۲۸	اندازه‌گیری نرم‌افزار
۱۲۹	متریکهای مبتنی بر اندازه

۱۳۱	متریکهای مبتنی بر کارکرد (کارکرد-محور).....
۱۳۴	متریکهای کیفیت نرم‌افزار.....
۱۳۵	نگاهی اجمالی به فاکتورهای مؤثر بر کیفیت.....
۱۳۶	معنای دقیق متریک و اندازه‌گیری :.....
۱۳۷	اندازه‌گیری کیفیت.....
۱۳۷	صحت.....
۱۳۷	قابلیت نگهداری.....
۱۳۸	جامعیت.....
۱۳۹	قابلیت استفاده یا سهولت کاربرد.....
۱۳۹	کارایی، رفع نقص.....
۱۴۱	روش GQM و توسعه و تکمیل متریکها.....
۱۴۳	مدیریت تغییرات: کنترل فرآیند آماری.....
۱۴۷	کیفیت نرم‌افزار.....
۱۴۸	استانداردهای کیفیت.....
۱۴۸	مدل‌های ارزیابی کیفیت نرم‌افزار.....
۱۴۹	مدل MCCALL.....
۱۴۹	مدل BOEHM.....
۱۴۹	مدل FURPS.....
۱۵۰	مدل DROMEY.....
۱۵۰	مدل ISO/IEC-9126.....
۱۵۲	شاخص‌های مدل استاندارد ISO-9126.....
۱۵۴	روش انجام پژوهش و محدودیت‌های آن.....

۱۵۵	تحقیق کاربردی
۱۵۶	تحقیق توصیفی
۱۵۷	دیاگرام کلی انجام پژوهش
۱۵۹	ایزار تحقیق
۱۵۹	بررسی‌ها و مطالعات کتابخانه‌ای
۱۵۹	پرسشنامه
۱۶۳	روایی پرسشنامه
۱۶۴	پایایی پرسشنامه
۱۶۵	جامعه آماری
۱۶۶	حجم نمونه آماری
۱۶۷	روش نمونه‌گیری
۱۶۷	تجزیه و تحلیل داده‌ها
۱۶۸	آمار توصیفی
۱۶۸	بررسی ویژگی‌های جمعیت‌شناختی پاسخ‌دهندگان به پرسشنامه
۱۷۰	یافته‌های تحقیق
۱۷۱	FUNCTIONALITY متغیرهای تعریف شده در شاخص
۱۷۱	RELIABILITY متغیرهای تعریف شده در شاخص
۱۷۲	USABILITY متغیرهای تعریف شده در شاخص
۱۷۳	متغیرهای تعریف شده در معماری طراحی سامانه
۱۷۴	EFFICIENCY متغیرهای تعریف شده در شاخص
۱۷۴	MAINTAINABILITY متغیرهای تعریف شده در شاخص
۱۷۵	PORTABILITY متغیرهای تعریف شده در شاخص

۱۷۵	متغیرهای تعریف شده در شاخص محتوایی-کلی
۱۷۶	شاخص‌های مرکزی و پراکندگی
۱۷۶	FUNCTIONALITY شاخص
۱۷۷	RELIABILITY شاخص
۱۷۸	USABILITY شاخص
۱۷۹	متغیرهای شاخص معماری طراحی سامانه
۱۸۰	EFFICIENCY شاخص
۱۸۰	MAINTAINABILITY شاخص
۱۸۱	PORTABILITY شاخص
۱۸۲	متغیرهای شاخص محتوایی-کلی
۱۸۳	آزمون نرمال بودن توزیع داده‌ها
۱۸۳	FUNCTIONALITY شاخص مربوط به شاخص
۱۸۴	RELIABILITY شاخص مربوط به شاخص
۱۸۴	USABILITY شاخص مربوط به شاخص
۱۸۶	متغیرهای مربوط به معماری طراحی سامانه
۱۸۶	EFFICIENCY شاخص مربوط به شاخص
۱۸۷	MAINTAINABILITY شاخص مربوط به شاخص
۱۸۸	PORTABILITY شاخص مربوط به شاخص
۱۸۹	متغیرهای مربوط به شاخص محتوایی-کلی
۱۹۰	نتیجه گیری
۱۹۰	نتایج توصیفی و استنباطی
۱۹۰	نتایج کار

- ۱۹۱..... فاکتورهای مربوط به شاخص عملیاتی
- ۱۹۲..... فاکتورهای مربوط به شاخص قابلیت اطمینان
- ۱۹۳..... فاکتورهای مربوط به شاخص کاربری
- ۱۹۳..... فاکتورهای مربوط به شاخص کارآمدی
- ۱۹۴..... فاکتورهای مربوط به شاخص قابلیت نگهداری
- ۱۹۵..... فاکتورهای مربوط به شاخص قابل حمل
- ۱۹۶..... فاکتورهای مربوط به شاخص محتوایی
- ۱۹۷..... ارائه یک مدل جامع جهت تضمین کیفیت سامانه
- ۲۰۴..... پیشنهاد برای تحقیقات آتی
- ۳۰۶..... پیوست‌ها
- ۳۰۶..... پیوست شماره ۱: پرسشنامه اول
- ۳۰۸..... پیوست شماره ۳: پرسشنامه دوم

پیشگفتار

تنها گفتن این که کیفیت نرم‌افزاری مهم است کافی نمی‌باشد، شما باید به روشنی بیان کنید که وقتی می‌گویید «کیفیت نرم‌افزار» منظورمان چیست، مجموعه فعالیت‌هایی را به وجود آورید که به تضمین کیفیت بالای هر محصول مهندسی نرم‌افزاری کمک می‌کنند، فعالیت‌های تضمین کیفیت را بر روی هر پروژه نرم‌افزاری اجرا کنید، ستریکهایی را برای توسعه راهبردهایی برای بهبود فرآیند نرم‌افزاری خود به کار ببرید. و در نتیجه، کیفیت محصول پایانی را بالا ببرید. همه افرادی که در روند مهندسی نرم‌افزار درگیرند، مسئول کیفیت آن هستند. بنابراین اهمیت و جایگاه تضمین کیفیت نرم‌افزار در فایند مهندسی امری غیرقابل انکار است.

این کتاب مشتمل بر چهار فصل می‌باشد که در آن سعی شده است که علاقه‌مندان تا حدودی با اساس تضمین کیفیت نرم‌افزار و جنبه های گوناگون آن و همچنین نحوه پیاده سازی آن در یک طرح نرم‌افزاری آشنا شوند.

فصل اول نگاهی اجمالی و کوتاه تحت عنوان مقدمه است که پیش درآمدی برای سایر فصول است. در فصل دوم سعی شده است تا کیفیت در مهندسی نرم‌افزار به چالش کشیده شود. فصل سوم با نگاهی عمیق تر به طور صریح به تضمین کیفیت نرم‌افزار می‌پردازد. فصل چهارم یک نمونه عملیاتی از اجرای تضمین کیفیت نرم‌افزار با رویکردی نو در تضمین کیفیت پروژه‌های عملیاتی و مطالعاتی است که به ساختار کیفیت در دانشگاه پیام نور پرداخته است.

قبل از اینکه فعالیت‌های تضمین کیفیت نرم‌افزار شروع کنیم، تعریف «کیفیت نرم‌افزار» در سطوح انتزاعی مختلف لازم است. زمانی که معلوم شود، کیفیت چیست، یک تیم نرم‌افزاری باید یک دسته از فعالیت‌های SQA را شناسایی کنند، که نقایص محصولات کاری را به موقع رفع نماید.

حاصل کار یک طرح تضمین کیفیت نرم‌افزار برای تعریف راهبرد SQA تیم نرم‌افزاری به وجود می‌آید. در خلال تجزیه و تحلیل، طراحی و برنامه‌نویسی، محصول کار SQA اولیه، گزارش خلاصه شده بررسی فنی و رسمی است. در خلال آزمون، طرح‌های آزمون و رویه‌ها تولید می‌شوند. محصولات کاری دیگری که با بهبود فرآیند همراهند نیز، ممکن است به وجود آیند.

حکیده

تضمین کیفیت نرم‌افزاری یک «فعالیت جتری» است که در هر یک از مراحل فرآیند نرم‌افزاری به کار بسته شده است. SQA دربردارنده مراحل به کارگیری موثر روش‌ها، بررسی‌های فنی منظم، تکنیک‌ها و راهبردهای آزمودن، ابزارهای یوکا- یوکا، روال‌هایی برای کنترل تضمین مطابقت با استانداردها، و سنجش و مکانیزم‌های گزارش کردن می‌باشد.

طبیعت پیچیده کیفیت نرم‌افزاری موجب پیچیدگی SQA شده است. یکی از خواص برنامه‌های کامپیوتری که به عنوان «مطابقت با نیازمندیهای تعریف شده صریح و ضمنی» تعریف شده است، اما وقتی کیفیت نرم‌افزاری را به صورت عمومی تعریف کنیم بسیاری از محصولات مختلف، فاکتورهای پردازشی و متریکهای مربوطه را در برمی‌گیرد.

بررسی‌های نرم‌افزاری یکی از مهمترین فعالیتهای SQA می‌باشند. بررسی‌ها به عنوان فیلترهایی در تمام فعالیتهای مهندسی نرم‌افزاری عمل می‌کنند، که باعث برطرف شدن خطاها، زمانی که آنها برای یافتن و برطرف کردن گسترش زیادی نیافته‌اند، خواهند شد. بررسی فنی منظم یک گردهم‌آیی روش‌مند است که معیوم شده، برای مشخص کردن خطاها بسیار موثر است.

برای تضمین مناسب کیفیت نرم‌افزار، اطلاعاتی درباره فرآیند مهندسی نرم‌افزار باید گردآوری، ارزشیابی و پخش گردد. SQA آماری به بهتر کردن کیفیت محصول و خود فرآیند نرم‌افزار کمک می‌کند. مدل‌های اعتبار نرم‌افزار اندازه‌گیری‌هایی را بسط می‌دهند که برآورد و ارزیابی داده‌های گردآوری شده در مورد نقایص را در قالب نرخ‌های ناکامی موجود در طرح و پیش‌بینی‌های اعتبار، ممکن می‌سازد.

به طور خلاصه، ما سخنان دان و آلن را بازگو می‌کنیم. [DUN82]: «تضمین کیفیت نرم‌افزاری ترسیم مقررات مدیریتی و اصول طراحی تضمین کیفیت در فضای قابل کاربرد فنی و مدیریتی مهندسی نرم‌افزار است». رسیدن اطمینان از کیفیت یکی از معیارهای دیسیپلین و انضباط مهندسی کامل است. اگر آن چه در قبْل بدان اشاره گردید با موفقیت انجام شود، فرآیند مهندسی نرم‌افزار کامل به دنبال خواهد بود.

تولید نرم‌افزارهای کاربردی روز به روز گسترش می‌یابد و لزوم به کارگیری روش‌ها و اصول مهندسی نرم‌افزار در مراحل توسعه، مدیریت و پشتیبانی آنها بیشتر نمود پیدا می‌کند. کیفیت نرم‌افزار (Software Quality) شاخص حیاتی برای تولید نرم‌افزارهای با کیفیت بالاست که ضمن بالا بردن بهره‌وری در تولید نرم‌افزارها، به ایجاد نرم‌افزارهای قدرتمند و شکست‌ناپذیر منجر می‌گردد.

همانطور که شاهد هستیم در سال‌های اخیر نگاه علمی به مقوله اقتصاد، معادلات حاکم بر روابط اقتصادی و تجارت سنتی را تحت تأثیر قرار داده و راهبرد توسعه اقتصادی منکی به توسعه صنعتی، جای خود را به توسعه اقتصادی بر مبنای توسعه علمی داده است. به گونه‌ای که در اقتصاد دانش‌محور، توسعه علم و فن‌آوری بویژه فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات (IT) به عنوان شیوه‌ای مطمئن و قدرتمند برای تولید ثروت و توسعه اقتصادی شناخته می‌شود. در این بین و با الگوبرداری از استانداردهای عرصه تولید نرم‌افزار همچون کشورهای هند و ایرلند و شیوه‌های بکار رفته توسط ایشان را توسعه اقتصادی مبتنی بر نرم‌افزار، متوجه خواهیم شد که در پس همه این طرح‌ها و موفقیت‌ها باید به جستجوی زیرساخت‌ها برآئیم. زیر ساخت‌هایی که منجر به تولید و ساخت نرم‌افزارهای قدرتمند و بر پایه اصول علمی در سطح جهانی شده است.

از این رو وجود زیرساخت‌های بسیار قوی علمی، فنی و مهندسی به کار گرفته شده توسط این کشورها را می‌توان به عنوان الگویی برای سایر کشورها در نظر گرفت و با بهره‌گیری از این تجربیات به ارتقاء جایگاه نرم‌افزار و صادرات آن و نیز تعامل مثبت آن با اقتصاد پرداخت. مدل‌سازی نرم‌افزار، بکارگیری تکنیک‌های پیسترفته آزمایش نرم‌افزار، مدیریت ریسک نرم‌افزار، تضمین کیفیت نرم‌افزار، مهندسی محصول و ... تنها عناوینی از فهرست گسترده زیر ساخت‌های مرتبط با توسعه نرم‌افزارهای قوی و مهندسی‌سازی است که در نوشتار حاضر به طور خاص به بررسی علمی و فنی یکی از این زیرساخت‌ها با عنوان «تضمین کیفیت نرم‌افزار» و در زیرساخت‌های آن به کیفیت نرم‌افزار و راه‌های تضمین و بهبود آن پرداخته خواهد شد.

این کتاب با ارائه تعاریف و اهمیت نقش کیفیت نرم‌افزار در تولید سیستم‌های نرم‌افزاری مهندسی‌ساز و ارائه یک نمونه از استانداردهای کاربردی در این خصوص، سعی دارد نشان دهد که توجه به ساخت نرم‌افزار با کیفیت بالا در جهت بهره‌گیری مطلوب می‌تواند کارایی سیستم‌ها را افزایش داده و دستیابی به ظرفیت‌های جدیدی را فراهم آورد.