

اندازه گیری نرم افزاری

تالیف و تدوین
دکتر ناصر مدیری
مهندس زهرا غلامی



Publication

Mehregane Ghalam

[illegible]

سرشناسه
عنوان و نام پدیدآور : اندازه‌گیری نرم‌افزاری / تألیف و تدوین ناصر مدیری، زهرا غلامی
مشخصات نشر : تهران: مهرگان قلم،
مشخصات ظاهری : ۲۸۰ص.
شابک : ۵-۰۰-۸۷۲۶-۶۰۰-۹۷۸
وضعیت فهرست نویسی : فیپا
موضوع : نرم‌افزار -- مهندسی
موضوع : SOFTWARE ENGINEERING
شناسه افزوده : غلامی، زهرا، ۱۳۶۴ -
بندی کنگره : ۱۳۹۵ الف ۴م / ۷۵۸ / ۶ QAV
رده‌بندی دیویی : ۰۰۵/۱
شماره کتابشناسی ملی : ۴۶۰۸۶۸۲

تکثیر تمام یا قسمتی از اثر بدون
مجوز کتبی ناشر ممنوع است و
متخلفان به موجب قانون حمایت
حقوق مولفان، مصنفان و
هنرمندان تحت پیگرد قانونی قرار
می‌دهند.



Mehregane Ghalam

انتشارات مهرگان قلم

نام کتاب : اندازه‌گیری نرم‌افزاری

مولف : ناصر مدیری - زهرا غلامی

ناشر: مهرگان قلم

نوبت چاپ اول: زمستان ۹۵

شابک: ۵-۰۰-۸۷۲۶-۶۰۰-۹۷۸

تیراژ: ۵۰۰

قیمت: ۲۸۰۰۰ تومان

مرکز پخش

انتشارات مهرگان قلم:

تهران - میدان انقلاب - خیابان کارگر جنوبی - بعد از خیابان وحید نظری - کوچه گشتاب - پلاک ۷ واحد ۲

تلفن تماس: ۵-۶۶۴۷۷۲۲۴ - ۰۹۱۲۳۱۴۶۰۵۸

پیشگفتار

حمد و سپاس خداوند منان را که به ما توفیق داد تا گامی کوچک در راه پیشبرد اهداف علمی برداریم. امروزه سیستم‌های کامپیوتری در بسیاری از کاربردهای حساس و بحرانی انسان نقش دارند، به طوری که یک خطای کوچک منجر به بروز مشکلات جدی و خطرناکی شود. این خطاها می‌تواند به صورت یک خط در طراحی نادرست واسط کاربر تا خطای موجود در کد برنامه باشد.

هدف اصلی مهندسی نرم‌افزار تولید یک سیستم، برنامه کاربردی یا محصول با کیفیت بالاست. برای نیل به این هدف، مهندسی نرم‌افزار باید روش‌های موثر را با ابزارهای پیشرفته موجود در فرآیند نرم‌افزار به کار گیرد. علاوه بر این یک مهندس نرم‌افزار خوب (و مدیران پروژه‌های نرم‌افزاری) برای رسیدن به کیفیت بالا باید اقدام به اندازه‌گیری نرم‌افزار و فرآیند آن بنمایند.

اگر بخواهیم روندی مناسب برای طراحی و تولید نرم‌افزاری کارآمد در بازار داشته باشیم باید بتوانیم معیارها متریک‌ها را شناخته و در کنار برتری مهم از آن‌ها استفاده کنیم. در صورتی که اندازه‌گیری انجام نگیرد قضاوت بر اساس ارزیابی ذهنی خواهد بود که منجر به مشکلات در مراحل بعدی فرآیند تولید نرم‌افزار می‌شود.

واضح است که یکی از مهمترین عوامل در ارتقاء فرآیند نرم‌افزاری، توانایی اندازه‌گیری جنبه‌های مختلف آن خواهد بود. با افزایش نقش نرم‌افزارها در تسریع کارها و انتقال اطلاعات، توجه و حساسیت مدیران بر مساله ارتقاء فرآیندهای تولید و توسعه نرم‌افزارها نیز افزایش یافته است.

زمان بهانه‌ای برای مرور می‌باشد لذا ما هم بر آن شدید تا در آری به تدوین کتاب "مهندسی کاربردهای متریک‌های نرم‌افزاری" گامی کوچک در راه بلوغ و شکوفایی این دانش گستر سنگ برداشته باشیم. در فصل اول این کتاب اصول و مبانی مهندسی نرم‌افزار و به طور مختصر عوامل مرتبط با آن در جهت پیشبرد کیفیت بیان می‌شود. فصل دوم راهکارهای مدیریت پروژه‌های نرم‌افزاری مطرح می‌شود و از فصل سوم به بعد متریک‌هایی ریسک، کیفیت، امنیت، یکپارچگی، آزمون نرم‌افزار و مستندات که همگی در بالا بردن کیفیت فرآیند تولید نرم‌افزار و به تبع آن محصول نرم‌افزاری نقش مهم و حیاتی دارند، بیان می‌شود.

مطالب مطرح شده در هر فصل:

فصل 1: کلیات مهندسی نرم‌افزار

مهندسی در تولید نرم‌افزار حیاتی است زیرا کار به صورت گروهی انجام می‌شود، نظرها مختلف و متغیرها زیاد است و در نهایت همه باید به یک جواب برسند. مهندسی نرم‌افزار یک ساختار قانونمند و استاندارد در اختیار مهندسان قرار می‌دهد که بتوانند توسط آن کارهای گروهی را مخصوصاً در ابعاد وسیع و برای موضوعات پیچیده و موضوعات حساس انجام دهند. در این فصل به طور خلاصه فرآیند مهندسی نرم‌افزار و

استاندارد مربوط به این فرآیند و موارد با اهمیتی مانند تخمین، پیچیدگی، مهندسی نیازمندی‌ها، اندازه‌گیری و متریک‌های نرم‌افزاری که باید در طول این فرآیند مورد توجه قرار گیرند، مطرح شده است.

فصل 2: مدیریت پروژه نرم‌افزاری

مدیریت پروژه نرم‌افزاری، هنر و دانش برنامه‌ریزی و راهبری پروژه‌های نرم‌افزاری است همچنین شاخه‌ای از مدیریت پروژه می‌باشد که با دانش تولید نرم‌افزار درهم آمیخته است و در حقیقت زیرمجموعه مهندسی نرم‌افزار به شمار می‌رود.

در این فصل عناصر اصلی مدیریت پروژه‌های نرم‌افزاری شامل مدیریت افراد، برنامه‌ریزی پروژه، زمانبندی پروژه و مدیریت ریسک همچنین استاندارد دانش مدیریت پروژه به عنوان مرجعی برای شناسایی و بهبود فرآیند مدیریت پروژه، دانش‌های 9 گانه مدیریت پروژه و جدول متریک‌های مدیریت بر اساس استاندارد PMBOK جهت ارزیابی مطرح شده است.

فصل 3: متریک‌های ریسک

با توجه به اینکه ریسک یک مکرر بانو است که ممکن است اتفاق بیافتد یا نیافتد و اینکه یکی از عوامل منفی و تهدید کننده کیفیت است که شدت به دو عامل خطا و هزینه وابسته است می‌بایست توسط مدیر پروژه و اعضای تیم هدایت و کنترل شود. در این فصل مدیریت ریسک و فرآیندهای مربوط به آن، سوالات ریسک از دید چهار عامل اصلی در پروژه‌ها، نیازمندی‌ها، جدول شناسنامه ریسک‌های نرم‌افزاری جهت ثبت و نگهداری اطلاعات ریسک‌ها، مدل‌های متداول مدیریت ریسک، نرم‌افزارهای مطرح مدیریت ریسک، جدول ارزیابی ریسک و مدیریت متداول در مدیریت ریسک آورده شده است.

فصل 4: متریک‌های کیفیت

کیفیت نرم‌افزار، شاخص حیاتی و مهمی است که تضمین آن مهم‌ترین اصل و برنامه در تولید نرم‌افزارها به حساب می‌آید این تضمین می‌تواند به وسیله مدیریت کیفیت نرم‌افزار انجام یابد که شامل مراحل که در این فصل شرح داده می‌شود. همچنین مدل‌های کیفیتی که در سال‌های گذشته توسط افراد بیان شده است و صفات کیفیتی شامل کارایی، امنیت و در دسترس بودن و ... که باید مورد توجه قرار گیرد، در این فصل آورده شده است.

فصل 5: متریک‌های امنیت

امنیت همواره یکی از مباحث بسیار مهم در زمینه کامپیوتر و داده‌ها و اطلاعات است. در واقع امنیت دارای ماهیتی پیوسته و همیشگی است و همواره در طول زمان نیاز به وجود آن احساس می‌شود. برنامه‌های نرم‌افزاری غالباً بدون در نظر گرفتن مسائل امنیتی تولید می‌شوند در صورتی که امنیت نرم‌افزار یکی از موارد حیاتی است که همواره باید در طول چرخه حیات محصول نرم‌افزاری مد نظر قرار گرفته شود.

و از سطح مطلوبی برخوردار باشد. با توجه به اهمیت این موضوع در این فصل ابتدا به تعریف واژه‌های مربوط به امنیت پرداخته شده و سپس آسیب‌پذیری‌ها در چرخه حیات نرم‌افزار، امنیت نرم‌افزار، مدیریت پروژه‌های امنیتی در 9 حوزه استاندارد PMBOK و پروژه‌های متن باز امنیت نرم‌افزارهای کاربردی تحت وب آورده شده است.

فصل 6: متریک‌های یکپارچگی

هدف یکپارچه‌سازی به اشتراک گذاری کارآمد و یکپارچه داده‌ها، نرم‌افزارها و فرآیندهای سازمانی در یک بستر سازمانی است که ارتباط بین اطلاعات، نرم‌افزارها و سیستم‌های متنوع سازمانی، نوعی محیط جدید مجازی را تداعی می‌کند. با توسعه یکپارچگی و توجه سازمان‌ها به نقش و تاثیر آن در سازمان، امروزه شاهد استفاده روز افزون این تکنولوژی در سطح کلان هستیم. در این فصل به بررسی اجمالی سیستم‌های جامع و یکپارچه، مقایسه بین آنها، ربا و مشکلات یکپارچه‌سازی، سیستم‌های برنامه ریزی منابع سازمانی و روش‌های استقرار و مدل چرخه عمر این سیستم‌ها پرداخته شده است.

فصل 7: متریک‌های آزمون نرم‌افزار

تست و آزمون نرم‌افزار بخش لاینفک و مهم از فرآیند تولید نرم‌افزار است. این قسمت از فرآیندها کمک می‌کند تا مشکلات سیستم بصورت سریع شناسایی شوند. آزمون نرم‌افزار عنصری حیاتی از تضمین کیفیت نرم‌افزار می‌باشد و مرور تقریبی مشخصه، طراحی، و تولید کد را نشان می‌دهد. لذا ما در این فصل برآنیم با مفاهیم اولیه و پایه آزمون نرم‌افزار و مبانی آن آشنا شویم، بنابراین در ادامه اهداف، اصول، سطوح مختلف، چرخه عمر، انواع و روش‌های آن را مورد بررسی قرار می‌دهیم.

فصل 8: متریک‌های مستندات

در تولید نرم‌افزارها بایستی مستنداتی در فرآیند تولید محصولات نرم‌افزاری تهیه شوند تا خواسته‌های اولیه، طراحی، چگونگی پیاده‌سازی و آزمون نرم‌افزار در مراحل ساخت به خوبی مشخص شوند. عدم وجود مستندات دقیق و سازمان یافته ممکن است سبب افزایش نرخ خرابی نرم‌افزارها و حتی شکست شود. با توجه به اهمیت این قضیه ما بر آن شدیم تا در این فصل به 24 مستند مورد نیاز در طول فرآیند تولید نرم‌افزار در چارچوب مشخص، جهت مستندسازی اصولی بپردازیم.

ایمیدواریم که در راه این تلاش ارجمند، موفق و سربلند بوده باشیم. امیدمان به خدا و چشم‌مان به یاری جوانانی است که اندیشه‌ای آماده، اما میدانی کوچک در اختیار دارند، و اما آنچه مهم است در اینجا بدان باید اشاره شود، سیاستگری از عزیزانی نیست که در این راه، یار و یاورمان بوده اند.

راست این است که در این راه، خالی از خطا و اشتباه نمانده‌ایم، پس از راست نمی‌رنجیم و از انتقاد نمی‌هراسیم که نیت خیر ما خود، عذرخواه ماست.

پست الکترونیکی انعکاس نظرات:

nassermodiri@yahoo.com

gholamizahra64@yahoo.com

ناصر مدیری - زهرا غلامی

تابستان 1392

www.ketab.ir

فهرست مطالب

16	1 کلیات مهندسی نرم افزار
16	1.1 خلاصه فصل
17	2.1 تعریف مهندسی
17	3.1 تعریف مهندسی نرم افزار
17	4.1 اهمیت مهندسی نرم افزار
18	5.1 جایگاه مهندسی نرم افزار
18	6.1 تعریف نرم افزار خوب مهندسی ساز و خواص آن
19	7.1 دلایل شکست پروژه های نرم افزاری
21	8.1 فرآیند تولید نرم افزار
23	9.1 استاندارد ایزو 12207
30	10.1 اهمیت نگهداری نرم افزار
31	11.1 تخمین
32	1.11.1 روش های تخمین نرم افزار
34	12.1 پیچیدگی
35	13.1 مهندسی نیازمندی ها
37	1.13.1 دلایل اهمیت مهندسی نیازمندی ها
39	14.1 پیچیدگی و مهندسی نیازمندی ها
41	15.1 اندازه گیری
41	1.15.1 اهداف اندازه گیری
42	16.1 متریک های نرم افزاری
44	1.16.1 متریک های شی گرای
44	17.1 نتیجه گیری
45	18.1 سوالات متداول
46	19.1 منابعی جهت مطالعه بیشتر
48	2 مدیریت پروژه های نرم افزاری
48	2.1 خلاصه فصل
49	2.2 مدیریت پروژه نرم افزاری
50	3.2 سازمان پروژه های نرم افزاری

51	4.2 عناصر مدیریت پروژه های نرم افزاری
54	5.2 استاندارد دانش مدیریت پروژه
54	1.5.2 تاریخچه استاندارد PMBOK
55	2.5.2 مزایای استفاده از استانداردهای مدیریت پروژه
55	6.2 عوامل موفقیت پروژه های نرم افزاری
56	7.2 فرآیندهای مدیریت پروژه نرم افزاری
58	8.2 دانش های نه گانه (محدوده های) مدیریت پروژه
58	1.8.2 مدیریت دامنه پروژه
59	2.8.2 مدیریت زمان پروژه
59	3.8.2 مدیریت هزینه پروژه
60	4.8.2 مدیریت ریسک پروژه
61	5.8.2 مدیریت منابع انسانی پروژه
62	6.8.2 مدیریت تامین (تدارکات) پروژه
62	7.8.2 مدیریت ارتباطات پروژه
63	8.8.2 مدیریت کیفیت پروژه
64	9.8.2 مدیریت یکپارچگی پروژه
67	9.2 نمونه نرم افزارهای مدیریت پروژه های نرم افزاری
68	1.9.2 نرم افزار مدیریت پروژه Microsoft
69	2.9.2 نرم افزار مدیریت پروژه Primavera Project Planner
69	3.9.2 نرم افزار مدیریت پروژه Ace project
70	4.9.2 نرم افزار مدیریت پروژه Basecamp
71	10.2 نتیجه گیری
72	11.2 سؤالات متداول
72	12.2 منابعی جهت مطالعه بیشتر
75	3 متریک های ریسک
75	1.3 خلاصه فصل
75	2.3 مدیریت ریسک
77	1.2.3 حوزه مدیریت ریسک پروژه
84	3.3 سؤالات ریسک از دید چهار عامل اصلی در پروژه های نرم افزاری



88	4.3 شناسنامه دار کردن ریسک‌های نرم افزاری
96	5.3 نتیجه گیری
96	6.3 سؤالات متداول
97	7.3 منابعی جهت مطالعه بیشتر
99	4 متریک های کیفیت
99	1.4 خلاصه فصل
100	2.4 مشخصات یک محصول نرم افزاری
100	3.4 مدیریت کیفیت نرم افزار
103	4.4 مدل‌های کیفیتی در نرم افزار
103	1.4.4 مدل مک مال
104	2.4.4 مدل Boehm
107	3.4.4 مدل ISO9126
111	4.4.4 مدل FURPS
112	5.4.4 مدل Clements , Kazman
112	5.4 صفات کیفیتی
113	1.5.4 کارایی
114	2.5.4 امنیت
115	3.5.4 در دسترس بودن
116	4.5.4 قابلیت استفاده
117	5.5.4 تغییرپذیری
117	6.5.4 ثبات و پایداری
118	7.5.4 قابلیت همکاری (درون عملیاتی)
119	8.5.4 قابلیت حمل
120	9.5.4 قابلیت استفاده مجدد
121	10.5.4 قابلیت آزمایش (آزمون پذیری)
122	6.4 تاثیر توسعه Component Base بر خصوصیات کیفی نرم افزار
123	1.6.4 تاثیر CBD بر خصوصیات کیفی نرم افزار
123	2.6.4 تاثیر CBD بر خصوصیات کیفی در مدل ایزو 9126
126	3.6.4 متریک های قابل اندازه گیری در زمان اجرا

126	4.6.4 متریک های قابل اندازه گیری در طول چرخه حیات
129	7.4 ساختار استاندارد
129	1.7.4 تعیین نیازهای کاربر
130	2.7.4 تعیین نیازهای نرم افزار
130	3.7.4 طراحی معماری
131	4.7.4 طراحی تفصیلی و تولید برنامه
132	5.7.4 انتقال و واگذاری نرم افزار برای بهره برداری
132	8.4 تضمین کیفیت نرم افزار
137	9.4 نتیجه گیری
138	10.4 سؤالات مداول
138	11.4 منابعی جهت مطالعه بیشتر
140	5 متریک های امنیت
140	1.5 خلاصه فصل
141	2.5 تعاریف
143	3.5 آسیب پذیری ها در چرخه حیات نرم افزار
148	4.5 امنیت اطلاعات نرم افزار
148	1.4.5 امنیت اطلاعات نرم افزار
152	2.4.5 عوامل تاثیر گذار در بالا بردن امنیت نرم افزار
154	5.5 مدیریت پروژه های امنیتی
155	1.5.5 مدیریت کیفیت پروژه های امنیتی
155	2.5.5 مدیریت هزینه پروژه های امنیتی
156	3.5.5 مدیریت ریسک پروژه های امنیتی
158	4.5.5 مدیریت منابع انسانی پروژه های امنیتی
158	5.5.5 مدیریت محدوده پروژه های امنیتی
159	6.5.5 مدیریت زمان پروژه های امنیتی
160	7.5.5 مدیریت تدارکات پروژه های امنیتی
161	8.5.5 مدیریت ارتباطات پروژه های امنیتی
161	9.5.5 مدیریت یکپارچگی پروژه های امنیتی
162	6.5 پروژه متن باز امنیت نرم افزارهای کاربردی تحت وب



164	7.5 نتیجه گیری
164	8.5 سؤالات متداول
164	9.5 منابعی جهت مطالعه بیشتر
166	6. متریک های یکپارچگی
166	1.6 خلاصه فصل
166	2.6 سیستم های جامع
167	3.6 سیستم های یکپارچه
168	1.3.6 متریک های سیستم یکپارچه
169	2.3.6 متریک های انتخاب یکپارچه سازی
170	3.3.6 مزایای یکپارچه سازی
171	4.3.6 مشکلات یکپارچه سازی
172	5.3.6 مولفه های اصلی سیستم های مدیریت یکپارچه
175	4.6 یکپارچه سازی سازمانی
178	1.4.6 تعاریف و مفاهیم قابلیت های سازمان
179	2.4.6 توصیه های اجرایی
179	5.6 سیستم های برنامه ریزی منابع سازمانی
180	1.5.6 روشهای استقرار سیستم های برنامه ریزی منابع سازمانی
182	2.5.6 روشهای استقرار سیستم های برنامه ریزی منابع سازمانی در سازمان
186	3.5.6 مدل چرخه عمر سیستم های برنامه ریزی منابع سازمانی
187	4.5.6 اهمیت مشکلات در پیاده سازی سیستم های برنامه ریزی منابع سازمانی در سازمان
189	6.6 نتیجه گیری
189	7.6 سؤالات متداول
190	8.6 منابعی جهت مطالعه بیشتر
192	7. متریک های آزمون نرم افزار
192	1.7 خلاصه فصل
193	2.7 آزمون نرم افزار
195	3.7 مبانی آزمون نرم افزار
196	4.7 اهداف آزمون
196	5.7 اصول آزمون

197	6.7 آزمون پذیری نرم افزار ها
200	7.7 متریک های فرآیند تست
200	1.7.7 متریک های مورد تست
200	2.7.7 متریک های پوشش
201	3.7.7 متریک های خرابی
202	4.7.7 متریک های قابلیت استفاده
203	8.7 سطوح مختلف آزمون
204	1.8.7 تست واحد
204	2.8.7 تست بارنگی
205	3.8.7 تست سیستم
205	4.8.7 تست پذیرش
205	9.7 چرخه عمر آزمون نرم افزار
206	1.9.7 طرح ریزی تست
206	2.9.7 تحلیل تست
207	3.9.7 طراحی تست
207	4.9.7 ساخت و ارزیابی
208	5.9.7 تست کردن نهایی و پیاده سازی
208	6.9.7 تست پس از پیاده سازی
208	10.7 انواع آزمون
209	1.10.7 تست عملکرد
209	2.10.7 تست استرس
209	3.10.7 تست بار
210	4.10.7 تست رگرسیون
211	5.10.7 تست قابلیت استفاده
212	6.10.7 تست امنیت
215	7.10.7 تست پوشش
216	11.7 روشهای آزمون
216	12.7 ابزارهای تست خودکار نرم افزار
216	xUnit 1.12.7



217	HTMLUnit 2.12.7
217	Selenium 3.12.7
218	EMMA 4.12.7
219	13.7 تایید کننده اطلاعات
219	14.7 قوانین طلایی برای آزمون نرم افزار
222	15.7 نتیجه گیری
222	16.7 سؤالات متداول
223	17.7 منابع جهت مطالعه بیشتر
226	8. متریک های مستندات
226	1.8 خلاصه فصل
228	2.8 فاز پیشنهاد
231	3.8 فاز توسعه قرارداد با زیریت (و بررسی)
244	4.8 فاز اجرا
272	5.8 نتیجه گیری
272	6.8 سؤالات متداول
272	7.8 منابعی جهت مطالعه بیشتر
274	9. واژه نامه انگلیسی به فارسی