

شہریور ۱۳۹۷

پیادہ سازی ابزاری برای سنجش استفاده پذیری رابط کاربری سامانه های مبتنی بر وب به روش جمع سپاری

ارائه دهنده

استاد راهنما

استاد داور

امیر حقیقتی ملکی | استاد احمد عبداله زاده بارفروش | دکتر سید علیرضا هاشمی گلپایگانی



دانشگاه صنعتی امیرکبیر | دانشکده مهندسی کامپیوتر و فناوری اطلاعات





در این ارائه

■ مقدمه

■ روش پژوهش

■ مرور کارهای گذشته

■ پیاده‌سازی

■ نتیجه‌گیری



بخش اول

مقدمه

جمع‌سپاری

توضیح کاربردها،
چالش‌ها و مزیت‌های
جمع‌سپاری و اهمیتش
در این پروژه

سامانه‌های مبتنی بر وب

توضیحات مربوط به
یکی از نوع‌های بسیار
مهم نرم‌افزار

استفاده‌پذیری

تمرکز روی
استفاده‌پذیری و نحوه
اندازه‌گیری، سنجش و
ارزیابی آن

کیفیت در نرم‌افزار

بررسی اهمیت کیفیت و
ابعاد مختلف آن در
نرم‌افزار





◇ تطابق محصول با نیازمندی

تعاریف پایه‌ای از کیفیت

◇ مدل‌های کیفیتی

سنجش، اندازه‌گیری و ارزیابی کیفیت

◇ فرایندهای تضمین و کنترل کیفیت

تضمین دستیابی به کیفیت مورد نظر با توجه به زمان و بودجه

◇ مشخصه‌های کیفیتی

خرد کردن کیفیت به مفاهیم کوچک‌تر و قابل سنجش

◇ سنجش، ارزیابی و تحلیل

کشف نقاط ضعف و قوت

کیفیت در نرم‌افزار



استفاده‌پذیری

«میزان سودی که استفاده از یک محصول در رسیدن به اهداف مورد نظر کاربران در رابطه با کاربردی مشخص، که همراه با تاثیرگذاری، بهره‌وری و رضایت باشد، استفاده‌پذیری آن محصول نامیده می‌شود.»

– سازمان بین‌المللی استانداردها
«یک تعریف رسمی»

«اینکه مطمئن باشیم حتی یک کاربر با دانش فنی متوسط نیز بتواند به خوبی با محصول کار کند و نیازهای خود را برطرف سازد.»

– استیو کورگ (متخصص تجربه کاربری)
«یک تعریف عامیانه»

و بسیاری تعاریف دیگر (موجود در پایان‌نامه)...

۱- کاربری وجود دارد.

◀ **وجه مشترک تعاریف**

۲- کاربر قصد انجام کاری را دارد.

۳- کاربر برای انجام کار خود، با سامانه‌ای در تعامل است.



سامانه‌های کاربردی مبتنی بر وب +

آینده نرم‌افزارهای کاربردی

روند رو به رشد مهاجرت تمامی نرم‌افزارهای کاربردی به سمت نرم‌افزارهای کاربردی پیشروی مبتنی بر وب:

Progressive Web Applications
(by Google)

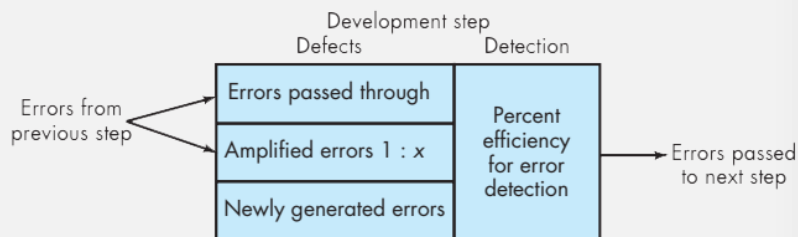
اهمیت استفاده‌پذیری

- اهمیت داشتن زیبایی رابط کاربری به دلیل تراپ‌پذیری (Portability) و کاربران زیاد
- تکیه بسیاری از سازمان‌ها، کسب‌وکارها و صنایع به سامانه‌های مبتنی بر وب، برای ارائه خدمات و محصولات به مشتریان

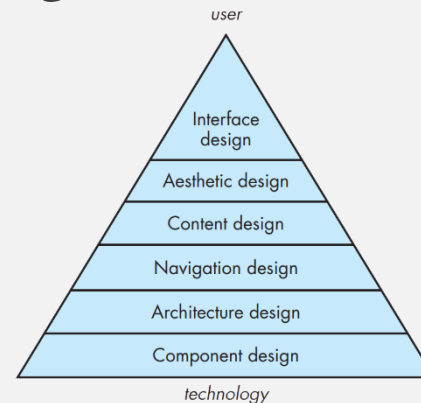


سامانه‌های کاربردی مبتنی بر وب (ادامه)

مدل تشدید خرابی



فضای کاری طراحی*



* شکل، نشان دهنده توالی نیست، بلکه توالی مراحل توسط متدولوژی مشخص می‌شوند



+ سامانه‌های کاربردی مبتنی بر وب (ادامه)

◀ کدام رابط کاربری «خوب» است؟

- دخیل بودن جنبه‌های هنری در طراحی رابط کاربری، پاسخ به این سوال را سلیقه‌ای می‌کند و نمی‌توان به طور الگوریتمی به آن پاسخ داد.
- وگرنه وبسایت دانشگاه‌ها و موسسات آموزش عالی می‌بایست بهترین رابط کاربری را می‌داشتند!



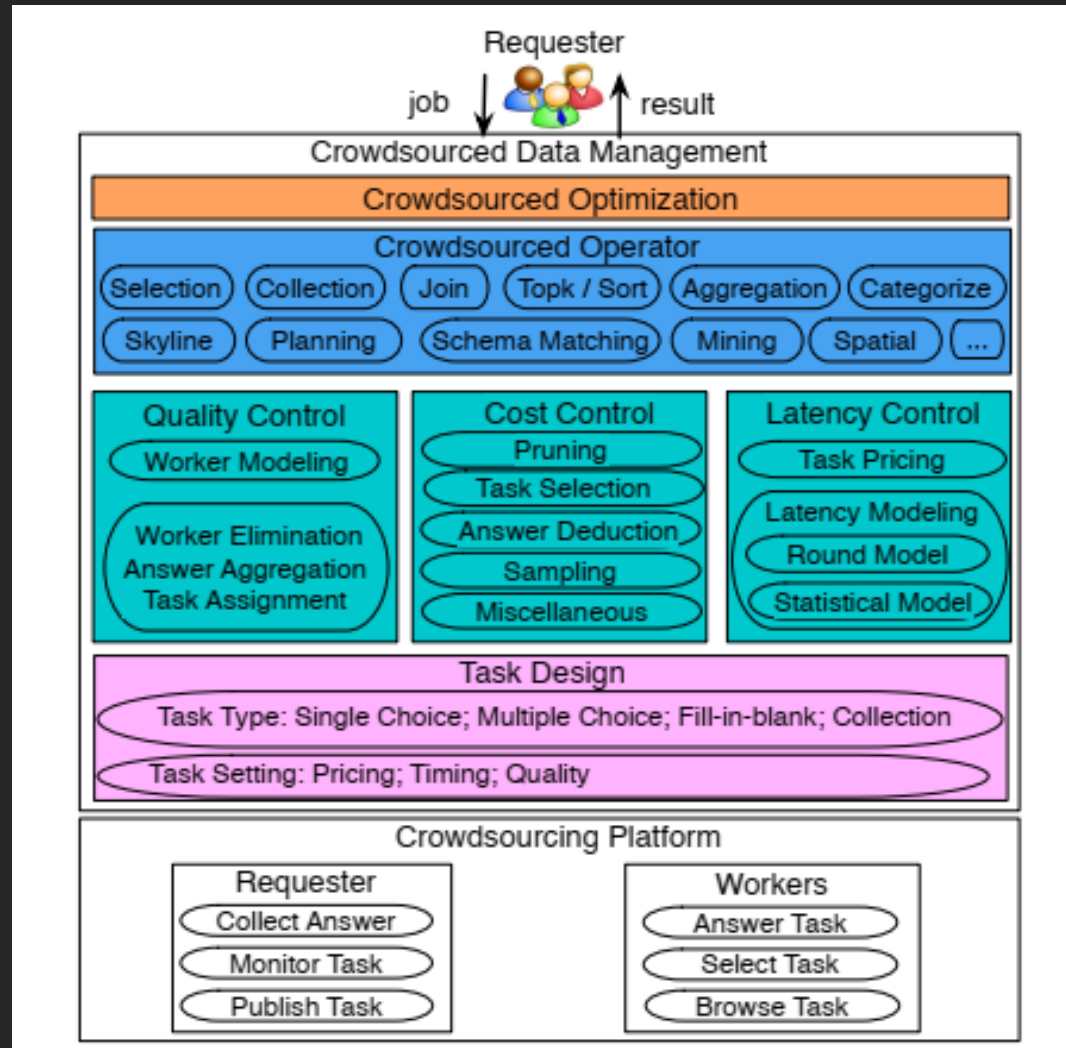


جمع‌سپاری ++

- برای جمع‌آوری داده
- صرف‌جویی در وقت و هزینه
- پاسخ به پرسش پیشین، با اطمینان از جواب به دست آمده
- استفاده در این پروژه:
- الهام گرفته‌شده از ری‌کپچای گوگل
- CAPTCHA: Completely Automated Public Turing test to tell Computers and Humans Apart



متدلوژی جمع‌سپاری





بخش دوم

روش پژوهش

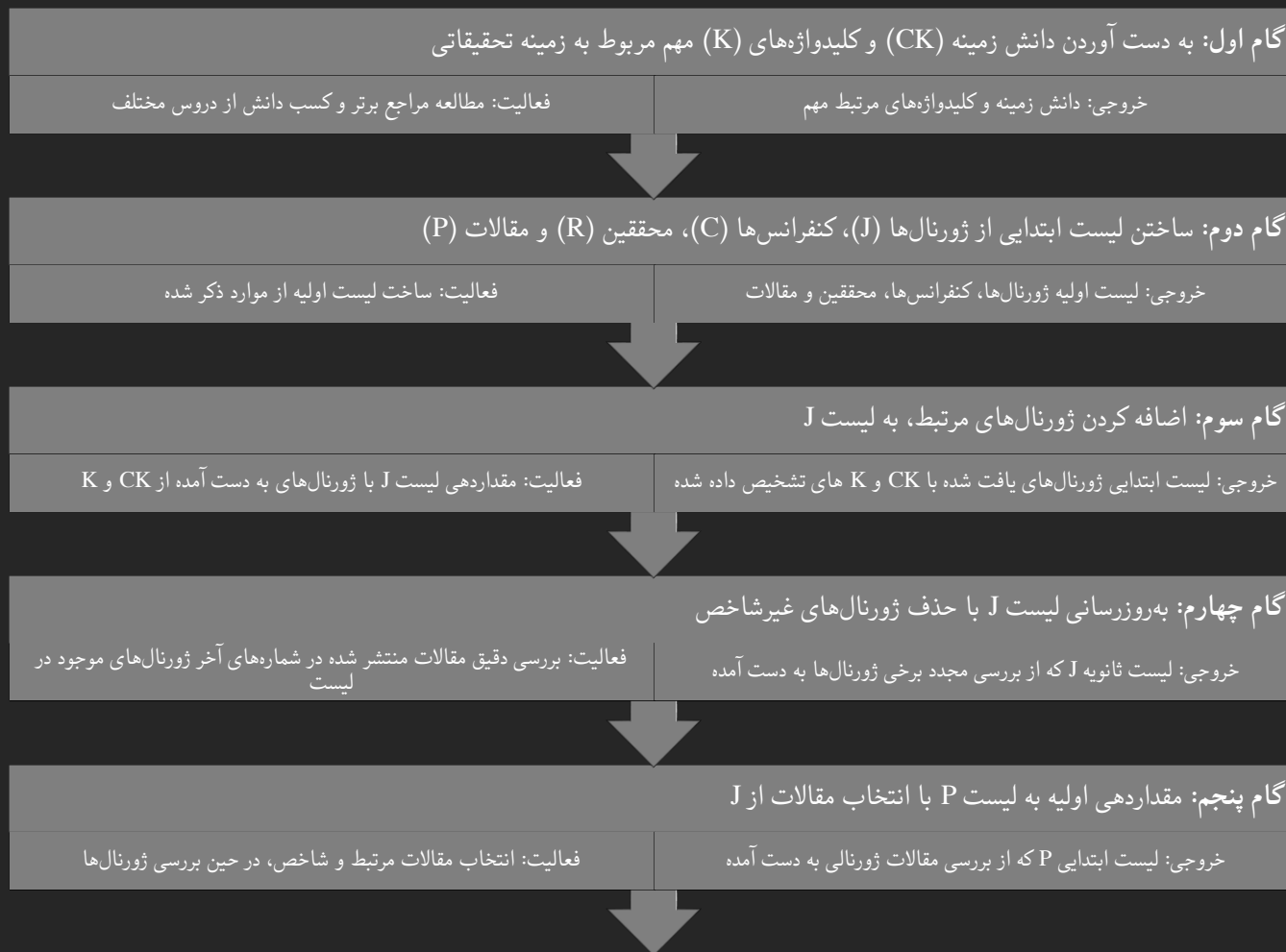
متدلوژی تحقیقاتی

توضیحات مرتبط به متدلوژی پژوهشی
آزمایشگاه سیستم‌های هوشمند که در این
پروژه نیز از آن بهره گرفته شده است





متدلوژی تحقیقاتی





متدلوژی تحقیقاتی (ادامه)

گام ششم: مقداردهی اولیه به لیست R با انتخاب پژوهشگران مهم از لیست P

خروجی: لیست ابتدایی R که از مطالعه مقالات به دست آمده	فعالیت: انتخاب پژوهشگران مهم، با مطالعه مقالات
-------------------------------------------------------	------------------------------------------------

گام هفتم: به‌روزرسانی P با اضافه کردن مقالات قبلی پژوهشگران

خروجی: لیست به‌روز شده P که شامل برخی از پژوهش‌های قبلی R نیز می‌شود	فعالیت: به‌روزرسانی لیست P با اضافه کردن مقالات قبلی پژوهشگران
----------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------

گام هشتم: مقداردهی اولیه به لیست C با بررسی مقالات قبلی پژوهشگران

خروجی: لیست ابتدایی C که با مقالات P به دست آمده	فعالیت: پیدا کردن کنفرانس‌هایی که مقالات P در آن‌ها منتشر شده
--------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------

گام نهم: به‌روزرسانی لیست P با اضافه کردن مقالات مرتبط منتشر شده در C

خروجی: لیست به‌روز شده P که شامل مقالات کنفرانسی نیز هست	فعالیت: به‌روزرسانی لیست P با اضافه کردن مقالات مرتبط منتشر شده در C
----------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------

گام دهم: به‌روزرسانی لیست‌های J، C، R و P با بررسی مراجع P

خروجی: لیست‌های نهایی J، C، R و P که دیگر تغییر نخواهند کرد	فعالیت: بررسی و ارزیابی مراجع P و سپس به‌روزرسانی J، C، R و P
-------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------



مرور کارهای گذشته

راستی‌آزمایی جمع‌سپاری

بررسی و مقایسه روش‌های موجود
برای کنترل کیفیت مطالعات
جمع‌سپاری

سنجش استفاده‌پذیری

بررسی روش‌ها و ابزارهای
موجود برای سنجش، ارزیابی و
مقایسه استفاده‌پذیری و تجربه
کاربری در رابط‌های کاربری
سامانه‌های مبتنی بر وب

تجربه کاربری و نیازمندی‌ها

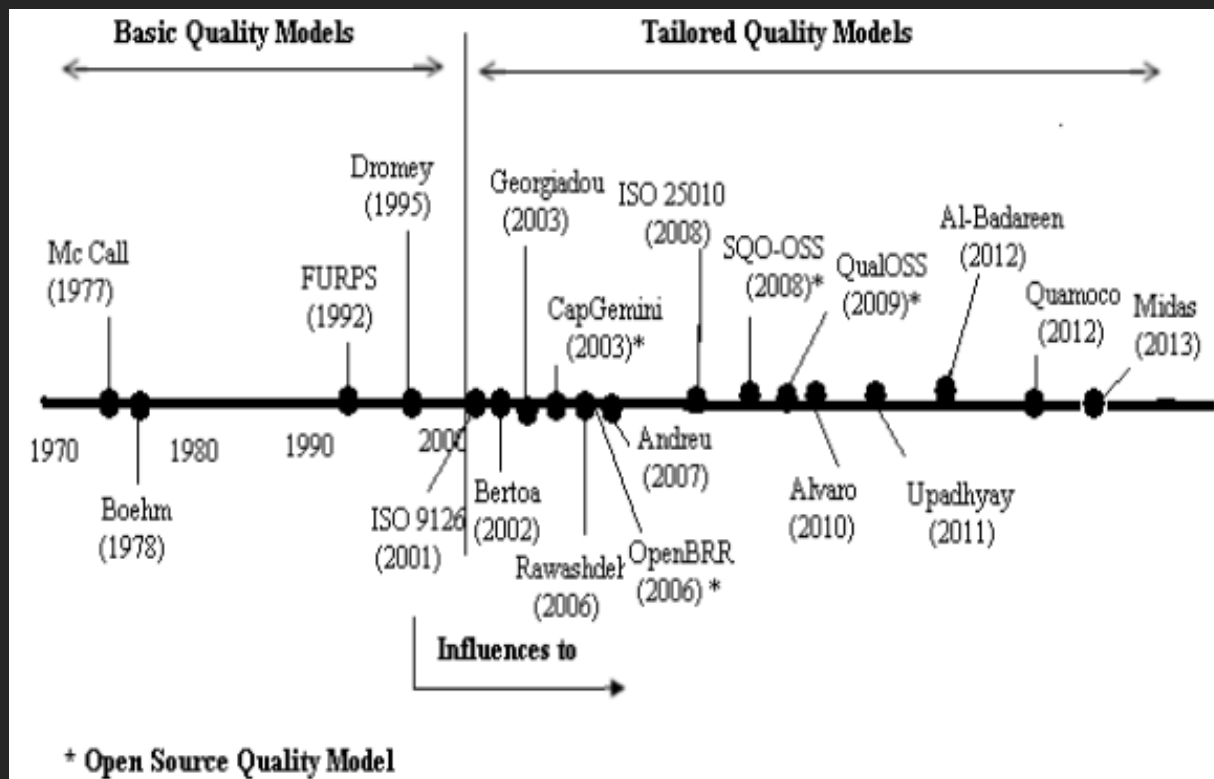
مطالعه اهداف کاربری، نیازمندی‌ها و
بازخورد کاربران در قبال نیازمندی‌ها و
تاثیر زمان در تغییر نیازمندی‌ها و تجربه
کاربری

مدل‌های کیفیتی

بررسی و مقایسه
تطبیقی مدل‌های
کیفیتی ارائه شده از
سال ۱۹۷۰، با تمرکز
بر استفاده‌پذیری



خط زمانی ارائه

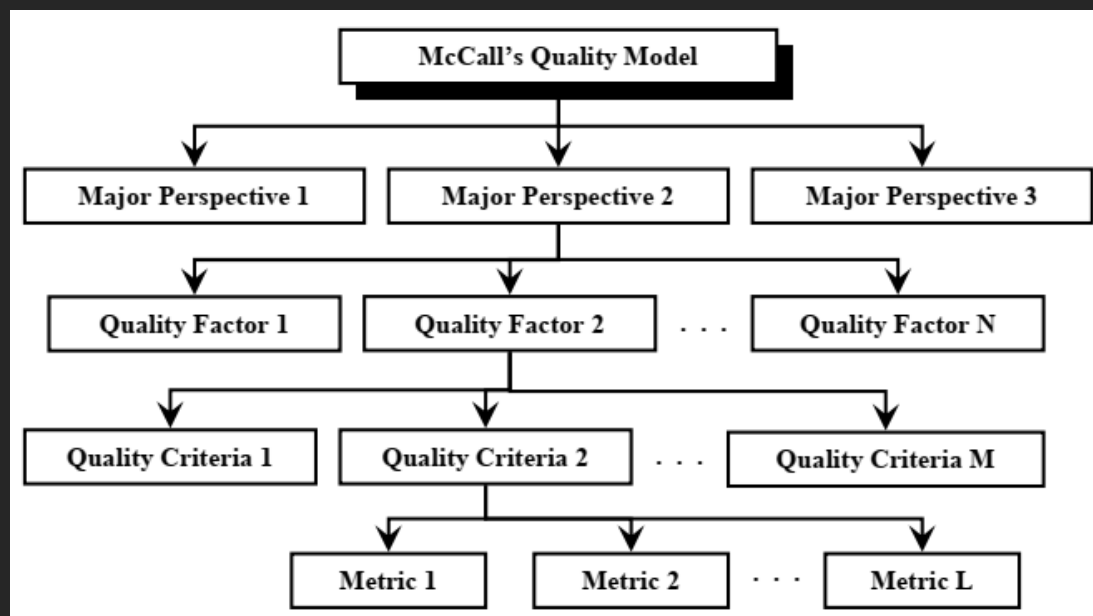


مدل‌های کیفیتی



دسته‌بندی مدل‌ها

۱- مدل‌های سلسه‌مراتبی:
خرد کردن مفهوم کیفیت به خصیصه‌های کوچک‌تر



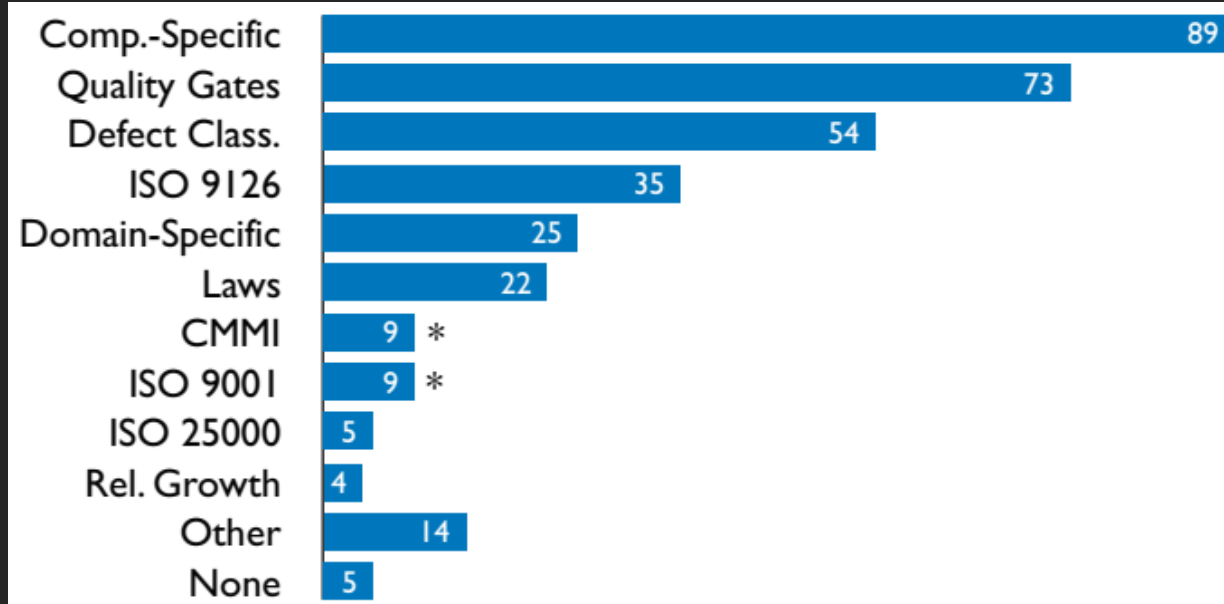
نقطه ضعف: ناکارآمدی در مقابل نیازهای پیچیده
نقطه قوت: خرد کردن مفاهیم کلان به خصیصه‌های قابل فهم‌تر

مدل‌های
کیفیتی
(ادامه)



دسته‌بندی مدل‌ها (ادامه)

۱- مدل‌های سلسه‌مراتبی:
ناکارآمدی این مدل‌ها

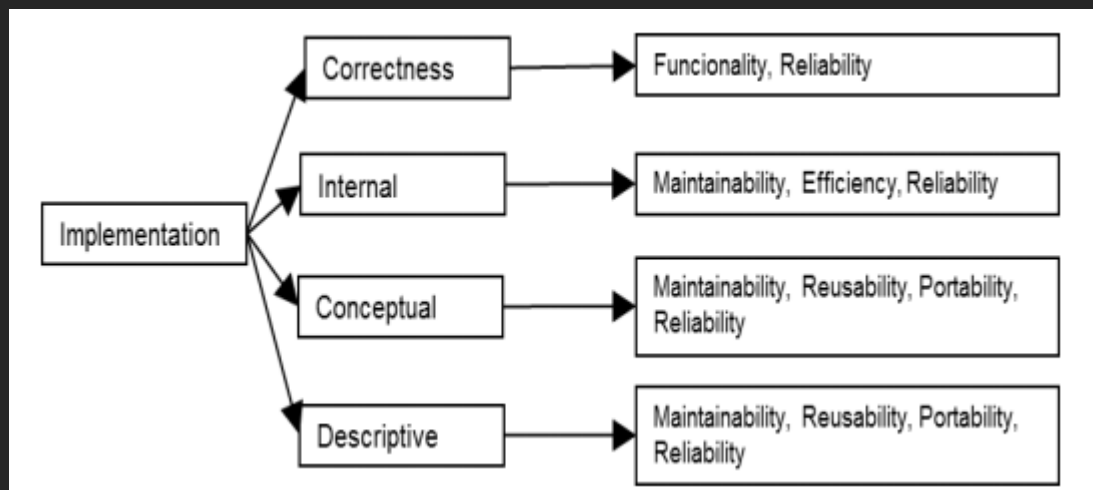


مدل‌های کیفیتی (ادامه)



دسته‌بندی مدل‌ها (ادامه)

۲- مدل‌های مبتنی بر فرامدل (Meta-Model):



نقطه ضعف: طراحی خاص منظوره
نقطه قوت: برطرف کردن ناکارآمدی‌های مدل‌های سلسه‌مراتبی

مدل‌های کیفیتی (ادامه)



دسته‌بندی مدل‌ها (ادامه)

۳- مدل‌های آماری و ضمنی:

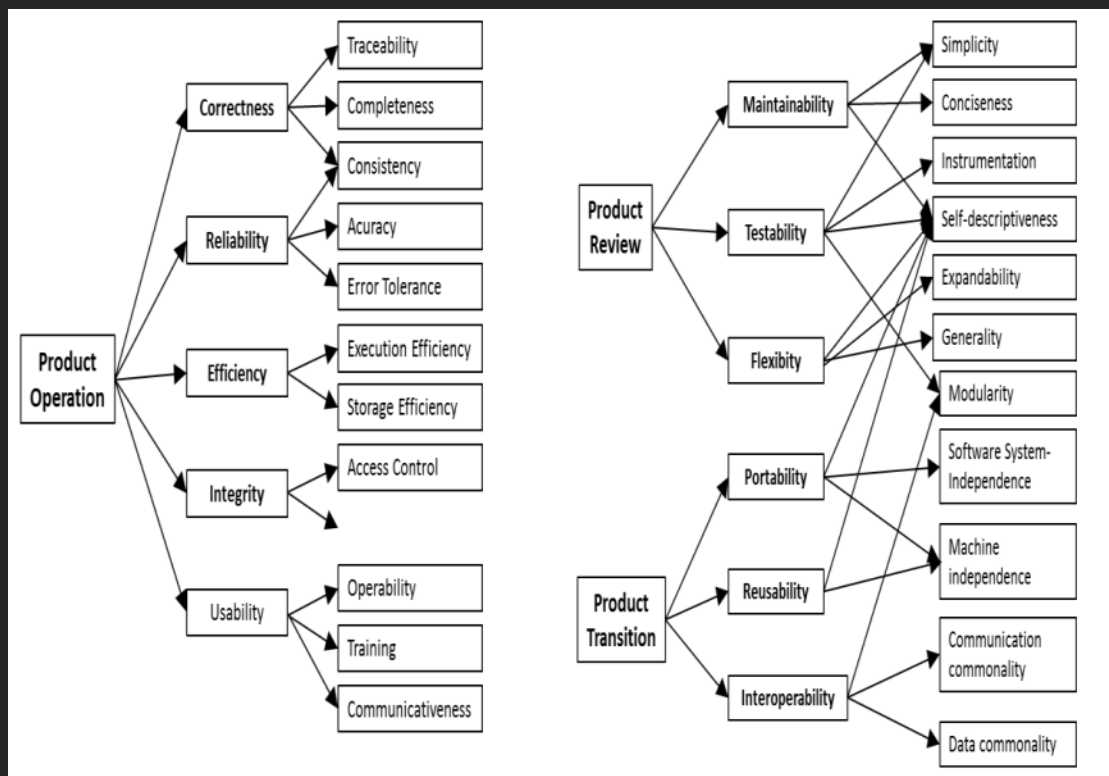
استفاده از روش‌های آماری و محاسباتی، برای تخمین و پیش‌بینی چگونگی رخ دادن خطاها در نرم‌افزار

نقطه ضعف: فقط برای جلوگیری از رخداد خطا و خرابی
نقطه قوت: می‌توان به عنوان توصیه‌نامه‌ای برای بهبود روند تولید استفاده کرد.

مدل‌های کیفیتی (ادامه)



استفاده‌پذیری در مدل‌های کیفیتی

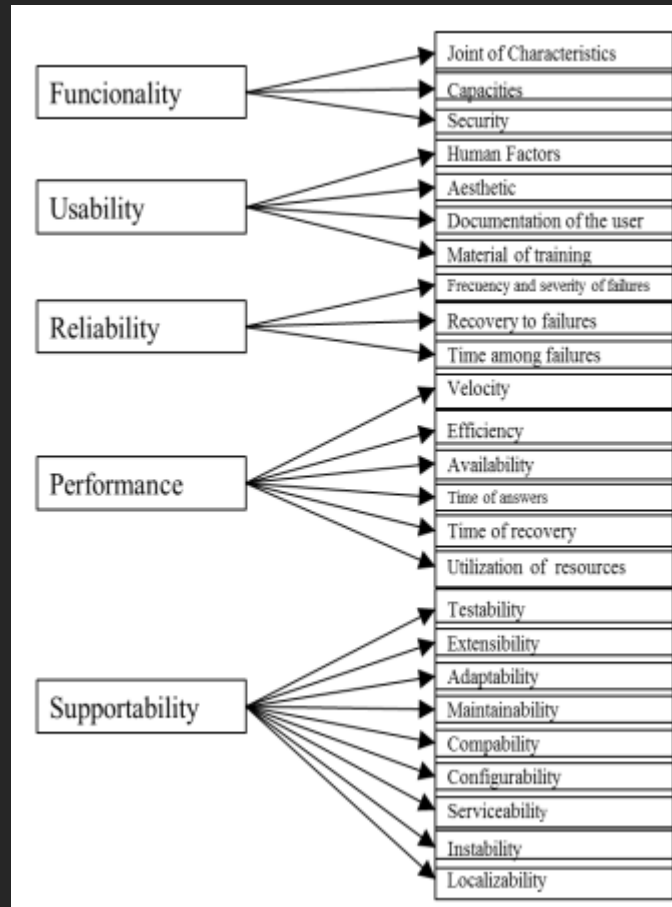


مدل‌های کیفیتی (ادامه)

مدل کیفیتی مک‌کال



استفاده‌پذیری در مدل‌های کیفیتی (ادامه)

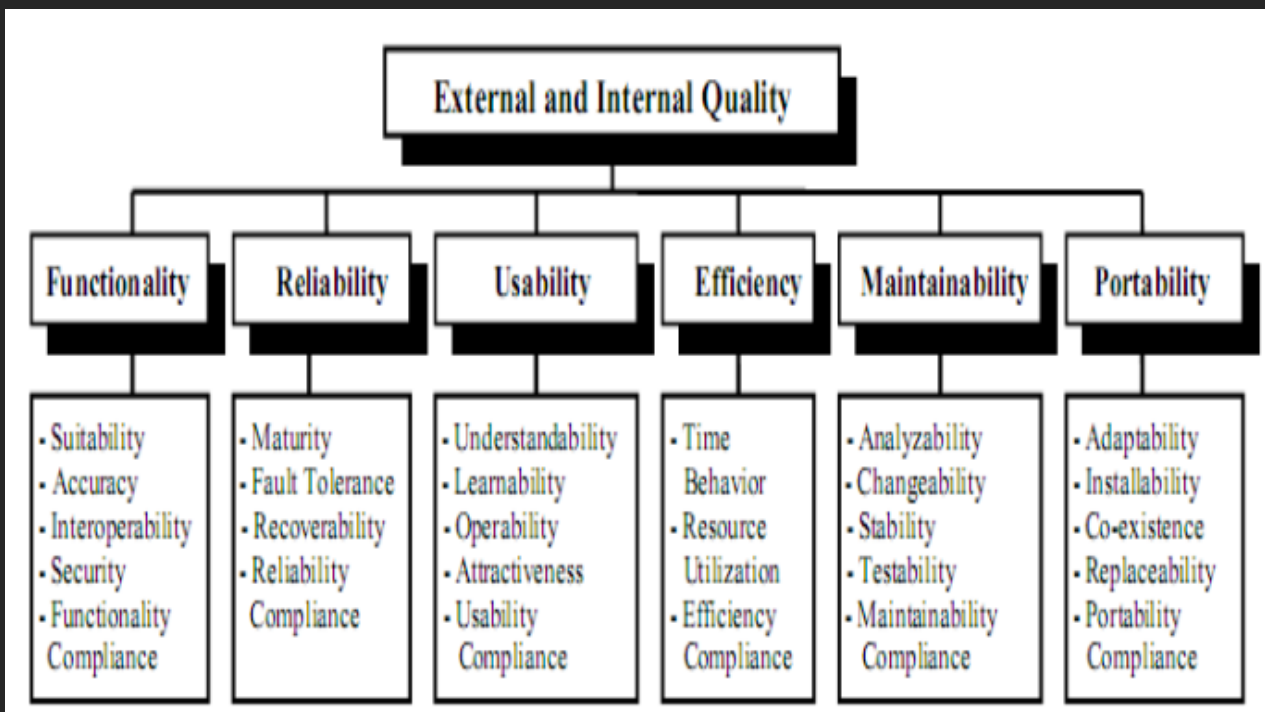


مدل کیفیتی FURPS

مدل‌های کیفیتی (ادامه)



استفاده‌پذیری در مدل‌های کیفیتی (ادامه)



مدل‌های کیفیتی (ادامه)

قسمتی از مدل کیفیتی ایزو ۹۱۲۶



تمرکز روی استفاده‌پذیری

ردیف	مدل کیفیتی ارائه شده (نام ارائه‌دهندگان)	سال ارائه	متریک‌های استفاده‌پذیری
۱	McCall	۱۹۷۰	عملیاتی بودن، آموزش، ارتباطاتی بودن
۲	Boehm	۱۹۷۶	ترابرپذیری، نگهداری‌پذیری
۳	IEEE 1061	۱۹۹۰	فهم‌پذیری، آسانی یادگیری، ارتباطاتی بودن
۴	Shackel	۱۹۹۱	تاثیرگذاری، یادگیری‌پذیری، انعطاف‌پذیری، نگرش مثبت
۵	Bevan	۱۹۹۱	گونه محصول، گونه کاربر، راحتی استفاده، قابلیت پذیرش
۶	FURPS	۱۹۹۲	فاکتورهای انسانی، زیبایی، مستندسازی، مفاد آموزشی
۷	Nielsen	۱۹۹۴	یادگیری‌پذیری، بهره‌وری، خاطرسپاری‌پذیری، خطا، رضایت
۸	ISO 9126	۲۰۰۱	درک‌پذیری، یادگیری‌پذیری، عملیاتی بودن، جذابیت، قبول استفاده‌پذیری
۹	Bertoa	۲۰۰۲	درک‌پذیری، یادگیری‌پذیری، عملیاتی بودن
۱۰	Georgiadou	۲۰۰۳	پشتیبانی، یادگیری‌پذیری، به‌روز بودن مستندات، کمک برخط، سازگاری
۱۱	Abran	۲۰۰۳	بهره‌وری، تاثیرگذاری، رضایت، یادگیری‌پذیری، امنیت

⋮



مدل‌های کیفیتی (ادامه)



تمرکز روی استفاده‌پذیری (ادامه)



ردیف	مدل کیفیتی ارائه شده (نام ارائه‌دهندگان)	سال ارائه	متریک‌های استفاده‌پذیری
۱۲	Bass	۲۰۰۳	اصلاح‌پذیری، مقیاس‌پذیری، قابلیت استفاده مجدد، کارایی، امنیت
۱۳	Schneiderman	۲۰۰۵	زمان آموزش، سرعت کارایی، نرخ خطاهای کاربر، بقای کاربر، رضایت منحصر به فرد
۱۴	Rawashdeh	۲۰۰۶	درک‌پذیری، یادگیری‌پذیری، عملیاتی بودن، پیچیدگی
۱۵	ISO 25010	۲۰۰۸	تناسب، شناسایی‌پذیری، یادگیری‌پذیری، عملیاتی بودن، جلوگیری از خطای کاربری، زیبایی رابط کاربری، دسترسی‌پذیری
۱۶	Alvaro	۲۰۱۰	درک‌پذیری، یادگیری‌پذیری، عملیاتی بودن
۱۷	Alonso-Rios	۲۰۱۰	دانایی‌پذیری، عملیاتی بودن، بهره‌وری، استحکام، ایمنی، رضایت منحصر به فرد
۱۸	Dubey	۲۰۱۲	تاثیرگذاری، بهره‌وری، رضایت، یادگیری‌پذیری
۱۹	Tullis	۲۰۱۳	موفقیت‌آمیز بودن وظیفه، زمان انجام وظیفه، خطاها، بهره‌وری، یادگیری‌پذیری، خصیصه‌های موردی، خصیصه‌های خوداعلامی، خصیصه‌های فیزیولوژیکی و رفتاری، خصیصه‌های ترکیبی و مقایسه‌ای، خصیصه‌های وبسایت بلادرنگ، الگوهای مرتب‌سازی

مدل‌های کیفیتی (ادامه)

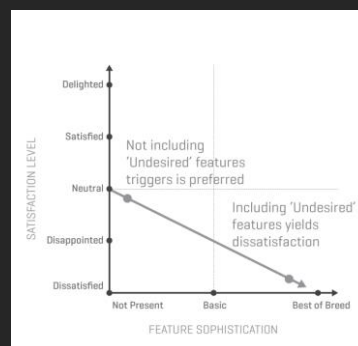
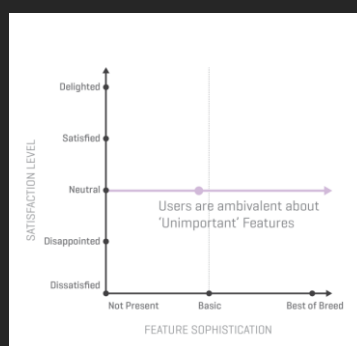
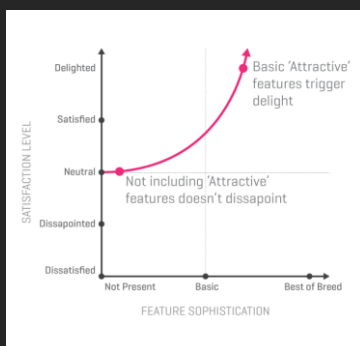
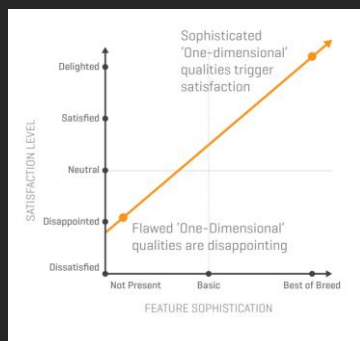
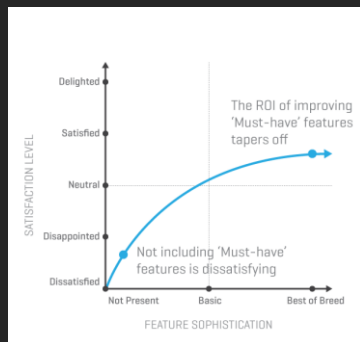


مدل کانو

نیازمندی‌های کاربر:

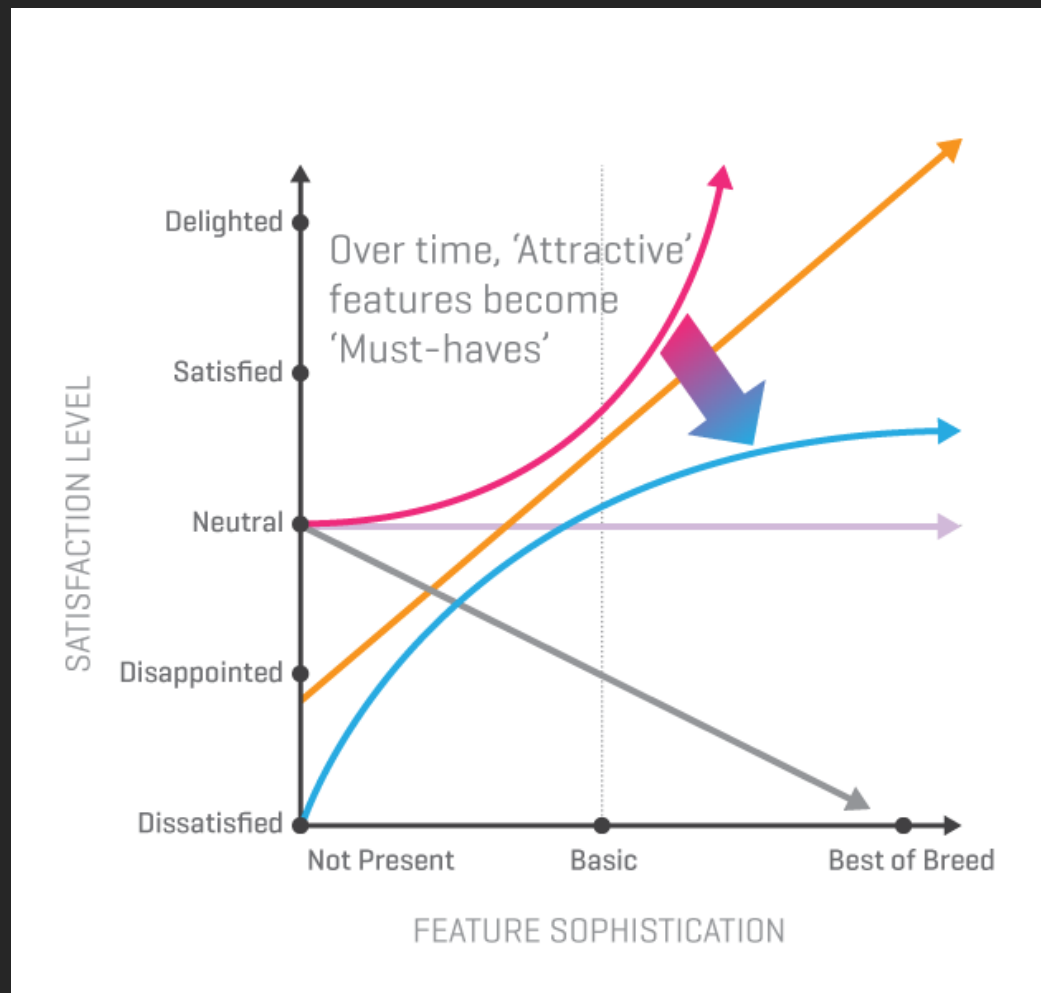
- نیازمندی‌های بایدی (Must-Have)
- نیازمندی‌های تک‌بعدی (One-D)
- نیازمندی‌های جذاب (Attractive)
- نیازمندی‌های بی‌تفاوت (Indifferent)
- نیازمندی‌های معکوس (Reverse)

تجربه کاربری و نیازمندی‌ها





مدل کانو (ادامه)



تجربه کاربری و نیازمندی‌ها (ادامه)



مطالعه تجربه کاربری

- به منظور استفاده از داده‌های به دست آمده از سنجش‌های استفاده‌پذیری



تجربه کاربری و نیازمندی‌ها (ادامه)



سناریوهای مطرح

- ▶ انجام یک تراکنش: تکمیل فرآیند خرید در یک فروشگاه اینترنتی
- ▶ مقایسه محصولات: مقایسه دو فروشگاه اینترنتی
- ▶ ارزیابی استفاده مکرر از محصول: آسانی کار با اپلیکیشن جیمیل
- ▶ ارزیابی پیمایش و معماری اطلاعات سامانه: نحوه رسیدن به نقطه خاصی از یک فرآیند خاص
- ▶ افزایش آگاهی: پی بردن به نقاط ضعف و قوت یک صفحه خاص
- ▶ کشف مشکل: یافتن مشکلات (گاهی سهل ممتنع هستند) عمده در استفاده‌پذیری محصول
- ▶ پیشینه کردن استفاده‌پذیری یک محصول حیاتی: از بین بردن امکان اشتباه غیرقابل جبران در سامانه‌هایی همچون سامانه‌های رای‌گیری و خروج اضطراری هواپیما

سنجش استفاده‌پذیری



سناریوهای مطرح (ادامه)

▶ ارزیابی تاثیر تغییرات جزئی: اینکه تغییر اندازه یا رنگ قلم نوشته‌ها در نسخه جدید فروشگاه آنلاین، چه تاثیری رو استفاده‌پذیری داشته است.

▶ مقایسه طراحی‌های مختلف: مقایسه و بررسی تاثیر جزییات روی نسخه‌های مختلف یک رابط کاربری

▶ ایجاد تجربه کاربری مثبت: افزایش تمایل کاربران به استفاده از یک سامانه خاص به واسطه درگیر کردن عواطف و احساسات وی با افزایش تجربه کاربری مثبت (همانند فیسبوک و اینستاگرام و سایر شبکه‌های اجتماعی)

سنجش استفاده‌پذیری (ادامه)



سناریوهای مطرح (ادامه)

سنجش استفاده‌پذیری (ادامه)

الگوهای مرتب‌سازی	خصیصه‌های وبسایت بلادرنگ	خصیصه‌های ترکیبی و مقایسه‌ای	خصیصه‌های فیزیولوژیکی و رفتاری	خصیصه‌های خرداعلامی	خصیصه‌های موردی	یادگیری پذیری	بهره‌وری	خطاها	زمان انجام وظیفه	موفقیت‌آمیز بودن وظیفه	هدف و سناریوی مطالعه استفاده‌پذیری
	x			x	x		x			x	انجام یک تراکنش
		x		x			x			x	مقایسه محصولات
				x		x	x		x	x	ارزیابی استفاده مکرر از محصول
x							x	x		x	ارزیابی پیمایش و معماری اطلاعات سامانه
	x		x	x							افزایش آگاهی
				x	x						کشف مشکل
							x	x		x	حداکثرسازی استفاده‌پذیری یک محصول حیاتی
			x	x							ایجاد تجربه کاربری مثبت
	x										ارزیابی تأثیرات تغییرات جزئی و نامحسوس
		x		x	x				x	x	مقایسه طراحی‌های مختلف



ابزارهای موجود

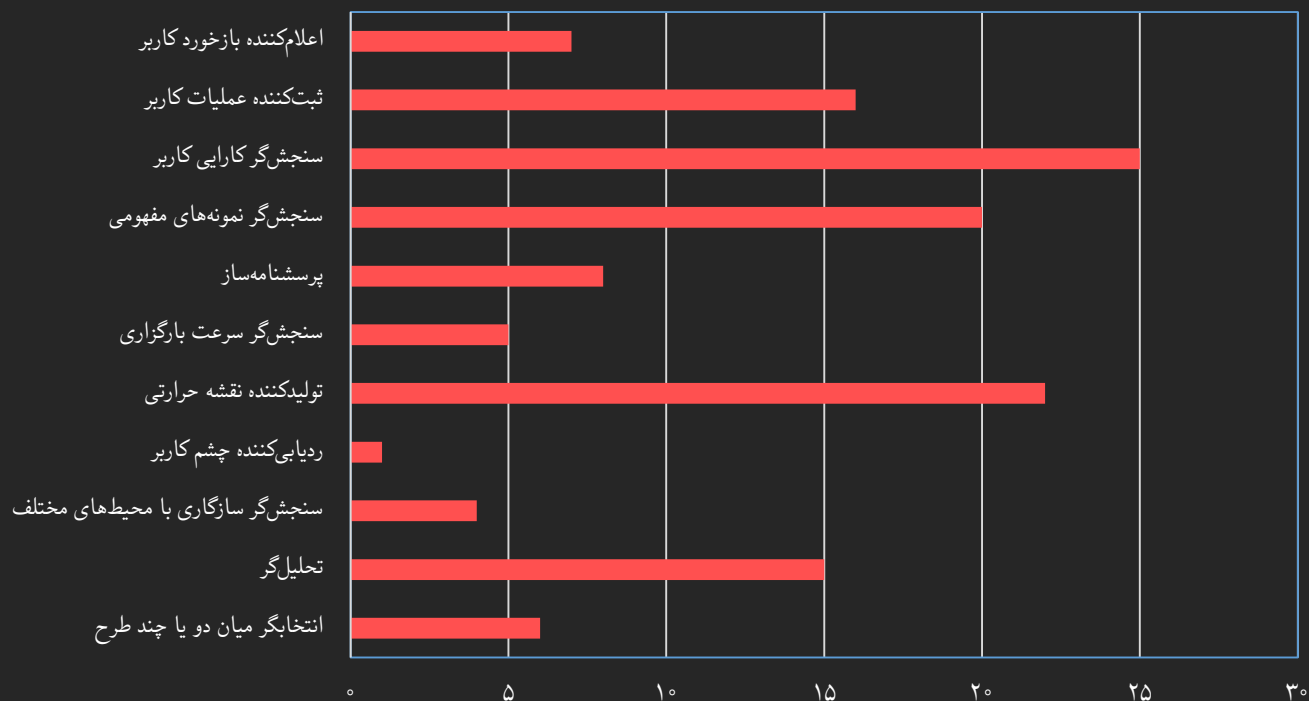
سنجش استفاده‌پذیری (ادامه)

تعداد ابزارها	خروجی	نحوه کار	ورودی	دسته‌بندی از لحاظ مأموریت
۶	داده‌های تجمیع شده و نتیجه نهایی ترجیحات کاربران	نمایش انتخاب‌های موجود به کاربر و دریافت پاسخ از وی و تجمیع داده‌ها	دو یا چندین طرح مفهومی/پیاپیاده‌سازی شده مختلف	انتخابگر میان دو یا چند طرح
۱۵	تحلیل‌های پیشرفته از رفتار کاربران	جمع‌آوری داده از روی پروفایل کاربران، تاریخچه کلیک‌ها، میزان وقت صرف شده در هر صفحه، موقعیت جغرافیایی و ...	نقطه دسترسی به کل یا بخشی از سامانه	تحلیل‌گر
۴	مقدار سازگاری سامانه/صفحه مورد نظر با تغییرات محیطی	بررسی نحوه رفتار سامانه روی مرورگرها و سامانه‌های کاربری مختلف	نقطه دسترسی به کل یا بخشی از سامانه	سنجش‌گر سازگاری با محیط‌های مختلف
۱	عملکرد رفتار کاربر در مواجهه با سامانه	بررسی رفتار کاربر به واسطه حرکات چشم او	محیط آزمایشگاهی و کاربر مورد نظر برای تست	ردیابی‌کننده چشم کاربر
۲۲	نقشه‌های حرارتی که نشان‌دهنده نقاط با میزان توجه‌های متفاوت توسط کاربران است	جمع‌آوری داده‌های مربوط به کلیک‌های کاربران	نقطه دسترسی به کل یا بخشی از سامانه	تولیدکننده نقشه حرارتی
۵	کارایی و نحوه پاسخگویی سامانه	دسترسی به سامانه در محیط‌ها و شرایط مختلف	نقطه دسترسی به کل یا بخشی از سامانه	سنجش‌گر سرعت بارگزاری
۸	پاسخ‌های تجمیع شده و تحلیلی از پاسخ‌های کاربران	پرسش از کاربران و شرکت‌کنندگان در نظرسنجی	سوالات، موارد دارای ابهام و نظرسنجی‌های کیفیتی مطرح	پرسشنامه‌ساز
۲۰	نتایج تجمیع شده از میزان رضایت کاربران از طرح‌های اولیه و مفهومی	طرح سوال از کاربران و درخواست انجام عملیات مشخص روی آن‌ها	نمونه‌های مفهومی و طرح‌های اولیه سامانه	سنجش‌گر نمونه‌های مفهومی
۲۵	نتایج کارایی کاربران در تعامل با سامانه	طرح پرسش‌هایی به منظور شروع تعامل کاربر و جمع‌آوری پاسخ کاربران	نقطه دسترسی به کل یا بخشی از سامانه	سنجش‌گر کارایی کاربر
۱۶	نتایج تحلیل شده رفتار کاربر در تعامل با سامانه	ردیابی حرکات کاربر و تعاملات وی با سامانه	نقطه دسترسی به کل یا بخشی از سامانه	ثبت‌کننده عملیات کاربر
۷	تحلیل احساسات نهایی و امتیازات کاربر به سامانه	طرح پرسش‌هایی به منظور شروع تعامل کاربر و جمع‌آوری پاسخ کاربران	نقطه دسترسی به کل یا بخشی از سامانه	اعلام‌کننده بازخورد کاربر



ابزارهای موجود (ادامه)

فراوانی ابزارها



سنجش استفاده‌پذیری (ادامه)



چالش استفاده از جمع سپاری

- هنگامی که شرکت‌کنندگان شروع به تولید داده هرز (Spam) کنند
- سناریویی محتمل در تمام مطالعات استفاده‌پذیری
- رویکردهای راستی‌آزمایی ارائه شده عبارتند از:

رتبه در پیاده‌سازی آسان	شرط لازم برای انجام	رویکرد
۱	داشتن درخواست‌هایی با پاسخ مشخص	مدل‌سازی کارگران
۲	دخیل‌کردن پارامترهای دیگر در مدل‌سازی کارگران از جمله پیشینه تاریخی وی	حذف کارگران کم‌کیفیت
۳	به کار بردن استراتژی رای‌گیری در انجام وظایف	تجمیع پاسخ‌ها و در نظر گرفتن تفاوت‌های کارگران
۴	شناسایی ویژگی‌های هر کارگر (درخواست) و تناظر آن با درخواست (کارگر) متناسب با آن	تخصیص وظایف منحصر به فرد به هر کارگر

راستی آزمایی جمع‌سپاری



بخش چهارم

پیاده‌سازی

آزمایش‌ها

شرح توضیحات مربوط
به آزمایشات انجام شده

بررسی نحوه کار

بررسی چگونگی کار ابزار
و نحوه تعامل آزمون‌گر با
آن

نیازمندی‌ها

تجميع داده‌های حاصل از
مطالعات و توضیح
نیازمندی‌های به دست
آمده





تجمع داده‌های پیشین

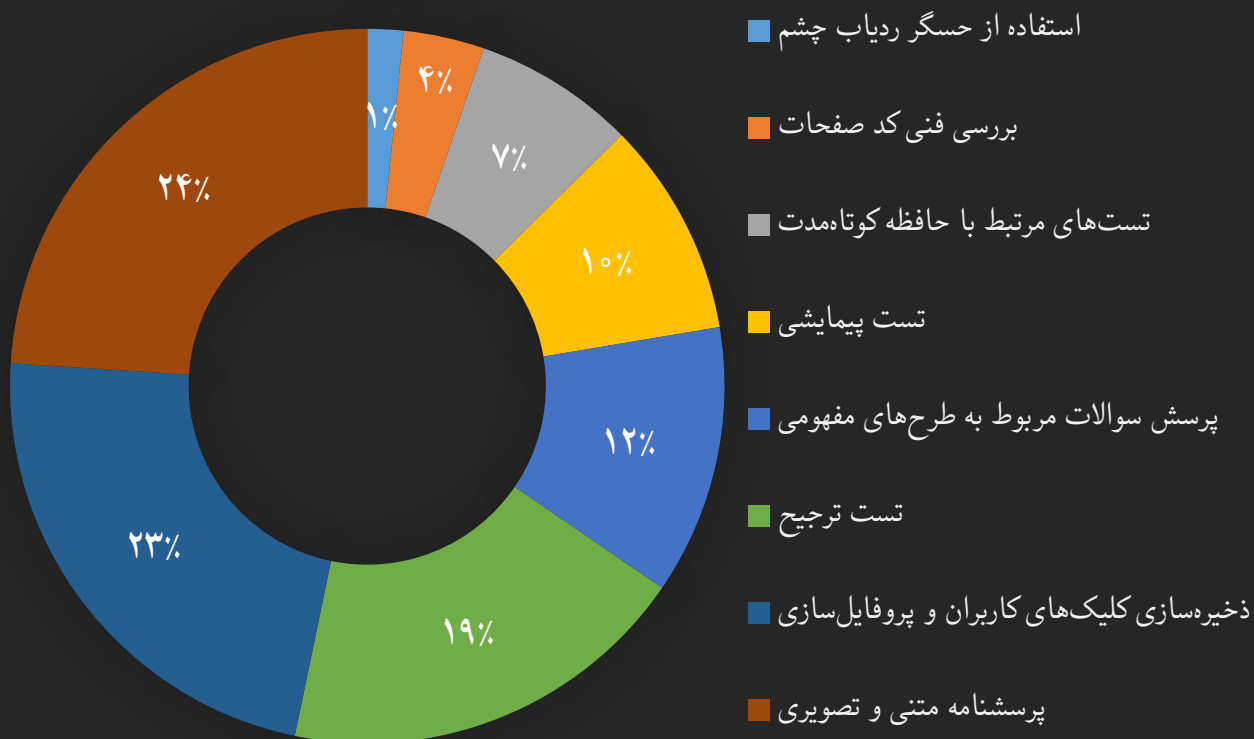
نیازمندی‌ها

ردیف	روش سنجش و اندازه‌گیری	دفعات تکرار الگو
۱	استفاده از حسگر ردیاب چشم	۴
۲	بررسی فنی کد صفحات	۹
۳	تست‌های مرتبط با حافظه کوتاه‌مدت	۱۸
۴	تست پیمایشی	۲۴
۵	پرسش سوالات مربوط به طرح‌های مفهومی	۳۰
۶	تست ترجیح	۴۶
۷	ذخیره‌سازی کلیک‌های کاربران و پروفایل‌سازی	۵۶
۸	پرسشنامه متنی و تصویری	۵۹



تجمیع داده‌های پیشین (ادامه)

دفعات تکرار الگو



نیازمندی‌ها (ادامه)



تجمع داده‌های پیشین (ادامه)

نیازمندی‌ها (ادامه)

ردیف	روش سنجش و اندازه‌گیری	دفعات تکرار الگو	درصد فراوانی
۱	استفاده از حسگر ردیاب چشم	۴	۱٪
۲	بررسی فنی کد صفحات	۹	۴٪

ملاحظات
<p>هزینه‌بر بودن مطالعه و محدود شدن آن به محیط آزمایشگاه</p> <p>عدم نیاز به پیاده‌سازی و وجود ابزارهای متن‌باز جایگزین و سرویس‌های رایگانی همچون Google Lighthouse</p>

- استفاده از این دو الگو در مطالعه استفاده‌پذیری به نظر منطقی نمی‌رسد.



تجمع داده‌های پیشین (ادامه)

مرور سناریوهای مهم مطالعه استفاده‌پذیری

شماره	سناریو
۱	انجام یک تراکنش
۲	مقایسه محصولات
۳	ارزیابی استفاده مکرر از محصول
۴	ارزیابی پیمایش و معماری اطلاعات سامانه
۵	افزایش آگاهی
۶	کشف مشکل
۷	حداکثرسازی استفاده‌پذیری یک محصول حیاتی
۸	ایجاد تجربه کاربری مثبت
۹	ارزیابی تأثیرات تغییرات جزئی و نامحسوس
۱۰	مقایسه طراحی‌های مختلف

نیازمندی‌ها (ادامه)



نیازمندی‌ها برای ابزار هدف

نیازمندی کلیدی ابزار	سناریو(ها)ی قابل انجام	الگو
دارا بودن امکان آپلود تصاویر و متون متعدد در قالب یک پرسشنامه و همچنین جمع‌آوری پاسخ کاربران	۱، ۲، ۴، ۶، ۸، ۹، ۱۰	پرسشنامه متنی و تصویری
استفاده از زبانی که به رخدادهای مرورگر پاسخ دهد	۱، ۳، ۴، ۶، ۷، ۸	ذخیره‌سازی کلیک‌های کاربران و پروفایل‌سازی
دارا بودن امکان آپلود تصاویر متعدد و نمایش آن‌ها در کنار هم و جمع‌آوری پاسخ کاربران	۲، ۵، ۷، ۸، ۹، ۱۰	تست ترجیح
دارا بودن امکان آپلود تصاویر و متون متعدد در قالب یک پرسشنامه و همچنین جمع‌آوری پاسخ کاربران	۵، ۶، ۸، ۱۰	پرسش سوالات مربوط به طرح‌های مفهومی
دارا بودن امکان نمایش چندین عکس به طور متوالی و ذخیره پاسخ کاربر و زمان سپری شده توسط وی روی هرکدام	۱، ۳، ۴	تست پیمایشی
استفاده از زبانی که به رخدادهای مرورگر پاسخ دهد و همچنین قابلیت نمایش زمان‌دار موارد به کاربر	۲، ۳، ۹	تست‌های مرتبط با حافظه کوتاه مدت

نیازمندی‌ها (ادامه)



نیازمندی‌ها برای ابزار هدف (ادامه)

به منظور راستی‌آزمایی جمع‌سپاری، از ساده‌ترین راه برای افزایش کیفیت داده‌های حاصل از جمع‌سپاری استفاده می‌شود:

- مدل‌سازی کارگران:

- آزمون‌گر سطح آستانه کیفیتی (Threshold) مورد نیازش را مشخص می‌کند.

- پاسخ‌ها (و نه کاربران) با کیفیت کم‌تر از آستانه مشخص شده، در تجمیع داده‌ها استفاده نخواهند شد.

- هزینه پیاده‌سازی بسیار کم است.

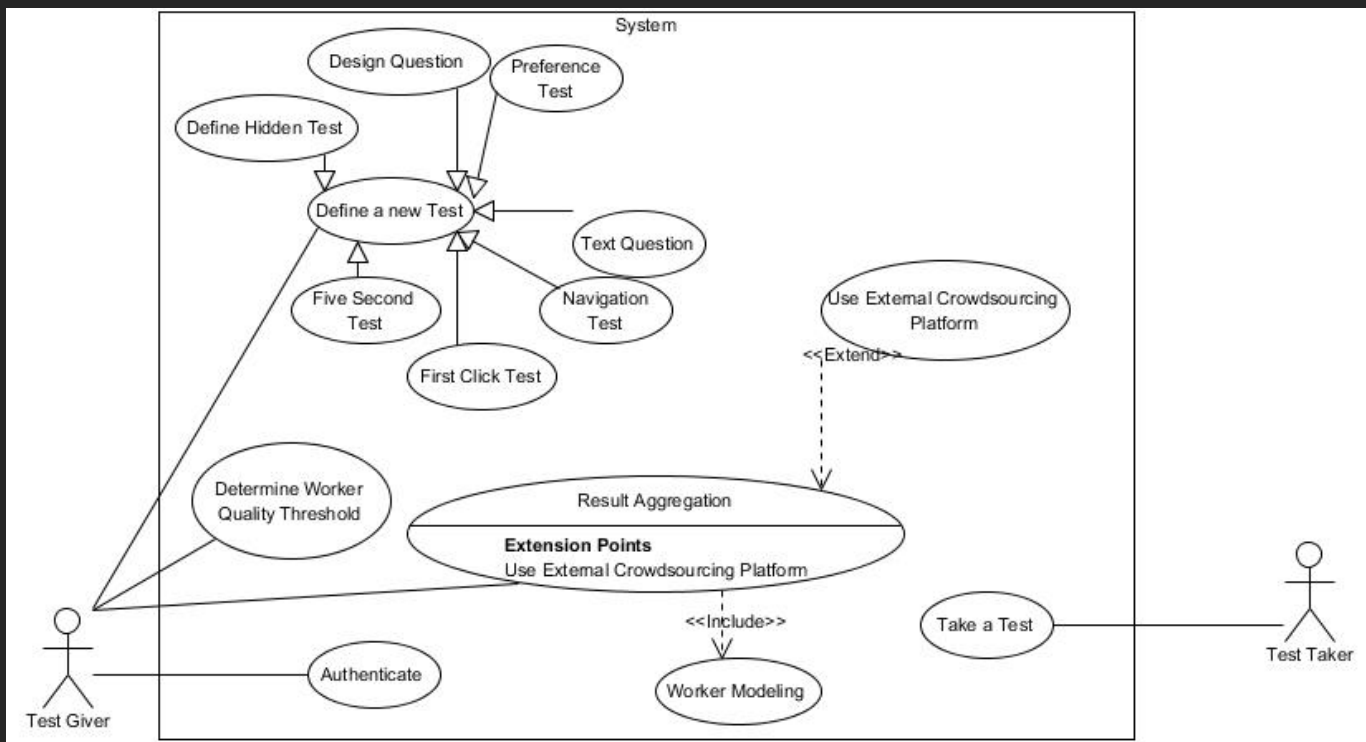
- کیفیت لازم به دست خواهد آمد.

نیازمندی‌ها (ادامه)



مدل‌سازی نیازمندی‌ها

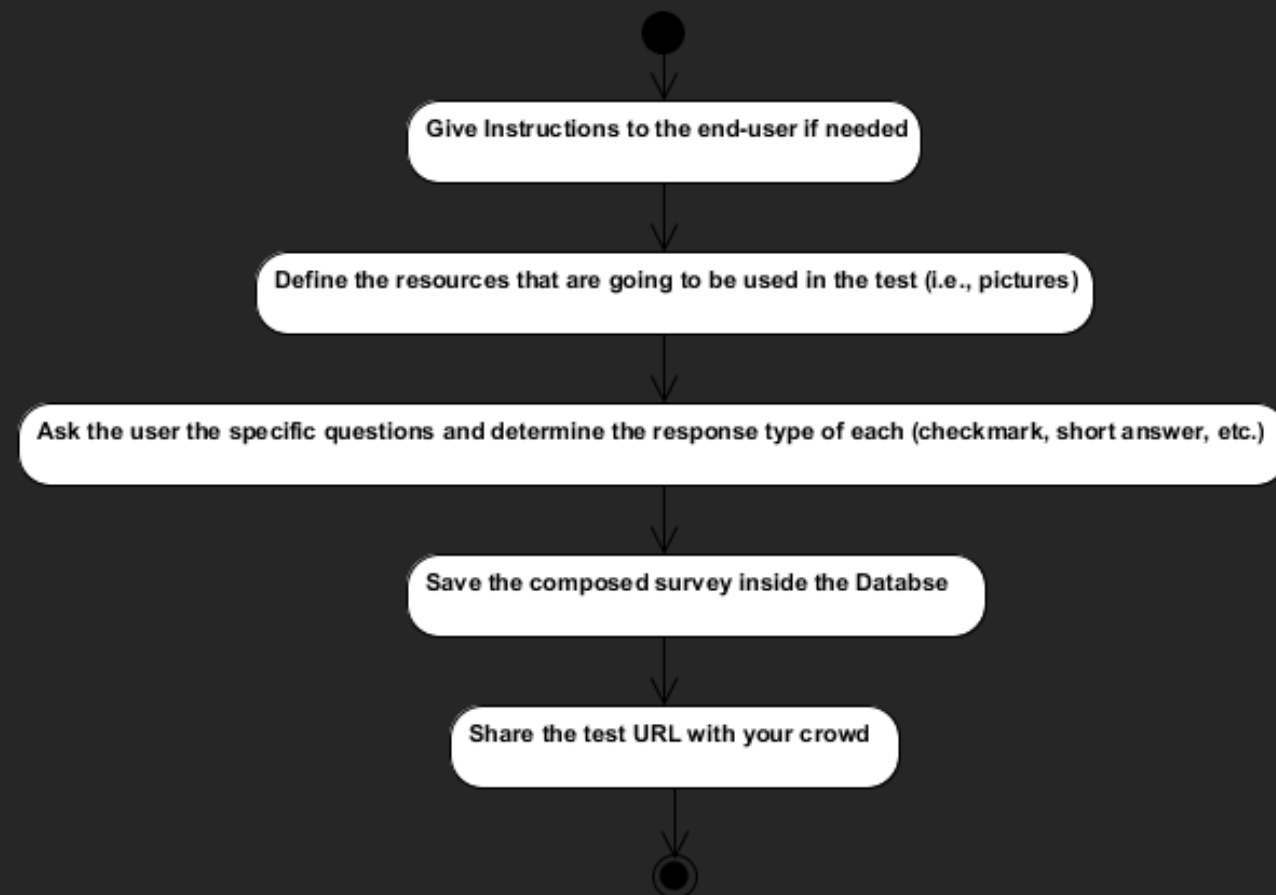
نیازمندی‌ها (ادامه)



نمودار Use Case با استفاده از نیازمندی‌ها



مدل سازی نیازمندی‌ها (ادامه)

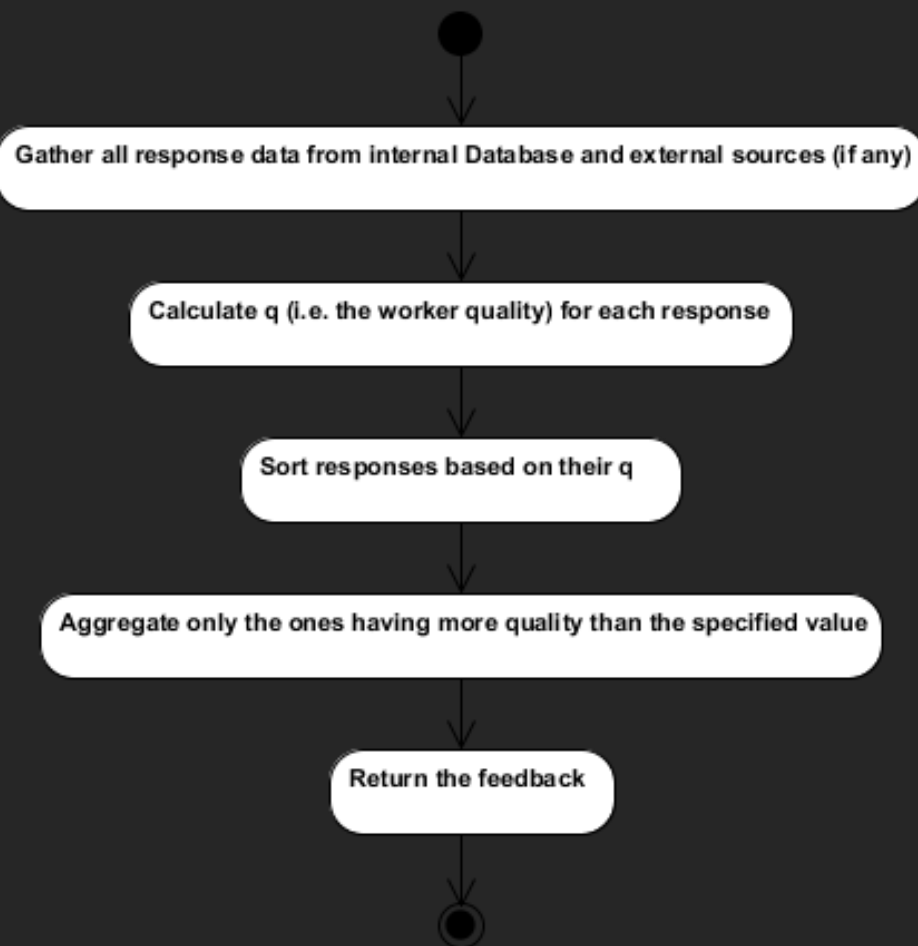


نمودار Activity تعریف یک تست

نیازمندی‌ها (ادامه)



مدل‌سازی نیازمندی‌ها (ادامه)



نیازمندی‌ها (ادامه)

نمودار Activity تجمیع داده‌ها



مشخصات فنی

- ابزارهای بررسی شده از گستره طویلی از انواع مختلف زبان‌ها و چارچوب‌های برنامه‌نویسی استفاده کرده‌اند.
- نیازمندی به مطالعه دقیق تعاملات کاربر و همچنین انعطاف‌پذیری در ساختار داده‌ها



- چارچوب برنامه‌نویسی: Vue.JS



- محیط اجرایی: Node.JS



- زبان برنامه‌نویسی: JavaScript



mongoDB®

- پایگاه داده: MongoDB

نیازمندی‌ها (ادامه)



تصاویر رابط کاربری

تعریف یک آزمون جدید

CK - Dashboard

1 Define a Test 2 Add Test Item 3 Save 4 Publish

Test Name*
New Test1

CONTINUE CANCEL

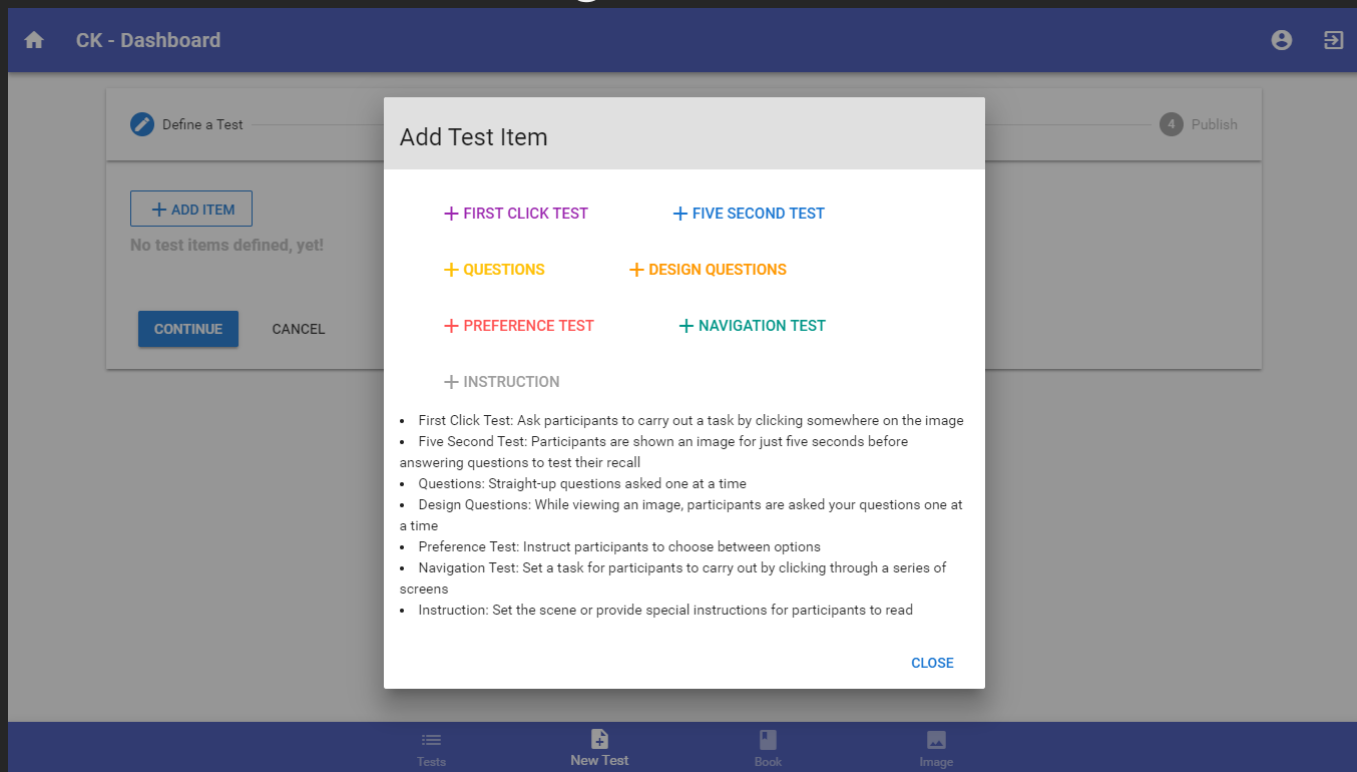
Tests New Test Book Image

نحوه کار



تصاویر رابط کاربری (ادامه)

تعریف یک آزمون جدید (مشاهده انواع آزمون‌ها)



نحوه کار
(ادامه)



تصاویر رابط کاربری (ادامه)

فرم تعریف یکی از شش نوع آزمون (آزمون ۵ ثانیه)

The screenshot shows a web interface titled "CK - Dashboard". It features a blue header bar with a home icon and a user profile icon. Below the header, there is a main content area with a light purple background. At the top left of this area is a button labeled "+ ADD ITEM". Below it, the text "First Click Test - Ask participants to carry out a task by clicking somewhere on the image" is displayed. A toggle switch labeled "Hidden Test" is currently turned off. Below this, there is a section for "Order of Display" with a dropdown menu set to "1". The "Instructions" section contains the text "Where would you click to...". The "Design Sketch Address" section contains the text "a hyperlink to a photo URI...". The "Question" section contains the text "How do you blah blah...". The "How to ask this question?" section has a dropdown menu set to "Short Text". A toggle switch labeled "Required: false" is currently turned off. At the bottom left, there is a red circle with a white 'x' icon and a button labeled "ADD MORE".

نحوه کار (ادامه)



تصاویر رابط کاربری (ادامه)

ذخیره‌سازی و انتشار آزمون

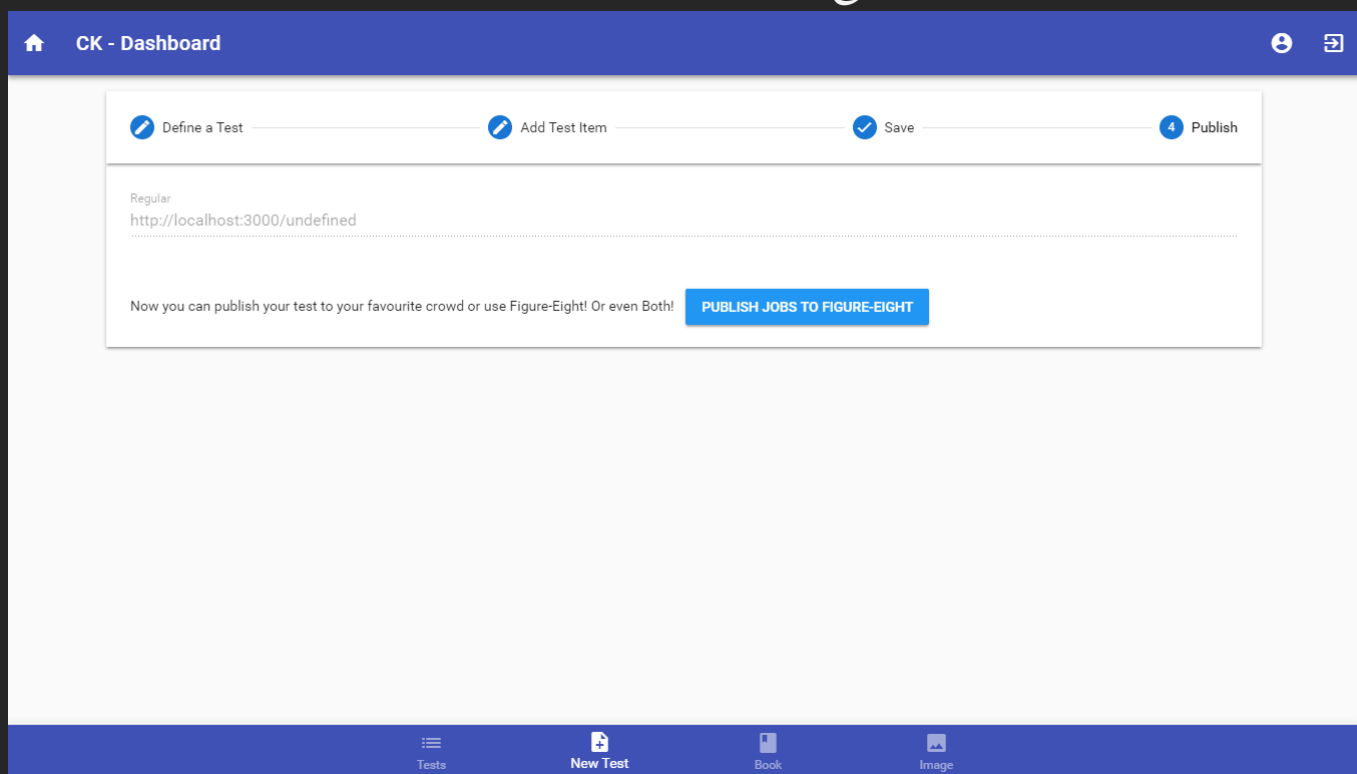
The screenshot shows a web application interface titled "CK - Dashboard". At the top, there is a progress bar with four steps: "Define a Test", "Add Test Item", "Save", and "Publish". The "Save" step is currently active, indicated by a blue circle with the number 3. Below the progress bar, a message states: "Please first save your test to be able to move forward and publish it." Below this message are two buttons: "SAVE THE TEST" (in green) and "CANCEL". At the bottom of the interface, there is a navigation bar with four icons: "Tests", "New Test", "Book", and "Image".

نحوه کار
(ادامه)



تصاویر رابط کاربری (ادامه)

استفاده از سکوی جمع‌سپاری داخلی و خارجی (Figure-Eight)

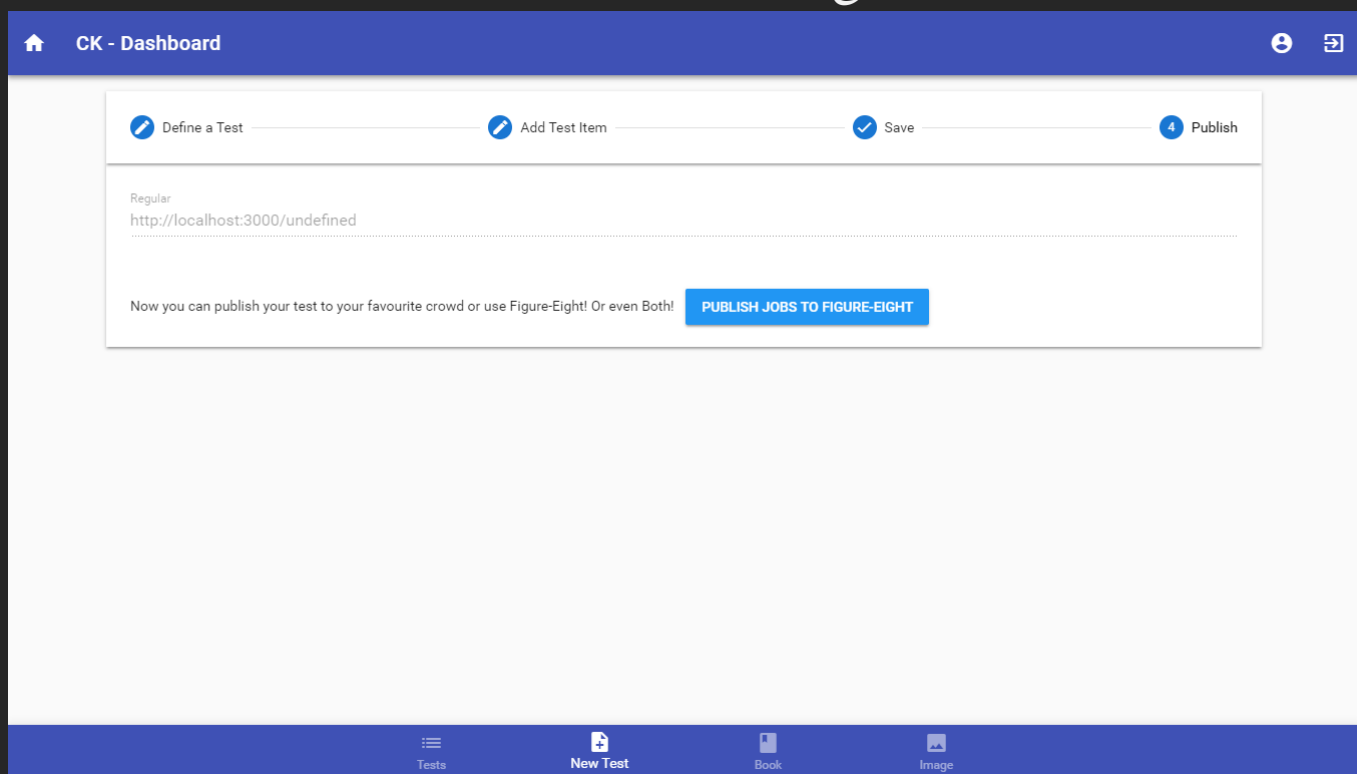


نحوه کار
(ادامه)



تصاویر رابط کاربری (ادامه)

استفاده از سکوی جمع‌سپاری داخلی و خارجی (Figure-Eight)



آزمایش‌ها



بخش پنجم



نتیجه‌گیری

پیشنهادهات

پیشنهادهاتی برای
استفاده در آینده

جمع‌بندی

تجميع داده‌ها و
اطلاعات پیشین و
نتیجه‌گیری در مورد نحوه
کار ابزار



خلاصه کارها

- ▶ بررسی ۱۹ مدل کیفیتی (عام‌منظوره و خاص‌منظوره)
- ▶ بررسی خصیصه‌های مختلف استفاده‌پذیری مطرح در مدل‌های کیفیتی مختلف
- ▶ شناخت ۱۰ سناریوی مهم مطالعه استفاده‌پذیری
- ▶ استخراج الگوهای مطرح برای انجام سناریوها
- ▶ مطالعه و بررسی تطبیقی ۸۳ ابزار مطرح در حوزه مطالعه استفاده‌پذیری
- ▶ طراحی تست‌ها و نیازمندی‌ها بر اساس الگوهای به دست آمده
- ▶ پیاده‌سازی ابزار و اتصال آن به سکوی جمع‌سپاری

جمع‌بندی



نتیجه‌گیری

در بین ۸۳ ابزار موجود، تنها ابزاری است که:

- امکان استفاده از سکوی جمع‌سپاری خارجی و رابط جمع‌سپاری داخلی
- امکان تعیین کردن سطح کیفیتی دادگان حاصل از جمع‌سپاری
- امکان انجام هر ۱۰ سناریوی مطرح

جمع‌بندی (ادامه)



پیشنهادهات

جمع‌بندی (ادامه)

- استفاده از روش‌های پیشرفته‌تر به منظور راستی‌آزمایی دادگان حاصل از مطالعه جمع‌سپاری
- طراحی و توسعه بیشتر رابط کاربری
- فراهم‌آوری مجموعه داده محک (Benchmark) برای مقایسه تطبیقی ابزارهای موجود
- طرح کسب‌وکاری برای سازمان‌های بزرگ به منظور استفاده از قدرت کاربران



منابع و مراجع

- [1] ا. عبدالله‌زاده بارفروش، کلیات متدولوژی تامین کیفیت، اول. تهران: نشر آدینه، 1389.
- [2] B. W. Boehm, J. R. Brown, and M. Lipow, "Quantitative evaluation of software quality," in Proceedings of the 2nd international conference on Software engineering, 1976, pp. 592–605.
- [3] J. A. McCall, P. K. Richards, and G. F. Walters, Factors in software quality, vol. 1,2,3, 3 vols. General Electric, 1977.
- [4] N. KANO, "Attractive quality and must-be quality," Hinshitsu (Quality, the Journal of Japanese Society for Quality Control), vol. 14, pp. 39–48, 1984 [Online]. Available: <https://ci.nii.ac.jp/naid/10025070768/en/>
- [5] T. T. Hewett, "The Role of Iterative Evaluation in Designing Systems for Usability," in Proceedings of the Second Conference of the British Computer Society, Human Computer Interaction Specialist Group on People and Computers: Designing for Usability, New York, NY, USA, 1986, pp. 196–214 [Online]. Available: <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=17324.24085>
- [6] J. Radatz, A. Geraci, and F. Katki, "IEEE standard glossary of software engineering terminology," IEEE Std, vol. 610121990, no. 121990, p. 3, 1990.
- [7] N. Bevan, J. Kirakowski, and J. Maissel, "What is Usability?," in Proceedings of the 4th international Conference on HCI, 1991.
- [8] I. S. Organization, ISO/IEC 9126: Information Technology – Software Product Evaluation – Quality Characteristics and Guidelines for Their Use. 1991 [Online]. Available: https://books.google.com/books?id=_NvIZwEACAAJ



منابع و مراجع (ادامه)

- [9] B. Shackel, “Usability–context, framework, definition, design and evaluation,” Human factors for informatics usability, pp. 21–37, 1991.
- [10] R. B. Grady, Practical Software Metrics for Project Management and Process Improvement. Upper Saddle River, NJ, USA: Prentice–Hall, Inc., 1992.
- [11] J. Nielsen, Usability engineering. Elsevier, 1994.
- [12] R. G. Dromey, “A model for software product quality,” IEEE Transactions on software engineering, vol. 21, no. 2, pp. 146–162, 1995.
- [13] M. R. Lyu and others, Handbook of software reliability engineering, vol. 222. IEEE computer society press CA, 1996.
- [14] E. Sauerwein, F. Bailom, K. Matzler, and H. H. Hinterhuber, “The Kano model: How to delight your customers,” in International Working Seminar on Production Economics, 1996, vol. 1, pp. 313–327.
- [15] S. Krug, Don’t make me think!: a common sense approach to Web usability, 1st ed. Pearson Education India, 2000.
- [16] M. F. Bertoa and A. Vallecillo, “Quality attributes for COTS components,” 2002.
- [17] R. Agarwal and V. Venkatesh, “Assessing a Firm’s Web Presence: A Heuristic Evaluation Procedure for the Measurement of Usability,” Information Systems Research, vol. 13, no. 2, pp. 168–186, Jun. 2002 [Online]. Available: <http://pubsonline.informs.org/doi/abs/10.1287/isre.13.2.168.84>. [Accessed: 08–Jul–2018]



منابع و مراجع (ادامه)

- [18] M. Walker, L. Takayama, and J. A. Landay, “High-Fidelity or Low-Fidelity, Paper or Computer? Choosing Attributes when Testing Web Prototypes,” Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting, vol. 46, no. 5, pp. 661–665, Sep. 2002 [Online]. Available: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/154193120204600513>. [Accessed: 11-Aug-2018]
- [19] A. Abran, A. Khelifi, W. Suryn, and A. Seffah, “Usability meanings and interpretations in ISO standards,” Software quality journal, vol. 11, no. 4, pp. 325–338, 2003.
- [20] L. Bass and B. E. John, “Linking usability to software architecture patterns through general scenarios,” Journal of Systems and Software, vol. 66, no. 3, pp. 187–197, 2003.
- [21] E. Georgiadou, “GEQUAMO—a generic, multilayered, customisable, software quality model,” Software Quality Journal, vol. 11, no. 4, pp. 313–323, 2003.
- [22] P. Abrahamsson et al., “Mobile-D: an agile approach for mobile application development,” 2004, p. 174 [Online]. Available: <http://portal.acm.org/citation.cfm?doid=1028664.1028736>. [Accessed: 24-Jul-2018]
- [23] J. D. Musa, Software reliability engineering: more reliable software, faster and cheaper. Tata McGraw-Hill Education, 2004.
- [24] B. Shneiderman and C. Plaisant, Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction, 4th ed. Pearson Addison Wesley, 2004.
- [25] A. Alvaro, “Quality Attributes for a Component Quality Model,” p. 8, 2005.



منابع و مراجع (ادامه)

- [26] A. Rawashdeh and B. Matakah, "A New Software Quality Model for Evaluating COTS Components," *Journal of Computer Science*, vol. 2, no. 4, pp. 373–381, Apr. 2006 [Online]. Available: <http://www.thescipub.com/abstract/?doi=jcssp.2006.373.381>. [Accessed: 24-Jul-2018]
- [27] A. Seffah, M. Donyaee, R. B. Kline, and H. K. Padda, "Usability measurement and metrics: A consolidated model," *Software Qual J*, vol. 14, no. 2, pp. 159–178, Jun. 2006 [Online]. Available: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11219-006-7600-8>. [Accessed: 08-Jul-2018]
- [28] S. Neuhaus, T. Zimmermann, C. Holler, and A. Zeller, "Predicting vulnerable software components," in *Proceedings of the 14th ACM conference on Computer and communications security*, 2007, pp. 529–540.
- [29] D. Alonso-Ríos, A. Vázquez-García, E. Mosqueira-Rey, and V. Moret-Bonillo, "Usability: a critical analysis and a taxonomy," *International Journal of Human-Computer Interaction*, vol. 26, no. 1, pp. 53–74, 2009.
- [30] F. Deissenboeck, E. Juergens, K. Lochmann, and S. Wagner, "Software quality models: Purposes, usage scenarios and requirements," in *Software Quality, 2009. WOSQ'09. ICSE Workshop on*, 2009, pp. 9–14.
- [31] R. E. Al-Qutaish, "Quality Models in Software Engineering Literature: An Analytical and Comparative Study," p. 10, 2010.
- [32] A. Alvaro, E. Santana de Almeida, and S. Romero de Lemos Meira, "A Software Component Quality Framework," *SIGSOFT Softw. Eng. Notes*, vol. 35, no. 1, pp. 1–18, Jan. 2010 [Online]. Available: <http://doi.acm.org/10.1145/1668862.1668863>. [Accessed: 26-Jul-2018]



منابع و مراجع (ادامه)

- [33] J. M. C. Bastien, “Usability testing: a review of some methodological and technical aspects of the method,” *International Journal of Medical Informatics*, vol. 79, no. 4, pp. e18–e23, Apr. 2010 [Online]. Available: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1386505608002098>. [Accessed: 27-Jun-2018]
- [34] S. Guo, A. Parameswaran, and H. Garcia-Molina, “So Who Won?: Dynamic Max Discovery with the Crowd,” in *Proceedings of the 2012 ACM SIGMOD International Conference on Management of Data*, New York, NY, USA, 2012, pp. 385–396 [Online]. Available: <http://doi.acm.org/10.1145/2213836.2213880>. [Accessed: 03-Mar-2018]
- [35] S. Wagner, K. Lochmann, S. Winter, A. Goeb, M. Klaes, and S. Nunnenmacher, “Software Quality Models in Practice Survey Results,” *Technical Report TUM-I128*, p. 24, 2012.
- [36] E. Estellés-Arolas and F. González-Ladrón-De-Guevara, “Towards an Integrated Crowdsourcing Definition,” *J. Inf. Sci.*, vol. 38, no. 2, pp. 189–200, Apr. 2012 [Online]. Available: <http://dx.doi.org/10.1177/0165551512437638>. [Accessed: 09-Jul-2018]
- [37] S. KumarDubey, A. Rana, and A. Sharma, “Usability Evaluation of Object Oriented Software System using Fuzzy Logic Approach,” *International Journal of Computer Applications*, vol. 43, no. 19, pp. 1–6, Apr. 2012 [Online]. Available: <http://research.ijcaonline.org/volume43/number19/pxc3878778.pdf>. [Accessed: 26-Jul-2018]
- [38] S. Wagner et al., “The Quamoco Product Quality Modelling and Assessment Approach,” *arXiv:1611.04433 [cs]*, pp. 1133–1142, Jun. 2012 [Online]. Available: <http://arxiv.org/abs/1611.04433>. [Accessed: 24-Jul-2018]



منابع و مراجع (ادامه)

- [39] X. Liu, M. Lu, B. C. Ooi, Y. Shen, S. Wu, and M. Zhang, “CDAS: A Crowdsourcing Data Analytics System,” arXiv:1207.0143 [cs], Jun. 2012 [Online]. Available: <http://arxiv.org/abs/1207.0143>. [Accessed: 03-Mar-2018]
- [40] “Leveraging the Kano Model for Optimal Results | UX Magazine,” 09-Oct-2012. [Online]. Available: <https://uxmag.com/articles/leveraging-the-kano-model-for-optimal-results>. [Accessed: 03-Aug-2018]
- [41] S. Wagner, Software Product Quality Control. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2013 [Online]. Available: <http://link.springer.com/10.1007/978-3-642-38571-1>. [Accessed: 11-Jul-2018]
- [42] G. Samarthayam, G. Suryanarayana, T. Sharma, and S. Gupta, “MIDAS: A design quality assessment method for industrial software,” 2013, pp. 911–920 [Online]. Available: <http://ieeexplore.ieee.org/document/6606640/>. [Accessed: 24-Jul-2018]
- [43] W. Albert and T. Tullis, Measuring the User Experience: Collecting, Analyzing, and Presenting Usability Metrics, 2nd ed. Elsevier: Morgan Kaufmann, 2013.
- [44] J. P. Miguel, D. Mauricio, and G. Rodríguez, “A Review of Software Quality Models for the Evaluation of Software Products,” International Journal of Software Engineering & Applications, vol. 5, no. 6, pp. 31–53, Nov. 2014 [Online]. Available: <http://airccse.org/journal/ijsea/papers/5614ijsea03.pdf>. [Accessed: 21-Apr-2018]
- [45] R. S. Pressman, Software engineering: a practitioner’s approach, Eighth edition. New York, NY: McGraw-Hill Education, 2015.



منابع و مراجع (ادامه)

- [46] B. Shneiderman, C. Plaisant, M. Cohen, S. Jacobs, N. Elmqvist, and N. Diakopoulos, Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction, 6th ed. Pearson, 2016.
- [47] I. Sommerville, Software engineering, Tenth edition, Global edition. Boston, Mass. Amsterdam Cape Town: Pearson Education Limited, 2016.
- [48] G. Li, J. Wang, Y. Zheng, and M. J. Franklin, “Crowdsourced Data Management: A Survey,” IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering, vol. 28, no. 9, pp. 2296–2319, Sep. 2016 [Online]. Available: <http://ieeexplore.ieee.org/document/7420720/>. [Accessed: 03-Aug-2018]
- [49] Neoteric, “Single-page application vs. multiple-page application,” Medium. 02-Dec-2016 [Online]. Available: <https://medium.com/@NeotericEU/single-page-application-vs-multiple-page-application-2591588efe58>. [Accessed: 28-Aug-2018]
- [50] Y. Liu, Y. Liu, K. Zhou, M. Zhang, and S. Ma, “Detecting Collusive Spamming Activities in Community Question Answering,” in Proceedings of the 26th International Conference on World Wide Web, Republic and Canton of Geneva, Switzerland, 2017, pp. 1073–1082 [Online]. Available: <https://doi.org/10.1145/3038912.3052594>. [Accessed: 25-Feb-2018]
- [51] S. Krug, Don't make me think!: Web & Mobile Usability: Das intuitive Web. MITP-Verlags GmbH & Co. KG, 2018.
- [52] D. Sozo, “10 reasons to use Nuxt.js for your next web application,” Medium. 19-Mar-2018 [Online]. Available: <https://medium.com/vue-mastery/10-reasons-to-use-nuxt-js-for-your-next-web-application-522397c9366b>. [Accessed: 28-Aug-2018]



منابع و مراجع (ادامه)

- [53] “Bluffton University bus crash,” Wikipedia. 30-May-2018 [Online]. Available: https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Bluffton_University_bus_crash&oldid=843580777. [Accessed: 08-Jul-2018]
- [54] “Kano model,” Wikipedia. 27-Jun-2018 [Online]. Available: https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Kano_model&oldid=847738497. [Accessed: 30-Jul-2018]
- [55] “MeasuringU: The User Experience of University Websites.” Jul-2018 [Online]. Available: <https://measuringu.com/ux-university/>. [Accessed: 26-Jul-2018]
- [56] A curated list of awesome things related to Nuxt.js: nuxt-community/awesome-nuxt. Nuxt Community, 2018 [Online]. Available: <https://github.com/nuxt-community/awesome-nuxt>. [Accessed: 28-Aug-2018]
- [57] ardalis, “Choose between traditional web apps and single page apps.” [Online]. Available: <https://docs.microsoft.com/en-us/dotnet/standard/modern-web-apps-azure-architecture/choose-between-traditional-web-and-single-page-apps>. [Accessed: 28-Aug-2018]
- [58] “Amazon Mechanical Turk.” [Online]. Available: <https://www.mturk.com/>. [Accessed: 03-Mar-2018]
- [59] “Card Sorting Software | Optimal Workshop.” [Online]. Available: <https://www.optimalworkshop.com/optimalsort>. [Accessed: 13-Aug-2018]
- [60] “CMMI Institute – Capability Maturity Model Integration.” [Online]. Available: <https://cmmiinstitute.com/cmmi>. [Accessed: 28-Jun-2018]



منابع و مراجع (ادامه)

- [61] “Computing Research & Education.” [Online]. Available: <http://www.core.edu.au/>. [Accessed: 08-Jul-2018]
- [62] “Creating Server-side Rendered Vue.js Apps Using Nuxt.js,” Toptal Engineering Blog. [Online]. Available: <https://www.toptal.com/vue-js/server-side-rendered-vue-js-using-nuxt-js>. [Accessed: 28-Aug-2018]
- [63] “dblp: computer science bibliography.” [Online]. Available: <https://dblp.uni-trier.de/>. [Accessed: 08-Jul-2018]
- [64] “Formative and Summative Evaluation,” Emily Burritt’s E-Portfolio. [Online]. Available: <http://emilyburritt.weebly.com/formative-and-summative-evaluation.html>. [Accessed: 29-Jul-2018]
- [65] “ISO 25010.” [Online]. Available: <http://iso25000.com/index.php/en/iso-25000-standards/iso-25010>. [Accessed: 26-Jul-2018]
- [66] “Progressive Web Apps | Web | Google Developers.” [Online]. Available: <https://developers.google.com/web/progressive-web-apps/>. [Accessed: 26-Jul-2018]
- [67] “Scimago Journal & Country Rank.” [Online]. Available: <https://www.scimagojr.com/>. [Accessed: 08-Jul-2018]
- [68] “Sean Parker Says Facebook Was Designed to Be Addictive.” [Online]. Available: <http://adage.com/article/digital/sean-parker-worries-facebook-rotting-children-s-brains/311238/>. [Accessed: 03-Aug-2018]



منابع و مراجع (ادامه)

[69] “Training data, machine learning and human-in-the-loop for A.I.,” CrowdFlower. [Online]. Available: <https://www.crowdfunder.com/>. [Accessed: 03-Mar-2018]





ابزارهای موجود و روش هرکدام

سناریوی مطرح	روش سنجش و اندازه‌گیری	فراوانی ابزارها
انجام یک تراکنش	پرسشنامه متنی و تصویری	۷
	تست پیمایشی	۳
	ذخیره‌سازی کلیک‌های کاربران و پروفایل‌سازی	۱۴
مقایسه محصولات	تست ترجیح	۱۰
	تست‌های مرتبط با حافظه کوتاه‌مدت	۶
	پرسشنامه متنی و تصویری	۱۳
ارزیابی استفاده مکرر از محصول	ذخیره‌سازی کلیک‌های کاربران و پروفایل‌سازی	۶
	تست‌های مرتبط با حافظه کوتاه‌مدت	۶
	تست پیمایشی	۷
ارزیابی پیمایش و معماری اطلاعات سامانه	پرسشنامه متنی و تصویری	۹
	تست پیمایشی	۱۴
	استفاده از حسگر ردیاب چشم	۱
افزایش آگاهی	ذخیره‌سازی کلیک‌های کاربران و پروفایل‌سازی	۸
	پرسش سوالات مربوط به طرح‌های مفهومی	۷
	تست ترجیح	۵
کشف مشکل	بررسی فنی و جزئیات کد	۶
	ذخیره‌سازی کلیک‌های کاربران و پروفایل‌سازی	۹
	پرسش سوالات مربوط به طرح‌های مفهومی	۹
حداکثرسازی استفاده‌پذیری یک محصول حیاتی	استفاده از حسگر ردیاب چشم	۱
	پرسشنامه متنی و تصویری	۱۱
	استفاده از حسگر ردیاب چشم	۱
	تست ترجیح	۸
	ذخیره‌سازی کلیک‌های کاربران و پروفایل‌سازی	۴

سنجش استفاده‌پذیری (ادامه)



ابزارهای موجود و روش هرکدام

سناریوی مطرح	روش سنجش و اندازه‌گیری	فراوانی ابزارها
ایجاد تجربه کاربری مثبت	پرسشنامه متنی و تصویری	۳
	تست ترجیح	۸
	پرسش سوالات مربوط به طرح‌های مفهومی	۷
	ذخیره‌سازی کلیک‌های کاربران و پروفایل‌سازی	۶
ارزیابی تأثیرات تغییرات جزئی و نامحسوس	بررسی فنی و جزئیات کد	۳
	استفاده از حسگر ردیاب چشم	۱
	تست ترجیح	۵
	ذخیره‌سازی کلیک‌های کاربران و پروفایل‌سازی	۹
	پرسشنامه متنی و تصویری	۷
	تست‌های مرتبط با حافظه کوتاه‌مدت	۶
مقایسه طراحی‌های مختلف	تست ترجیح	۱۰
	پرسش سوالات مربوط به طرح‌های مفهومی	۷
	پرسشنامه متنی و تصویری	۹

سنجش استفاده‌پذیری (ادامه)