



دانشگاه صنعتی امیرکبیر  
( پلی تکنیک تهران )

دانشگاه صنعتی امیرکبیر  
دانشکده مهندسی کامپیوتر و فناوری اطلاعات

طرح پیشنهادی پروژه کارشناسی

## پیاده‌سازی وب‌اپلیکیشن برای سنجش کارایی رابط کاربری وب‌اپلیکیشن‌ها به روش جمع‌سپاری

نگارنده:

امیر حقیقتی ملکی

استاد راهنما:

دکتر احمد عبدالله‌زاده بارفروش



## فرم تعریف پروژه فارغ التحصیلی دوره کارشناسی

تاریخ: .....  
شماره: .....

عنوان پروژه: پیاده سازی وب اپلیکیشنی برای سنجش کارایی رابط کاربری وب اپلیکیشن ها به روش جمع سپاری	
استاد راهنمای پروژه: دکتر احمد عبدالله زاده بارفروش	امضاء:
مشخصات دانشجو: نام و نام خانوادگی: امیر حقیقتی ملکی شماره دانشجویی: ۹۳۳۱۰۰۹	گرایش: فناوری اطلاعات (IT) ترم ثبت نام پروژه: اول ۹۶-۹۷
داوران پروژه:	
۱- امضاء داور:	
۲- امضاء داور:	
شرح پروژه (در صورت مشترک بودن بخشی از کار که بعهده دانشجو می باشد مشخص شود): به پیوست آمده.	
وسائل مورد نیاز:	
محل انجام پروژه: دانشکده مهندسی کامپیوتر و فناوری اطلاعات دانشگاه صنعتی امیرکبیر تاریخ شروع: آبان ماه ۱۳۹۶	

این قسمت توسط دانشکده تکمیل میگردد:

تاریخ تصویب در گروه:	اسم و امضاء:
تاریخ تصویب در دانشکده:	اسم و امضاء:
اصلاحات لازم در تعریف پروژه:	

توجه: پروژه حداکثر یکماه و نیم پس از شروع ترمی که در آن در درس پروژه ثبت نام بعمل آمده است باید به تصویب برسد.

نسخه ۱- دانشکده	نسخه ۲- استاد راهنما	نسخه ۳- دانشجو
-----------------	----------------------	----------------

## چکیده

با تقریب خوبی می‌توان گفت تمامی مدل‌های کیفی نرم‌افزار، کارایی را جزو مشخصه‌های اصلی کیفیت یک نرم‌افزار مطرح می‌کنند. وجه مشترک تعاریف متعددی که برای کارایی مطرح می‌شود، در سه بعد کاربر، انجام یک فعالیت مشخص و تعامل با یک واسط برای انجام آن فعالیت، قابل بیان است. به عنوان یک مهندس نرم‌افزار، افزایش کیفیت در محصولات و کاهش هزینه‌های ناشی از خرابی‌ها و یا درخواست‌های تغییر، چالشی تامل برانگیز است. وب‌اپلیکیشن‌ها به عنوان نوعی محصول نرم‌افزاری که در آن‌ها زیبایی، واسط کاربری و نحوه تعامل کاربران مهم است، به دلیل استفاده گسترده‌شان، می‌توانند تاثیر شگرفی در موفقیت یک پروژه صنعتی، کسب‌وکارهای نوپا و یا تسهیل زندگی روزمره با استفاده از نرم‌افزارها داشته باشند. از جمله نقاط ضعف بیشتر وب‌اپلیکیشن‌ها، طراحی نه‌چندان کاربرپسندانه واسط کاربری آن‌هاست که موجب شده تا در بسیاری از موارد، کاربران، علاقه‌مندی استفاده از محصول مبتنی وب یک سازمان را در عین سرمایه‌گذاری‌های زیاد آن سازمان برای جذب کاربر، از دست بدهند و در نتیجه متضرر شوند. گرچه، به صورت ایده‌آل، تمامی تصمیم‌گیری‌های مدیریتی و کلان (از قبیل اتخاذ مدل‌های فرایندی مناسب برای تولید نرم‌افزار با هزینه کم) با نهایت دقت و تجربه انجام می‌شوند، ولی در بسیاری از موارد همچون پروژه تقویم شرکت گوگل، مواردی ملاحظه می‌شود که واسط کاربری ناکارآمد، به ناچار، هزینه‌های گاه‌آزادی به تیم مهندسی نرم‌افزار تحمیل کرده است. با مروری بر منابع مختلف، ارزیابی و تست روی نمونه‌های اولیه رابط کاربری وب‌اپلیکیشن‌ها به منظور رفع نواقص آن‌ها، امری واضح به نظر می‌رسد. اما پاسخ دادن به این سوال که «چه واسط کاربری‌ای خوب است؟» همیشه آسان نبوده و با تغییر فناوری و گذشت زمان شاهد تغییر سریع در نیازمندی‌ها هستیم که شاید چک‌لیست‌ها و توصیه‌ها نیز پاسخگوی دقیقی برای آن‌ها نباشند. بنابراین می‌بایست در طراحی واسط کاربری، به یک روش کمی و قابل استناد، نیازمندی‌ها را با استفاده از نمونه‌های اولیه بسنجیم (که به دلیل هنری انگاشتن اکثر کارها، این امر نادیده گرفته می‌شود). اما سنجش دقیق، نیازمند جمع‌آوری داده از ارزیابی و تست واسط کاربری توسط کاربران نهایی است تا بتوان تحلیل دقیق انجام داد و مشکلات طراحی واسط را به درستی تشخیص داد. یکی از روش‌های جمع‌آوری داده، استفاده از جمع‌سپاری است. باید توجه داشت که استفاده از جمع‌سپاری چالش‌هایی را فرارویمان خواهد گذاشت که از جمله آن‌ها میتوان به عدم وجود صحت در داده‌ها اشاره کرد. در این پروژه وب‌اپلیکیشنی به منظور ارائه داشبورد مدیریتی برای صاحبان طراحی و افراد متمایل به انجام تست‌های مختلف با معیارهای متفاوت و دلخواه، پیاده خواهد شد. همچنین دادگان و پاسخ‌ها و تحلیل‌های تست اپلیکیشن در مواجهه کاربران واقعی با آن‌ها، به اطلاع کاربر خواهد رسید؛ علاوه بر موارد فوق، قسمت اصلی این پروژه در پاسخ به چالش صحت داده در روش جمع‌سپاری، ابتدا رفتار کاربران پاسخ‌دهنده (کارگران) توسط ماتریسی مدل می‌شود که برای مدل‌سازی و به دست آوردن مقادیر مدل‌ها، از روش تزریق سوالات طلایی استفاده خواهد شد. سپس در صورت پایین بودن کیفیت کار کارگران از حد مشخصی که در هنگام مدل‌سازی مشخص می‌شود، نتیجه کار آن‌ها به عنوان داده نامربوط شناخته شده و حذف می‌گردد. امکان تعریف تست‌های دلخواه و محدود نبودن به تست‌های از پیش تعریف شده تفاوت عمده ابزار کارا با سایر ابزارهای مشابه است؛ از جمله ابزارهای مطرح موفق در این حوزه، می‌توان به Optimizely UsabilityHub و CrazyEgg اشاره کرد که همانطور که ذکر شد، در طی این پروژه، سعی بر برطرف‌سازی برخی از نواقص آن‌هاست.

# فهرست مطالب

۱	تعریف مسئله	۱
۱-۱	کارایی	۱-۱
۱	تضمین و کنترل کیفیت	۲-۱
۱	رابط کاربری، کاهنده یا افزاینده کیفیت؟	۱-۲-۱
۲	کارایی در طراحی رابط کاربری وب اپلیکیشن ها	۳-۱
۲	چرخه طراحی واسط کاربری وب اپلیکیشن ها	۱-۳-۱
۲	جمع سپاری	۴-۱
۲	جمع سپاری برای جمع آوری داده	۱-۴-۱
۳	جزئیات فنی سیستم هدف و روش مورد استفاده	۲
۳	نمودار Case Use	۱-۲

## فصل ۱

# تعریف مسئله

صحت راجع به اهمیت افزایش کیفیت نرم افزار، مدل کیفی و نحوه رسیدن به آن، متامدل(های) کیفیت و ورود به بحث کارایی.

### ۱-۱ کارایی

به تعبیر نویسندگان مرجع [measuring] هر نفر می تواند برای خودش تعریفی از کارایی ارائه نماید. در اینجا به ارائه چند نمونه اصلی از تعریف کارایی می پردازیم. تعریف سازمان بین المللی استانداردها (ایزو) ... تعریف UPA... تعریف کتاب 'Think... Me Make Don't' بحث در مورد کارایی [measuring] و رابطه آن با تجربه کاربری ... با بررسی مدل های کیفی مختلف که به منظور سنجش کمی کیفیت نرم افزار ارائه شده اند، مشاهده می شود که کارایی نرم افزار، به عنوان یکی از مشخصه های اصلی در اغلب این مدل ها به صورت صریح بیان شده است. مدل های مک کال، Dromey، ایزو ۹۱۲۶، FURPS و ایزو ۲۵۰۱۰ از مدل های اساسی و مدل های برتونا، گکوآمو، آوارو و راواشد از جمله مدل های خاص منظوره ای هستند که در آن ها کارایی نرم افزارها به صورت صریح به عنوان یک فاکتور اصلی بیان شده است [بررسی مدل های کیفیت]. همچنین مفهوم کارایی نرم افزار به طور ضمنی در بطن اجزای سایر مدل های کیفی نهاده شده است. می توان گفت کارایی یک نرم افزار، از جمله ویژگی های مهم کیفی در دستیابی و کنترل کیفیت نرم افزار است.

### ۲-۱ تضمین و کنترل کیفیت

همانطور که پرسمن در کتابش [پرسمن] مطرح می کند، رسیدن به یک محصول با کیفیت در مهندسی نرم افزار، به صورت ضمنی و خود به خود ممکن نیست؛ بلکه نتیجه بازنگری در چهار بعد کلی در فرآیند مهندسی نرم افزار و اعمال مجموعه آن ها است: روش های مهندسی نرم افزار، تکنیک های مدیریت پروژه، فعالیت های کنترل و تضمین کیفیت نرم افزار. طبق این اظهار نظر، با فرض اعمال شدن روش های درست و بهره ور مهندسی نرم افزار و تکنیک های موثر در مدیریت پروژه تولید نرم افزار - که با تقریب خوبی هر دو را می توان جزو روش های مدیریتی و در حوزه تصمیم گیری های کلان سیستم دانست - بدیهی است که همچنان کنترل کیفیت و تضمین آن، دو بعد فنی و جزئی تر رسیدن به نرم افزار با کیفیت را تشکیل می دهند. بنابراین می بایست روش های موثر به منظور انجام فرایندهای کنترل کیفیت و تضمین رسیدن به آن، توسط تیم مهندسی نرم افزار اتخاذ شود. اما، مشابه هر فرایند و فعالیت دیگری، رسیدن به کیفیت نیز هزینه های خاص خود را دارد. هزینه کیفیت در نرم افزار، مطابق اظهار نظر پرسمن، به سه دسته هزینه های پیش گیری، هزینه های ارزیابی و هزینه های خرابی تقسیم می شود [پرسمن]. هرکدام از این هزینه ها، در صورت پیش بینی و رفع نواقص محتمل/پیش آمده در هر مرحله از طراحی و پیاده سازی، بدون اینکه وارد مرحله بعدی شویم، می تواند به شدت کاهش یابد [پرسمن].

### ۱-۲-۱ رابط کاربری، کاهنده یا افزایش دهنده کیفیت؟

یکی از علل عدم رضایت کاربران و مشتریان از وب اپلیکیشن ها - که در نتیجه این نارضایتی، آمار کاربران وب اپلیکیشن های کسب و کارها دستخوش تغییرات نامطلوب شده و حتی هزینه های گزافی به تیم مهندسی نرم افزار به خاطر اعمال تغییر پس از تحویل، وارد می شود- طراحی نه چندان کاربر پسندانه واسط کاربری و زیبایی آن هاست [Assessing a Firm's]؛ a [Firm's] بدیهی است که استفاده از مدل های فرایندی چابک می تواند در کاهش هزینه های طراحی مجدد پس از تحویل و یا اعمال تغییر در رابط کاربری موجود، موثر باشد [پرسمن]، اما هنوز یک سوال بدون پاسخ خواهد ماند: چه رابط کاربری ای برای کاربران وب اپلیکیشن (محصول) من مناسب است و طبق نیازمندی های فعلی حداکثر کیفیت را تامین خواهد کرد؟ برای پاسخ به این سوال چک لیست ها و توصیه های فراوانی [پرسمن و سامرویل] ارائه شده است که هرکدام به نحوی در افزایش کیفیت رابط های کاربری تاثیرگذار بوده اند [مقالات سروی]، اما برای تست یک رابط کاربری به صورت کمی، تحلیل و یافتن نقاط ضعف، به نظر می رسد که بررسی بیشتری مورد نیاز است.

## ۳-۱ کارایی در طراحی رابط کاربری وب اپلیکیشن‌ها

کارایی در وب اپلیکیشن‌ها - که امروزه نقش مهمی در ارائه محتوا و سرویس به کاربران دارند - به عنوان یکی از ابعاد و مشخصه‌های اصلی و مهم در کیفیت مطرح است [پرسمن]. یکی از عوامل بسیار تاثیرگذار در کارایی هر محصولی، رابط کاربری آن است، همچنین کیفیت و چگونگی طراحی رابط کاربری حتی می‌تواند به مرگ و زندگی افراد ختم شود. [measuring] پرواضح است که هرچه مشکلات و نواقص رابط‌های کاربری زودتر پیدا شده و مرتفع گردند، با پرداخت هزینه (تلاش و زمان) کمتر به کیفیت بیشتری رسیده‌ایم.

### ۱-۳-۱ چرخه طراحی واسط کاربری وب اپلیکیشن‌ها

از جمله مراحل هر طراحی وب اپلیکیشن [پرسمن]، طراحی واسط کاربری است. قبل از تولید کد وب اپلیکیشن، این واسط به صورت یک نمونه اولیه و در قالب طرح‌های ابتدایی، ماکت‌های مفهومی و یا چارچوب‌های کلی توصیف و طراحی می‌شوند. پس از رسیدن به توافق با مشتری (در صورت نیاز) و یا اعمال تغییرات متعدد تا رسیدن به توافق، این طراحی به کد قابل اجرا و پیاده‌سازی روی وب اپلیکیشن تبدیل می‌شود و نهایتاً به تولید واسط کاربری آن می‌انجامد [رفرنس از توضیح روند طراحی]. ... شکل مورد نیاز است... مطابق آنچه در قسمت تضمین و کنترل کیفیت گفته شد، در صورت ارزیابی، تحلیل و رفع ایرادات مربوط به کارایی رابط کاربری، در همان مراحل ابتدایی و پس از تولید نمونه اولیه، می‌توان هزینه‌های بعدی را به طور قابل ملاحظه‌ای کمتر کرد. مانند هر روش کیفی دیگری در تضمین کیفیت نرم‌افزار، به منظور دستیابی به کارایی قابل قبول (مطابق نیازهای مشتری) در واسط کاربری وب اپلیکیشن‌ها (همچون هر مشخصه اصلی دیگری) می‌بایست فاکتورها، معیارها و مولفه‌های مختلفی به منظور خرد و قابل اندازه‌گیری کردن این مفهوم کلان مطرح شود به طوری که بتوان در قالب مقادیر کمی، نیازمندی‌ها را با داده‌های به دست آمده از ارزیابی رابط کاربری وب اپلیکیشن مقایسه و تحلیل کرد. اما در بسیاری از موارد، همانطور که [منابع مختلف] ذکر می‌کنند، حقیقت محض و یا هیوریستیک تضمین‌کننده‌ای برای رسیدن به یک رابط کاربری «خوب» وجود ندارد و طراحی‌های کارا و موثر موفقیت خود را اغلب یا به روش‌های تجربی، که الزاماً با روش‌های علمی به اثبات نرسیده‌اند، و یا به ذوق هنری طراح مدیون‌اند [نیازمند منبع].

## ۴-۱ جمع‌سپاری

در سال ۲۰۱۲، با بررسی‌های مرجع [۶]، حدود ۴۰ تعریف مختلف در مقالات و پژوهش‌های علمی، حتی گاهی تعاریف متناقض با هم، برای جمع‌سپاری ارائه شده است. نویسندگان آن اثر، با در نظر گرفتن ابعاد مطرح در تعاریف مختلف، در نهایت تعریف نسبتاً مفصلی از این مفهوم ارائه می‌دهند: «باید ترجمه شود: جمع‌سپاری نوعی فعالیت برخط مشارکتی است که طی آن یک فرد، یا یک سازمان با ابزارهای کافی به گروهی از افراد با سطح دانش متغیر Crowdsourcing of type a is participative of type a in activity online, individual, an which with company or organization, flexible a via number, and heterogeneity, knowledge, varying of individuals of group a to proposes means enough modularity, and complexity variable of task, the of undertaking The task. a of undertaking voluntary the call. open entails always experience, and/or knowledge money, work, their bringing participate should crowd the which in and recognition, social economic, it be need, of type given a of satisfaction the receive will user The benefit. mutual advantage their to utilize and obtain will crowdsourcer the while skills, individual of development the or self-esteem, undertaken. activity of type the on depend will form whose venture, the to brought has user the what that»

شرح انگیزه‌های استفاده از جمع‌سپاری... شرح چندی از کاربردهای جمع‌سپاری...

### ۱-۴-۱ جمع‌سپاری برای جمع‌آوری داده

انگیزه اصلی استفاده از جمع‌سپاری و توضیح آن...

## فصل ۲

# جزئیات فنی سیستم هدف و روش مورد استفاده

### ۱-۲ نمودار Case Use

ساختار سیستم و اجزای آن که در شکل ۱ مشاهده می‌شود.  
شکل ۱. نمودار Case Use سامانه کارا

## کتاب نامه

- [1] R. Pressman and B. Maxim, SOFTWARE ENGINEERING: A PRACTITIONER'S APPROACH, 8th ed. New York: McGraw-Hill Education, 2015.
- [2] 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, 2014.
- [3] 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, 2002.
- [4] T. Tullis and W. Albert, Measuring the user experience, 3rd ed. Amsterdam: Elsevier, 2013.
- [5] E. Estellés-Arolas and F. González-Ladrón-de-Guevara, "Towards an integrated crowdsourcing definition", Journal of Information Science, vol. 38, no. 2, pp. 189-200, 2012.