

تاریخ دریافت مقاله: ۹۷/۱۱/۱۹

تاریخ پذیرش مقاله: ۹۷/۲/۲

شناسایی و وزن دهی عوامل کلیدی موفقیت نرم افزارهای کاربردی تلفن همراه در محیط فازی

حامد فلاح تفتی*

استادیار گروه مدیریت، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه علم و هنر، یزد، ایران.
پست الکترونیکی: H.Fallah@sau.ac.ir

مینا رضائی

کارشناس ارشد فناوری اطلاعات، دانشگاه علم و هنر یزد، یزد، ایران.
پست الکترونیکی: m.reaezi@stu.sau.ac.ir

سعیده منشادیان

کارشناس ارشد مدیریت صنعتی، دانشگاه علم و هنر یزد، یزد، ایران.
پست الکترونیکی: manshadian@stu.sau.ac.ir

چکیده

افزودن ویژگی‌های مطلوب کاربران در نظرگیرند. مسئله حائز اهمیت در این خصوص شناسایی معیارهای مؤثر بر موفقیت نرم افزارهای تازه معرفی شده به بازار و سنجش اهمیت هرکدام از این معیارها است. نتایج به دست آمده از روش تحلیل شبکه‌ای فازی نشان می‌دهد عوامل محتوایی در موفقیت نرم افزارهای تلفن همراه از بیشترین اهمیت برخوردار هستند و معیار بازاریابی با اختلاف اندکی در رتبه دوم قرار می‌گیرد.

واژه‌های کلیدی: تحلیل شبکه‌ای فازی، عوامل کلیدی موفقیت، گوشی هوشمند، نرم افزارهای کاربردی.

۱- مقدمه

عصر حاضر را می‌توان تلفیقی از ارتباطات و اطلاعات

یکی از صنایع جذاب با تراکنش مالی بالا تولید و عرضه نرم افزارهای تلفن همراه است. تولیدکنندگان این نرم افزارها تلاش می‌کنند طراحی را به گونه‌ای انجام دهند که مورد استقبال کاربران قرار گیرد. گسترش و نفوذ بی‌سابقه تلفن‌های همراه میان افراد و کسب‌وکار، جذابیت‌های فراوانی برای ایجاد و توسعه برنامه‌های کاربردی ایجاد کرده است به طوری که تا به امروز میلیون‌ها نرم افزار برای این ابزارها عرضه شده است. مسلماً با توجه به ویژگی‌های خاص مشتریان و همچنین بازار مناسب این نرم افزارها شناخت صحیح این معیارها اهمیت ویژه‌ای دارد و رتبه‌بندی این عوامل به تولیدکنندگان این برنامه‌ها امکان می‌دهد تا راهکارهای مناسبی برای

* نویسنده مسئول

دانست، عصری که بشر در آن بیش از گذشته خود را نیازمند به داشتن اطلاعات و برقراری ارتباط برای کسب اطلاعات موردنیاز می‌داند. تلفن همراه از پدیده‌های بارز جهان معاصر بوده است، به طوری که باگذشت چند سال از زمان ابداع به یکی از کاربردی‌ترین ابزارهای ارتباطی، شخصی و کاری مبدل و به سرعت به چندین فناوری کاربردی مجهز شده است. روال توسعه در امکانات این ابزار نوین هرروز تکرار می‌شود به طوری که نمی‌توان پایانی برای آن متصور شد [۱]. گسترش و نفوذ بی‌سابقه تلفن‌های همراه میان افراد و کسب‌وکار، جذابیت‌های فراوانی برای ایجاد و توسعه برنامه‌های کاربردی^۱ ایجاد کرده است به طوری که تا به امروز میلیون‌ها نرم‌افزار برای این ابزارها عرضه شده است. امروزه فروشگاه‌های نرم‌افزاری تلفن همراه میزبان تعداد زیادی از نرم‌افزارها هستند، بیشتر این نرم‌افزارها توسط افراد ناشناخته تولید می‌شوند که تخصص‌های مختلفی دارند و ممکن است همیشه علایق کاربران را در نظر نگیرند [۲].

سنجیدن موفقیت‌های سامانه‌های نرم‌افزاری در گذشته اهمیت چندانی نداشت؛ اما امروزه کارایی و اثربخشی نرم‌افزارهای تلفن همراه یک نگرانی عمده برای تولیدکنندگان، کاربران و فروشگاه‌های نرم‌افزاری تبدیل شده است [۳]. با وجود این که چندین فن خاص برای ارزیابی کیفیت یک نرم‌افزار تلفن همراه ارائه شده است، شواهد کمی در مورد پذیرش و قابلیت اجرای آن‌ها به عنوان یک راه مؤثر برای پیش‌بینی موفقیت این دسته از نرم‌افزارها در شرایط واقعی بازار وجود دارد [۴]. بنابراین مسئله حائز اهمیت این است که معیارهای مؤثر بر موفقیت نرم‌افزارهای تازه معرفی شده به بازار کدام هستند.

مسلماً با توجه به ویژگی‌های خاص مشتریان و همچنین بازار مناسب این نرم‌افزارها شناخت صحیح این معیارها اهمیت ویژه‌ای دارد. از طرف دیگر رتبه‌بندی این عوامل به تولیدکنندگان این برنامه‌ها امکان می‌دهد تا راهکارهای مناسبی برای افزودن ویژگی‌های مطلوب کاربران در

1- application

نظرگیرند.

در پژوهش حاضر با هدف پاسخ‌گویی به مسئله فوق اقدام به شناسایی عوامل کلیدی موفقیت^۲ در نرم‌افزارهای کاربردی تلفن همراه شده است. همچنین با استفاده از مدل شبکه‌ای و با در نظر گرفتن رابطه میان متغیرها اقدام به تحلیل معیارهای اصلی و فرعی مؤثر بر هدف پژوهش شده است و نهایتاً وزن مستقل و رابطه‌ای هر یک از معیارها تعیین شده است. روش مورد استفاده در اجرای پژوهش تحلیل شبکه‌ای فازی بوده است که با اجرای پیمایش میان صاحب‌نظران حوزه نرم‌افزارهای کاربردی تلفن همراه به صورت مقایسه زوجی تلاش شده است اهمیت معیارهای مؤثر نسبت به یکدیگر تعیین گردد.

با توجه به استفاده از روابط فازی در مقایسه اهمیت معیارها با یکدیگر و تعیین وزن رابطه‌ای میان آن‌ها، رویکرد کیفی در گردآوری داده‌ها مدنظر بوده است. بنابراین برای شناسایی مهم‌ترین معیارهای موفقیت نرم‌افزارهای تلفن همراه به شاخص‌های کمی آماری بسنده نشده است و نظرات فعالان بازار این نرم‌افزارها در سطوح طراحی، پیاده‌سازی و بازاریابی مورد استفاده قرار گرفته است. بنابراین از این منظر که با استفاده از داده‌های کیفی اقدام به مطالعه شاخص‌های مؤثر بر موفقیت نرم‌افزارهای بومی (ایرانی) تلفن همراه شده است، دستاوردهای این پژوهش را می‌توان نوآورانه دانست. در انتها پس از تبیین نتایج نهایی و تفسیر آن‌ها، پیشنهادهایی جهت پژوهش‌های آتی ارائه شده است.

۲- پیشینه پژوهش

۲-۱- پیشینه نظری

تلفن همراه اولین بار توسط شرکت آمریکایی موتورولا در سال ۱۹۷۳ با وزنی نزدیک به دو کیلوگرم تولید شد [۵]. پس از آن با سیر شتابان روند توسعه گوشی‌های تلفن همراه، سیمون را می‌توان به عنوان اولین «گوشی هوشمند»

3- Critical Success Factors (CSF)

دانست که در سال ۱۹۹۴ ساخته شد [۶]. سیمون علاوه بر ایجاد و دریافت تماس‌ها، می‌توانست دورنگار و ایمیل را دریافت و ارسال کند و شامل یک دفترچه نشانی، تقویم، زمان‌بندی قرار ملاقات، ماشین‌حساب، ساعت جهانی، دفترچه یادداشت و استفاده از صفحه‌نمایش لمسی بود. گوشی‌های تلفن همراه در کشورهای توسعه‌یافته با توسعه شبکه‌های تلفن همراه در سال ۱۹۹۰ محبوب شد. با ظهور نسل دوم شبکه‌ها قابلیت‌ها فراتر از تلفن صرف رفت و اجازه دسترسی به داده‌ها، انتقال محدود اطلاعات و سرعت بالای انتقال اطلاعات صوتی فراهم شد. گام بعدی اضافه کردن ویژگی‌هایی بود که باعث افزایش استفاده و تعدد کاربران شد، مانند ایمیل و قابلیت دسترسی به اینترنت در سال ۱۹۹۸، طراحی گوشی‌های تاشو در سال ۱۹۹۹، صفحه‌نمایش رنگی در سال ۱۹۹۹، دوربین‌های دیجیتال در سال ۲۰۰۰، فناوری جاوا در سال ۲۰۰۰ و موسیقی باکیفیت بالا در سال ۲۰۰۲ [۷].

از سیستم‌عامل‌های معروف برای تلفن همراه، می‌توان به اندروید، آی‌اواس و ویندوز فون اشاره کرد. نرم‌افزارهای تلفن همراه را می‌توان به زبان‌های مختلفی تولید کرد مانند زبان برنامه‌نویسی جاوا که مخصوص سیستم‌عامل اندروید است و یا html, css که نرم‌افزارهای کاربردی تحت وب را پوشش می‌دهد، #C, ++C که برای برنامه‌نویسی سامانه‌های عامل تحت ویندوز به کار می‌روند و زبان سوئیفت^۳ که شرکت اپل آن را به عنوان بهترین و مناسب‌ترین زبان برای برنامه‌نویسی سامانه‌های اپل معرفی کرده است [۸]. البته لازم به ذکر است که این زبان‌ها تنها زبان‌هایی نیستند که می‌توان با آن‌ها نرم‌افزار تلفن همراه را پیاده‌سازی کرد اما محبوب‌ترین و پراستفاده‌ترین‌ها هستند [۹].

نرم‌افزارهای تلفن همراه بخش بزرگی از بازار نرم‌افزاری امروز را تشکیل می‌دهند. می‌توان آن‌ها را در دسته‌های مختلفی طبقه‌بندی کرد مثل آموزشی، ارتباطی،

مذهبی، سرگرمی، اطلاع‌رسانی، پزشکی که هر کدام کاربردهای متفاوتی دارند، از جمله انجام فعالیت‌های مالی (استفاده از نرم‌افزار کاربردی تلفن همراه بانکی که در آن حساب دارید)، دنبال کردن رویدادهای مختلف مثل رویدادهای ورزشی و خبری، خرید از فروشگاه‌های اینترنتی، سرگرمی، تبلیغات برای کسب‌وکار خود، مسیریابی، کسب درآمد از طریق پرداخت درون برنامه‌ای، نمایش تبلیغات و بسیاری از موارد دیگر [۱۰].

ادبیات پژوهش در زمینه صنعت برنامه کاربردی تلفن همراه بسیار اندک است و این امر بیشتر به دلیل نوظهور بودن این صنعت است اما به سبب نفوذ فراوان تلفن همراه در زندگی و کسب‌وکار، همچنین بازار جذاب و پرقابلیت نرم‌افزارهای تلفن همراه و با توجه به نرم‌افزارهای کاربردی متعددی که به وجود آمده است نیاز به مطالعه عامل‌های مؤثر بر موفقیت نرم‌افزارها بیش از پیش احساس می‌شود، به طوری که تا به امروز از جنبه‌های گوناگونی به این مسئله پرداخته شده است.

۲-۲ پیشینه تجربی

در پژوهشی با عنوان مطالعه‌ای کیفی از عوامل حیاتی موفقیت پروژه‌های برنامه‌نویسی تلفن همراه عوامل مؤثر بر موفقیت در ۱۱ مقوله تجربه مشتری^۴، مدیریت راهبردی، پشتیبانی و ارتقا، برنامه‌ریزی و هدف‌گذاری، مسائل مالی و بودجه‌بندی، بازاریابی و شناخت نیاز مشتریان، زیرساخت مناسب، مسائل فنی و طراحی، عوامل زمینه‌ای، کار تیمی و مسائل نیروی انسانی رسته‌ای و معرفی شدند [۱۱].

در مطالعه دیگری نظرات کاربران تلفن همراه در ایالات متحده به منظور بررسی تأثیر انواع برنامه‌های تلفن همراه و تأثیرات متغیرهای جنسیت و سن در استفاده از آن‌ها مورد بررسی قرار گرفت. نتایج این مطالعه نشان داد که به استثنای برخی برنامه‌های خاص، ابعاد استفاده از تلفن‌های همراه (دسترسی به برنامه، مدت زمان استفاده و میزان استفاده مجدد) به طور فراوانی تحت تأثیر نوع برنامه

3- Swift
4- iOS

5-User Experience (UX)

کاربردی است. علاوه بر این متغیر سن به تنهایی یک معیار مهم و مؤثر در انتخاب نوع نرم افزار و استفاده از آن است [۱۲].

کیم و همکاران [۱۳] در تحقیق خود به بررسی عوامل مؤثر در تصمیم‌گیری جهت خرید برنامه‌های تلفن همراه پرداختند. کمبود تحقیق و نبود درک درستی از عواملی که تصمیم‌گیری برای خرید این نرم‌افزارها را تحت تأثیر قرار می‌داد انگیزه‌ای برای این مطالعه شد. نتایج نشان داد که اثرات مستقیم و غیرمستقیم پنج عامل، شامل نظرات دیگران، ارزش برنامه در برابر هزینه پرداختی، سودمندی و مفید بودن نرم‌افزار، قابلیت استفاده آزمایشی از برنامه و سادگی و لذت‌بخش بودن کار با آن، از مهم‌ترین عواملی است که در تصمیم به خرید یک نرم‌افزار تلفن همراه مؤثر است.

همچنین در پژوهشی با عنوان بررسی موفقیت برنامه‌های اندرویدی گوروج و بیزال [۱۴] نرم‌افزارهای اندروید در فروشگاه نرم‌افزاری گوگل^۶ را با استفاده از عامل‌های نام، حجم موردنیاز، رسته^۷، توضیحات، متوسط رأی، تعداد بارگیری^۸ و تعداد نصب^۹ و تعداد نظرات و بررسی‌های کاربران مورد ارزیابی قرار دادند. نتایج این پژوهش نشان داد عوامل حجم موردنیاز، نام رسته‌ای که برنامه به آن اختصاص یافته و همچنین نظرات و بررسی‌های کاربران جزء عامل‌های کلیدی موفقیت نرم‌افزارها است.

در پژوهشی به بررسی اهمیت عوامل مؤثر در تصمیم به استفاده از نرم‌افزارهای تلفن همراه پرداخته شد و عملکرد مناسب، سادگی کار با نرم‌افزار، اهمیت نظرات دیگران، جالب و سرگرم‌کننده بودن، جستجوی اطلاعات و ارتباطات اجتماعی کاربران را عوامل مهم تمایل کاربران به استفاده از برنامه‌های کاربردی تلفن همراه پیش‌بینی کرد. نتایج آزمون مدل فرضیه در این پژوهش مشخص کرد

سادگی کار با نرم‌افزار عامل کلیدی و مؤثر در استفاده دوباره و مجدد از نرم‌افزار تلفن همراه است. علاوه بر این، نتایج نشان داد کاربران، ارتباطات انسانی و ابزار اجتماعی را مهم‌تر از سرگرمی، سادگی کار با برنامه و جستجوی اطلاعات، در جهت بازگشت دوباره و استفاده مجدد نرم‌افزار می‌دانند [۱۵].

در مطالعه‌ای با هدف بررسی عوامل مؤثر بر موفقیت در تجارت توسط تلفن همراه مشخص شد عوامل اصلی که بر مشتری تأثیر می‌گذارد، مربوط به اعتماد و امنیت نرم‌افزار است. شناسایی معیارهای انتخاب مشتری، مهم‌ترین نکته در آماده‌سازی و راه‌اندازی کسب‌وکار تجاری تلفن همراه است. اهمیت نسبی این عوامل با توزیع پرسشنامه بین مدیران اجرایی، مدیران کسب‌وکار و دانش‌آموزانی که از حراج‌ها و بانکداری تلفن همراه، فروش بلیط، جستجو در اینترنت تلفن همراه استفاده می‌کنند، مورد بررسی قرار داده شده است [۱۶].

کورال و فرونزا [۱۷] در پژوهشی عنوان کردند که کیفیت برنامه تلفن همراه نگرانی عمده برای تولیدکنندگان، کاربران و فروشگاه‌های نرم‌افزاری است. در این پژوهش، با بررسی ۱۰۰ برنامه متن‌باز^{۱۰} سهم کیفیت کد در موفقیت بازار برنامه‌های اندروید در فروشگاه گوگل پلی^{۱۱} مورد بررسی قرار گرفت و مجموعه‌ای از معیارها، همچنین چندین شاخص بازار در یک فروشگاه نرم‌افزاری به دست آمد. نتایج نشان داد که کیفیت کد تأثیر منفی بر شاخص‌هایی دارد که موفقیت بازار را توصیف می‌کند و همچنین شاخص‌های رضایت مشتری و نفوذ در بازار در رتبه‌های بعدی اهمیت و فراتر از ویژگی‌های کیفیت در موفقیت نرم‌افزارها مورد توجه است.

در پژوهش دیگری ویژگی‌های کلیدی فروش نرم‌افزارهای تلفن همراه توسط لی و راگا [۱۸] مورد بررسی قرار گرفت. در این پژوهش عواملی که بر موفقیت نرم‌افزارها در فروشگاه اپل تأثیرگذار بود مشخص

6- Google app store

7- category

8- download

9- installation

10- open source

11- Google play

شد. در واقع به این موضوع پرداخته شد که چگونه عوامل مختلف بر روی بقای نرم‌افزارها در فروشگاه‌های نرم‌افزاری تأثیر می‌گذارند. نتایج حاکی از آن بود که ارائه نرم‌افزارها در چند دسته (ترکیبی از برنامه‌های رایگان و پرداختی)، عاملی کلیدی است که موجب افزایش عملکرد فروش نسبت به نرم‌افزارهایی که تنها پرداختی ارائه می‌گردند، خواهد شد. ویژگی‌های ارائه رایگان نرم‌افزار، بالا بودن رتبه دهی ابتدایی، سرمایه‌گذاری در دسته‌های کمتر رقابتی، به‌روزرسانی‌های مداوم و باکیفیت و همچنین حجم بالای نمره دهی کاربران پس از استفاده و بازبینی نرم‌افزار تأثیر بسیار مثبتی بر پایداری برنامه‌ها داشت. نرخ بقا برای نرم‌افزارهای رایگان تا دو برابر بیشتر از برنامه‌های پرداختی است. کیفیت به‌روزرسانی‌های برنامه می‌تواند تا سه برابر به افزایش ماندگاری نرم‌افزار کمک کند. کلیدی‌ترین نتیجه پژوهش این است که تولیدکنندگان نرم‌افزارها می‌توانند با در نظر گرفتن معیارهای مذکور و همچنین تقسیم‌بندی مصرف‌کنندگان و ارائه محصول برحسب سلاقی متفاوت مشتریان زمینه بهبود عملکرد فروش را ایجاد نمایند.

با بررسی پیشینه تحقیق و مطالعات انجام‌شده در زمینه تحلیل عوامل اثربخش بر کارایی نرم‌افزارها، هدف پژوهش حاضر شناسایی معیارهای موفقیت نرم‌افزارهای تلفن همراه بخصوص نرم‌افزارهای تولیدشده در ایران است. به این منظور تلاش شده است حداکثر تعداد این معیارها از ادبیات پژوهش استخراج گردد. این عوامل بعداً با استفاده از نظر خبرگان در فرایند دلفی پالایش‌شده و مبنای رتبه‌بندی قرار می‌گیرند. از این‌رو جنبه نوآوری این پژوهش را می‌توان توجه به نیازهای کاربران ایرانی در استفاده از نرم‌افزارهای تلفن همراه دانست که به اعتقاد پژوهشگر با توجه به شرایط اجتماعی و فرهنگی، منحصر به فرد می‌باشد. از این‌رو با توجه به مسئله اصلی پژوهش و پیشینه موردبررسی، برای شناخت معیارهای مؤثر بر موفقیت نرم‌افزارهای کاربردی تلفن‌های همراه و

استخراج وزن‌ها برحسب میزان اهمیت، مطالعه حاضر در پی پاسخ‌گویی به سؤالات زیر است.

- ۱- معیارهای مؤثر بر موفقیت نرم‌افزارهای کاربردی ایرانی (بومی) تلفن همراه کدام هستند؟
- ۲- مدل شبکه‌ای میان معیارهای اصلی و فرعی شناسایی شده چگونه است؟
- ۳- اهمیت وزنی هر یک از معیارها و زیرمعیارهای مدل چیست؟
- ۴- وزن رابطه‌ای میان معیارهای اصلی موفقیت نرم‌افزارهای کاربردی تلفن همراه چگونه است؟

۳- روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر از منظر هدف کاربردی و از منظر روش توصیفی - پیمایشی می‌باشد. برای گردآوری داده‌ها از دو شیوه کتابخانه‌ای و میدانی استفاده شده است. مبانی نظری پژوهش از طریق منابع کتابخانه‌ای گردآوری شده و برای اجرای پیمایش میدانی از پرسش‌نامه استفاده شده است. به این منظور ابتدا اقدام به مطالعه ادبیات پژوهش و استفاده از نظرات خبرگان شده است تا عوامل مؤثر بر موفقیت نرم‌افزارهای کاربردی تلفن همراه شناسایی گردد. با استفاده از اطلاعات به‌دست‌آمده مدل ابتدایی تشکیل گردید و سپس روابط میان عوامل اصلی در آن نشان داده شد. عوامل شناسایی شده شامل کارایی و محتوایی و بازاریابی بودند که مطابق نظر خبرگان دارای روابط علت و معلولی بر یکدیگر هستند. با توجه به ساختار میان معیارها و زیرمعیارهای مسئله با استفاده از روش تحلیل شبکه‌ای اقدام به شناسایی و استخراج وزن‌های هر یک از عوامل گردید. با توجه به ماهیت غیردقیق مسئله و نیاز به استخراج نظرات خبرگان در این زمینه از روش مقایسه زوجی فازی استفاده گردید.

۳-۱ تحلیل شبکه‌ای فازی

فرآیند تحلیل شبکه‌ای یکی از روش‌های چند معیاره‌ای برای تصمیم‌گیری است که قضاوت‌های کیفی را به مقادیر

رابطه ۶)

$$V(M_2 \geq M_1) = hgt(M_1 \cap M_2) = \mu_{M_2}(d) = \begin{cases} 1, & \text{if } m_2 \geq m_1, \\ 0, & \text{if } l_1 \geq u_2, \\ \frac{l_1 - u_2}{(m_2 - u_2) - (m_1 - l_1)}, & \text{otherwise} \end{cases}$$

$\mu_{M_2} \succ \mu_{M_1}$

که d متناظر با بزرگ‌ترین نقطه تقاطع بین μ_{M_2} و μ_{M_1} است. شکل زیر نمایش دهنده نقطه d می‌باشد.

برای مقایسه M_1 و M_2 به هر دو مقدار $V(M_1 \geq M_2)$ و $V(M_2 \geq M_1)$ نیاز است.

مرحله ۳: محاسبه درجه ارجحیت (درجه امکان‌پذیری) یک عدد فازی محدب S که بزرگ‌تر از k عدد فازی محدب M_i ($i=1, 2, \dots, k$) باشد، به صورت زیر تعریف می‌شود:

رابطه ۷)

$$V(M \geq M_1, M_2, \dots, M_k) = V[(M \geq M_1) \text{ and } (M \geq M_2) \text{ and } \dots \text{ and } (M \geq M_k)] = \min V(M \geq M_i); i=1, 2, \dots, k$$

مرحله ۴: به دست آوردن بردار وزن نرمال شده:

$$W^1 = (d(A_1), d(A_2), \dots, d(A_n))^T \quad \text{رابطه ۸)}$$

اکنون W یک عدد غیر فازی است.

مرحله ۵: تعیین وابستگی درونی معیارها

در این مرحله تأثیرات وابستگی متقابل بین معیارها تعیین می‌گردد. پاسخ‌دهندگان تأثیر همه معیارها را بر هم مجدداً از طریق مقایسات زوجی می‌سنجند اما این مقایسه‌ها باید بر اساس روابط تعیین شده توسط خبرگان در مدل مفهومی باشد و نه همه عواملی که در مدل موجود هستند.

یافته‌های پژوهش

با بررسی ادبیات پژوهش، ۳۰ معیار کلیدی موفقیت نرم‌افزارهای تلفن همراه شناسایی شد، سپس با هدف کاهش تعداد و حذف موارد تکراری با استفاده از روش دلفی فازی اقدام به امتیازدهی به آن‌ها گردید. در انتها تعداد ۱۷ معیار با بیشترین تأثیرگذاری غربال شدند که در سه دسته اصلی محتوایی، کارایی و بازاریابی قرار گرفتند (جدول ۱).

کمی تبدیل می‌کند. این روش با هدف توجه به روابط درونی میان معیارها و زیرمعیارها از ابزار سوپر ماتریس استفاده می‌کند [۱۹]. اگرچه فرآیند تحلیل شبکه‌ای و فرآیند تحلیل سلسله مراتبی اولویت‌ها را با انجام مقایسات زوجی اتخاذ می‌کنند، تفاوت‌هایی میان آن‌ها وجود دارد. اولین تفاوت آن است که فرآیند تحلیل سلسله مراتبی حالت خاصی از فرآیند تحلیل شبکه‌ای است، چراکه فرآیند تحلیل شبکه‌ای، وابستگی درون خوشه‌ای (وابستگی درونی) و میان خوشه‌ای (وابستگی برون) را در نظر می‌گیرد. دومین تفاوت آن است که فرآیند تحلیل شبکه‌ای ساختاری غیرخطی دارد. فرایند اجرای این روش را به صورت خلاصه به صورت زیر می‌توان بیان نمود.

مرحله ۱: به دست آوردن بسط مرکب فازی برای هر هدف.

$$S_i = \sum_{j=1}^m M_{gi}^j \otimes \left[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j \right]^{-1} \quad \text{رابطه ۱)}$$

توسعه m آرمان به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$\sum_{j=1}^m M_{gi}^j = \left(\sum_{j=1}^m l_j, \sum_{j=1}^m m_j, \sum_{j=1}^m u_j \right) \quad \text{رابطه ۲)}$$

همچنین برای به دست آوردن برای با اعمال عملگر جمع فازی خواهیم داشت:

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j = \left(\sum_{i=1}^n l_i, \sum_{i=1}^n m_i, \sum_{i=1}^n u_i \right) \quad \text{رابطه ۳)}$$

و سپس معکوس بردار فوق به این صورت محاسبه می‌شود:

$$\left[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j \right]^{-1} = \left(\frac{1}{\sum_{i=1}^n u_i}, \frac{1}{\sum_{i=1}^n m_i}, \frac{1}{\sum_{i=1}^n l_i} \right) \quad \text{رابطه ۴)}$$

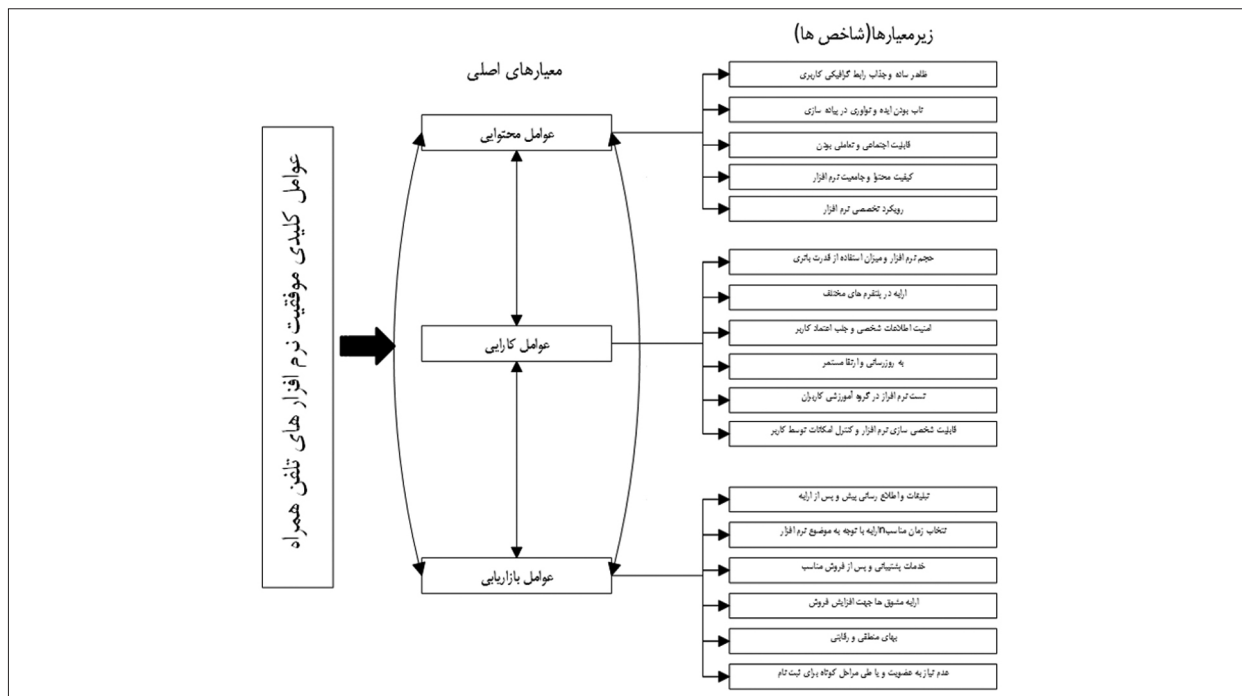
مرحله ۲: محاسبه درجه ارجحیت^{۱۲} (درجه امکان‌پذیری).
درجه ارجحیت $M_2 = (l_2, m_2, u_2) \geq M_1 = (l_1, m_1, u_1)$ بدین صورت تعریف می‌شود:

$$V(M_2 \geq M_1) = \sup[\min(\mu_{M_1}(x), \mu_{M_2}(y))] \quad \text{رابطه ۵)}$$

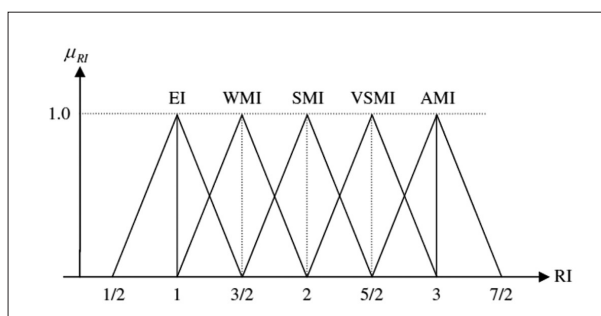
که برای اعداد فازی مثلثی معادل با رابطه زیر است:

جدول ۱: عوامل کلیدی موفقیت نرم‌افزارهای تلفن همراه

معیارها		منابع
بازاریابی		
M1	تبلیغات و اطلاع‌رسانی قبل و بعد از ارائه	تبلیغات قبل و بعد از ارائه نرم‌افزار، تأثیرات مثبتی در قصد خرید نرم‌افزار دارد [۲۰].
M2	انتخاب زمان مناسب ارائه با توجه به موضوع نرم‌افزار	در فرآیند بازار برای تولید نرم‌افزارها و برنامه‌های تلفن همراه باید نیازهای بازار و مشتری با دقت مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرد و یک برنامه‌ریزی دقیق جهت ارائه با توجه به شرایط موردنیاز در بازار انجام شود [۲۱].
M3	خدمات پشتیبانی و پس از فروش مناسب	تمرکز باید بر روی رفع اشکالات، پشتیبانی کاربر، به‌روزرسانی برنامه، تجزیه و تحلیل استفاده و فروش و مدیریت رتبه‌بندی باشد [۲۱].
M4	ارائه مشوق‌ها جهت افزایش فروش	برای افزایش فروش (استفاده) نرم‌افزار در ابتدای معرفی آن باید مشوق‌های مناسبی برای کاربران در نظر گرفته شود که می‌تواند به صورت مادی یا غیرمادی باشد [۲۲].
M5	بهای منطقی و رقابتی	قیمت مهم‌ترین تأثیر را در انتخاب برنامه دارد. قیمت‌گذاری یک موضوع چالش‌برانگیز است و با توجه به منطقه‌ای که نرم‌افزار در آن ارائه می‌گردد، باید قیمت فروش متنوع باشد [۲۲].
M6	عدم نیاز به عضویت و یا طی مراحل کوتاه برای ثبت‌نام	یکی از عوامل اثرگذار در شهرت یک نرم‌افزار یا عدم اقبال آن در بازار، وجود مراحل پیچیده و طولانی برای عضویت در سامانه‌های مرتبط و اعتبار سنجی کاربران است [۲۳].
محتوایی		
C1	ظاهر ساده و جذاب رابط گرافیکی کاربری	بیشتر دیدگاه‌ها، طراحی ظاهر گرافیکی کاربری که متناسب با سلیقه کاربر و همچنین نسبتاً ساده باشد را برای نرم‌افزارهای تلفن همراه مناسب دانسته‌اند. یک برنامه تلفن همراه نیاز به اجرای استانداردهایی مانند تصاویر، فایل‌های صوتی، پویانمایی، فهرست‌ها و سبک نگارش دارد [۲۲].
C2	ناب بودن ایده و نوآوری در پیاده‌سازی	به‌طور کلی از شروع تا پایان یک نرم‌افزار تلفن همراه زمانی موفق است که با ایده‌های خوب آغاز گردد [۲۲].
C3	قابلیت اجتماعی و تعاملی بودن	ترجیح کاربران بر این است که با دوستان خود از طریق نرم‌افزارهای تلفن همراه ارتباط تعاملی برقرار کنند [۲۴].
C4	کیفیت محتوا و جامعیت نرم‌افزار	[۲۵] کیفیت در زمینه محتوا، مفهومی است که باید بیشتر در نرم‌افزارهای تلفن همراه مورد توجه قرار گیرد
C5	رویکرد تخصصی نرم‌افزار	پیدا کردن برنامه‌های کاربردی با کیفیت و ارائه آن‌ها به کاربران بالقوه و علاقه‌مند تبدیل به یک چالش عمده شده است. به همین منظور ارائه برنامه‌های کاربردی حرفه‌ای برای یک بخش، یک سن خاص و یا برای یک منطقه محلی از اهمیت فراوانی برخوردار است [۲۴].
کارایی		
E1	حجم نرم‌افزار و میزان استفاده از قدرت باتری	تحقیقات نشان داده است که اکثریت مردم از گوشی‌های هوشمند خود بیش از ۲ ساعت در روز استفاده می‌کنند؛ بنابراین میزان مصرف باتری، امنیت اطلاعات کاربر، اندازه و حجم برنامه و ویژگی‌های خاص هر برنامه مهم‌ترین عوامل برای انتخاب نرم‌افزارها توسط تعداد انبوهی از کاربران است [۲۲].
E2	ارائه در بُن‌سازه‌های مختلف	تولیدکنندگان نرم‌افزار باید یک برنامه مشابه برای سیستم‌عامل‌های مختلف ایجاد کنند، عدم پشتیبانی مناسب برنامه‌ها اثرات این چالش‌ها را تشدید می‌کند [۲۶].
E3	امنیت اطلاعات شخصی و جلب اعتماد کاربر	کاربران گوشی‌های هوشمند در مورد دسترسی به داده‌ها در تلفن‌هایشان حساس هستند. برای آنان حفظ حریم خصوصی و اعتماد در هنگام استفاده از برنامه‌های کاربردی در گوشی‌های هوشمند اهمیت دارد [۲۲].
E4	به‌روزرسانی و ارتقاء مستمر	کاربران ترجیح می‌دهند برنامه‌هایی را که اخیراً و به‌طور مرتب به‌روزرسانی شده‌اند نصب کنند. مطالعات نشان می‌دهد که راهبرد انتشار برنامه، عاملی است که بر موفقیت مداوم برنامه‌های تلفن همراه تأثیرگذار است [۲۷].
E5	آزمون نرم‌افزار در گروه آموزشی کاربران	بررسی برنامه‌ها در دنیای واقعی چالش‌برانگیز است. کشف مشکلات برنامه با تکیه بر کاربران نهایی ممکن است بسیار مؤثر باشد به همین منظور برنامه در گروه‌های آزمایشی آزمون می‌گردد [۲۸].
E6	قابلیت شخصی‌سازی نرم‌افزار و کنترل امکانات توسط کاربر	رضایت از نیازهای فردی که از ویژگی‌های منحصر به فرد برنامه‌های تلفن همراه (مانند سفارشی‌سازی، شخصی‌سازی و غیره) حاصل می‌شود، بسیار مهم است [۲۹].



شکل ۱: مدل ANP شبکه‌ای عوامل کلیدی موفقیت نرم‌افزارهای کاربردی تلفن همراه.



شکل ۲: مقیاس‌های زبانی برای بیان درجه اهمیت

شد. ماتریس‌های مقایسه زوجی با روش تجزیه و تحلیل گسترش چانگ و وزن‌های محلی تشکیل گردید. این ماتریس‌ها در جداول زیر نشان داده شده‌اند.

۳-۴ رتبه‌بندی میان عوامل اصلی (جدول ۳)

۴-۴ رتبه‌بندی زیرمعیارها (جدول ۴-۶)

۵-۴ تشکیل ماتریس وابستگی درونی

ماتریس وابستگی درونی هر عامل با استفاده از مقیاس فازی (جدول ۲) و با توجه به تحلیل تأثیر عوامل دیگر تشکیل شد. این ماتریس مقایسه زوجی برای هر معیار بدین صورت ایجاد گردید که سایر معیارها تحت کنترل

۴-۱ ساختار تحلیل شبکه‌ای پژوهش

ساختار میان معیارها و زیرمعیارها مورداستفاده در اجرای پژوهش پس از شناسایی عوامل کلیدی موفقیت نرم‌افزارهای تلفن همراه مطابق دیدگاه‌های خبرگان و تولیدکنندگان نرم‌افزارهای تلفن همراه به صورت بالا (شکل ۱) شکل گرفت. در سطح هدف دستیابی نرم‌افزار به موفقیت در بازار موردتوجه قرار می‌گیرد. در سطح معیارهای اصلی ۳ معیار اصلی پژوهش قرار گرفته و در سطح زیرمعیارها ۱۷ عامل مرتبط قرار گرفتند.

۲-۴ تعیین وزن‌های محلی

در این مرحله وزن‌های محلی معیارها و زیرمعیارها با استفاده از ماتریس مقایسه زوجی (با فرض اینکه هیچ وابستگی بین عوامل وجود ندارد) تعیین گردید. مقیاس فازی در مورد اهمیت نسبی برای اندازه‌گیری وزن نسبی عوامل در شکل ۲ و جدول ۲ نشان داده شده است.

تمام ماتریس‌های ارزیابی فازی^{۱۳} به روش مشابه ایجاد

13- Fuzzy evaluation matrices

جدول ۲: مقیاس‌های زبانی برای بیان درجه اهمیت

عدد معکوس فازی مثلثی	عدد فازی مثلثی	مقیاس زبانی برای تعیین درجه اهمیت عوامل نسبت به یکدیگر	مقیاس زبانی برای تعیین درجه دشواری عوامل نسبت به یکدیگر
(1,1,1)	(1,1,1)	برابر	برابر
(2/3, 1, 2)	(1/2, 1, 3/2)	کمی برتر (EI)	کمی برتر (ED)
(1/2, 2/3, 1)	(1, 3/2, 2)	نسبتاً برتر (WMI)	نسبتاً برتر (WMD)
(2/5, 1/2, 2/3)	(3/2, 2, 5/2)	برتر (SMI)	برتر (SMD)
(1/3, 2/5, 1/2)	(2, 5/2, 3)	خیلی برتر (VSMI)	خیلی برتر (VSMD)
(2/7, 1/3, 2/5)	(5/2, 3, 7/2)	کاملاً برتر (AMI)	کاملاً برتر (AMD)

جدول ۳: وزن‌های محلی و ماتریس مقایسه زوجی معیارهای اصلی

وزن‌های محلی	بازاریابی	محتوایی	کارایی	معیارهای اصلی
0/33	(0/29,0/34,0/42)	(2/58,3/1,3/62)	(1,1,1)	کارایی
0/23	(2/06,2/6,3/13)	(1,1,1)	(0/28,0/32,0/39)	محتوایی
0/42	(1,1,1)	(1,1,1)	(2/41,2/95,3/49)	بازاریابی
$R^m=0/05, R^l=0/08$				

جدول ۴: وزن‌های محلی و ماتریس مقایسه زوجی عامل کار آیی

وزن	E6	E5	E4	E3	E2	E1	شاخص‌ها
0/04	(0/79,1/09,1/46)	(1/09,1/48,1/92)	(1,1/16,1/36)	(0/21,0/25,0/32)	(0/39,0/44,0/52)	(1,1,1)	E1
0/28	(1/16,1/42,1/69)	(1/19,1/6,2/12)	(1/22,1/49,1/77)	(0/34,0/41,0/52)	(1,1,1)	(1/92,2/27,2/58)	E2
0/43	(1/03,1/27,1/51)	(0/5,0/58,0/7)	(0/98,1/21,1/48)	(1,1,1)	(1/92,2/42,2/94)	(3/11,3/97,4/82)	E3
0/14	(0/84,1/04,1/29)	(1/9,2/25,2/55)	(1,1,1)	(0/68,0/82,1/02)	(0/56,0/67,0/82)	(0/74,0/86,1)	E4
0/01	(0/67,0/76,0/89)	(1,1,1)	(0/39,0/44,0/53)	(1/43,1/71,2/01)	(0/47,0/62,0/84)	(0/52,0/68,0/91)	E5
0/06	(1,1,1)	(1/13,1/31,1/5)	(0/77,0/96,1/19)	(0/66,0/79,0/97)	(0/59,0/7,0/86)	(0/69,0/92,1/27)	E6
$R^m=0/04, R^l=0/01$							

جدول ۵: وزن‌های محلی و ماتریس مقایسه زوجی عامل بازاریابی

وزن	M6	M5	M4	M3	M2	M1	شاخص‌ها
0/01	(0/62,0/78,0/98)	(0/3,0/36,0/46)	(1/07,1/26,1/47)	(0/61,0/73,0/9)	(0/59,0/68,0/8)	(1,1,1)	M1
0/13	(0/97,1/2,1/46)	(0/53,0/68,0/89)	(0/99,1/31,1/7)	(0/44,0/54,0/69)	(1,1,1)	(1/24,1/47,1/7)	M2
0/42	(1/07,1/36,1/7)	(0/91,1/14,1/46)	(2/12,2/54,2/96)	(1,1,1)	(1/44,1/86,2/29)	(1/11,1/36,1/64)	M3
0/03	(0/81,1/08,1/43)	(0/64,0/74,0/89)	(1,1,1)	(0/34,0/39,0/47)	(0/59,0/76,1/01)	(0/68,0/79,0/93)	M4
0/37	(1/96,2/57,3/15)	(1,1,1)	(1/13,1/34,1/57)	(0/69,0/88,1/09)	(1/13,1/47,1/88)	(2/16,2/76,3/34)	M5
0/02	(1,1,1)	(0/32,0/39,0/51)	(0/7,0/92,1/23)	(0/59,0/73,0/93)	(0/69,0/83,1/03)	(1/02,1/29,1/62)	M6
$R^m=0/02, R^l=0/07$							

جدول ۶: وزن‌های محلی و ماتریس مقایسه زوجی عامل محتوایی

شاخص‌ها	C1	C2	C3	C4	C5	وزن
C1	(1,1,1)	(0/701,0/870,1/08)	(0/855,1/095,1/39)	(0/527,0/655,0/827)	(0/355,0/461,0/627)	0/07
C2	(0/925,1/149,1/42)	(1,1,1)	(0/667,0/891,1/194)	(0/4,0/511,0/654)	(0/478,0/584,0/728)	0/08
C3	(0/716,0/913,1/17)	(0/837,1/122,1/49)	(1,1,1)	(0/468,0/581,0/749)	(0/482,0/628,0/84)	0/10
C4	(1/209,1/527,1/89)	(1/53,1/958,2/5)	(1/335,1/723,2/137)	(1,1,1)	(1/219,1/446,1/70)	0/38
C5	(1/594,2/168,2/81)	(1/374,1/713,2/09)	(1/184,1/593,2/076)	(0/587,0/691,0/82)	(1,1,1)	0/35
$RI^m=0/01, RI^l=0/03$						

جدول ۷: وابستگی درونی عوامل اصلی با کنترل «عوامل محتوایی»

معیارها	کارایی	بازاریابی	وزن‌های نسبی
کارایی	(1,1,1)	(0/76,0/88,1)	0/34
بازاریابی	(1,1/14,1/32)	(1,1,1)	0/66

جدول ۸: ماتریس وابستگی درونی عوامل اصلی با کنترل «عوامل کارایی»

معیارها	محتوایی	بازاریابی	وزن‌های نسبی
محتوایی	(1,1,1)	(1/06,1/25,1/43)	0/77
بازاریابی	(0/7,0/80,0/94)	(1,1,1)	0/23

جدول ۹: ماتریس وابستگی درونی عوامل اصلی با کنترل «عوامل بازاریابی»

معیارها	محتوایی	کارایی	وزن‌های نسبی
محتوایی	(1,1,1)	(1,1/29,1/73)	0/66
کارایی	(0/58,0/77,1)	(1,1,1)	0/34

زیرمعیار در وزن عاملی که به آن تعلق دارد محاسبه می‌شود. (جداول ۱۰ و ۱۱)

۵- نتیجه‌گیری و پیشنهادها

با توجه به این‌که نرم‌افزارهای تلفن همراه یکی از راه‌های کسب درآمد جدید است می‌توان از آن به‌منظور کسب سود و همچنین کاهش هزینه استفاده کرد. متخصصان این حوزه باید سعی کنند تا نیازها و خواسته‌های استفاده‌کنندگان خود را شناسایی و برای برآورده ساختن و ارضای آن نیازها و خواسته‌ها، محصولات را ایجاد کنند که منجر به یک تجربه مثبت در کاربر گردد. بنابراین شناسایی عواملی که سبب موفقیت نرم‌افزارهای کاربردی تلفن همراه می‌شود از اهمیت بسزایی برخوردار است.

داده‌شده‌اند. نتایج حاصل، میانگین هندسی نظرات خبرگان است که در جداول ۷-۹ نشان داده شده‌اند.

سپس با استفاده از وزن نسبی محاسبه‌شده، ماتریس وابستگی عوامل تشکیل‌گردد و در نهایت وزن هر معیار از ضرب ماتریس همبستگی در وزن‌های به‌دست آمده از جدول ۳، بدین‌صورت محاسبه شد. پس از نرمال‌سازی وزن‌های نهایی به‌دست آمد.

$$W = \begin{bmatrix} \text{محتوایی} \\ \text{کارایی} \\ \text{بازاریابی} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.24 \\ 0.34 \\ 0.43 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 1 & 0.77 & 0.66 \\ 0.34 & 1 & 0.34 \\ 0.66 & 0.23 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.78 \\ 0.56 \\ 0.66 \end{bmatrix} \rightarrow \begin{bmatrix} 0.39 \\ 0.28 \\ 0.33 \end{bmatrix}$$

۶-۴ محاسبه وزن نهایی برای زیرمعیارها

با استفاده از وزن‌های به‌دست آمده برای هر معیار و اوزان زیرمعیارها که قبلاً محاسبه‌شده، وزن نهایی برای زیرمعیارها محاسبه گردید. این اوزان با ضرب وزن محلی

جدول ۱۰: وزن کل معیارهای اصلی و زیرمعیارها به ترتیب اولویت

وزن کلی	وزن شاخص‌ها	شاخص‌ها	وزن عوامل اصلی	عوامل اصلی
0/148	0/38	C4	0/39	محتوایی
0/137	0/35	C5		
0/039	0/1	C3		
0/031	0/08	C2		
0/027	0/07	C1		
0/139	0/42	M3	0/33	بازاریابی
0/122	0/37	M5		
0/043	0/13	M2		
0/01	0/03	M4		
0/007	0/02	M6		
0/003	0/01	M1		
0/120	0/43	E3	0/28	کارایی
0/078	0/28	E2		
0/039	0/14	E4		
0/017	0/06	E6		
0/011	0/04	E1		
0/003	0/01	E5		

جدول ۱۱: رتبه‌بندی شاخص‌ها به ترتیب اولویت بر اساس وزن کلی

رتبه‌بندی	وزن کلی	شاخص‌های فرعی	شرح
1	0/148	C4	کیفیت محتوا و جامعیت نرم‌افزار
2	0/139	M3	خدمات پشتیبانی و پس از فروش مناسب
3	0/137	C5	رویکرد تخصصی نرم‌افزار
4	0/122	M5	بهای منطقی و رقابتی
5	0/12	E3	امنیت اطلاعات شخصی و جلب اعتماد کاربر
6	0/078	E2	ارائه در بُن‌سازه‌های مختلف
7	0/043	M2	انتخاب زمان مناسب ارائه با توجه به موضوع نرم‌افزار
8	0/039	C3	قابلیت اجتماعی و تعاملی بودن
9	0/039	E4	به‌روزرسانی و ارتقاء مستمر
10	0/031	C2	ناب بودن ایده و نوآوری در پیاده‌سازی
11	0/027	C1	ظاهر ساده و جذاب رابط گرافیکی کاربری
12	0/017	E6	قابلیت شخصی‌سازی نرم‌افزار و کنترل امکانات توسط کاربر
13	0/011	E1	حجم نرم‌افزار و میزان استفاده از قدرت باتری
14	0/01	M4	ارائه مشوق‌ها جهت افزایش فروش
15	0/007	M6	عدم نیاز به عضویت و یا طی مراحل کوتاه برای ثبت‌نام
17	0/003	M1	تبلیغات و اطلاع‌رسانی پیش و پس از ارائه
18	0/003	E5	آزمون نرم‌افزار در گروه آموزشی کاربران

موردپذیرش کاربران و مشتریان باشد، پیشنهاد می‌شود تا جامعه آماری پژوهش گسترش بیشتری یابد. از این طریق می‌توان نظرات بیشتری را در آزمون مدل طراحی‌شده مورد بهره‌برداری قرار داد. پیشنهاد می‌شود تا با استفاده از روش‌های آماری مانند مدل‌سازی معادلات ساختاری مدل شبکه‌ای ارائه‌شده مورد آزمون قرار گیرد و صحت روابط برای نرم‌افزارهای کاربردی با موضوعات متفاوت بررسی گردد.

منابع

- [1] firoz Akbari, "Mobile Phone (1): Concepts and Functions," *hosun*, vol. 22, no. 1, pp. 170–192, Dec. 2009.
- [2] S. Hao, B. Liu, S. Nath, W. G. J. Halfond, and R. Govindan, "{PUMA}: {Programmable UI-Automation} for {Large-Scale Dynamic Analysis} of {Mobile Apps}," *12th Annu. Int. Conf. Mob. Syst. Appl. Serv.*, pp. 204–217, 2014.
- [3] Y. Arase, T. Hara, and S. Nishio, "Web Page Adaptation and Presentation for Mobile Phones," *Handheld Comput. Mob. Commer. Appl. Concepts Technol.*, pp. 240–262, 2010.
- [4] L. Corral and I. Fronza, "Better Code for Better Apps: A Study on Source Code Quality and Market Success of Android Applications," in *Proceedings - 2nd ACM International Conference on Mobile Software Engineering and Systems, MOBILESoft 2015*, 2015, pp. 22–32.
- [5] T. O. M. Farley and T. Farley, "Mobile telephone history," *Teletronikk*, vol. 3, no. 4, pp. 22–34, 2005.
- [6] I. Sager, "Before iPhone and Android Came Simon, the First Smartphone," *BusinessWeek*, 2012. [Online]. Available: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2012-06-29/before-iphone-and-android-came-simon-the-first-smartphone>. [Accessed: 11-Nov-2017].
- [7] M. N. Cortimiglia, A. Ghezzi, and F. Renga, "Mobile applications and their delivery platforms," *IT Prof.*, vol. 13, no. 5, pp. 51–56, Sep. 2011.
- [8] G. Wells, "The Future of iOS Development : Evaluating the Swift Programming Language The Future of iOS Development : Evaluating the Swift Programming," C. Sr. Theses, Jan. 2015.
- [9] B. S. Cass, "The 2015 Top Ten Programming Languages New languages enter the scene , and big data makes its mark," vol. 99, pp. 2014–2015, 2015.
- [10] D.- Choi, "Emerging Tools and Applications of Virtual Reality in Education," 2016..
- [11] H. K. K. Abdollahi2, I. 1Assistant Prof., Faculty of Management, Kharazmi University, Tehran, and I. 2MSc. In Information Technology Management, Kharazmi University, Tehran, "Critical Success Factors of Mobile Application Development Projects: A Qualitative Study," *doi.org*, vol. 8, no. 2, pp. 273–294, Jul. 2016.

این پژوهش با هدف شناسایی و رتبه‌بندی عوامل کلیدی موفقیت نرم‌افزارهای کاربردی تلفن همراه انجام شد و با توجه به اولویت‌بندی‌های به‌دست‌آمده با استفاده از روش تحلیل شبکه‌ای فازی، مشخص شد عوامل محتوایی دارای اولویت می‌باشند و بالاترین اهمیت این معیار مربوط به زیرمعیار کیفیت محتوا و جامعیت نرم‌افزار و همچنین رویکرد تخصصی نرم‌افزار می‌باشد. در رتبه دوم و با اختلاف کمی معیار بازاریابی قرار گرفت که از بین زیرمعیارهای آن خدمات پشتیبانی و پس از فروش مناسب و همچنین زیرمعیار بهای منطقی و رقابتی به ترتیب بیشترین اهمیت را دارد. و در انتها از بین زیرمعیارهای مرتبط با معیار کارایی نرم‌افزار که در رتبه سوم اهمیت قرار گرفت، زیرمعیار امنیت اطلاعات شخصی و جلب اعتماد کاربر از اهمیت بسیار بالاتری نسبت به زیرمعیارهای دیگر برخوردار است.

در نهایت با استفاده از نتایج حاصل از رتبه‌بندی عوامل کلیدی موفقیت نرم‌افزارهای کاربردی تلفن همراه مشخص شد که به‌طور کلی در بین تمام شاخص‌ها، شاخص‌های کیفیت محتوا و جامعیت نرم‌افزار، خدمات پشتیبانی و پس از فروش مناسب، رویکرد تخصصی نرم‌افزار، بهای منطقی و رقابتی، امنیت اطلاعات شخصی و جلب اعتماد کاربر به ترتیب دارای اولویت بالاتری نسبت به دیگر عوامل بوده‌اند. از این رو تولیدکنندگان نرم‌افزارهای تلفن همراه بومی قادر هستند تا با اولویت‌بندی اهداف بر اساس نتایج این پژوهش معیارهای توفیق کلیدی محصول خود را مورد توجه قرار دهند.

۵-۱ پیشنهاد برای پروژه‌های آتی

در اجرای این پژوهش از نظرات فعالان حوزه فناوری اطلاعات در بخش ایجاد و توسعه نرم‌افزارهای تلفن همراه استفاده شد. هرچند نتایج پژوهش قابل استناد بوده و می‌تواند مورد استفاده طراحان نرم‌افزارهای تلفن همراه برای ایجاد تغییرات مورد نیاز برای موفقیت این نرم‌افزارها قرار گیرد، اما با توجه به این‌که نرم‌افزارها باید در نهایت

Nov. 2011.

[21] V. Rahimian and R. Ramsin, "Designing an agile methodology for mobile software development: A hybrid method engineering approach," in 2008 Second International Conference on Research Challenges in Information Science, 2008, pp. 337-342.

[22] J. Kim, App Marketing, This is Real Android Marketing: MOBILE APPS, EVERYTHING YOU NEED TO KNOW ABOUT BOOSTING PROFITABILITY! 2014.

[23] H. F. Hofmann and F. Lehner, "Requirements engineering as a success factor in software projects," IEEE Softw., vol. 18, no. 4, pp. 58-66, Jul. 2001.

[24] F. Cuadrado and J. Dueñas, "Mobile application stores: Success factors, existing approaches, and future developments," IEEE Commun. Mag., vol. 50, no. 11, pp. 160-167, Nov. 2012.

[25] B. Fling, "Mobile Design and Development," p. 336, 2009.

[26] M. E. Joorabchi, A. Mesbah, and P. Kruchten, "Real Challenges in Mobile App Development," 2013 ACM / IEEE Int. Symp. Empir. Softw. Eng. Meas., pp. 15-24, 2013.

[27] M. Nayeibi, B. Adams, and G. Ruhe, "Release Practices for Mobile Apps -- What do Users and Developers Think?," in 2016 IEEE 23rd International Conference on Software Analysis, Evolution, and Reengineering (SANER), 2016, pp. 552-562.

[28] T. Azim and I. Neamtiu, "Targeted and depth-first exploration for systematic testing of android apps," ACM SIGPLAN Not., vol. 48, no. 10, pp. 641-660, 2013.

[29] F. Nah and C.-H. Tan, HCI in Business: Second International Conference, HCIB 2015, Held as Part of HCI International 2015, Los Angeles, CA, USA, August 2-7, 2015, Proceedings. 2015.

[12] K. Hwang, S. Hall, and S. M. Chan-olmsted, "Factors affecting mobile application usage : exploring the roles of gender , age , and application types from behaviour log data Sang-Hyun Nam Byeng-Hee Chang," vol. 14, no. 3, pp. 256-272, 2016.

[13] H.-W. Kim, A. Kankanhalli, and H.-L. Lee, Investigating decision factors in mobile application purchase: A mixed-methods approach, vol. 53, no. 6. Elsevier B.V., 2016.

[14] L. Guerrouj and O. Baysal, "Investigating the android apps' success: An empirical study," in IEEE International Conference on Program Comprehension, 2016, vol. 2016-July, pp. 1-4.

[15] K. Hwang, S. Hall, and S. M. Chan-olmsted, "Factors affecting mobile application usage : exploring the roles of gender , age , and application types from behaviour log data Sang-Hyun Nam Byeng-Hee Chang," vol. 14, no. 3, pp. 256-272, 2016.

[16] H. Y. Liu and F. Kong, Applying the analytic hierarchy process to the evaluation of the success factors in E-government, vol. 1. IEEE, 2005.

[17] L. Corral and I. Fronza, "Better Code for Better Apps: A Study on Source Code Quality and Market Success of Android Applications," in Proceedings - 2nd ACM International Conference on Mobile Software Engineering and Systems, MOBILESoft 2015, 2015, pp. 22-32.

[18] G. Lee and T. S. Raghu, "Determinants of Mobile Apps' Success: Evidence from the App Store

[19] I. Takahashi and R. August, "A UNIFIED MODEL AND ANALYSIS FOR AHP AND ANP," J. Oper. Res. Soc. Japan, vol. 44, no. 1, pp. 67-89, 2001.

[20] S. Bellman, R. F. Potter, S. Treleaven-Hassard, J. A. Robinson, and D. Varan, "The Effectiveness of Branded Mobile Phone Apps," J. Interact. Mark., vol. 25, no. 4, pp. 191-200,

منتشر شد!

پایان کارها

نوشتۀ: نیکومیل
ترجمه: ابراهیم نقیب زاده مشایخ
قیمت: ۱۰/۰۰۰ تومان

برای تهیه کتاب با دفتر انجمن انفورماتیک ایران
تماس بگیرید ۶۶۴۱۲۸۶۱

فروش اینترنتی در فروشگاه چاره
www.chare.ir