

## **Incorporating Quality of Experience Criteria in Web Services Discovery and Selection**

<sup>1</sup>Ali hasheminezhad, <sup>2</sup>Fatemeh Azimzadeh

<sup>1</sup> Master Student of Software engineer, Elmofarhanguniversity, tehran, Iran  
s.alihasheminezhad@gmail.com

<sup>2</sup> Phd of Software Engineering, Elm o Farhang University, Tehran, Iran  
f.azimzadeh@gmail.com

### **Abstract**

One of the key issues in the web is the connection between software systems without programming language or operating system dependencies. Web Search is a web development solution with the approach. One of the key challenges in Web Service discovery is the increasing availability of Web services. In this context, many studies have been carried out based on the use of service quality parameters. But the use of users to attract more satisfaction has lessened the discovery of Web services, while many researches have been done in various areas, such as multimedia systems. Entering a user's opinion in the area of service quality creates the concept of quality of experience. Due to the large number of web browsers in different domains, it's a serious challenge to discover and select a web service that is close to the user's perspective. This article tries to increase the user's satisfaction from the results of the discovery and selection of Web services by offering a suggested method for choosing the appropriate quality of experience. In the end, the results show that user satisfaction has been increased after applying the quality parameters of experience in the choice of the web service.

**Keywords:** Quality of Service, Quality of Experience, Retrieval, Discovery.

Archive SID

## وارد کردن معیار کیفیت تجربه در کشف و انتخاب وب سرویس

سید علی هاشمی نژاد<sup>۱</sup>، فاطمه عظیم زاده<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup> کارشناس ارشد مهندسی نرم افزار، تهران،

s.alihasheminezhad@gmail.com

<sup>۲</sup> عضو هیات علمی مرکز اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی

f.azimzadeh@gmail.com

### چکیده

یکی از مسائل مهم در دنیای وب، ارتباط بین نرم افزارها بدون وابستگی به زبان برنامه نویسی یا سیستم عامل می باشد. وب سرویس راهکاری برای توسعه برنامه های وب، با رویکرد مذکور می باشد. با توجه به افزایش وب سرویس ها، یکی از چالش های مهم کشف وب سرویس است. در این زمینه تحقیقات زیادی بر مبنای استفاده از پارامترهای کیفیت سرویس صورت پذیرفته است. اما استفاده از نظر کاربران برای جلب رضایت بیشتر، در کشف وب سرویس کمتر مورد توجه بوده، در حالی که تحقیقات زیادی در حوزه های مختلف مثل سیستم های چند رسانه ای در این خصوص صورت گرفته است. با وارد کردن نظر کاربر در خصوص معیارهای کیفیت سرویس به مفهوم کیفیت تجربه (Quality of Experience) می رسیم. با توجه به تعداد زیاد وب سرویس ها در حوزه های مختلف، کشف و انتخاب وب سرویسی که از نظر کیفی نظر کاربر را تامین نماید چالشی جدی است. این پژوهش تلاش می کند تا با ارائه روشی جدید در انتخاب معیار مناسب کیفیت تجربه، رضایت کاربر را از نتایج کشف و انتخاب وب سرویس افزایش دهد. آزمایش های انجام شده نشان داد، پس از اعمال پارامترهای کیفیت تجربه در انتخاب وب سرویس و رتبه بندی نتایج، رضایت کاربر از رتبه بندی نتایج حدود ۷۰ درصد افزایش یافته است.

### کلمات کلیدی

کیفیت سرویس، کیفیت تجربه، بازیابی وب سرویس

وب سرویس است. یکی از رویکردهای جدید در این زمینه وارد کردن کیفیت تجربه کاربر در کشف و انتخاب وب سرویس می باشد. در حال حاضر حرکت رو به رشدی به سوی کشف مبتنی بر تجربه کاربر در استفاده از این سرویس ها شکل گرفته است [۳]. این پژوهش با شناسایی معیارهای کیفیت تجربه که در کشف وب سرویس موثر هستند روشی را برای لحاظ کردن آنها در کشف و انتخاب وب سرویس پیشنهاد نموده و رضایت کاربران را نتایج رتبه بندی افزایش می دهد.

ساختار این مقاله بدین صورت است که؛ فصل دوم به شرح پژوهش - هایی که کیفیت تجربه در آنها اعمال شده است می پردازد، بخش سوم و چهارم به ترتیب روش تحقیق و نتایج را تشریح می کنند.

### ۲- ادبیات پژوهش

کیفیت سرویس QoS با معیارهای مشخصی امکان ارزیابی کیفیت سرویس های وب را فراهم می آورد. کنسرسیوم جهانی وب چندین ویژگی کیفیت سرویس عمومی را تعریف کرده است. هر وب سرویس دارای مجموعه ای از

### ۱- مقدمه

وب سرویس، این امکان را فراهم می آورد که؛ نرم افزارهای کاربردی، مستقل از نوع سیستم عامل و زبان برنامه نویسی، مجموعه ای از عملیات را تعریف نموده و با یکدیگر ارتباط برقرار کنند. همچنین وب سرویس ها راه حل ایده آل برای توسعه نرم افزارهای توزیع شده با هزینه و پیچیدگی کم می باشد [۱]. سرویس وب، یک تکنولوژی نرم افزاری است که دارای مکانیسم خلاقانه برای ارائه خدمات بیش از حد متنوع است [۲]. در این سیستم، یک برنامه با استفاده از پیامی مبتنی بر XML (Exchange Markup Language) ایجاد نموده و درخواستی را به سرویس وبی که در شبکه وجود دارد ارسال می نماید و پاسخ آن را در قالب پیام XML دریافت می کند. توسعه و استفاده از وب سرویس ها به دلایل استفاده مجدد و از آن مهم تر ارتباط و یکپارچه سازی کاربردها به شدت رو به افزایش است. تعداد وب سرویس ها و جستجوی آنها یافتن سرویس های مناسب را با چالش قابل توجهی روبرو کرده است. یکی از راهکارهای مؤثر برای انتخاب بهینه سرویس وب استفاده از پارامترهای سرویس QoS می باشد [۳]. با توجه به اینکه کاربر استفاده کننده نهایی از

است با استفاده از تابعی به صورت زیر با کمک پارامترهای QoS می توان تابعی همانند زیر تعریف کرد که QoE را محاسبه نماید:  
فرمول ۱

$$((QoE(si)=F(QoS(si))$$

همان طور که در فرمول ۱ نشان داده شده کیفیت تجربه یک معیار از وب سرویس می تواند تابعی از مقدار کیفیت سرویس همان معیار باشد. در تحقیق جیون پوخرل و همکاران به ارزیابی نتایج برآورد کیفیت تجربه و مقایسه آن پرداخته شده است [۸].

در پژوهش [۹] خروجی ها بر اساس ارزیابی نتایج به دست آمده از روش فازی با معیار و قوانین استنتاجی از کیفیت تجربه برای هر یک از پارامترها برآورد شد. تحقیق ناتالیا کواکاش و همکاران به انتخاب و کشف وب سرویس بر اساس نظرات قبلی کاربران می پردازد [۹].

با طراحی یک سیستم که با استفاده از نظر کاربران و اطلاعات آن به روزرسانی می گردد در هر بار استفاده کاربران برای درخواست های مشابه برای بهبود کشف و انتخاب مناسب سرویس وب کار می کند. این سیستم نظرات را جذب و ویژگی و الگوها را استخراج و سپس به پیشنهاد وب سرویس مناسب با توجه به نیاز کاربر می کند. آن ها به استفاده از ۲۰ وب سرویس در ۵ دسته بندی با توجه به کارکرد پرداختند و با ارزیابی نتایج به این نتیجه رسیدند که سیستم مذکور نیازهای کاربر را ارضاء می کند. کارهای انجام شده و مورد مطالعه پارامترهایی انتخاب شده اند و سپس با رویکردی دریافت نظرات کاربر از کشف و انتخاب وب سرویس و مقایسه با یک روش خلاقانه یا فرموله کردن روابط میان کیفیت وب سرویس و تجربه به ارزیابی نتایج پرداخته شده است. در مقاله پیش رو با استفاده از تجربیات و پارامترهایی که غالباً مورد استفاده قرار گرفته و نوآوری انجام شده قصد داریم تا به ارزیابی نتایج یافته ها با استفاده از کیفیت تجربه کاربران و طراحی سامانه ای بپردازیم تا کشف و انتخاب وب سرویس ها با معیار کیفیت تجربه صورت بگیرد.

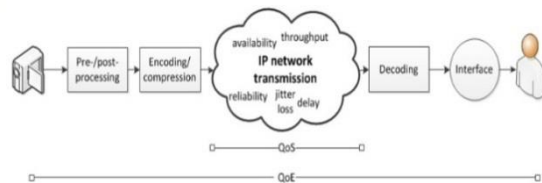
### ۳- سیستم پیشنهادی

برای دستیابی به روشی که بتواند معیارهای کیفیت تجربه را در روند کشف و انتخاب وب سرویس وارد نماید مراحل انجام کار براساس روند نمایش داده شده در شکل ۲ انجام شده است.



شکل ۲: نمای شماتیک انجام کار

ویژگی های غیر عملکردی می باشد که ممکن است بر کیفیت خدمات ارائه شده توسط وب سرویس تأثیر داشته باشد. الزامات QoS برای سرویس های وب هم برای سرویس دهنده و هم برای سرویس گیرنده اهمیت دارد زیرا تعداد سرویس هایی که قابلیت مشابهی دارند زیاد می باشد. فن آوری های همچون WSDL و UDDI که برای انتشار و کشف استفاده می شوند تنها نیاز و قابلیت های مشتری را در نظر می گیرند و الزامات غیر عملکردی مانند QoS توسط آن ها پشتیبانی نمی شود [۴]. یکی از نکات مهم مورد توجه برای فراهم کننده های سرویس های وب برای انتخاب بهترین سرویس برای کاربران استفاده از پارامترهای QoS می باشد. متدهای گذشته مجموعه ای ثابت از پارامترهای QoS را اتخاذ می کنند و از جمله زمان پاسخ، هزینه و در دسترس بودن، بازدهی، مستندسازی و قابلیت اعتماد می توان نام برد. کیفیت سرویس به طور گسترده ای به عنوان یک روش استاندارد برای مدل سازی و ارزیابی ویژگی های غیر کاربردی سرویس وب مورد استفاده قرار گرفته است [۴]. با توجه به اهمیت QoS، بسیاری از تلاش های پژوهشی در طول این سال ها به جمع آوری، ارزیابی و بررسی آن پرداخته است. در تحقیقات نشان داده شده است که ۹۰٪ مردم اگر از سرویس ناراضی باشند ناراضی خود را اعلام نمی کنند بلکه از سرویسی به سرویس دیگر سوییچ می کنند [۵]. بنابراین فراهم کنندگان نباید منتظر اعلام نظر از طرف کاربر بمانند، برای این مهم می بایست به طور مداوم درخواست ها را مانیتور و کنترل نمایند. برای این منظور می توان از فیدبک رضایت کاربر نسبت به یک سرویس استفاده شده که به مفهوم QoE می پردازد بهره برد. مقبولیت از یک برنامه یا سرویس توسط درک رضایت کاربر از آن را می توان مقوله QoE تعریف کرد [۵]. در شکل مفهوم رابطه بین کیفیت سرویس و کیفیت تجربه نشان داده است. در واقع مفهوم کیفیت تجربه به کیفیت ذهنی از یک سیستم، سرویس یا برنامه اشاره دارد، همان طور که توسط کاربر درک شده است [۶].



شکل ۱: رابطه بین کیفیت سرویس با کیفیت تجربه در وب سرویس [۶]

برای استفاده از نظر کاربران باید در یک محیط مشخص محدود شده و نیاز به صرف وقت و هزینه می باشد. برای پارامترهای کیفیت تجربه می توان رابطه بین QoS و QoE را با ساختار سلسله مراتبی QoS ارزیابی کرد [۷]. کیفیت تجربه ابتدا در مواردی هم چون شبکه های بی سیم، مالتی مدیا و مواردی از این قبیل مطرح شد و سپس در کلیه مفاهیمی که کاربر در تعامل با آن بود، مورد بررسی قرار گرفت. بنابراین انتخاب پارامترهای مناسب هر سرویس یا سیستم با توجه به کارکردهای آن و پارامترهای کیفیت سرویس آن می تواند بررسی شود

پژوهش فیلیپ لالان به بررسی انتخاب سرویس های وب با معیار کیفیت تجربه و بررسی ارتباط بین دو کیفیت سرویس و تجربه پرداخت [۷]، برای مفهوم مراجعه به موضوع کیفیت، از یک سیستم، سرویس یا برنامه کاربردی به عنوان درک توسط کاربر برای نشان دادن از پارامترهای QoE استفاده شده

### ۳-۳- محاسبه کیفیت تجربه هر پارامتر

با محاسبه QoE هر معیار یا پارامتر وب سرویس امتیاز کیفیت تجربه هر یک و با محاسبه مجموع امتیاز مربوط به وب سرویس امتیاز نهایی وب سرویس ها به تفکیک محاسبه و استخراج می شود.  
محاسبه امتیاز هر پارامتر کیفی وب سرویس:

$$\text{QOE}(s_i) = F(\text{QoS}(s_i)) = F(\sum w_i q_i(s_i)) \quad \text{فرمول ۲}$$

qi: مقدار پارامتر کیفی وب سرویس

wi: وزن به دست آمده از نظر کاربران

مقادیر به دست آمده در این مرحله مقدار امتیاز QoE هر یک از وب سرویس ها خواهد بود که به عنوان یک مقدار جدید در پایگاه داده ذخیره خواهد شد.

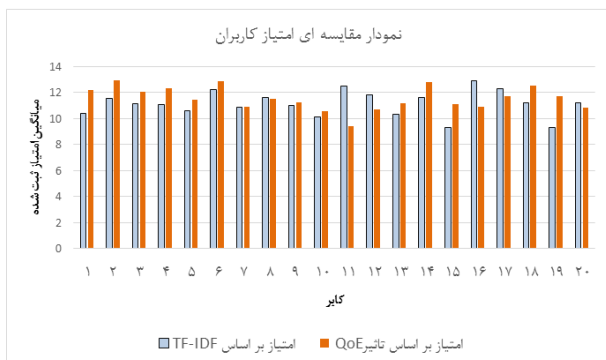
### ۴- آزمایش و ارزیابی نتایج

با تعیین وزن هر یک از پارامترها بر اساس روش پیشنهادی مقدار QoE پارامتر Response Time و Throughput را محاسبه می کنیم. هر یک از مقدار پارامتر وب سرویس را در وزن خود ضرب نموده و مقدار پارامتر کیفیت تجربه هر وب سرویس محاسبه می شود و در نهایت طبق فرمول ۲ امتیاز کیفیت تجربه هر وب سرویس از مجموع دو پارامتر مذکور محاسبه می شود. اطلاعات محاسبه شده در جدول ایجاد شده برای وب سرویس ها در پایگاه داده- ای محاسبه و به روز می شود

از بیست کاربر خبره خواسته شده تا برای امکان آزمایش و ارزیابی سیستم طراحی شده دو عبارت SMS و Zip را جستجو کنند. هر یک از کاربران خبره بعد از ورود دو بار امکان جستجو با عبارت های مذکور را خواهند داشت. از کاربران خواسته شده تا با در نظر گرفتن رتبه قرار گرفته و همچنین مرتبط بودن نتیجه با عبارت جستجو شده امتیاز از یک تا پنج ثبت کنند. همچنین کاربران به صورت Blind Judge نظر خود را ثبت و از چگونگی و تفاوت دو لیست اطلاعی ندارند.

آزمایش شماره یک

برای جستجو با عبارت SMS طبق نمودار شکل ۳ مجموع نظرات کاربران بر اساس مجموع امتیازدهی هر یک از کاربران از جدول ۲ برای دورویکرد رتبه بندی با (بدون) QoE نشان داده شده است.



شکل نمودار ۳: امتیاز کاربران بر اساس معیار QoE و TFIDF به ازای عبارت SMS

### ۳-۱- انتخاب پارامتر مناسب جهت اعمال کیفیت

#### تجربه

برای اینکه نظر کاربران برای کشف و انتخاب وب سرویس ها لحاظ شود، انتخاب پارامترها بر اساس نظر کاربران خبره و اعمال آن در نتایج بازیابی وب سرویس با در نظر گرفتن وزن مناسب صورت می پذیرد.

در این پژوهش ابتدا با توجه به تحقیق های انجام گرفته پنج پارامتر مهم و مؤثرتر که بیشترین تکرار را در پژوهش های گذشته در خصوص کیفیت تجربه داشته انتخاب شده، که به شرح زیر تعریف می شود.

۱) Response Time: زمان محاسبه شده از زمان ارسال درخواست تا دریافت پاسخ می باشد.

۲) Throughput: به تعداد کل فراخوانی ها در واحد زمان گفته می شود.

۳) Success ability: تعداد پاسخ ها نسبت به تعداد درخواست ها می باشد.

۴) Availability: تعداد فراخوانی های موفق به کل فراخوانی ها را می گویند.

۵) Reliability: به نرخ تعداد پیام خطا به کل پیام ها گفته می شود.

برای این منظور و انتخاب نهایی معیارها برای کشف و انتخاب از نظر کاربران خبره حوزه وب سرویس استفاده شد. برای دریافت نظر کاربران خبره و انتخاب پارامترهای پژوهش و همچنین تأکید بر دریافت نظر کاربران برای ارزیابی نتایج بر مبنای موضوع پژوهش، پرسشنامه ای بر مبنای طیف لیکرت که به مقایسه زوجی پنج پارامتر انتخاب شده می پردازد و با پیاده سازی با روش FAHP انجام گرفته است.

### ۳-۲- حاسبه وزن پارامتر انتخابی

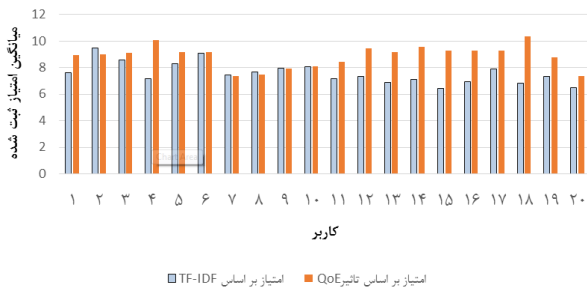
برای محاسبه و اعمال نظر کاربران، وزن های به دست آمده از پارامترهای منتخب در روش Fuzzy AHP، در مقدار پارامتر کیفیت هر یک از وب سرویس ها با استفاده از فرمول ۱ محاسبه می شود. برای شرح بیشتر می توان گفت ابتدا نظرات استخراج شده کاربران برای محاسبه به روش فازی آماده شده و پس از استخراج نهایی امتیاز کاربران، محاسبه وزن هر کدام از پارامترها انجام می شود که در محاسبات wi در نظر گرفته می شود.

جدول ۱: ماتریس وزن نهایی معیارها

رتبه	وزن نهایی معیارها	معیار
۱	۰.۲۶۳۹	throughput
۲	۰.۲۶۳۷	response time
۳	۰.۲۱۹۱	Success ability
۴	۰.۱۷۷۵	Reliability
۵	۰.۰۷۵۹	Availability

با توجه به نظرات کاربران خبره بیشترین فراوانی مربوط به توان عملیاتی و زمان پاسخ بوده است و نرخ موفقیت به عنوان سومین معیار مهم از نظر خبرگان انتخاب شده و در دسترس بودن با کمترین وزن به عنوان کمترین درجه اهمیت در مقایسه پارامترهای دیگر معرفی شده است. با توجه به وزن های به دست آمده از یک طرف و پارامترهای مورد استفاده در مجموعه آزمایشی انتخابی دو پارامتر زمان پاسخ و توان عملیاتی که هم بیشترین وزن و فراوانی نسبت به دیگر معیارها داشته اند و همچنین در اکثر پژوهش های گذشته مورد استفاده بوده اند، در ادامه تحقیق به عنوان دو معیار اصلی در محاسبات استفاده خواهد شد.

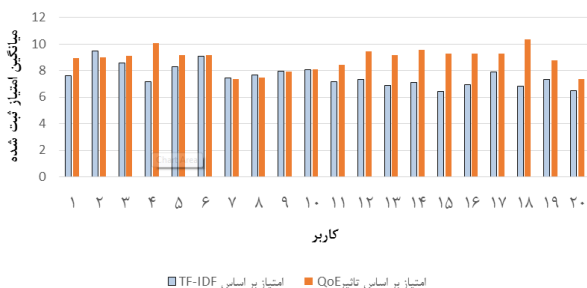
نمودار مقایسه ای امتیاز کاربران



شکل نمودار ۴: امتیاز کاربران بر اساس معیار QoE و TFIDF با عبارت Zip

نمودار ۴ نمایش مقایسه ای مجموع نظرات هر کاربر به ازای عبارت جستجو شده Zip نشان می دهد که پانزده نفر از کاربران امتیاز بیشتری به مجموع نتایج نمایش داده شده با معیار کیفیت تجربه ثبت نموده اند. نتیجه بررسی کاربران نشان می دهد که ۷۵ درصد کاربران از نتایج نشان داده شده با کیفیت تجربه رضایت بیشتری داشته اند. همان طور که نمودار ۵ بررسی وضعیت رتبه نمایش داده شده نتایج بر اساس هردو رویکرد مشخص است در این جستجو رتبه نمایش با معیار کیفیت تجربه بسیار با رویکرد اولیه تفاوت دارد. به عنوان نمونه وب سرویس با شماره ۲ که در رویکرد اول رتبه نهم را داشته است با فاصله هفت رتبه در ردیف دوم نمایش داده شده و محتوای همین وب سرویس در ثبت شده با توجه به ردیف نمایش داده شده و محتوای همین وب سرویس در رویکرد اول ۳۶ و با تأثیر و رتبه بندی جدید بر مبنای کیفیت تجربه ۴۰۱ می باشد؛ که در نمودار ۵۴ با عدد ۲ نمایش داده شده است.

نمودار مقایسه ای امتیاز کاربران



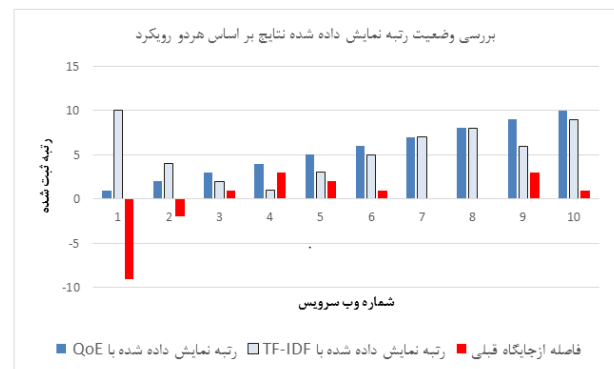
شکل نمودار ۵: بررسی وضعیت رتبه نمایش داده شده نتایج بر اساس هردو رویکرد به ازای کلمه Zip

جدول ۵: میانگین امتیاز کاربران در دو رویکرد با عبارت Zip

میانگین امتیاز کاربران با رتبه بندی QoE	میانگین امتیاز کاربران با رتبه بندی بدون QoE
۴۰۱	۳۶

با توجه به جدول ۵ امتیازات بالاتری برای نتایج با تأثیر کیفیت تجربه ثبت شده است. از طرفی با ارزیابی نتایج با مدل Bubble Sort Distance عدد به دست آمده ۰.۵۸ می باشد که نشان دهنده رضایت بیشتر کاربران از لیست نمایش داده شده با رویکرد تأثیر کیفیت تجربه داشته است. برای شرح بیشتر ارزیابی با مدل مذکور نشان می دهد که امتیاز رتبه بندی لیست دوم که با رویکرد کیفیت تجربه نمایش داده شده است تفاوت زیادی در امتیازدهی

همان طور که از نمودار مقایسه ای مشخص است امتیاز کاربران به نتایج نمایش داده شده در لیست دوم که تأثیر کیفیت تجربه در آن لحاظ شده در بیشتر موارد مساوی یا بزرگ تر از با رویکرد بدون کیفیت تجربه می باشد. به عبارتی ۱۴ نفر از خبرگان امتیاز بالاتری در نتایج نمایش داده شده با QoE ثبت کرده اند که می توان این طور نتیجه گرفت که ۷۰ درصد کاربران از رتبه بندی با روش کیفیت تجربه رضایت بیشتری داشته اند. نمودار ۳ مقایسه ای جایگاه هر وب سرویس بر اساس رتبه بندی صورت گرفته با دو رویکرد مطرح شده نشان داده شده است.



شکل نمودار ۳: بررسی وضعیت رتبه نمایش داده شده نتایج بر اساس هردو رویکرد با عبارت SMS

همان طور که از نمودار ۳ مشخص می باشد تأثیر کیفیت تجربه جایگاه نتایج حاصل از جستجو را تغییر داده است و با بررسی کل امتیازهای کاربران با دو رویکرد رتبه بندی با (بدون) کیفیت تجربه طبق جدول ۹۴ میانگین امتیازهای ثبت شده کاربران وقتی که کیفیت تجربه کاربران در نتایج تأثیر داده می شود امتیاز بالاتری را کسب می کند.

جدول ۳: میانگین امتیاز کاربران در دو رویکرد با عبارت SMS

میانگین امتیاز کاربران با رتبه بندی بدون QoE	میانگین امتیاز کاربران با رتبه بندی با QoE
۳.۳۷	۳.۷۱۵

هردو لیست نتایج از نظر رتبه بندی بسیار به هم نزدیک می باشند، همان طور که در نمودار ۳ نمایش داده شده است. با مقایسه میزان رضایت مندی کاربران با روش پیشنهادی می توان گفت که تأثیر کیفیت تجربه بهبودی در رتبه بندی نتایج جستجو به وجود آورده و رضایت بیشتر کاربران را به همراه داشته است. پس از آن به بررسی و محاسبه فاصله نظرات با روش Bubble Sort Distance Model با استفاده از فرمول ۳ پرداخته شده است. برای مقایسه نظرات با عبارت SMS عدد به دست آمده ۰.۹۱ می باشد. این عدد نشان دهنده تفاوت امتیازدهی کاربران با امتیاز ثبت لیست اول در مقایسه با یکدیگر می باشد. به این معنی که تفاوت دو لیست امتیاز کاربران اختلاف زیادی داشته است و تأثیر اعمال امتیاز کیفیت تجربه بر نتایج را نشان می دهد.

آزمایش شماره دو

برای عبارت Zip طبق جدول ۴ مجموع امتیاز کاربران با هر دو رویکرد رتبه بندی محاسبه شده است.

- [۹] P. Leitner, A. Michlmayr, F. Rosenberg, and S. Dustdar, "Selecting web services based on past user experiences," ۲۰۰۹ IEEE Asia Pacific Serv. Comput. Conf. APSCC ۲۰۰۹, no. December, pp. ۲۰۵-۲۱۲, ۲۰۰۹
- [۱۰] D. Skoutas, D. Sacharidis, A. Simitsis, and T. Sellis, "Ranking and Clustering Web Services Using Multicriteria Dominance Relationships," IEEE Trans. Serv. Comput., vol. ۳, no. ۳, pp. ۱۶۳-۱۷۷, Jul. ۲۰۱۰

کاربران داشته است یعنی ۵۸ درصد کاربران با رویکرد متفاوتی نسبت به امتیازدهی به هر سطر از جستجو با توجه به مرتبط بودن وب سرویس و قرارگیری در رتبه نمایش داده شده، نسبت به ارتباط و شباهت به عبارت جستجو شده را ثبت نموده اند.

## ۵- نتیجه گیری

در هر دو آزمایش نتایج نمایش داده شده نشان می دهد که دو لیست امتیازدهی با دو رویکرد تفاوت زیادی باهم داشته و با ارزیابی با مدل Bubble Sort Distance هم همین نتیجه را از نظر کاربران نسبت به دو لیست نمایش داده شده نشان داد. با بررسی نظرات ثبت شده کاربران به این رسیده شد که نتیجه لیست دوم که انتخاب وب سرویس کشف شده با معیار کیفیت تجربه با ۹۱ درصد در آزمایش اول و ۵۸ درصد در آزمایش دوم اختلاف نسبت به رویکرد اولیه به دست آمده است. اعمال کیفیت تجربه لیست نظرات کاربران از نظر مرتبط بودن عبارت جستجو شده را تغییر داده و امتیازات بالاتری به هر وب سرویس با توجه به رتبه بندی صورت گرفته، ثبت نمودند. در نهایت می توان گفت با استفاده از روش پیشنهادی پارامترهای مناسبی برای اعمال کیفیت تجربه انتخاب و پس از اعمال آن در کشف و انتخاب وب سرویس ها رضایت کاربر بیشتر تأمین شده است.

## مراجع

- [۱] K. Klonowska, "Web Service Matching based on Semantic Classification Title: Web Service Matching based on Semantic Classification," master thesis, ۲۰۱۲
- [۲] A. L. Lemos, F. Daniel, and B. Benatallah, "Web Service Composition," ACM Comput. Surv., vol. ۴۸, no. ۳, pp. ۱-۴۱, Dec. ۲۰۱۵
- [۳] X. Liu, A. Kale, J. Wasani, C. Ding, and Q. Yu, "Extracting, Ranking, and Evaluating Quality Features of Web Services through User Review Sentiment Analysis," Proc. ۲۰۱۵ IEEE Int. Conf. Web Serv. ICWS ۲۰۱۵, pp. ۱۵۳-۱۶۰, ۲۰۱۵
- [۴] D. Bianchini, P. Garza, and E. Quintarelli, "Characterization and search of web services through intensional knowledge," J. Intell. Inf. Syst., vol. ۴۷, no. ۳, pp. ۳۷۵-۴۰۱, Dec. ۲۰۱۶
- [۵] E. AlMasri and Q. H. Mahmoud, "QoS based Discovery and Ranking of Web Services," in ۱۶ ۲۰۰۷th International Conference on Computer Communications and Networks, ۲۰۰۷, pp. ۵۲۹-۵۳۴
- [۶] B. Upadhyaya, Y. Zou, I. Keivanloo, and J. Ng, "Quality of Experience: What EndUsers Say about Web Services?," in ۲۰۱۴ IEEE International Conference on Web Services, ۲۰۱۴, pp. ۵۷-۶۴
- [۷] F. Lalanne, A. Cavalli, and S. Maag, "Quality of Experience as a Selection Criterion for Web Services," in ۲۰۱۲ Eighth International Conference on Signal Image Technology and Internet Based Systems, ۲۰۱۲, pp. ۵۱۹-۵۲۶
- [۸] Rafidah Md Noor, "Quality of experience key metrics framework for network mobility user," Int. J. Phys. Sci., vol. ۶, no. ۲۸, pp. ۶۵۲۱-۶۵۲۸, ۲۰۱۱