ترکیب بهینه سرویس‌های وب مبتنی بر ویژگی‌های کیفی سرویس

محبوبه روشن [۱]، ناصر نعمت بخش [۲]

[۱] دانشجوی کارشناسی ارشد ، گروه کامپیوتر مهندسی نرم افزار ، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد نجف آباد
Roshan.mahboobeh@yahoo.com

[۲] عضو هیئت علمی، گروه کامپیوتر مهندسی نرم افزار ، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد نجف آباد
N.neemt@yahoo.com

Archive of SID

چکیده

در سال‌های اخیر یکی از فنّاوری‌هایی که در سازمان‌های رو به رشد، به‌سرعت درحال‌توسعه است، استفاده و به‌کارگیری از وب‌سرویس‌ها است، که دراین‌بین استفاده از وب‌سرویس‌های مرکب از اهمیت زیادی برخوردار خواهد بود. هدف از ترکیب وب‌سرویس‌ها تعیین یک ترکیب مناسب با توجه به درخواستی از کاربران است که نمی‌توانند به‌وسیله یک وب‌سرویس منفرد برآورده گردند. در طی این فرآیند ترکیب، سرویس‌های کاندید زیادی با ویژگی‌های عملکردی یکسان خواهیم داشت که در ویژگی‌های غیر عملکردی متفاوت خواهند بود ازاین‌رو کیفیت سرویس یکی از عوامل مهم در تشخیص و انتخاب وب‌سرویس‌ها است. در این مقاله تلاش بر آشنایی بیشتر با وب‌سرویس‌ها و لزوم استفاده از وب‌سرویس مرکب مبتنی بر کیفیت سرویس در برنامه‌های کسب‌وکار داشته و بدین منظور با توصیف سه مرحله فرآیند ترکیب وب‌سرویس‌ها به مقایسه و بررسی کارهای انجام‌شده در این زمینه خواهیم پرداخت.

کلمات کلیدی

وب‌سرویس‌ها، ترکیب وب‌سرویس‌ها، کیفیت سرویس

۱- مقدمه

معماری سرویس گرا سبک طراحی سیستم‌های نرم‌افزاری بر پایه‌ی به اشتراک‌گذاری، استفاده مجدد و تعامل میان سرویس‌ها در یک محیط توزیع‌شده است. یک وب‌سرویس نوعی از سیستم نرم‌افزاری است که جهت تعامل ماشین با ماشین در سطح یک شبکه طراحی‌شده است، به‌بیان‌دیگر وب‌سرویس‌ها سیستم‌های نرم‌افزاری هستند که در شبکه منتشر، شناسایی و فراخوانی می‌شوند. با توجه به اینکه در سال‌های اخیر استفاده از اینترنت به‌سرعت درحال‌توسعه بوده و تأثیر انکارناپذیری بر فیلد کسب‌وکار داشته است، این عامل منجر به انتخاب وب‌سرویس‌ها به‌عنوان انتخابی بسیار مناسب در جهت ساخت برنامه‌های کسب‌وکار شده است. با توجه به اینکه یک وب‌سرویس به‌تنهایی دارای قابلیت اندکی در انجام درخواست‌های پیچیده کاربر در یک مدت‌زمان کافی است، بنابراین سرویس‌های مختلفی برای پاسخ به چنین درخواست‌هایی می‌بایست استفاده گردند [1].

کنار هم قرار دادن چندین وب‌سرویس و ادغام آن‌ها به یک واحد کاری، ترکیب وب‌سرویس‌ها نامیده می‌شود و وب‌سرویس ادغام‌شده جدید یک وب‌سرویس مرکب[۱] نامیده می‌شود. هدف از ترکیب وب‌سرویس‌ها تعیین یک ترکیب مناسب از سرویس‌های منفرد با توجه

www.SID.ir

به درخواست‌هایی از کاربران است که نمی‌توانند به‌وسیله یک وب‌سرویس منفرد برآورده شوند. در حقیقت گاهی درخواست‌های کاربران در دنیای واقعی پیچیده‌تر از آن هستند که بتوان آن‌ها را با استفاده از یک وب‌سرویس منفرد به انجام رساند. لذا گاهی نیاز خواهد بود که عملکردهای چندین سرویس وب با یکدیگر ترکیب‌شده و سرویس مرکب حاصل گردد. بااین‌حال تعداد زیادی از وب‌سرویس‌ها بر روی اینترنت با ویژگی‌های تابع پذیری مشابه موجود می‌باشند که منجر به راه‌حل‌های زیادی از ترکیب وب‌سرویس‌ها برای یک درخواست کاربر می‌شوند؛ بنابراین ما برای ترکیب بهینه وب‌سرویس‌ها، به انتخاب بهترین آن‌ها نیاز خواهیم داشت، در این زمینه ویژگی‌های کیفی سرویس[۲]، تحت عنوان فاکتورهای کلیدی مختلف برای انتخاب و ترکیب وب‌سرویس‌ها خواهند بود. لازم به ذکر است که انتخاب بهترین ترکیب از وب‌سرویس‌ها به‌عنوان یک مشکل بهینه NP-HARD محسوب می‌شود[2] .

در ادامه در بخش ۲ به فرآیند ۳ مرحله‌ای ترکیب سرویس خواهیم پرداخت و هر گام را مختصراً موردبررسی قرار خواهیم داد. سپس در بخش ۳ به توضیح الگوریتم‌های فرا اکتشافی پرداخته و چند نمونه از این الگوریتم‌ها را دسته‌بندی کرده و توضیح خواهیم داد، در ادامه بخش ۴ مروری بر کارهای انجام‌شده جهت بهبود ترکیب بهینه وب‌سرویس‌های مبتنی بر کیفیت با الگوریتم‌های مختلف خواهیم داشت.

۲- فرآیند ترکیب سرویس‌ها

ما نیاز داریم بدون بررسی کردن تمامیِ حالت‌های ترکیبی ، یک طرح ترکیبی مناسب با محدودیت‌های مشتریان را پیدا کنیم. لذا فرآیند یافتن ترکیب مناسب سرویس‌ها بر اساس درخواست کاربر را می‌توان به سه مرحله زیر تقسیم نمود.

۲-۱- ایجاد مدل کیفیت سیستم

برای به دست آوردن یک طرح ترکیبی مناسب با درخواست مشتری ما باید در ابتدا یک مدل کیفیت سرویس برای توصیف ویژگی‌های کیفی سرویس‌ها ایجاد کنیم. بدین منظور برای ایجاد مدلی مناسب، درخواست‌کننده سرویس و فراهم‌کننده سرویس می‌بایست تا

جایی که ممکن است به تعاریف مشابهی دست‌یافته و توافق حاصل نمایند. از پرکاربردترین ویژگی‌های کیفی می‌توان به زمان پاسخ، قابلیت اطمینان، قابلیت دسترسی‌پذیری، هزینه و غیره اشاره نمود [3].

۲-۱-۱- ارزیابی کیفیت سرویس

ازآنجایی‌که ممکن است هریک از ویژگی کیفی با متریک‌های مختلفی اندازه‌گیری شوند به‌منظور ارزیابی مناسب می‌بایست این ویژگی‌ها نرمالیز گردند بدین ترتیب ویژگی‌های کیفی به دودسته ویژگی‌های مثبت مانند دسترسی‌پذیری و ویژگی‌های منفی مانند هزینه و زمان پاسخ تقسیم می‌شوند که مقادیر بالاتر در ویژگی‌های منفی منجر به کیفیت پایین‌تر و مقادیر بالا در ویژگی‌های مثبت منجر به کیفیت بالاتر خواهد بود و همین‌طور بالعکس. معادلات (1) و (2) جهت نرمالیز کردن ویژگی‌های مثبت و ویژگی‌های منفی به‌کاربرده می‌شوند. پس از نرمالیز کردن، مقادیر محلی هریک از وب‌سرویس‌هایی که کاندید شده‌اند به کمک معادله (۳) محاسبه خواهند شد که در آن Q تعداد ویژگی‌های کیفی است[4] .

$$\mathbf{qnrm} = \begin{cases} \dfrac{\mathbf{q} - \mathbf{q_{min}}}{\mathbf{q_{max}} - \mathbf{q_{min}}} & \mathbf{q_{max}} - \mathbf{q_{min}} \neq \mathbf{0} \\ \mathbf{1}, & \mathbf{q_{max}} - \mathbf{q_{min}} = \mathbf{0} \end{cases} \quad (1)$$

$$\mathbf{qnrm} = \begin{cases} \dfrac{\mathbf{q_{max}} - \mathbf{q}}{\mathbf{q_{max}} - \mathbf{q_{min}}} & \mathbf{q_{max}} - \mathbf{q_{min}} \neq \mathbf{0} \\ \mathbf{1} & \mathbf{q_{max}} - \mathbf{q_{min}} = \mathbf{0} \end{cases} \quad (2)$$

$$\boldsymbol{Local\ Value\ Of\ Ws_{ij}} = \sum_{i=o}^{Q} \boldsymbol{w_i\ q_i} \quad (3)$$

۲-۱-۲- محاسبه مقدار مجموع ویژگی‌های کیفی سرویس[۳]

به‌طورکلی طرح‌های ترکیب از یکی از الگوهای اجرایی زنجیره، حلقوی، موازی، هم‌زمانی تشکیل می‌شوند. با توجه به تعاریف ویژگی‌های کیفی سرویس مقدار مجموع از وب‌سرویس مرکب بر اساس الگوی جریان کار محاسبه می‌شود.

۲-۲- کشف و انتخاب وب‌سرویس‌های مناسب

در طی فرآیند کشف و انتخاب، دو مرحله تطابق عملیاتی و تطابق غیرعملیاتی را پیش رو خواهیم داشت، مرحله اول تطابق عملیاتی وب‌سرویس‌ها و مرحله دوم تطابق غیرعملیاتی وب‌سرویس‌ها نامیده می‌شود. در تطابق عملیاتی، وب‌سرویس‌هایی که عملکرد آن‌ها با عملکرد موردنظر مشتری مطابقت دارد انتخاب می‌شوند و در تطابق غیرعملیاتی وب‌سرویس‌هایی که کیفیت عملکرد آن‌ها مناسب است به‌عنوان وب‌سرویس کاندید انتخاب می‌شوند. درنتیجه در انتهای این

Archive of SID
www.SID.ir

جدول ۱- محاسبه مقدار مجموع ویژگی‌های کیفی [5]

QoS Attributes	Sequence	Switch	Flow	Loop
Time (T)	$\sum_{i=1}^{M} T(t_i)$	$\sum_{i=1}^{N} p_i * T(t_i)$	$Max\{T(t_i)_{i\in\{1,\dots,P\}}\}$	$k*T(t)$
Cost (C)	$\sum_{i=1}^{M} C(t_i)$	$\sum_{i=1}^{N} p_i * C(t_i)$	$\sum_{i=1}^{P} C(t_i)$	$k*C(t)$
Availability (A)	$\prod_{i=1}^{M} A(t_i)$	$\sum_{i=1}^{N} p_i * A(t_i)$	$\prod_{i=1}^{P} A(t_i)$	$A(t)^k$
Reliability (R)	$\prod_{i=1}^{M} R(t_i)$	$\sum_{i=1}^{N} p_i * R(t_i)$	$\prod_{i=1}^{P} R(t_i)$	$R(t)^k$
Custom Attribute (F)	$f_{se}(F(t_i)_{i\in\{1,\dots,M\}})$	$f_{sw}((p_i,F(t_i))_{i\in\{1,\dots,N\}})$	$f_{fl}(F(t_i)_{i\in\{1,\dots,P\}})$	$f_{lo}(k,F(t))$

مرحله وب‌سرویس‌هایی را خواهیم داشت که عملکرد مطابق با درخواست مشتری داشته و همچنین کیفیت این سرویس‌ها برای چنین عملکردی مناسب است[6,7] .

۲-۳- ترکیب بهینه وب‌سرویس‌ها

مرحله سوم ترکیب بهینه وب‌سرویس‌ها انتخاب‌شده بر اساس کیفیت سرویس با الگوریتم‌های مختلف است.

۳- الگوریتم‌های فرا مکاشفه‌ای[۴]

تاکنون الگوریتم‌های زیادی جهت ترکیب بهینه وب‌سرویس‌ها بر اساس ویژگی‌های کیفی پیشنهادشده‌اند که می‌توان آن‌ها را به دو بخش الگوریتم‌های دقیق و الگوریتم‌های ابتکاری تقسیم نمود . در مسئله ترکیب وب‌سرویس‌ها به دلیل بزرگی فضای جستجو و افزایش تکرار وب‌سرویس‌ها روش‌های ابتکاری یا اکتشافی که شامل الگوریتم‌هایی با سرعت بالاتر و پیچیدگی کمتر هستند مناسب‌تر خواهند، ازجمله الگوریتم‌های پرکاربردی که تاکنون در این مسئله بسیار زیاد استفاده‌شده‌اند می‌توان به الگوریتم ژنتیک، الگوریتم تجمع ذرات، الگوریتم رقابت استعماری، الگوریتم‌های بهبودیافته ژنتیک، الگوریتم‌های بهبودیافته تجمع ذرات و دیگر الگوریتم‌ها اشاره نمود. این الگوریتم‌ها عضو خانواده جستجوی فرا مکاشفه‌ای هستند. الگوریتم‌های فرا مکاشفه‌ای با الهام گرفتن از یک پدیده طبیعی این امکان را می‌یابند که در فضای جستجوی بسیار بزرگی طیف وسیعی از مسائل بهینه‌سازی پیچیده را به‌صورت بسیار هوشمندانه‌ای مورد کاوش قرار دهند. منظور از هوشمندانه در اینجا آن است که الگوریتم‌های فرا مکاشفه‌ای کل فضای جستجو را به دلیل بزرگی آن پیمایش نکرده و تنها به پیمایش بخشی از فضا که احتمال وجود یک پاسخ به‌اندازه کافی خوب در آن بیشتر است اکتفا می‌کنند.

برخی از الهامات طبیعی که بر اساس آن‌ها یک الگوریتم فرا مکاشفه‌ای طراحی‌شده است عبارت‌اند از: تکامل موجودات در طی نسل‌ها، زندگی مورچه‌ها در یک کلونی، حرکت گروهی پرندگان و غیره[8] .

۱-۳- الگوریتم‌های فرا مکاشفه‌ای زیستی تکاملی

الگوریتم‌های تکاملی به آن دسته از روش‌های جستجوی فرا مکاشفه‌ای گفته می‌شود که مبتنی بر قانون بقاء اصلح نظریه تکاملی داروین هستند. با توجه به نظر داروین تکامل یک فرآیند بهینه‌سازی است که هدف آن بهبود توانایی یک ارگانیزم برای نجات در یک محیط متغیر و پویا است. از پایه‌ای‌ترین الگوریتم‌های این بخش می‌توان به الگوریتم ژنتیک اشاره نمود.

۲-۳- الگوریتم‌های فرا مکاشفه‌ای زیستی مبتنی بر هوش جمعی

بسیاری از الگوریتم‌های فرا مکاشفه‌ای از زندگی موجودات در طبیعت الهام گرفته‌شده‌اند و به‌عبارت‌دیگر زیستی هستند. این الگوریتم‌ها را می‌توان به دو بخش الگوریتم‌های علامت محور و تقلید محور تقسیم نمود.

۱-۲-۳- الگوریتم‌های علامت محور

دسته‌ای از الگوریتم‌های مبتنی بر هوش جمعی که از یک حافظه‌ی محیطی مشترک برای برقراری ارتباط غیرمستقیم میان موجودات بهره می‌برند. در حقیقت این الگوریتم‌ها از یک رسانه برای برقراری یک ارتباط غیرمستقیم استفاده می‌کنند، موجودات در این الگوریتم، از طریق رسانه موجود، علامت‌هایی را از خود برجای می‌گذارند و به این دلیل علامت محور نامیده می‌شوند. ازجمله این الگوریتم‌ها عبارت‌اند از بهینه‌سازی کلونی مورچگان، بهینه‌سازی کندویی زنبورعسل و غیره.

۲-۲-۳- الگوریتم‌های تقلید محور

این الگوریتم‌ها مبتنی بر هوش جمعی هستند که در این روش‌ها ارتباط میان موجودات در جمعیت به‌صورت مستقیم

Archive of SID

www.SID.ir

است و هیچ حافظه مشترکی وجود ندارد. در روش‌های مربوط به این دسته هر موجود یک حافظه دارد که در آن بهترین مکان یافت شده توسط خود و بهترین موجودات جمعیت را نگهداری می‌کند. موجودات در این دسته تمایل به سمت بهترین پاسخ‌های یافت شده توسط خود و دیگر موجودات دارند. ازجمله الگوریتم‌ها در این دسته می‌توان به الگوریتم بهینه‌سازی ازدحام ذرات اشاره نمود[9] .

٤- مروری بر روش‌های انجام‌شده

٤-١- الگوریتم ژنتیک[٥]

الگوریتم ژنتیک، با مدل کردن تکامل ژنی برای حل گستره وسیعی از مسائل دنیای واقعی بکار رفته است. این الگوریتم مبتنی بر تکرار بوده و اصول اولیه آن از علم ژنتیک اقتباس گردیده است. چنانکه می‌دانیم علم ژنتیک، علمی است که درباره چگونگی توارث و انتقال صفحات بیولوژیکی از نسلی به نسل بعد صحبت می‌کند. عامل اصلی انتقال صفحات بیولوژیکی در موجودات زنده کروموزوم و ژن‌ها است و نحوه عملکرد آن به این صورت است که درنهایت ژن‌ها و کروموزوم‌های برتر و قوی‌تر باقی‌مانده و ژن‌های ضعیف‌تر از بین می‌روند. به‌عبارت‌دیگر نتیجه عملیات متقابل ژن‌ها و کروموزوم‌ها باقی ماندن موجودات اصلح و برتر است. این الگوریتم برای بهینه‌سازی، جستجو و یادگیری ماشین مورداستفاده قرار می‌گیرد. اساس این الگوریتم قانون تکامل داروین «بقاء بهترین» است بدین ترتیب یکی از الگوریتم‌های محبوب درزمینه ترکیب بهینه وب‌سرویس‌ها نیز به شمار می‌آید، در طی سال‌های اخیر کارهای مختلفی درزمینه بهبود الگوریتم اولیه انجام‌شده است. به‌عنوان‌مثال در مقاله [10]، با استفاده از الگوریتم ژنتیک با طی هر سه مرحله فرآیند ترکیب‌سازی و با اعمال تغییراتی در *crossover* و رویکردهای انتخابی سعی در گریز از دام بهینه محلی داشته‌اند، در هر مرحله برای تولید کروموزوم‌ها از ۲۰ درصد از بهترین وب‌سرویس‌ها استفاده نموده و مابقی آن‌ها را به‌طور تصادفی انتخاب کرده‌اند. این نتایج بهترین کروموزوم‌ها را حفظ کرده ولی همگرایی الگوریتم به سمت بهینگی محلی را تسریع می‌بخشد، همچنین برای هر کروموزوم تابع *fitness* را محاسبه و با استفاده از تابع *mution* سعی در گریز از بهینه محلی را داشته‌اند که خود معایبی ازجمله پارامترهای زیاد، کاهش سرعت و ... را به دنبال داشت.
در کاری دیگر [11] الگوریتم ژنتیک بهبودیافته‌ای مبتنی بر الگوریتم بهینه کلونی مورچگان برای حل مسئله ترکیب وب‌سرویس‌ها ارائه‌شده است. محققان در این پژوهش از الگوریتم بهینه کلونی مورچگان به‌جای تولید جمعیت اولیه به‌طور تصادفی در تولید جمعیت اولیه استفاده کرده‌اند.

در [12] نویسندگان ساختاری به نام محدودیت‌های کیفی تجزیه‌شده ارائه کرده‌اند که قادر به تجزیه محدودیت‌های سرتاسری به محدودیت‌های محلی با استفاده از الگوریتم ژنتیک است. در این روش بهترین وب‌سرویس برای هر وظیفه از طریق یک جستجوی خطی به‌سادگی انتخاب می‌شود. این رویکرد در مقابل با روش‌های موجود، به‌طور قابل‌توجهی به مجموعه محدودی از وظایف بستگی دارد که دارای پیچیدگی کمتری می‌باشند.

در مقاله [13] نویسندگان یک رویکرد ترکیبی در جهت بهبود الگوریتم ژنتیک کلاسیک ارائه نموده‌اند که از الگوریتم تبرید شبیه‌سازی‌شده و الگوریتم جستجوی هارمونی به‌منظور عملکرد بهتر و همگرایی سریع‌تر در فرآیند ترکیب بهینه وب‌سرویس‌ها استفاده کرده‌اند، این رویکرد نیز خود با توجه به مزایایی که همراه دارد با معایبی ازجمله مصرف حافظه، پارامترهای زیاد، پیاده‌سازی زمان‌بر و ... همراه خواهد بود.

٤-٢- الگوریتم تجمع ذرات[٦]

الگوریتم تجمع ذرات یک الگوریتم جستجوی مبتنی بر جمعیت است که رفتار اجتماعی دسته پرندگان را شبیه‌سازی می‌کند. این الگوریتم اولین بار توسط کندی و ابراهات در سال ۱۹۹۵ ارائه‌شده است[13]، در الگوریتم تجمع ذرات موجودات ذره نامیده می‌شوند که در فضای چندبعدی جستجو حرکت می‌کنند. تغییر در موقعیت ذرات در فضای جستجو مبتنی بر رفتار اجتماعی موجودات در تقلید از موفقیت سایر موجودات است. تغییرات یک‌ذره در ازدحام، تحت تأثیر تجربیات خود و یا دانش همسایگانش است. بنابراین رفتار جستجوی یک‌ذره تحت تأثیر سایر ذرات ازدحام است؛ بنابراین می‌توان به این نتیجه رسید که این الگوریتم یک روش تقلید محور محسوب می‌گردد.
الگوریتم تجمع ذرات نیز در حوزه ترکیب وب‌سرویس‌ها مورداستفاده بسیار قرارگرفته است و در سال‌های اخیر رویکردهای پیشنهادی بسیاری در جهت بهبود آن ارائه‌شده است. ازجمله کارهای انجام‌گرفته ترکیب وب‌سرویس‌ها مبتنی بر کیفیت سرویس با استفاده از الگوریتم تجمع ذرات می‌توان به کار [15] اشاره نمود که از الگوریتم تجمع ذرات برای جستجوی طرح ترکیب بهینه استفاده نموده و موفق شده‌اند در مدت‌زمان سریعی طرح ترکیبی مناسبی را بیابند، بااین‌حال این رویکرد در افزایش بعد و بزرگ شدن فضای جستجو نتایج خوبی نداشته و مصرف حافظه زیادی را به همراه داشته است.

Archive of SID

www.SID.ir

٤-٣- الگوریتم رقابت استعماری[۷]

الگوریتم‌های بهینه‌سازی مطرح‌شده، به‌طور عمده الهام گرفته از فرآیندهای طبیعی می‌باشند و در ارائه این الگوریتم‌ها به سایر جنبه‌های تکامل انسان توجهی نشده است. دراین بین الگوریتم رقابت استعماری ارائه‌شده توسط آتش پز [16]، به‌عنوان یک روش جستجوی فرا مکاشفه‌ای مطرح می‌شود که نه از یک پدیده طبیعی بلکه از یک پدیده اجتماعی–انسانی الهام گرفته است. این الگوریتم به فرآیند استعمار، به‌عنوان مرحله‌ای از تکامل اجتماعی–سیاسی بشر نگریسته و با مدل‌سازی این پدیده تاریخی آر آن به‌عنوان منشان الهام یک الگوریتم قدرتمند درزمینه بهینه‌سازی بهره می‌گیرد این الگوریتم نیز مانند سایر روش‌های بهینه‌سازی تکاملی از یک جمعیت اولیه کار خود را شروع می‌نماید، به هر عنصر جمعیت در این الگوریتم یک کشور گفته می‌شود؛ که این کشورها به دودسته مستعمره و استعمارگر تقسیم می‌شوند بهترین عناصر جمعیت به‌عنوان امپریالیسم انتخاب می‌شوند و مابقی جمعیت به‌عنوان مستعمره در نظر گرفته می‌شوند. هر استعمارگر بسته به قدرت خود، تعدادی از کشورهای مستعمره را به سلطه خود درآورده و آن‌ها را کنترل می‌کند. سیاست جذب، رقابت استعماری و انقلاب اصول این الگوریتم را تشکیل می‌دهند. درواقع این الگوریتم به جواب‌های مسئله بهینه‌سازی در قالب یک کشور نگاه می‌کند و سعی در بهبود این جواب‌ها دارد تا درنهایت به جواب بهینه مسئله برسد. ازجمله مزایای این الگوریتم سرعت مناسب دریافتن جواب بهینه به‌عنوان اولین الگوریتم مبتنی بر فرآیند اجتماعی–سیاسی و از معایب آن می‌توان به همگرایی زودرس و قفل‌کردن با افتادن در حلقه تکرار در برخی مسائل اشاره نمود. از این الگوریتم برای حل مسائل بسیاری در حوزه بهینه‌سازی استفاده‌شده است که حل مسئله ترکیب وب‌سرویس‌ها نیز جزو یکی از این مسائل به شمار می‌آید. ازجمله کارهای انجام‌گرفته در این زمینه [17] است، در این مقاله نویسندگان از یک رویکرد مبتنی بر کیفیت سیستم با الگوریتم رقابت استعماری در جهت انتخاب وب‌سرویس‌ها برای ایجاد وب‌سرویس مرکب استفاده کرده‌اند.

٤-٤- الگوریتم بهینه‌سازی فاخته[۸]

پس از الگوریتم رقابت استعماری، روش جدید دیگری به نام الگوریتم جستجوی فاخته۸ در سال ۲۰۰۹ توسط یانگ ارائه شد [18]، این الگوریتم که از روش زندگی پرنده‌ای به نام فاخته الهام گرفته است، روش زندگی و تخم‌گذاری این پرنده ایده یک الگوریتم بهینه‌سازی جالب شده است روشی که با کمترین تلاش، در جنگ برای بقاء، با سایر پرندگان به بقاء این پرنده منتج می‌شود. این الگوریتم در سال ۲۰۱۱ توسط رامین رجبیون تحت عنوان الگوریتم بهینه‌سازی فاخته۹، به‌طور کامل با جزئیات بیشتر موردبررسی قرار گرفت [19].در حقیقت، فاخته به‌نوعی متخصص در فریب بی‌رحمانه دیگر پرندگان است. فاخته ماده، یکی از تخم‌های پرنده میزبان را از بین می‌برد و با گذاشتن تخم خود در لابه‌لای تخم‌های دیگر در لانه پرنده میزبان و ترک سریع محل، نگهداری از تخم خود را بر عهده پرنده میزبان قرار می‌دهد. فاخته‌ها، لانه‌های انواع گوناگون پرندگان را آلوده به تخم خود می‌کنند و این کار را با تقلید از رنگ و الگوی تخم‌های موجود در هر لانه انجام می‌دهند تا تخم‌های جدید لانه شبیه تخم‌های قبلی و واقعی میزبان باشند. هر فاخته ماده، روی نوع خاصی از گونه پرندگان تخصص می‌یابد. اینکه چگونه فاخته‌های ماده به این دقت از تخم‌های یک‌گونه خاص تقلید می‌کنند جزء اسرار طبیعت است. دراین‌بین پرندگانی هم هستند که تخم‌های فاخته‌ها را در لانه‌های خود تشخیص می‌دهند و حتی بعضاً تخم‌های فاخته را از لانه بیرون می‌اندازند، لانه خود را ترک و یک لانه جدید برپا می‌کنند. در حقیقت فاخته‌ها به‌طور پیوسته تقلید خود را از تخم‌های هدف بهبود می‌بخشند و پرندگان میزبان هم روش‌های شناسایی تخم‌های بیگانه را یاد می‌گیرند. جوجه‌های فاخته معمولاً زودتر از تخم‌های پرنده میزبان از تخم بیرون می‌آیند و زودتر هم رشد می‌کنند. در اکثر مواقع، جوجه فاخته تخم‌ها و یا جوجه‌های پرنده میزبان را از لانه بیرون می‌اندازند.

همانند اکثر روش‌های فرا مکاشفه‌ای، الگوریتم بهینه‌سازی فاخته نیز با یک جمعیت اولیه کار خود را شروع می‌کند. جمعیتی متشکل از فاخته‌ها، این جمعیت از فاخته‌ها تعدادی تخم در لانه‌های پرنده‌های میزبان قرار می‌دهند. تعدادی از این تخم‌ها که شباهت بیشتری به تخم‌های پرنده‌های میزبان دارند شانس بیشتری برای رشد و تبدیل‌شدن به فاخته بالغ خواهند داشت. سایر تخم‌ها توسط پرنده میزبان شناسایی‌شده و از بین می‌روند، میزان تخم‌های رشد کرده مناسب بودن لانه‌های آن منطقه را نشان می‌دهند. هرچه تخم‌های بیشتری در یک ناحیه قادر به زیست باشند و نجات یابند به همان اندازه سود بیشتری به آن منطقه اختصاص می‌یابد؛ بنابراین موقعیتی که در آن بیشترین تخم‌ها نجات یابند پارامتری خواهد بود که قصد بهینه‌سازی آن را دارد. فاخته‌ها برای بیشینه کردن نجات تخم‌های خود، به دنبال بهترین منطقه می‌گردند. پس‌ازآنکه جوجه‌ها از تخم درآمدند و به فاخته بالغ تبدیل شدند، جوامع و گروه‌هایی تشکیل می‌دهند. هر گروه منطقه سکونت خود را برای زیست دارد. بهترین منطقه سکونت تمام گروه‌ها مقصد بعدی فاخته‌ها در سایر گروه‌ها خواهد بود و تمام آن‌ها به سمت بهترین منطقه سکونت فعلی مهاجرت می‌کنند. هر گروه در منطقه‌ای نزدیک به بهترین موقعیت فعلی ساکن می‌شود. همچنین فاصله فاخته‌ها از منطقه بهینه فعلی برای سکونت با تعدادی شعاع تخم‌گذاری محاسبه‌شده و شکل می‌گیرد. سپس فاخته‌ها شروع به تخم‌گذاری تصادفی در لانه‌هایی داخل شعاع تخم‌گذاری خود می‌کنند. این پروسه تا رسیدن به بهترین محل برای تخم‌گذاری (منطقه

Archive of SID

www.SID.ir

با بیشترین سود) ادامه می‌یابد. این محل بهینه جایی است که بیشترین تعداد فاخته‌ها در آن گرد می‌آیند.

الگوریتم بهینه‌سازی فاخته دارای توانایی همگرایی بسیار سریع و قدرت بالا دریافتن نقاط بهینه سرتاسری است، در این الگوریتم با ترکیب چندین عملگر که کمک شایانی به جستجوی محلی در حین جستجوی سرتاسری می‌کنند، می‌توانیم به جواب‌های بسیار دقیق‌تر و قابل‌اعتمادتری دست‌یابیم. در این الگوریتم با همگرایی بیش از۹۵٪ تمام فاخته‌ها به سمت یک نقطه، الگوریتم به انتها خواهد رسید. از برتری‌های این الگوریتم نسبت به سایر الگوریتم‌ها می نوان به همگرایی سریع‌تر، سرعت و دقت بیشتر، توانایی جستجوی محلی در کنار جستجوی سرتاسری، احتمال کمتر گیر افتادن در نقاط بهینه محلی و دیگر موارد اشاره کرد.

ازجمله کارهای انجام‌شده توسط الگوریتم جستجوی فاخته می‌توان به کار [20] اشاره نمود که با استفاده از الگوریتم جستجوی فاخته ارائه‌شده توسط آقای یانگ به بهینه‌سازی مشکل ترکیب سرویس‌های وب باهدف بهینه‌سازی ترکیب سرویس‌های وب با استفاده از ویژگی‌های کیفی به‌عنوان یک معیار بهینه‌سازی پرداخته‌شده است. بدین ترتیب، با ارائه روشی جدید و بر اساس الهام از الگوریتم جستجو فاخته کوانتومی ارائه‌شده است. این رویکرد با تحقق دو دستاورد ارائه‌شده است در گام اول نمایش کوانتومی مناسب برای راه‌حل‌ها تعریف‌شده است و سپس یک روش اکتشافی تصادفی جدید برای ارزیابی روش پیشنهادشده است.

۵- نتیجه‌گیری

با توجه به رشد روزافزون استفاده از وب‌سرویس‌ها در فیلد کسب‌وکار و با توجه به اینکه یک وب‌سرویس منفرد به‌تنهایی قادر به برآوردن درخواست پیچیده کاربران در زمان معین نخواهد بود، استفاده از وب‌سرویس‌های مرکب از اهمیت زیادی برخوردار خواهد بود. جهت انجام فرآیند ترکیب، سرویس‌های کاندید زیادی با ویژگی‌های عملکردی یکسان خواهیم داشت که در ویژگی‌های غیر عملکردی متفاوت خواهند بود ازاین‌رو انتخاب وب‌سرویس مناسب با این ویژگی‌ها وترکیب آن‌ها یکی از عوامل مهم است. در این مقاله با بررسی الگوریتم‌های فرا اکتشافی همچون الگوریتم ژنتیک، تجمع ذرات، رقابت استعماری و الگوریتم فاخته و بررسی کارهای انجام‌شده توسط این الگوریتم‌ها در جهت ترکیب بهینه وب‌سرویس‌ها مبتنی بر پارامترهای کیفی به این نتیجه رسیدیم که هرکدام از این رویکردها با مزایا و معایبی همراه خواهند بود؛ بنابراین می‌توان با در نظر گرفتن مزایای الگوریتم بهینه‌سازی فاخته ازجمله جدید بودن این الگوریتم نسبت به سایر الگوریتم‌ها و کم‌تر کار شدن این مبحث با استفاده از الگوریتم موردنظر، همگرایی سریع‌تر و زمان پاسخ بیشتر از آن به‌عنوان کارهای آینده نام ببریم.

مراجع

[1] Yang Syu, Yong-Yi Fanjiang, Jong-Yih Kuo, Shang-Pin Ma,"A Review of the Automatic Web Service Composition Surveys", IEEE International Conference on Semantic Computing, 2014.

[2] زیرک سمیرا، نعمت بخش ناصر، زمانی فر کامران ،(۱۳۹۲) ، "مقایسه روش های ترکیب سرویس ها مبتنی بر کیفیت سرویس" ، همایش ملی مهندسی کامپیوتر و توسعه پایدار موسسه آموزش عالی خاوران، مشهد ، ایران.

[3] Angus F.M.Huang , Ci-Wei Lan, Stephen J.H.Yang," An optimal QOS-based Web service selection scheme" , journal Elsevier , pp 3309-3322 , 2009

[4] Umar Shehu , Gregory Epiphaniou , Ghazanfar Ali Safdar, "A Survey of QoS-aware Web Service Composition Techniques", International Journal of Computer Applications,975 – 8887 , March 2014

[5] Lijuan Wang, Jun Shen, Jianming Yong , A Survey on Bio-inspired Algorithms for Web Service Composition, IEEE 16th International Conference on Computer Supported Cooperative Work in Design, 978-1-4673-1210-32012

[6] P.wang, K.M.Chao, C.C.Lo, On Optimal Decision for QOS-aware Composite Service Selection ,journal of Expert Sysrems with Applications, Vol 37,pp 440-4492012

[7] Angus F.M. Huang , Ci-Wei Lan , Stephen J.H. Yang, An optimal QoS-based Web service selection scheme, Information Sciences, 2009

[8] Binitha S, S Siva Sathya, A Survey of Bio inspired Optimization Algorithms, International Journal of Soft Computing and Engineering (IJSCE), 2231-2307, Volume-2, Issue-2, May 2012

[9] صنیعی آباده محمد ، جبل عاملیان زهره ،الگوریتم های تکاملی و محاسبات زیستی، جلد یک ،انتشارات نیاز دانش، تهران،۱۳۹۲

[10] AllamehAmiri.M, Derhami,V, Ghasemzadeh.M,"Qos-Based web service composition based on Genetic Algorithm", journal of Data Mining,2013

[11] Huan Liu, Farong Zhong*, Bang Ouyang and Jiajie Wu, "An Approach for QoS-aware Web Service Composition based on Improved Genetic Algorithm", International Conference on Web Information Systems and Mining, 2010.

[12] Mardukhi, N. NematBakhsh, K.Zamanifar, A.Barati," Qos Decomposition for Service Composition Using Genetic Algorithm, Department of Computer Engineering", University of Isfahan, Isfahan,Iran,2012.

[13] A. Erdinc Yilmaz, Pinar Karagoz, "Improved Genetic Algorithm based Approach for QoS Aware Web Service Composition" , IEEE International Conference on Web Services, 2014

[14] J.Kennedy,R.C.Ebrahat."Particle Swarm Optimization" ،In Proceedings of the IEEE International Joint Conference on Neural Networks, PP.1942-1948, 1995.

Archive of SID
www.SID.ir

[15] Allameh Amiri Mahmood, Serajzadeh Hadi, "Effective Web Service Composition using Particle Swarm Optimization Algorithm", International Symposium on Telecommunications, 2012.

[16]E.Atashpaz-Gargari,C.Lucas.ImperialistCompetive Algorithm: An algorithm for optimization inspired by imperialistic competition.IEEE Congress on Evalutionary Comution,2007.

[17] Shahriar Lotfi, Khalil Mowlani, "ICA-WSS: A QOS-Aware Imperialist Competitive Algorithm for Web Service Selection", Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2011.

[18] Xin-She Yang, Suash Deb, "Cuckoo Search via L´evy Flights, World Congress on Nature & Biologically Inspired Computing", IEEE Publications, USA, pp. 210-214 ،2009.

[19] Ramin Rajabioun, "Cuckoo Optimization Algorithm", Applied Soft Computing 11 elsevier ،2011.

[20] Serial Rayene Boussalia , Allaoua Chaoui, "Optimizing QoS-Based Web Services Composition by Using Quantum Inspired Cuckoo Search Algorithm", Springer International Publishing Switzerland 2014.

زیرنویس

[1] Web service compositon
[2] QOS
[3] Aggregation value of QOS property
[4] Meta hueristic
[5] Genetic algorithm (GA)
[6] PSO
[7] Imperialist Competitive Algorithm(ICA)
[8] Cuckoo Serch algorithme
[9] Cuckoo OptimizationAlgorithm (COA)

Archive of SID

www.SID.ir