

سرویس‌های بهینه کشف منبع در سیستم‌های گرید

جواد پورقاسم*

گروه کامپیوتر، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران.

چکیده

همزمان با توسعه جغرافیایی سیستم‌های گرید، ناهمگن بودن و پویایی منابع این سیستم‌ها افزایش می‌یابد. یکی از چالش‌های مهم، انطباق سرویس‌های کشف منبع با محیط‌های توزیع شده، مقیاس‌پذیر و پویا جهت افزایش کارایی سیستم‌های گرید می‌باشد. در این مقاله، به مکانیسم‌های کشف منبع غیرمتمرکز مبتنی بر شبکه‌های نقطه‌به‌نقطه می‌پردازیم و روش‌های کشف منبع را به دو گروه مدل‌های غیر ساختاری و مدل‌گره‌های دسته‌بندی می‌نماییم. ما به بررسی نمونه‌هایی از هر دسته‌بندی می‌پردازیم و آن‌ها را از لحاظ کارایی، مقیاس‌پذیری و پویایی مورد بحث قرار می‌دهیم.

واژه‌های کلیدی: گرید، نقطه‌به‌نقطه، سرویس‌های کشف منبع، گره‌های.

بذیرش: ۱۳۹۶/۱۱/۱۳

دریافت: ۱۳۹۶/۶/۲۵

۱- مقدمه

واژه گرید^۱، در میانه سال ۱۹۹۰ با امکان دسترسی به منابع ناهمگن^۲ بسیار به صورت منفرد، برای حل محاسبات در مقیاس وسیع و مسائل حساس به داده در زمینه‌های علوم پیشرفته و مهندسی معرفی گردید (بالاسنگمش وارا و رازو، ۲۰۱۲، اردیل، ۲۰۱۲، لامیچی و فوستر، ۲۰۰۴، کوک و لاکس، ۲۰۱۲، پورقاسم، کریمی و عدالت پناه، ۲۰۱۴، سانیا و بابو، ۲۰۱۰). در سیستم‌های گرید، منابع زیادی از قبیل رایانه‌ها، کلاسترهایی از رایانه‌ها، ذخیره‌سازها، داده‌ها و برنامه‌ها وجود دارند (لامیچی و فوستر، ۲۰۰۴). این منابع در مقایسه با سیستم‌های کلاستری، در مقیاس‌های وسیع، توزیع شده، ناهمگن و پویا می‌باشند (دن و همکاران، ۲۰۰۸). هدف از سیستم‌های گرید، مجازی‌سازی منابع توزیع شده جغرافیایی و فراهم کردن دسترسی برای کاربران و برنامه‌های کاربردی به شیوه‌ای شفاف می‌باشد. یک برنامه کاربردی گرید می‌تواند شامل صدها یا هزاران منابع توزیع شده باشد. با توسعه نیازمندی‌های برنامه‌های کاربردی گرید و رشد این سیستم‌ها، سیستم‌های گرید می‌بایست توانایی انطباق جهت فراهم کردن کارایی، تحمل خطا^۳ و مقیاس‌پذیری را داشته باشند (دن، ون و سیرا، ۲۰۰۹، بلاویستا و همکاران، ۲۰۱۷).

یک سرویس پایه در سیستم‌های گرید، سرویس کشف منبع جهت یافتن منابعی مناسب برای وظایف درخواستی است که با نیازمندی‌های برنامه کاربردی کاربر مطابقت داشته باشند (هامرلان، کوکوسلو و ارجیس، ۲۰۱۰، سرحدی، یوسفی و برومندنی، ۲۰۱۲). سرویس کشف منبع، یکی از چالش‌های اساسی و یک فرایند پیچیده جهت کشف منابع مناسب مبتنی بر درخواست‌های ارسالی در محیط‌های مقیاس‌پذیر گرید می‌باشد (وندستر و همکاران، ۲۰۰۹). عوامل بسیاری از جمله وجود

*Corresponding author (E-mail: Jpourmail@gmail.com)

¹ Grid

² Heterogeneous

³ Fault tolerance

تعداد زیاد منابع با توسعه‌پذیری جغرافیایی، ناهمگن بودن منابع و پویایی آن‌ها موجب دشواری عمل کشف منبع می‌گردند (کوکوسلو، هامرلان و ارجیس، ۲۰۱۰). عوامل نامبرده، معیارهای حیاتی برای طراحی یک مکانیسم کشف منبع ایده آل می‌باشند.

روش‌های قدیمی کشف منبع از یک ساختار متمرکز^۱ یا سلسله‌مراتبی^۲ برای اندیس‌گذاری اطلاعات منابع گرید استفاده می‌کردند (برمن و همکاران، ۲۰۰۳، چین و همکاران، ۲۰۰۳). اما کارایی این روش‌ها به دلایلی محدود می‌باشند. روش‌های متمرکز و گره‌ریشه روش‌های سلسله‌مراتبی از مشکل نقطه شکست منفرد^۳ رنج می‌برند؛ همچنین این روش‌ها ممکن است در محیط‌های بسیار پویا با وضعیتی که منابع می‌توانند در هر زمان به سیستم متصل شده، آن را ترک کنند یا ویژگی‌های خود را تغییر دهند، دچار گلوگاه^۴ شوند. علاوه بر این، امکان توسعه جغرافیایی این روش‌ها وجود ندارد. بنابراین غیرمتمرکز کردن سرویس‌های کشف منبع جهت مقابله با مشکلات نامبرده ضروری می‌باشد (دن و همکاران، ۲۰۰۹).

تحقیقات بسیاری جهت طراحی روش‌های کشف منبع کارا که مبتنی بر شبکه‌های نقطه‌به‌نقطه^۵ هستند، صورت گرفته است (نویمی پور و میلانی، ۲۰۱۵، نگاراجان و محمد، ۲۰۱۶، پورقاسم و عدالت پناه، ۲۰۱۶). شبکه‌های نقطه‌به‌نقطه، معیارهای پایداری، مقیاس‌پذیری و دسترس‌پذیری را فراهم می‌نمایند. این شبکه‌ها جهت پیاده‌سازی سیستم‌های گرید توزیع شده بکار گرفته می‌شوند (مارزولا، موردچینی و ارلانندو، ۲۰۰۷، تالیا و ترانفیو، ۲۰۰۳). اولین روش، مدل غیر ساختاری^۶ می‌باشد. روش‌های غیر ساختاری، توزیع شده هستند و نیازمند وجود کنترل بر توپولوژی شبکه نیستند. این مدل‌ها، پیام‌های پرس‌وجو را به همه گره‌های موجود در سیستم منتشر می‌کنند. روش گره‌عالی^۷ به‌عنوان دومین روش، جهت ایجاد توازن بین کارایی ذاتی روش‌های متمرکز و خودمختاری، توازن بار و تحمل خطا در روش‌های متمرکز ارائه شده‌اند. یک گره عالی به‌عنوان کارگزار مجموعه‌ای از گره‌ها، ایفای نقش می‌کند. گره‌های عالی برای ایجاد یک شبکه پوششی در سطحی بالاتر به یکدیگر متصل می‌شوند (ماسرونی، تالیا و ورتا، ۲۰۱۵). مقاله با این ساختار ادامه می‌یابد. بخش ۲، به بررسی سرویس‌های بهبودیافته کشف منبع مبتنی بر شبکه‌های نقطه‌به‌نقطه شامل روش‌های غیر ساختاری و گره عالی می‌پردازد. سرانجام، بخش ۳ نتایج حاصل از مقاله را ارائه می‌نماید.

۲- روش کشف منبع مبتنی بر شبکه‌های نقطه‌به‌نقطه

شبکه‌های نقطه‌به‌نقطه برای اشتراک‌گذاری فایل‌ها و منابع در میان جمعیت زیادی از گره‌ها معرفی گشتند (هاوا، سید احمد و خلف، ۲۰۱۳، ترانفیو و همکاران، ۲۰۰۷). شبکه‌های نقطه‌به‌نقطه، محیط‌هایی مقیاس‌پذیر و پویا هستند که گره‌ها دارای امکان ورود به سیستم و خروج از آن به‌صورت مکرر و خودمختار^۸ می‌باشند (ترکستانی، ۲۰۱۲). یک نوع ویژه از سیستم‌های نقطه‌به‌نقطه که از همکاری بین سیستم‌های گرید و شبکه‌های نقطه‌به‌نقطه بهره‌مند شده است، گرید نقطه‌به‌نقطه^۹ می‌باشد. گرید نقطه‌به‌نقطه می‌تواند به‌صورت کارا، منابع و سرویس‌های موجود در گرید که به‌صورت جغرافیایی توزیع شده‌اند را مدیریت نماید و به درخواست‌های کشف منبع پاسخ دهد (جوآنمردی و همکاران، ۲۰۱۴، گی و همکاران،

¹ Centralized

² Hieratical

³ Single Point of Failure

⁴ Bottleneck

⁵ Peer-to-Peer (P2P)

⁶ Unstructured

⁷ Super peer

⁸ Autonomy

⁹ P2P Grid

۲۰۱۷). در مکانیسم‌های کشف منبع مبتنی بر شبکه‌های نقطه‌به‌نقطه، همه گره‌ها با یکدیگر جهت انجام عمل کشف منبع همکاری می‌نمایند.

۱-۲ مدل‌های غیر ساختاری

در روش‌های غیر ساختاری هیچ محدودیتی برای جایگذاری منابع وجود ندارد؛ منابع به صورت تصادفی در میان گره‌های شبکه پخش می‌شوند. در نتیجه، پرس‌وجوها به روش سیل‌آسا^۱ در میان گره‌ها منتشر می‌شوند (کیو و باستامنت، ۲۰۰۶). هر گره به صورت تصادفی به تعدادی از گره‌های شبکه متصل می‌گردد درحالی‌که اطلاعاتی درباره محل جایگذاری منابع وجود ندارد (خان و همکاران، ۲۰۱۴).

نپستر^۲، در سال ۱۹۹۹ معرفی گردید. این سیستم شامل یک کارگزار مرکزی برای ذخیره اندیس همه فایل‌ها که توسط گره‌ها به اشتراک گذاشته شده‌اند می‌شود. در فرآیند کشف منبع، کاربر درخواست خود را به کارگزار مرکزی ارسال کرده و آدرس شبکه گره‌ای را که مالک منبع درخواستی است دریافت می‌کند. در اینجا ارتباط بین گره درخواست‌کننده و گره پاسخ‌دهنده به صورت مستقیم می‌باشد. اما وجود کارگزار مرکزی در نپستر مانع مقیاس‌پذیری گردیده و نقطه شکست منفرد می‌باشد (ترانیو و همکاران، ۲۰۰۷).

گاتلا^۳، یکی دیگر از سیستم‌های غیر ساختاری است که بعد از نپستر معرفی گردید. در اینجا از روش ارسال سیل‌آسا در عمل کشف منبع استفاده می‌گردد که شامل سه پیام پینگ^۴، پونگ^۵ و بای^۶ می‌باشد. پیام‌های پینگ برای کشف گره‌های شبکه استفاده می‌شوند؛ پیام‌های پونگ حاوی اطلاعات درباره گره پاسخ‌دهنده هستند؛ پیام‌های بای، پیام‌های اختیاری هستند که زمان راه‌اندازی و پایان اتصال را اطلاع‌رسانی می‌نمایند. در پردازش درخواست به روش سیل‌آسا، هر پرس‌وجو به همه همسایه‌ها در تعداد مشخصی از گام منتشر می‌شود. برای محدود کردن ترافیک، حداکثر تعداد گام‌ها مشخص می‌گردد (کیو و باستامنت، ۲۰۰۶). این روش جستجوی منبع، پایدار نیست و در زمانی که شبکه به اندازه کافی رشد کرده باشد دچار تاخیر می‌گردد. در نتیجه پرس‌وجوها اغلب از بین می‌روند و یا ممکن است نتایجی نامطلوب به دلیل جستجو تنها بخشی از گره‌ها، حاصل گردد (مشکوا و همکاران، ۲۰۰۸).

مارزولا و همکاران (۲۰۰۵) روشی مبتنی بر اندیس‌های مسیریابی^۷ ارائه نمودند. در این مکانیسم، جداکننده‌های منابع^۸ در یک شبکه پوششی^۹ با ساختار درخت سازمان‌دهی می‌شوند (شکل ۱). هر جداکننده منبع، از اطلاعاتی درباره مجموعه‌ای از منابع که آن‌ها را به صورت مستقیم مدیریت می‌کند و اطلاعاتی فشرده از منابعی که در جداکننده‌های منبع همسایه هستند نگهداری می‌نماید. این اطلاعات فشرده شامل اندیس‌های نگاهت بیت از مقادیر ویژگی‌های منابع می‌باشد. این روش از بردار k - بیت برای نشان دادن اندیس‌ها و از اندیس‌های نگاهت بیت برای مسیریابی پرس‌وجوها بهره می‌برد. هر کاربر درخواست خود را به یکی از جداکننده منبع ارسال می‌نماید. جداکننده منبع، پرس‌وجو را مسیریابی نموده و پاسخ را از دیگر جداکننده‌های منبع در شبکه برمی‌گرداند. هر جداکننده منبع با دریافت پرس‌وجو از جداکننده منبع دیگر، ابتدا درخواست را به بردار باینری نگاهت کرده و سپس وجود یا عدم وجود منابع تحت مدیریت خود مطابق با درخواست را بررسی می‌کند. به جهت جلوگیری از ارسال سیل‌آسا، هر پرس‌وجو فقط به زیرمجموعه‌ای از جداکننده‌های منبع همسایه

¹ Flooding

² Napster

³ Gnutella

⁴ Ping

⁵ Pong

⁶ Bye

⁷ Routing Index (RI)

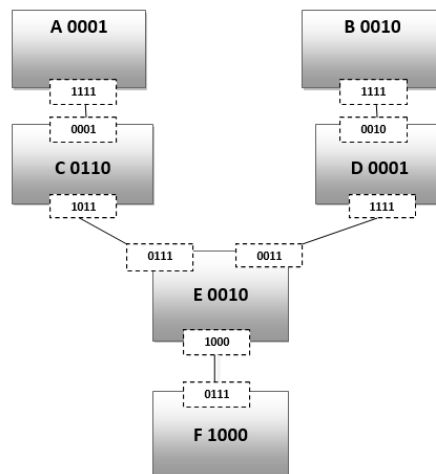
⁸ Resource Broker (RB)

⁹ Overlay



ارسال می‌شود؛ به این طریق که مسیرهایی که به‌طور مشخص به نتیجه نخواستند رسید، حذف می‌گردند. در صورت تغییر مقادیر صفت منابع، پیام‌های به‌روزرسانی تنها در صورت تفاوت نگاشت بیت جدید، به همسایه‌ها ارسال می‌گردند.

بهینه‌سازی کلنی مورچه^۱ یک مکانیسم کشف منبع در مقیاس وسیع می‌باشد (دن و همکاران، ۲۰۰۹). در این مکانیسم کاربر درخواست خود را به نزدیک‌ترین سرویس دایرکتوری که لانه^۲ نامیده می‌شود، ارسال می‌کند. لانه یک یا چندین مورچه را بر اساس نیازمندی‌های کاربر جهت یافتن منبع ارسال می‌کند. در ابتدا، مورچه‌ها به‌صورت تصادفی از یک لانه به لانه دیگر می‌روند. اگر مورچه‌ها منبع موردنظر را بیابند آن‌ها همان مسیر را تا رسیدن به لانه مبدأ برمی‌گردند و اطلاعات مسیریابی را در حافظه خود به‌روزرسانی می‌کنند. مورچه‌های دیگر که در حال جستجو برای همان منبع هستند بر اساس اطلاعات مسیریابی، در شبکه حرکت می‌کنند بنابراین اکثر مورچه‌ها به‌احتمال زیاد کوتاه‌ترین مسیر را طی می‌نمایند. این روش با ارسال بسته‌ها در مسیرهایی که به‌صورت مکرر طی شده‌اند از روش سیل‌آسا اجتناب می‌نماید. علاوه بر این، کارایی کشف منبع می‌تواند با به‌کارگیری مورچه‌های چندگانه به‌صورت موازی بهبود یابد.



شکل ۱- اندیس‌های بردار- بیت در مدل مارزولا و همکاران.

برانر و همکاران (۲۰۱۲) از تکنیک خلاصه‌سازی منابع مبتنی بر کوب و ب^۳ (موریو و همکاران، ۲۰۰۶) برای تولید خلاصه‌ای از ویژگی‌های منابع بهره بردند. این روش، حجم داده‌های ارسالی بین جداکننده‌های منابع برای کشف منبع درخواستی را کاهش می‌دهد. خلاصه‌ها در سه مرحله مختلف ایجاد می‌شوند: هرس کردن^۴، ایجاد برگ^۵ و فیلتر کردن^۶. برای کاهش تاخیر در شبکه، جداکننده‌های منابع، نتایج حاصل از خلاصه‌سازی را فیلتر نموده و نتایج جستجو مبتنی بر زمان رفت و برگشت^۷ کمتر از یک مقدار آستانه را انتخاب می‌نمایند. جداکننده‌های منابع در هر دامنه به‌عنوان گره عمل نموده و خلاصه‌های منابع محلی را به دیگر دامنه‌ها منتشر می‌نمایند. هنگامی که یک کاربر می‌خواهد وظیفه‌ای را اجرا کند با جداکننده محلی خودش ارتباط برقرار می‌نماید. اگر منبع درخواستی در دامنه محلی پیدا نشود، جداکننده منبع در میان خلاصه‌های ارسالی از دامنه‌های دیگر جستجو می‌نماید. جداکننده منبع، دامنه‌ای را که با احتمال بیشتر دارای منابع موردنیاز پرس‌وجو می‌باشد و پایین‌ترین زمان رفت و برگشت را شامل می‌شود، پیدا می‌نماید. در نهایت، پرس‌وجو به دامنه انتخابی

¹ Ant Colony Optimization

² Nest

³ CobWeb

⁴ Pruning

⁵ Leafing

⁶ Filtering

⁷ Round Trip Time (RTT)

جهت پاسخ‌گویی ارسال می‌گردد. نقص روش مذکور این است که دامنه‌های سیستم می‌بایست به خلاصه‌های دامنه‌های دیگر دسترسی داشته باشند.



کامینرو و همکاران (۲۰۱۳) با استفاده از اندیس‌های مسیریابی (کرسپو و گارسیا مولینا، ۲۰۰۲) و یک نسخه جدید از آن به نام اندیس‌های مسیریابی شمارنده گام^۱ (موریو و همکاران، ۲۰۰۶) نقص روش قبلی را برطرف نمودند. اندیس‌های مسیریابی شمارنده گام، تعداد گام‌های لازم تا رسیدن به مقصد را در نظر می‌گیرند. برای انطباق خلاصه‌ها با اندیس‌های مسیریابی، خلاصه‌های n سطحی معرفی شدند. در خلاصه‌های n سطحی، دقت خلاصه سطح z ام از یک دامنه، بیشتر از خلاصه سطح z ام می‌باشد اگر $z < n$ (مارزولا، موردچینی و ارلاندو، ۲۰۰۵). این روش، جفت‌های ویژگی-مقدار را که دارای احتمالی کمتر از آستانه هستند فیلتر می‌نماید. در این روش از تابع خوبی^۲ (کرسپو و گارسیا مولینا، ۲۰۰۲) مبتنی بر جدول اندیس‌های مسیریابی شمارنده گام برای تشخیص اینکه کدام یک از همسایه‌ها دارای تطابق بیشتری با نیازمندی‌های درخواست هستند، بهره می‌برد. این تابع برای هر دامنه همسایه، با استفاده از خلاصه‌های ذخیره شده در اندیس‌های شمارنده گام محلی محاسبه می‌شود که احتمال هر دامنه همسایه را به داشتن منابعی مطابق با نیازمندی‌ها ارائه می‌نماید.

۲-۲ مدل‌های گره عالی

مکانیسم گره عالی روشی است که ادغام شبکه‌های نقطه‌به‌نقطه و سیستم گرید را به آسانی امکان‌پذیر می‌نماید. این مکانیسم توازنی بین کارایی ذاتی جستجوی متمرکز و خودمختاری، توازن بار و تحمل خطای جستجوهای توزیع شده ایجاد می‌نماید (ماست رونی و همکاران، ۲۰۰۵). همه گره‌ها در سیستم‌های گره عالی می‌توانند به‌عنوان گره و گره عالی سازمان‌دهی شوند. گره عالی به‌عنوان یک کارگزار مرکزی برای تعدادی از گره‌ها بوده و جهت ایجاد یک شبکه پوششی، به دیگر گره‌های عالی متصل می‌شود (سای و همکاران، ۲۰۰۴). این مدل، برای پیاده‌سازی کارای سرویس اطلاعات و همچنین برای گریدهای مقیاس‌پذیر مناسب می‌باشد. یک گرید می‌تواند به‌عنوان شبکه‌ای متشکل از سازمان‌های مجازی^۳ در نظر گرفته شود. درون هر سازمان مجازی، یک گره یا بیشتر، مثلاً آن‌هایی که بالاترین قابلیت را دارند می‌توانند به‌عنوان گره عالی عمل نمایند؛ درحالی‌که دیگر گره‌ها می‌توانند با استفاده از گره‌های عالی به گرید دسترسی پیدا کنند. یک گره عالی در نقش کارگزار، کاربرهای زیادی را به هم متصل می‌نماید و از طرفی مسئول وظایفی از جمله مسیریابی و کشف منابع می‌باشد (سای و همکاران، ۲۰۰۴).

کازا^۴ در سال ۲۰۰۱ به‌عنوان یک مدل گره عالی طراحی گردید. میلیون‌ها نفر از افراد از کازا برای اشتراک‌گذاری فایل‌های خود استفاده کردند (نویمی پور و همکاران، ۲۰۱۴). کازا شامل دو نوع گره می‌باشد: گره‌های عالی و گره‌های برگ. گره‌های برگ به گره‌های عالی متصل می‌شوند و گره‌های عالی فایل‌های متعلق به گره‌های برگ را اندیس‌گذاری نموده و به پرس و جوها پاسخ می‌دهند. گره‌های عالی به‌صورت پویا بر اساس پهنای باند بالا، تاخیر اندک و تعداد منابع محاسباتی و ذخیره‌ساز انتخاب می‌شوند (مشکوا و همکاران، ۲۰۰۸). هنگامی‌که گره‌ای نیازمند یک فایل است، درخواستی را به گره عالی خودش ارسال می‌کند. با این عمل فرآیند جستجو در شبکه پوششی از گره‌های عالی راه‌اندازی می‌شود (چن و همکاران، ۲۰۰۸).

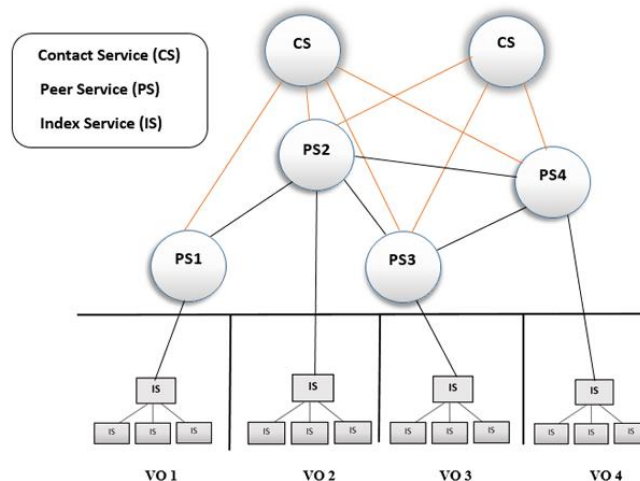
¹ Hop-Counting Routing Indices (HRI)

² Goodness Function

³ Virtual Organization (VO)

⁴ KaZaA

ماسترونی و همکاران (۲۰۰۵) یک مدل از گره عالی جهت طراحی سرویس اطلاعات گرید پیاده‌سازی کردند. در این مدل، هر گره عالی از سرویس اطلاعات متمرکز یا سلسله مراتبی که توسط زیرساخت گرید در هر سازمان مجازی فراهم شده است استفاده می‌نماید. گره‌های عالی دو وظیفه اصلی دارند: اول اینکه آن‌ها مسئول برقراری ارتباطات با سازمان‌های مجازی دیگر هستند و دوم، گره‌های عالی از اندیس‌هایی درباره منابع متعلق به دیگر سازمان‌های مجازی نگهداری می‌نمایند. این مدل از پروتکل عضویت^۱ برای برقراری ارتباطات استفاده می‌نماید و از ویژگی‌های گره‌های تماس^۲ بهره‌مند می‌شود. یک گره تماس، گره‌ای در سیستم‌های گرید است که نقش گره میانی را ایفا می‌کند. در هر سازمان مجازی، یک یا بیشتر گره‌های تماس وجود دارند. هنگامی که یک سازمان مجازی قصد اتصال به گرید را داشته باشد گره عالی مربوطه با زیرمجموعه‌ای از گره‌های تماس ارتباط برقرار کرده و ثبت نام می‌نماید. بنابراین، گره‌های تماس، تعدادی از گره‌های عالی که از قبل ثبت نام نموده‌اند را به صورت تصادفی انتخاب کرده و آدرس آن‌ها را به گره عالی درخواست دهنده ارتباط می‌دهند. گره‌های عالی به صورت دوره‌ای یا در زمان‌هایی که گره عالی همسایه قطع ارتباط نماید، به جهت جایگزینی، با گره‌های تماس ارتباط برقرار می‌نماید. برای کشف منبع، یک گره در گرید پیام پرس و جوی خود را به گره عالی محلی ارسال می‌کند. گره عالی، سرویس اطلاعات محلی را برای یافتن منابع درخواستی جستجو می‌کند. در صورت موفقیت آمیز بودن جستجو، گره عالی یک موفقیت درخواست^۳ شامل شناسه گره مالک منبع را برمی‌گرداند. در غیر این صورت، گره عالی درخواست را به تعداد انتخابی از گره‌های عالی همسایه می‌فرستد. در صورت موفقیت آمیز بودن عمل جستجو در هر سازمان مجازی، یک بسته موفقیت درخواست ایجاد شده و به گره عالی درخواست‌کننده برگردانده می‌شود. این روش، ویژگی‌های خودمختاری، توازن بار و تحمل خطا را فراهم می‌نماید اما به دلیل نقش مرکزی گره عالی از مشکل نقطه شکست منفرد رنج می‌برد.



شکل ۲- مدل کشف منبع دو لایه‌ای ماسترونی و همکاران.

تالیا و ترانیو (۲۰۰۵) یک معماری برای کشف منابع در محیط گرید، سازگار با معماری باز سرویس‌های گرید^۴ معرفی کردند. این معماری شامل دولایه می‌باشد که در شکل ۲ نشان داده شده است. پایین‌ترین لایه، سلسله مراتبی از سرویس‌های اندیس^۵ در هر سازمان مجازی می‌باشد؛ لایه بالاتر، یک لایه پوششی شامل دو نوع از سرویس‌های گرید می‌باشد: سرویس‌های گره^۶ برای عمل کشف منبع و سرویس‌های تماس^۷ برای سازمان‌دهی سرویس‌های گره. در اینجا برای هر سازمان مجازی یک سرویس گره موجود می‌باشد. هر سرویس گره به مجموعه‌ای از سرویس‌های گره همسایه متصل می‌شود، پرس و جوها را ارسال و پیام‌های پاسخ را دریافت می‌نماید. در فرآیند کشف، یک سرویس گره، سرویس اندیس

¹ Membership

² Contact Peer

³ QueryHit

⁴ Open Grid Services Architecture (OGSA)

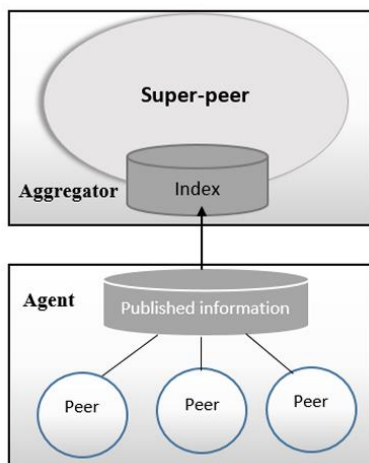
⁵ Index Services (IS)

⁶ Peer Services (PS)

⁷ Contact Services (CS)



سطح بالا از سازمان مجازی را فراخوانی می‌کند. هنگامی که یک سرویس گره قصد پیوستن به شبکه را داشته باشد می‌بایست آدرس شبکه حداقل یک سرویس گره را داشته باشد. سرویس‌های تماس، آدرس شبکه سرویس‌های گره مشهور را ذخیره می‌نمایند و سرویس‌های گره می‌توانند برای دریافت آدرس شبکه سرویس‌های گره ثبت‌شده، با سرویس‌های تماس ارتباط برقرار نمایند (عبادی و خانی، ۲۰۱۱).



شکل ۳ - سرویس اطلاعات گزید پایین و همکاران.

پایین و همکاران (۲۰۰۵) یک سرویس اطلاعات گزید مبتنی بر شبکه‌های نقطه‌به‌نقطه و اندیس‌های مسیریابی ارائه کردند. همان‌طور که در شکل ۳ می‌بینید این سیستم شامل دو بخش اصلی می‌باشد: عامل^۱ و مجتمع‌کننده^۲. عامل، مسئول انتشار اطلاعات درباره گره‌های منابع متعلق به گره عالی می‌باشد. مجتمع‌کننده، اطلاعات عامل را اندیس‌گذاری کرده، به پرس‌وجوها پاسخ می‌دهد و آن‌ها را به دیگر گره‌های عالی ارسال می‌نماید. علاوه بر این، مجتمع‌کننده‌ها از اندیس اطلاعات منابع در گره‌های عالی همسایه نگهداری می‌نمایند. این روش، از اندیس مسیریابی برای بهبود مسیریابی درخواست و اجتناب از روش سیل‌آسا بهره می‌برد. اندیس مسیریابی، دسترس‌پذیری یک منبع در گره‌های عالی همسایه را نتیجه می‌دهد. این مدل، از اندیس مسیریابی شمارنده گام استفاده می‌نماید (موریو و همکاران، ۲۰۰۶، اسمیت و پارشر، ۲۰۰۴). وجود به‌روزرسانی‌ها ممکن است پرس‌وجوی ویژگی‌های پویا را محدود نماید اما این روش از پرس‌وجوهای بازه‌ای^۳ و چند-ویژگی^۴ پشتیبانی می‌نماید.

۳- نتیجه‌گیری

عمل کشف منابع در سیستم‌های گزید با به‌کارگیری سرویس‌های کشف منبع متمرکز به‌عنوان یکی از مهم‌ترین چالش‌ها برای پیاده‌سازی سیستم‌های گزید در مقیاس وسیع مطرح گردید. در این مقاله، به بررسی سرویس‌های کشف منبع بهبودیافته مبتنی بر شبکه‌های نقطه‌به‌نقطه پرداختیم. مکانیسم‌های غیر ساختاری و گره عالی را به‌عنوان دو مدل برای سرویس کشف منبع، مورد بحث قرار دادیم و نمونه‌هایی از هر مدل را از لحاظ ساختار و کارایی عمل جستجو، بررسی نمودیم.

منابع انگلیسی

¹ Agent
² Aggregator
³ Range
⁴ Multi-attribute



- Balasangameshwara, J., & Raju, N. (2012). A hybrid policy for fault tolerant load balancing in Grid computing environments. *Journal of network and computer applications*, 35(1), 412-422.
- Erdil, D. C. (2012). Simulating Peer-to-Peercloud resource scheduling. *Peer-to-peer networking and applications*, 5(3), 219-230.
- Iamnitchi, A., & Foster, I. (2004). A Peer-to-Peer approach to resource location in Grid environments. In Nabrzyski, J., Schopf, J. M., Węglarz, J. (Eds.), *grid resource management*, springer, 413-429.
- Kocak, T., & Lacks, D. (2012). Design and analysis of a distributed Grid resource discovery protocol. *Cluster computing*, 15(1), 37-52.
- Pourqasem, J., Karimi, S., & Edalatpanah, S. (2014). Comparison of Cloud and Grid Computing. *American journal of software engineering*, 2(1), 8-12.
- Sathya, S. S., & Babu, K. S. (2010). Survey of fault tolerant techniques for Grid. *Computer science review*, 4(2), 101-120.
- Deng, Y., Wang, F., Helian, N., Wu, S., & Liao, C. (2008). Dynamic and scalable storage management architecture for Grid Oriented Storage devices. *Parallel computing*, 34(1), 17-31.
- Deng, Y., Wang, F., & Ciura, A. (2009). Ant colony optimization inspired resource discovery in P2P Grid systems. *The journal of supercomputing*, 49(1), 4-21.
- Hameurlain, A., Cokuslu, D., & Erciyas, K. (2010). Resource discovery in Grid systems: a survey. *International journal of metadata, semantics and ontologies*, 5(3), 251-263.
- Sarhadi, A., Yousefi, A., & Broumandnia, A. (2012). New method for Grid computing resource discovery with dynamic structure of Peer-to-Peer model based on learning automata. *World applied sciences journal*, 19(1), 153-158.
- Vanderster, D. C., Dimopoulos, N. J., Parra-Hernandez, R., & Sobie, R. J. (2009). Resource allocation on computational Grids using a utility model and the knapsack problem. *Future generation computer systems*, 25(1), 35-50.
- Berman, F., Fox, G., & Hey, A. J. (2003). Adaptive computing on the Grid using AppLeS. *Parallel and distributed systems, IEEE transactions on*, 14(4), 369-382.
- Chien, A., Calder, B., Elbert, S., & Bhatia, K. (2003). Entropia: architecture and performance of an enterprise desktop Grid system. *Journal of parallel and distributed computing*, 63(5), 597-610.
- Navimipour, N. J., & Milani, F. S. (2015). A comprehensive study of the resource discovery techniques in Peer-to-Peer networks. *Peer-to-peer networking and applications*, 8(3), 474-492.
- Marzolla, M., Mordacchini, M., & Orlando, S. (2007). Peer-to-Peer systems for discovering resources in a dynamic Grid. *Parallel computing*, 33(4), 339-358.
- Talia, D., & Trunfio, P. (2003). Toward a synergy between P2P and Grids. *Internet computing, IEEE*, 7(4), 96-95.
- Mastroianni, C., Talia, D., & Verta, O. (2005). A Super-Peer model for building resource discovery services in Grids: Design and simulation analysis. In Sloot, P. M. A., Hoekstra, A. G., Priol, Th., Reinefeld, A., Bubak, M. (Eds.), *Advances in Grid Computing-EGC 2005, 132-143*. Springer.
- Hawa, M., As-Sayid-Ahmad, L., & Khalaf, L. D. (2013). On enhancing reputation management using Peer-to-Peer interaction history. *Peer-to-peer networking and applications*, 6(1), 101-113.
- Trunfio, P., Talia, D., Papadakis, H., Fragopoulou, P., Mordacchini, M., Pennanen, M. . . . Haridi, S. (2007). Peer-to-Peer resource discovery in Grids: Models and systems. *Future generation computer systems*, 23(7), 864-878.
- Torkestani, J. A. (2012). A distributed resource discovery algorithm for P2P Grids. *Journal of network and computer applications*, 35(6), 2028-2036.
- Javanmardi, S., Shojafar, M., Shariatmadari, S., Abawajy, J. H., & Singhal, M. (2014). PGSW-OS: a novel approach for resource management in a semantic web operating system based on a P2P grid architecture. *The journal of supercomputing*, 69(2), 955-975.
- Qiao, Y., & Bustamante, F. E. (2006). A measurement-based view of two P2P systems that people use. In *proceedings of the annual conference on USENIX '06 annual technical conference (ATEC)*. USENIX Association Berkeley, CA.
- Khan, A. N., Kiah, M. M., Ali, M., Madani, S. A., & Shamshirband, S. (2014). BSS: block-based sharing scheme for secure data storage services in mobile cloud environment. *The journal of supercomputing*, 70(2), 946-976.
- Meshkova, E., Riihijärvi, J., Petrova, M., & Mähönen, P. (2008). A survey on resource discovery mechanisms, Peer-to-Peer and service discovery frameworks. *Computer networks*, 52(11), 2097-2128.
- Marzolla, M., Mordacchini, M., & Orlando, S. (2005). Resource discovery in a dynamic Grid environment. In *proceedings of sixteenth international workshop on database and expert systems applications*, 356 – 360. Copenhagen.
- Brunner, R., Caminero, A. C., Rana, O. F., Freitag, F., & Navarro, L. (2012). Network-aware summarisation for resource discovery in P2P-content networks. *Future generation computer systems*, 28(3), 563-572.
- Caminero, A. C., Robles-Gómez, A., Ros, S., Hernández, R., & Tobarra, L. (2013). P2P-based resource discovery in dynamic Grids allowing multi-attribute and range queries. *Parallel computing*, 39(10), 615-637.
- Crespo, A., & Garcia-Molina, H. (2002). Routing indices for Peer-to-Peer systems. In *proceedings of the 22nd international conference on distributed computing systems*, 23-32. Stanford Univ, CA.
- Moreau, J. J., Chinnici, R., Ryman, A., & Weerawarana, S. (2006). Webservices description language (WSDL) version 2.0 part 1: Core language. *Candidate recommendation, W3C*, 7. Retrieved from <http://www.w3.org/TR/wsdl20/%23InterfaceOperation/wsdl20.pdf>.
- Cai, M., Frank, M., Chen, J., & Szekely, P. (2004). Maan: A multi-attribute addressable network for Grid information services. *Journal of grid computing*, 2(1), 3-14.
- Chen, S., Zhang, Z., Chen, S., & Shi, B. (2008). Efficient file search in non-DHT P2P networks. *Computer communications*, 31(2), 304-317.
- Talia, D., & Trunfio, P. (2005). Peer-to-Peer protocols and Grid services for resource discovery on Grids. *Advances in parallel computing*, 14, 83-103.
- Ebadi, S., & Khanli, L. M. (2011). A new distributed and hierarchical mechanism for service discovery in a Grid environment. *Future generation computer systems*, 27(6), 836-842.
- Puppini, D., Moncelli, S., Baraglia, R., Tonellotto, N., & Silvestri, F. (2005). A Grid information service based on peer-to-peer. In *proceedings of the 11th international Euro-Par conference on parallel processing (ISTI CNR)*, 454-464. Lisbon, Portugal.
- Schmidt, C., & Parashar, M. (2004). Enabling flexible queries with guarantees in P2P systems. In *proceedings of 12th IEEE international symposium on high performance distributed computing*, 226 – 235.
- Pourqasem, J., & Edalatpanah, S. A. (2016). Verification of Super-Peer Model for Query Processing in Peer-to-Peer Networks. In H. Qusay F. (Ed.), *Innovative research and applications in next-generation high performance computing* (pp. 306-332). 10.4018/978-1-5225-0287-6
- Nagarajan, V., & Mohamed, M. (2016). A decentralized two phase resource discovery model for peer-to-peer grid environments. *International journal of advanced engineering technology*, 1092, 1095.
- Bellavista, P., Cinque, M., Corradi, A., Foschini, L., Frattini, F., & Povedano-Molina, J. (2017). GAMESH: a grid architecture for scalable monitoring and enhanced dependable job scheduling. *Future generation computer systems*, 71, 192-201.
- Gueye, B., Flauzac, O., Rabat, C., & Niang, I. (2017). A self-adaptive structuring for large-scale P2P Grid environment: design and simulation analysis. *International journal of grid and utility computing*, 8(3), 254-267.