**بسمه تعالي**

**عنوان تحقيق به فارسي:**

بهینه‌سازی تطبیقی پرس‌وجوی چندهدفه در محیط‌ پایگاه داده ابری ناهمگن/سیار با بهره‌گیری از حافظه نهان چندسطحی

**عنوان تحقيق به انگليسي:**

An Adaptive Multi-Objective Query Optimization in Mobile/Heterogeneous Cloud Database Environment Based on Multi-level Semantic Caching

**68- اهداف تحقيق (شامل اهداف علمي، کاربردي، و ضرورت­هاي خاص انجام تحقيق)**

|  |
| --- |
| هدف اصلی تحقیق، طراحی یک مدل هزینه متشکل از یک تابع چندهدفه با پارامترهای QoS متنوع و احتمالاً متناقض برای مساله بهینه‌سازی پرس‌وجوها در یک محیط پایگاه داده ابری ناهمگن و سیار است و سپس حل این مساله با کمک الگوریتم آموزش-یادگیری و با بکارگیری چندین سطح از حافظۀ نهان معنایی. |

**9- درصورت داشتن هدف کاربردي بيان نام بهره­وران (اعم از موسسات آموزشي و اجرايي و غيره)**

|  |
| --- |
| سیستم‌های مدیریت پایگاه داده می‌توانند از راهبرد پیشنهادی برای واحد بهینه‌سازی پرس‌وجوها استفاده کنند. |

**10- جنبه نوآوري و جديد بودن تحقيق در چيست؟**

|  |
| --- |
| پژوهش حاضر، سه نوآوری را هدف قرار داده است:  1. شناسایی یک طرح اجرای پرس‌وجوی بهینه که ارضای چندین پارامتر QoS را نشانه گرفته باشد، با ظهور رایانش مبتنی بر تقاضا[[1]](#footnote-1)ی محیط‌های ابری و محدودیت‌های ذاتی دستگاه‌های سیار، در کنار بهینه‌سازی سنتی زمان اجرای پرس‌وجوهای کاربری، در دستور کار کاربران پایگاه داده‌ای ابری سیار قرار گرفته است. پارامترهای QoS مدنظر عبارتند از: پارامتر سنتی زمان اجرا (زمان پاسخ + زمان ارتباط)، هزینه‌های پولی (در محیط‌های رایانش ابری با مدل‌های قیمت‌گذاری ناهمگن، سرویس‌های پایگاهی برحسب تقاضا ارائه می‌شوند و کاربران باید هزینه اجرای پرس‌وجوها را پرداخت کنند) و مصرف انرژی دستگاه‌های سیار (توجه به محدودیت انرژی دستگاه‌های همراهِ صادرکننده پرس‌وجوها از اهمیت زیادی برخوردار است). در مقالات موجود ِمرتبط با موضوع تحقیق، بصورت پراکنده، توابع هدفی که ترکیب برخی از پارامترهای فوق را شامل است بررسی شده است. بررسی مساله بهینه‌سازی پرس‌وجوها با ترکیب جامعی از پارامترهای QoS مذکور در محیط‌های رایانش ابری سیار سابقه نداشته است.  2. در سابقه پژوهش حاضر یعنی بهینه‌سازی پرس‌وجوها در محیط‌های پایگاه داده ابری سیار، تاکنون از الگوریتم TLBO استفاده نشده است.  3. بهره‌گیری راهبرد پیشنهادی از دو سطح از حافظه کش معنایی، از دیگر نوآوری‌های تحقیق حاضر در موضوع بهینه‌سازی پرس‌وجوهای محیط‌های رایانش ابری سیار است.  **امضاء** |

**11- روش کار:**

**الف- نوع روش تحقيق:**

|  |
| --- |
| شکل 5 شماتیک ساده‌ شده‌ای از روش تحقیق را تصویر کرده است.    شکل 5: روش تحقیق  هر کلاینت (تبلت، تلفن همراه، ...) سه بخش زیر را دارد:  پایان   * یک واسط کاربری که از طریق آن کاربران می‌توانند پرس‌وجوهای خود را صادر کنند، * یک اداره‌کننده پرس‌وجو[[2]](#footnote-2) برای ارزیابی پرس‌وجوها، و * یک مدیر کش برای مدیریت حافظه کش معنایی (بعنوان مثال یک پایگاه داده کلاینتی).   ابتدا اداره‌کننده پرس‌وجو، پرس‌وجوی صادر شده را تحلیل می‌کند تا مشخص نماید آیا این پرس‌وجو بصورت محلی می‌تواند پاسخ داده شود یا خیر. در صورتی که همه اقلام داده‌ای موردنیاز در کش محلی در دسترس باشد، پرس‌وجو به یک پرس‌وجوی محلی تبدیل شده و اصطلاحاً «کاملاً پاسخگو[[3]](#footnote-3)» نامیده می‌شود. چنانچه فقط بخشی از پرس‌وجو بصورت محلی قابل ارزیابی باشد اصطلاحاً «تا حدی پاسخگو[[4]](#footnote-4)» نامیده شده و پرس‌وجو به یک پرس‌وجوی پروب[[5]](#footnote-5) و یک پرس‌وجوی مکمل[[6]](#footnote-6) تبدیل می‌گردد. یک پرس‌وجوی پروب یک پرس‌وجوی محلی است که اقلام داده‌ای را از کش کلاینت بازیابی می‌کند در حالیکه یک پرس‌وجوی مکمل برای ارزیابی و براساس ترجیحات مشخص شده توسط کاربر برای پرس‌وجو، به پردازنده پرس‌وجوی ابری مناسب ارسال می‌گردد. پرس‌وجوی مکمل دقیقاً تعریف اقلام داده‌ای گمشده را تداعی می‌کند. فرآیند تبدیل یک پرس‌وجو به متناظرهای پروب و مکمل آن، «تبدیل پرس‌وجو[[7]](#footnote-7)» نامیده می‌شود. با دریافت نتیجه یک پرس‌وجوی مکمل توسط کلاینت، مدیر کش، نتیجه را در حافظه کش محلی ذخیره می‌کند. نتیجه نهایی پرس‌وجو با تجمیع نتایج پرس‌وجوهای پروب و مکمل ایجاد می‌گردد. در مورد ساختار، استراتژی واکشی و تخلیه کش معنایی در متن رساله بحث خواهد شد.  در پردازنده پرس‌وجوی ابری، ابتدا با کمک قوانین تبدیل، فضای جستجو ایجاد می‌شود. فضای جستجو، مجموعه‌ای از طرح‌های اجرای معادل و جایگزین برای پرس‌وجوی ورودی است. این طرح‌ها از لحاظ اینکه نتیجه مشابهی را ارائه می‌دهند، معادل هستند اما در ترتیب اجرای عملگرها، همچنین روش پیاده‌سازی عملگرها متفاوت و در نتیجه کارایی متفاوتی دارند. این فضای جستجو با بکارگیری قوانین تبدیل که در متون کلاسیک موجودند حاصل می‌شوند.  در گام بعد مدل هزینه ایجاد می‌شود. مدل هزینه دربرگیرنده توابع هزینه، آمارها و داده‌های پایه و فرمول‌ها می‌باشد. مدل هزینه، هزینه هر طرح اجرای فضای جستجو را تخمین می‌زند. برای عملکرد درست، مدل هزینه باید دانش درستی از محیط اجرا داشته باشد. در مساله بهینه‌سازی پرس‌وجوها برای یک محیط پایگاه داده ابری ناهمگن (از لحاظ مدل‌های قیمت‌گذاری) و سیار، تابع مدل هزینه یک تابع چندهدفه با پارامترهای QoS متنوع و احتمالاً متناقض است. پارامترهای QoS مدنظر عبارتند از: پارامتر سنتی زمان اجرا (زمان پاسخ + زمان ارتباط)، هزینه‌های پولی (در محیط‌های رایانش ابری با مدل‌های قیمت‌گذاری ناهمگن، سرویس‌های پایگاهی برحسب تقاضا ارائه می‌شوند و کاربران باید هزینه اجرای پرس‌وجوها را پرداخت کنند) و مصرف انرژی دستگاه‌های سیار (توجه به محدودیت انرژی دستگاه‌های همراهِ صادرکننده پرس‌وجوها از اهمیت زیادی برخوردار است).  استراتژی جستجو، فضای جستجو را کاوش کرده با کمک مدل هزینه و محتویات کش معنایی، بهترین طرح‌های اجرا را انتخاب می‌کند. در راهبرد پیشنهادی در این تحقیق، قرار است از الگوریتم آموزش-یادگیری ([[8]](#footnote-8)TLBO) استفاده شود. علت استفاده از الگوریتم آموزش- یادگیری را اینگونه می‌توان توجیه کرد:  محاسبات بهینه‌سازی در اکثر الگوریتم‌های مبتنی بر هوش تکاملی و ازدحامی مبتنی بر احتمال هستند و به پارامترهای کنترلی نظیر اندازه فضای جستجو، تعداد نسل‌ها، اندازه نخبگان و غیره احتیاج دارند. علاوه بر پارامترهای کنترلی مشترک، به پارامترهای کنترلی خاص الگوریتم نیز نیاز است. به‌عنوان‌مثال در الگوریتم ژنتیک، از نرخ جهش[[9]](#footnote-9) و تقاطع[[10]](#footnote-10) استفاده می‌شود و در الگوریتم ازدحام ذرات (PSO) به پارامتر وزن اینرسی[[11]](#footnote-11) و پارامترهای اجتماعی نیاز است. تنظیم مناسب پارامترهای صریح الگوریتم یک عامل بسیار مهم است چون بر عملکرد کلی اینگونه الگوریتم تأثیر می‌گذارد. تنظیم نادرست پارامترهای خاص الگوریتم ممکن است منجر به افزایش تلاش محاسباتی شود یا به یک ‌راه‌حل محلی منجر گردد. برای حل این مشکل، اخیراً الگوریتم بهینه‌سازی مبتنی بر آموزش-یادگیر (TLBO) گردیده است. این الگوریتم فقط به پارامترهای کنترلی مشترک نیاز دارد و به پارامترهای خاص وابسته نیست [15و20و21]. بار تنظیم پارامترهای کنترلی در الگوریتم TLBO در مقایسه با سایر الگوریتم‌ها کمتر است، بنابراین TLBO ساده و مؤثر است و به تلاش محاسباتی کمتری نیاز دارد. از این رو در این تحقیق از TLBO برای توابع چندهدفه استفاده خواهد شد.  بهینه‌سازی تطبیقی[[12]](#footnote-12) طرح اجرای پرس‌وجو در اثنای اجرای پرس‌وجو، با بکارگیری آمارهای دقیق‌تر، منجر به انتخاب بهتر طرح اجرا می‌شود. در تحقیق پیش‌رو قرار است با بکارگیری یک راهبرد اجرای مرحله به مرحله، تطبیق‌پذیری مساله بهینه‌سازی پرس‌وجوها براساس پارامترهای QoS مشخص شده، تامین شود. بعد از اینکه یک مرحله اجرا شد، آمارها آپدیت می‌شوند. آمارهای آپدیت شده برای بهینه‌سازی مجدد مراحل باقیمانده استفاده خواهند شد. این روش تکرار می‌شود تا همه مراحل، اجرا و پرس‌جو تکمیل گردد. |

**ب- روش گردآوري اطلاعات (ميداني، کتابخانه­اي و غيره):**

|  |
| --- |
| برای گردآوری اطلاعات از روش میدانی استفاده خواهد شد. مطالعه مقالات معتبر علمی پژوهشی، گزارش‌ها، وب‌سایت‌ها و کنفرانس‌های حاضر در این زمینه تنها بخشی از منابع مختلف مورد استفاده بوده است. بخش‌هایی از این تحقیق از مقالات، پایان‌نامه‌ها، کنفرانس‌ها استخراج‌ شده است. این تحقیق پژوهشی است که با استفاده از نتایج تحقیقات پیشین، بهبود و افزایش کارایی مساله بهینه‌سازی پرس‌وجوها در محیط‌های پایگاه داده ابری سیار را هدف قرار داده است. |

**پ- ابزار گردآوري اطلاعات (پرسشنامه، مصاحبه، مشاهده، آزمون، فيش، جدول، نمونه­برداري، تجهيزات آزمايشگاهي و بانک­هاي اطلاعاتي و شبکه­هاي کامپيوتري و ماهواره­اي و غيره)**

|  |
| --- |
| پایگاه‌های علمی معتبر جهانی |

**ت- روش تجزيه و تحليل اطلاعات:**

|  |
| --- |
| مدل پیشنهادی از طریق مقایسه با مدل‌های موجود در پیشینه تحقیق ارزیابی خواهد شد. محیط اجرای مدل، شبیه‌ساز CloudSim است. |

-

1. On-demand computing [↑](#footnote-ref-1)
2. Query handler [↑](#footnote-ref-2)
3. Completely self-answerable [↑](#footnote-ref-3)
4. Partially self-answerable [↑](#footnote-ref-4)
5. Probe query [↑](#footnote-ref-5)
6. Supplementary query [↑](#footnote-ref-6)
7. Query transformation [↑](#footnote-ref-7)
8. Teaching Learning Based Optimization [↑](#footnote-ref-8)
9. Mutation rate [↑](#footnote-ref-9)
10. Crossover rate [↑](#footnote-ref-10)
11. Inertia weight [↑](#footnote-ref-11)
12. Adaptive [↑](#footnote-ref-12)