

ارائه یک ساختار جهت پشتیبانی از پرس وجوها در پایگاه داده شیء‌گرا با فازی سازی برچسب‌های XML و با استفاده از میانگین وزنی (OWA) جهت محاسبه درجه تعلق اشیاء

ملیحه دشتی^۱، علی هارون آبادی^۲ و سیدجواد میرعابدینی^۳

۱- دانشگاه آزاد اسلامی واحد بوشهر، بوشهر، ایران malihedashti@yahoo.com

۲- عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی، تهران، ایران a.harounabadi@gmail.com

۳- عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی، تهران، ایران jvd.2205@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۹۴/۳/۲ تاریخ پذیرش: ۹۴/۷/۲۷

چکیده:

در مسائل مختلف روزمره اطلاعاتی وجود دارند که هرکدام به نوعی غیرقطعی می‌باشند. مدیریت کردن این نوع از اطلاعات با استفاده از سیستم‌های پایگاه داده کلاسیک موجب فقدان زیان‌آور معانی داده شده است. بنابراین استفاده از تکنیک‌های پیشرفته مدل‌سازی پایگاه داده ضروری می‌باشد. مدل‌سازی و استفاده از نظریه فازی در پایگاه داده می‌تواند به‌عنوان پایه و اساس پردازش هوشمند اطلاعات مطرح شود. از طرفی XML در سال‌های اخیر به‌عنوان یک زبان و ساختار استاندارد برای مبادله و نمایش اطلاعات مبتنی بر وب اهمیت بسیار زیادی پیدا کرده است. در طول سال‌های گذشته راهکارهای زیادی توسط محققان ارائه شده است. اما در زمینه مواجهه با عدم قطعیت در XML تحقیقات چندانی صورت نگرفته است. در این تحقیق تلفیقی از فازی سازی و XML ملاحظه می‌گردد تا بتوان یک راهکار مناسب برای انجام پرس وجوها در پایگاه داده شیء‌گرا ارائه داد. با ترکیب XML و SQL می‌توان یک زبان و پایگاه داده مستقل برای ذخیره و بازیابی پرس وجوها فراهم نمود. پرس وجوهای پایگاه داده در این تحقیق به دو صورت ساده و مرکب مورد بررسی قرار می‌گیرد. در حالت مرکب، پرس وجوهای عطفی مورد تأکید قرار می‌گیرد. در ادامه این پرس وجوها با برچسب‌های XML با استفاده از فازی بیان می‌شود. نتایج تحقیق نشان می‌دهد روش پیشنهادی قابلیت پشتیبانی از پرس وجوهای فازی را با زبان نشانه‌گذاری فرامتن دارا می‌باشد.

کلید واژه: پایگاه داده شیء‌گرا، پرس وجوهای فازی، پایگاه داده شیء‌گرای فازی، XML، SQL

مقدمه

هم شرط‌های پرس وجو و هم محتویات پایگاه داده می‌تواند فازی باشد. از این رو پرس وجوهای انعطاف‌پذیرتری حاصل خواهد شد. بنابراین پردازش پرس وجو در این نوع پایگاه داده اشاره به رویه‌ای دارد که در آن اشیایی از کلاس‌ها انتخاب می‌شوند که همزمان هم آستانه‌ی داده‌شده را برآورده می‌نمایند و هم شرط داده‌شده را در آستانه‌ی شرط ارضا می‌کنند. هدف از این تحقیق ارائه یک مدل داده‌ای فازی بر اساس برچسب‌های XML است، به گونه‌ای که بتواند دستورات SQL همانند دستور Select و ایجاد جدول و ایجاد سطر را با استفاده

از زمانی که تئوری فازی توسط Zadeh در سال ۱۹۶۵ پیشنهاد شد [۱]، به‌طور وسیعی در زمینه‌های مختلف مورد استفاده قرار می‌گیرد. مفاهیم فازی این امکان را به وجود آورده تا کاربران بتوانند واژه‌های زبان طبیعی در پرس وجوها بگنجانند، که در نتیجه ترکیب نگرش فازی با نگرش شیء‌گرا، نوع جدیدی از پایگاه داده بنام پایگاه داده شیء‌گرای فازی را به وجود آورد، و در نتیجه آن پرس وجوها در این نوع پایگاه داده‌ها نیز دچار تغییراتی گردید در پایگاه‌های داده‌های شیء‌گرا

پایگاه داده شیء‌گرای فازی

در مسائل مختلف روزمره، اطلاعاتی وجود دارد که هر کدام به نوعی غیرقطعی می‌باشند. مدیریت کردن این نوع از اطلاعات با استفاده از سیستم‌های پایگاه داده کلاسیک، موجب فقدان زیان‌آور معانی داده، شده است. بنابراین استفاده از تکنیک‌های پیشرفته‌ی مدل‌سازی پایگاه داده، ضروری می‌باشد. با ورود مفهوم شیء‌گرایی در پایگاه داده‌ها، پایگاه داده‌های رابطه‌ای در زمینه‌های مختلف کم‌کم جای خود را به پایگاه داده‌های شیء‌گرا دادند. با پیشرفت در این زمینه، مشاهده شد که اشیاء ساده به تنهایی قادر به در برگرفتن انواع داده‌های مرکب نمی‌باشند و بدین ترتیب اشیاء مرکب طراحی شدند. از طرفی برای حل مشکل داده‌های غیرقطعی، روش‌هایی ارائه شد. یکی از این روش‌ها برای مدل‌سازی پایگاه‌های داده، ترکیب پایگاه داده شیء‌گرا با منطق فازی می‌باشد.

زبان نشانه‌گذاری توسعه‌یافته (XML)

XML یک زبان نشانه‌گذاری توسعه‌پذیر است و راهی برای سازمان‌دهی کردن، ذخیره کردن و فرستادن اطلاعات است. با استفاده از آن، می‌توان تگ‌های نشانه‌گذاری را که توسط مجموعه‌ای از مستندات که خصایص مشابهی را به اشتراک می‌گذارند، مثل مجموعه‌ای از پیام‌های تجارت الکترونیکی تعریف کرد.

استفاده از XML مزایای زیر را در بردارد:

استفاده از پایگاه داده‌هایی نظیر Oracle، Sql server و ... در بین برنامه نویسان رایج است. اما استفاده از آن‌ها برای ذخیره‌سازی اطلاعات همواره مناسب نخواهد بود. افزایش حجم و زمان برای نصب از معایب استفاده از پایگاه داده‌های بزرگ در برنامه‌های کوچک محسوب می‌شود. در صورتی که XML با سرعتی بالا و بدون نیاز به نصب پیش‌نیازها مربوط به پایگاه داده این مشکل را برطرف می‌سازد.

جستجو داده‌ها در اسناد XML راحت‌تر از اسناد متنی است. ارتباط بین داده‌ها می‌تواند توسط XML نگهداری شوند.

از FUZZY-XML بیان کند و همچنین بتواند با استفاده از این مدل داده‌ای ترکیب‌های عطفی و فصلی را نیز در پرس‌وجوهای خود بگنجانند. بنابراین در این مقاله روشی را جهت محاسبه وزن کلی هر کدام از اشیاء بر اساس درجه تعلق صفات پایگاه داده و وزن هر کدام از صفات در پرس‌وجو به دست آورده می‌شود، که با بهره‌مندی از چنین زبان پرس‌وجویی می‌توان اشیایی را بازیابی کرد که تحت آستانه داده‌شده‌ی شرط پرس‌وجو، متعلق به مجموعه نتیجه باشد و با منطق انسانی نیز مطابقت بیشتری داشته باشد، سپس تمام پرس‌وجوهای پیشنهادی با برچسب‌های XML بیان می‌شود. در این مقاله در قسمت دوم توضیحاتی درباره مفاهیم اولیه مورد نیاز مانند مدل شیء‌گرای فازی و تئوری فازی در پایگاه داده‌ها و همچنین پرس و جوی شیء‌گرای فازی با استفاده از روش‌های میانگین داده‌شده است، سپس در قسمت سوم کارها و مطالعات انجام‌شده در این زمینه مورد بررسی قرار می‌گیرد. در قسمت چهارم، گرامر پیشنهادی برای انجام پرس‌وجوها با برچسب‌های XML شرح داده می‌شود. در بخش پنجم، الگوریتم پیشنهادی بر روی یک مطالعه موردی پیاده‌سازی می‌گردد و در نهایت به نتیجه‌گیری حاصل از این مقاله پرداخته می‌شود.

پیش زمینه

با دقت در داده‌های موجود در مسائل مختلف روزمره، مشاهده می‌گردد که بسیاری از این داده‌ها به همان شکلی که موجود می‌باشند، قابل ذخیره‌سازی در کامپیوترها نیستند. برای ذخیره این نوع داده‌ها و همچنین داده‌های مرکب و پیچیده موجود در زندگی روزمره، باید از نوع جدیدی از پایگاه داده‌ها استفاده شود که هم بتوانند این داده‌های پیچیده و مرکب را در خود نگهداری کنند و هم قادر باشند از عهده عدم قطعیت موجود در این نوع داده‌ها برآیند. به همین دلیل بایستی به پایگاه داده‌های شیء‌گرای فازی مراجعه کرد و به انجام عملیات پرس‌وجو در این پایگاه داده‌ها تمرکز نمود.

کارهای پیشین

زمانی که داده‌های فازی را در مدل‌های پایگاه داده و مدل‌های XML مدل می‌گردد، لازم است که صراحتاً نوع داده از داده فازی را اعلام شود. در [۲] به بیان این‌که چگونه می‌توان انواع داده فازی را در مدل‌های پایگاه داده فازی و مدل XML اعلام کرد می‌پردازد. انواع داده‌های فازی، از جمله انواع داده‌های ساده فازی برای پایگاه داده‌های رابطه‌ای، انواع داده‌های مجموعه فازی برای پایگاه داده‌های شیء‌گرای فازی و انواع داده‌های تعریف‌شده فازی برای مدل XML ارائه می‌شود. در این تحقیق، انواع داده‌های فازی ارائه شده می‌توانند نیاز ما به مدل‌سازی داده فازی در پایگاه داده‌های فازی و XML فازی را برطرف کنند. در [۳] ساختار XQuery با مقادیر فازی بسط داده شده است که شامل اولویت‌ها و مرزهای قالب XQuery است که با استفاده از GPFCSP برای اولین بار بیان شده و برخلاف مقاله‌های دیگر بر روی ایجاد نظریه‌ها و تعریف ساختار تمرکز دارند که این مقاله توجه ویژه‌ای به استفاده عملی دارد. یک ابراز کار با XML و اسناد DTD و پرس‌وجوهای اولویت‌بندی شده‌ی XQuery فازی می‌باشد که یکی از مزایای استفاده از این ابزار تعریف توابع عضویت به صورت دلخواه می‌باشد، ابزارهای توسعه‌یافته‌ای که قادر هستند قالب‌هایی که به زبان نشانه‌گذاری توسعه‌یافته فازی را تعریف کنند و عملکرد خود را در عمل آزمایش نمایند. در [۴] برای اولین بار ما را یک گام برای تثبیت اساسی از مدل داده‌های XML فازی نزدیک می‌کند که به طور خاص به بررسی روش‌های یکپارچه برای جمع‌آوری XML فازی از منابع مختلف طراحی شده پرداخته می‌شود. یک چهارچوب اساسی برای تشخیص تعارضات و هم‌پوشانی در اسناد XML فازی توسعه داده می‌شود که علاوه بر این یک روش برای تطبیق داده‌های XML فازی که از منابع مختلف جمع‌آوری شده است را ارائه می‌دهد. انجمنی فازی برای مدل داده‌ای شیء‌گرای فازی در [۸] پیشنهاد و به‌عنوان FA-algebra معرفی شده است. FA-algebra به عنوان جبر پرس‌وجو برای یک مدل داده‌ای شیء‌گرای فازی جدید (F-Model) که به‌طور یکسان اشیاء فازی و وابستگی‌های فازی را توسط الگوهای وابستگی فازی

نمایش دهد، استفاده شده است. در [۶] با استفاده از روابط وابستگی مثبت و منفی فازی از فرمول‌بندی پرس‌وجوها استفاده کرده است تا بتواند سیستم بازیابی اطلاعات فازی را انعطاف‌پذیر نماید.

گرامر پیشنهادی برای انجام پرس‌وجوها با برچسب‌های

XML

در روشی که "زونک ما" [۷] پیشنهاد می‌کند، امکان این که کاربر بتواند برای صفات موردنظر خود در پرس‌وجو، اولویت قائل شود وجود نداشت و فقط میزان عضویت هر شیء در کلاس مربوطه (μ) و همچنین درجه فازی صفت مورد نظر، مورد بررسی قرار می‌گرفت. همچنین در روش‌هایی که هارون‌آبادی و پور بهزادی [۸] و کاووسی [۹] ارائه کردند با اختصاص وزن به صفات‌های اشیاء و محاسبه درجه عضویت هر یک از اشیاء تا حدودی مجموعه جواب بهتری را برای کاربر ارائه نمودند، بر همین اساس سعی بر این است با تخصیص وزن W به صفات مورد پرس‌وجو، تعیین اولویت هر صفت در پرس‌وجو به کاربر واگذار گردد. به عبارتی می‌توان بخش‌های مختلف یک پرس‌وجو را وزن‌دار کرد. تا اینجا فقط دقت کاربر افزایش داده می‌شود، اما زمان اجرا هنوز بالاست در این پایان‌نامه سعی بر این است با ادغام این روش با Olap زمان پرس‌وجوهای به حداقل برسد. دلیل پایین آمدن زمان اجرا هم این است، که ما در ابتدا پایگاه داده جامعه را پردازش کرده و یک پایگاه داده پردازش‌شده در اختیار کاربر قرار می‌گیرد که پرس‌وجوهای خود را در این پایگاه داده انجام دهد تا به حال Olap روی پایگاه داده فازی انجام‌نشده بود با این کار هم‌زمان اجرای پرس و جوی ما کاهش پیدا می‌کند و هم با ادغام پایگاه داده شیء‌گرای فازی و Olap پرس‌وجوهای Olap در قالب فازی بیان می‌گردد.

گرامر پیشنهادی دستور ساختن کلاس با برچسب‌های

XML فازی

صفات فازی می‌توانند توسط متغیرهای زبانی یا مقادیر قطعی مقدار بگیرند. در این تحقیق به کاربران این امکان داده

ارائه یک ساختار جهت پشتیبانی از پرس و جوها در پایگاه ...

در صورتی که کاربر بخواهد از متغیرهای زبانی استفاده کند باید به μ عددی بین صفر و یک اختصاص دهد. در غیر این صورت با وارد کردن مقدار دقیق صفت دیگر نیازی به وارد کردن مقدار μ نیست و درجه تعلق آن به مجموعه جواب توسط تابع عضویت که توسط طراح پایگاه داده طراحی شده است به دست می آید.

گرامر پیشنهادی دستور Update با برچسب‌های XML

فازی

چنانچه لازم باشد مقدار یک صفت فازی و درجه تعلق آن را به روزرسانی شود، از دستور Update به شکل (۳) استفاده می گردد:

```
<xfsql><query>
  <Update>
    <class name="Contractor" />
    <set>
      <attribute1 name="Val1" With  $\mu_1$ ="[0,1]" />
      .....
      <attributen name="Valn" With  $\mu_n$ ="[0,1]" />
    </set>
    <where>
      <condition>
        < attribute1 name="val1" />
      </where>
    </condition>
  </Update>
</query></xfsql>
```

شکل ۳- دستور Update با برچسب‌های XML فازی

گرامر پیشنهادی دستور Select با برچسب‌های XML

فازی

در پرس و جوهایی که با متغیرهای زبانی بیان می شود، می توان جواب‌ها را محدود به یک حد آستانه کرد و نتایجی را به کاربر برگرداند که میزان نزدیکی آن‌ها به جواب، برای آن کاربر مطلوب باشد. در زیر دستور Select با برچسب‌های XML فازی به صورت شکل (۴) آورده شده است:

می شود، تا متغیرهای زبانی را با یک درجه تعلق به مجموعه جواب وارد کنند. قاعده نحوی پیشنهادی برای ساختن کلاسی که دارای صفت فازی است در شکل (۱) آورده شده است:

```
<ClassName>
  <attribute name="AName" type="nvarchar"
    unique="true/false" notnull="true/false"/>
  <attribute name="μ" type="decimal"
    notnull="true/false"/>
  -----
</ClassName>
```

شکل ۱- دستور ساختن کلاس با برچسب‌های XML فازی

گرامر پیشنهادی جهت ایجاد پرس و جوها در پایگاه داده

شیء‌گرای فازی

برای برخی پرس و جوها در پایگاه داده شیء‌گرا، مثل دستورات Insert, Update, Select گرامر ارائه می شود، این دستورات را با برچسب‌های XML فازی ترکیب کرده و در ساختار آن‌ها مفهوم درجه تعلق گنجانده می شود.

گرامر پیشنهادی دستور Insert با برچسب‌های XML

فازی

کاربر در اینجا با صفات فازی سروکار دارد، به گونه ای که می تواند به جای تعیین دقیق مقدار هر صفت، از متغیرهای زبانی استفاده نماید. قاعده نحوی پیشنهادی برای وارد کردن مقادیر صفات فازی با استفاده از متغیرهای زبانی و درجه تعلق در شکل (۲) آورده شده است:

```
<xfsql><query>
  <Insert into>
    <class name="Contractor" />
    < Values>
      <attribute1 name="Val1",  $\mu_1$ ="[0,1]" />
      .....
      <attributen name="Valn",  $\mu_n$ ="[0,1]" />
    </ Values >
  </ Insert into >
</xfsql></query>
```

شکل ۲- دستور Insert با برچسب‌های XML فازی

مقدار صفت

وزن صفت

آستانه درجه تعلق اشیاء

کاربر پس از تعیین موارد فوق به دنبال اشیائی است (که بر اساس روش پیشنهادی محاسبه می‌گردد). آن در آستانه شرط پرس‌وجو صدق نماید.

محاسبه درجه عضویت برای هر شیء

در این قسمت عملگر پیشنهادی جهت محاسبه درجه عضویت هر شیء بنام عملگر وزنی مرتب‌شده فازی که در رابطه نشان داده شده است را ارائه می‌شود.

$$\mu_{final} = \sum_{k=1}^m (\mu_{ik} \times W_{ik}) \quad (1)$$

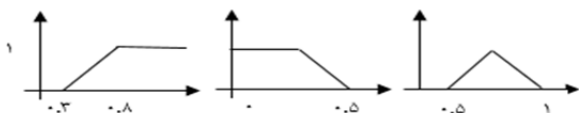
در رابطه (۱) μ_{ik} درجه عضویت عبارت k ام در شیء i ام می‌باشد و W_{ik} نیز از طریق رابطه (۲) به دست می‌آید. m تعداد عبارت‌ها در شرط پرس‌وجو را مشخص می‌کند. جهت محاسبه وزن پرس و جوی نهایی شیء i ام یعنی W_{ik} به صورت رابطه (۲) محاسبه می‌شود.

$$W_i = Q(i/n) - Q(i-1/n) \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (2)$$

که i شماره شاخص و n تعداد شاخص‌ها می‌باشد، Q نیز یک کمیت سنج زبانی است که مفهوم فازی را منعکس نموده و برای محاسبه بردار وزن عملگر تجمیع استفاده می‌شود و به صورت ذیل نمایش داده می‌شود

$$Q(r) = \begin{cases} 0 & \text{if } r < a \\ \frac{r-a}{b-a} & \text{if } a \leq r \leq b \\ 1 & \text{if } r > b \end{cases} \quad (3)$$

که (a, b) بازه کمیت سنج هستند. برای مثال، بازه کمیت سنج‌های ((بیشترین))، ((حداقل نمی))، ((تا حد ممکن)) به ترتیب برابر $(0.3, 0.8)$ و $(0, 0.5)$ و $(0.5, 1)$ می‌باشد.



شکل ۶- کمیت سنج‌های زبانی فازی

```
<xfsql><query>
  <Select>
    <Attribute name="AName" />
    ---
  </Select>
  <From>
    <Class1 name="CName" />
    ....
    Classn name="CName">
  </From>
  <where>
    < AName = " AValue " μ = "[0,1]" τ = "[0,1]" />
  </where>
</query></xfsql>
```

شکل ۴- دستور Select با برچسب‌های XML فازی

گرامر پیشنهادی برای انجام پرس و جوی عطفی با

برچسب‌های XML فازی

در بعضی پرس‌وجوها در شرط پرس‌وجو مقادیر دو یا چند صفت فازی مورد بررسی قرار می‌گیرد. در اینجا حالتی در نظر گرفته می‌شود، که شرایط پرس‌وجو چند شرط پیچیده باشد و بین آن‌ها از عملگر منطقی (And) استفاده شده باشد، قاعده نحوی پیشنهادی به صورت شکل (۵) است:

```
<xfsql><query>
  <Select>
    <Attribute name="AName" />
    ---
  </Select>
  <From>
    <Class1 name="CName"/>
    ....
    <Classn name="CName"/>
  </from>
  <Where>
    <And>
    < AName = " AValue " μ1 = "[0,1]" τ1 = "[0,1]" />
    -----
    < AName = " AValue " μn = "[0,1]" τn = "[0,1]" />
  </And>
  </Where>
</query></xfsql>
```

شکل ۵- پرس‌وجوی عطفی با برچسب‌های XML فازی

با توجه به گرامر فوق مشاهده می‌گردد که کاربر برای هر شرط پرس‌وجو باید سه مورد را مشخص نماید:

ارائه یک ساختار جهت پشتیبانی از پرس و جوها در پایگاه ...

پرس وجوهای جدیدی ارائه گردد، همچنین این پرس وجوها با برچسبهای XML بیان شود.

گرامر پیشنهادی برای انجام پرس وجوهای عطفی با ادغام پرس وجوهای پایگاه داده و عملگر جبری تفاضل با فاز XML

در این بخش حالتی را در نظر گرفته می شود که شرایط پرس وجو چندین شرط پیچیده باشد، بین آنها از عملگر (AND) و همچنین بین دو پرس وجوی پیچیده از عملگر جبری تفاضل استفاده شده باشد. قاعده نحوی پرس وجوی پیشنهادی به صورت شکل (۷) است:

```

<xsql><query>
  <select>
    <attribute name="AName"/>
  </select>
  <from>
    <class name="CName"/>
  </from>
  <where>
    <and>
      < AName = " AValue " μ1="[0,1]" τ1="[0,1]" />
      -----
      < AName = " AValue " μn="[0,1]" τn="[0,1]" />
    </and>
  </where>
  <Except>
  <select>
    <attribute name="AName"/>
  </select>
  <from>
    <class name="CName"/>
  </from>
  <where>
    <and>
      < AName = " AValue " μ1="[0,1]" τ1="[0,1]" />
      -----
      < AName = " AValue " μn="[0,1]" τn="[0,1]" />
    </and>
  </where>
  </Except>
</query></xsql>

```

شکل ۷- پرس وجوی عطفی با عملگر جبری تفاضل با

برچسبهای XML فازی

مرحله ۱: ابتدا با استفاده از بازه بیان شده و رابطه (۲) بردار وزن را به دست آورده می شود.

مرحله ۲: با توجه به صفت مطرح شده در پرس وجو آن را در فرمول مربوطه با استفاده از رابطه (۶) قرار داده و μ مربوطه را به دست آورده می شود.

مرحله ۳: محاسبه درجه تعلق نهایی هر شیء با استفاده از روش OWA است، که داده های به دست آمده مربوط به درجه تعلق صفات مطرح شده در پرس وجو را مرتب کرده و در بردار وزن ضرب می گردد و با استفاده از رابطه (۱) μ_{final} به دست آورده می شود.

محاسبه آستانه نهایی پرس وجو

مقدار آستانه نهایی Thresholdfinal با استفاده از T ظاهر شده در پرس وجو و وزن اختصاص یافته، توسط رابطه (۴) محاسبه می شود:

$$T_{final} = \sum_{k=1}^m (T_{ik} \times W_{ik}) \quad (4)$$

در رابطه (۴) T_{ik} آستانه عبارت k ام در شیء i ام می باشد و W_{ik} نیز از طریق رابطه (۲) به دست می آید. m تعداد عبارت ها در شرط پرس وجو را مشخص می کند.

پیدا کردن اشیاء جواب یا همان خروجی های پرس وجو

پس از انجام محاسبات، برای هر شیء درجه تعلق واحدی به دست می آید، که باید درجه تعلق نهایی هر شیء را با میزان آستانه مدنظر پرس وجو مقایسه شود و در صورتی که درجه تعلق هر شیء از میزان آستانه پرس وجو بزرگ تر و یا مساوی باشد این شیء را در مجموعه جواب ظاهر می شود.

$$\mu_{final} \geq T_{final} \quad (5)$$

گرامر پیشنهادی برای انجام پرس وجوهای عطفی و فصلی با ادغام پرس وجوهای پایگاه داده و عملگرهای جبری

در الگوریتم پیشنهادی سعی بر این است، با ادغام پرس وجوهای عطفی و فصلی با عملگرهای جبری

```

<xsql><query>
  <select>
    <aggregation function="AFunction"/> --
    COUNT,SUM,etc
    <attribute name="AName"/>
  </select>
  <from>
    <class name="CName"/>
  </from>
  <GroupBy><RollUp>
  < AName =" AValue "/>
  ---
  </RollUp></GroupBy>
</query></xsql>

```

شکل ۹- بیان عملگر Rollup با برچسب‌های XML فازی

مطالعه موردی

انتخاب پیمانکار یکی از مسائل مهم می‌باشد که نقش بسزایی در موفقیت یا عدم موفقیت یک پروژه ساخت دارد. تصمیم‌گیری چند معیار یک روش قوی و پرکاربرد برای حل مسائل تصمیم‌گیری و انتخاب گزینه مطلوب از بین گزینه‌های موجود است. در این مقاله سعی بر این است یک کلاس نمونه از پیمانکاران را در محیط پایگاه داده شیء‌گرای فازی پیاده‌سازی شود، تا بتوان موارد مطرح‌شده در مورد گرامر پیشنهادی را در عمل پیاده‌سازی و آزمایش نمود.

تعریف کلاس و اشیاء

کلاسی به نام Contractor با مشخصات نشان داده شده در جدول (۱) در مورد پیمانکاران در نظر گرفته می‌شود.

جدول ۱- کلاس شیء Contractor

[Id]: Integer
 [Name]: String
 [The number of bids]: Fuzzy
 [Mu_The number of bids]: Fuzzy
 [Credit value]: Fuzzy
 [Mu_Credit value]: Float
 [Specialists]: Fuzzy
 [Mu_Specialists]: Float
 [Recent successes]: Fuzzy
 [Mu_Recent successes]: Float
 [Competency Management]: Fuzzy
 [Mu Competency Management]: Float

گرامر پیشنهادی برای انجام پرس‌وجوهای عطفی با ادغام پرس‌وجوهای پایگاه داده و عملگر جبری اشتراک با فاز XML

در این بخش حالتی در نظر گرفته می‌شود که شرایط پرس‌وجو چندین شرط پیچیده باشد، بین آن‌ها از عملگر (AND) و بین دو پرس و جوی پیچیده از عملگر جبری اشتراک استفاده شده باشد. قاعده نحوی پرس‌وجوی پیشنهادی به صورت شکل (۸) است.

```

<xsql><query>
  <select>
    <attribute name="AName"/>
  </select>
  <from>
    <class name="CName"/>
  </from>
  <where>
    <and>
      < AName =" AValue "  $\mu_1$  ="[0,1]"  $\tau_1$ ="[0,1]" />
      ----
      < AName =" AValue "  $\mu_n$  ="[0,1]"  $\tau_n$  ="[0,1]" />
    </and>
  </where>
  < Intersect >
  <select>
    <attribute name="AName"/>
  </select>
  <from>
    <class name="CName"/>
  </from>
  <where>
    <and>
      < AName =" AValue "  $\mu_1$  ="[0,1]"  $\tau_1$ ="[0,1]" />
      ----
      < AName =" AValue "  $\mu_n$  ="[0,1]"  $\tau_n$  ="[0,1]" />
    </and>
  </where>
</ Intersect >
</query></xsql>

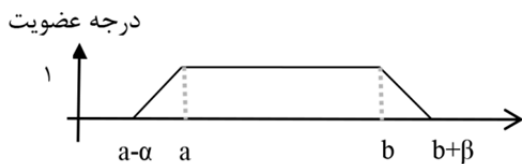
```

شکل ۸- پرس‌وجوی عطفی با عملگر جبری اشتراک با برچسب‌های XML فازی

ارائه یک ساختار جهت پشتیبانی از پرس و جوها در پایگاه ...

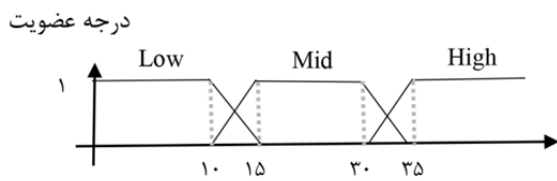
$$\mu(x) = \begin{cases} \frac{x - (a - \alpha)}{\alpha} & a - \alpha \leq x < a \\ 1 & a \leq x < b \\ \frac{b + \beta - x}{\beta} & b \leq x < b + \beta \\ 0 & o.w \end{cases} \quad (۶)$$

در رابطه (۶) α و β را به ترتیب پهنای چپ و پهنای راست عدد دوزنقه‌ای گویند. این مشخصات را یا کاربر وارد می‌کند و یا طراح پایگاه داده بسته به صورت مسئله به صورت پیش‌فرض در نظر می‌گیرد. شکل حاصل از رابطه فوق در شکل (۱۰) آمده است:



شکل ۱۰- نمایش مجموعه فازی دوزنقه‌ای

در کلاس پیمانکار، ما پنج ویژگی فازی، تعداد مناقصه، ارزش اعتباری، تعداد افراد متخصص، موفقیت‌های اخیر و صلاحیت مدیران است. مقادیری که به هر کدام از متغیرهای زبانی در این ویژگی‌ها اختصاص داده شده است. برای مثال در شکل (۱۱) یک نمونه از آن آورده شده است که مربوط به ارزش اعتباری است.



شکل ۱۱- مقادیر مختلف صفت فازی ارزش اعتباری

پرس‌وجوی اول

چند درصد پیمانکاران دارای افراد متخصص بالا، چند درصد متوسط و چند درصد ضعیف هستند.

گرامر پیشنهادی برای بیان عملگر Rollup با برچسب‌های XML فازی

پرس‌وجوهایی که دارای عملگرهای تحلیلی OLAP (Rollup, Pivot, ...) هستند، نیز می‌توانند با برچسب‌های XML فازی بیان شوند. Rollup که یکی از عملگرهای OLAP است و دارای Group by فازی است. قاعده نحوی گرامر پیشنهادی به صورت شکل (۹) است:

حال جدولی به نام TblContractor از نوع Contractor ایجاد می‌گردد.

جدول ۲- اطلاعات اشیاء از نوع Consractor

صلاحیت مدیریت	موفقیت‌های اخیر	افراد متخصص	ارزش اعتباری	تعداد مناقصه	پیمانکار
۱۰،۲	۹،۷۲	۷،۶	۶	۳۴	لیان
۱۸	۱۰	۹	۸	۱۳	صنعت
۱۱	۷	۹	۱۶	۳۱	کاوش
۲۵	۲۳	۱۷	۸	۱۲	تجارت
					توین

فرض کنید کاربر در یک پرس‌وجو از پایگاه داده نام تمام پیمانکاران با افراد متخصص High را از سیستم بخواهد و یا اسامی پیمانکاران که افراد متخصص Low و صلاحیت مدیران High دارند را از سیستم بخواهد. کاربر در اینجا با صفاتی کار دارد که این صفات مقادیر فازی را هم می‌پذیرند. پس می‌تواند به جای تعیین دقیق مقدار هر صفت از متغیرهای زبانی مانند (Mid, High, Low) نیز استفاده نمود.

توابع عضویت موجود در مطالعه موردی

برای نمایش اعداد فازی و درک بهتر آن‌ها، تابع عضویت آن عدد رسم می‌گردد. معمولاً هر عدد فازی اشاره به یک مجموعه فازی دارد که این مجموعه بیانگر یک صفت فازی می‌باشد. برای عدد فازی دوزنقه‌ای $T(a,b,\alpha,\beta)$ که می‌تواند بیانگر هر کدام از صفات موردنظر ما باشد، از تابع عضویت زیر استفاده می‌شود.

ب: کمیت سنج حداقلی نیمه (۰,۰,۵)

با استفاده مجدد از روابط (۲) و (۳) بردار وزن به صورت زیر به دست می آید:

$$W = (0.4, 0.4, 0.2, 0.0)$$

$$\mu_{final} = 0.77$$

$$T_{final} = 0.66$$

همان طور که مشاهده می شود در حالت ریسک گریز، پیمانکار فاقد صلاحیت لازم و در حالت ریسک پذیر، پیمانکار دارای صلاحیت لازم جهت اجرای پروژه می باشد و این ویژگی بارز روش OWA در مدل کردن خصوصیات ذهنی تصمیم گیر برای انتخاب بهترین گزینه است. عملگر OWA خصوصیات ذهنی تصمیم گیر را در برآورد مقادیر تجمیعی لحاظ می کند.

نتیجه گیری

در این مقاله، پیشرفت های مختلف در پایگاه داده شیء گرای فازی و اسناد XML بررسی شد و یک گرامر برای اجرای پرس وجوهای فازی در محیط شیء گرای فازی در اسناد XML پیشنهاد گردید. گرامر پیشنهادی جهت پرس وجوهای وزن دار فازی با استفاده از روش پیشنهادی جهت محاسبه درجه تعلق شیء و با استفاده از میانگین وزنی مرتب شده بیان گردید، مثالی جهت محاسبه درجه تعلق یا عضویت ارائه شد، همچنین پرس وجوهای مرکب که دارای چندین شرط پیچیده باشد و بین آنها از عملگر (AND) استفاده شده است را با عملگر جبری تفاضل بیان گردید. همچنین گرامر پیشنهادی برای برخی دستورات DML و DDL در SQL با برچسب های XML فازی را نیز بیان شد. از کارهایی که می توان در ادامه کار این تحقیق انجام داد می توان به موارد زیر اشاره کرد:

در این مقاله پرس وجوهای فازی با برچسب های XML فازی بیان گردیده است، و از XML به عنوان پایگاه داده استفاده نشده است. در تحقیقات بعدی می توان داده های فازی را در قالب پایگاه داده های XML ذخیره کرد.

در این تحقیق تنها برای عملگر Rollup که از عملگرهای OLAP بود، گرامر ارائه شد و برای سایر عملگرهای آن که

```
<xsql><query>
  <select>
    <aggregation function=" COUNT"/>
    <attribute name=" Specialists "/>
  </select>
  <from>
    <class name="Conspractor" />
  </from>
  <GroupBy><RollUp>
    < attribute name = " Specialists " />
  </RollUp></GroupBy>
</query></xsql>
```

شکل ۱۲- بیان پرس وجوی دوم با برچسب های XML فازی

پرس وجوی دوم

ارزیابی بهترین پیمانکار جهت دعوت در مناقصه در مورد انتخاب یک پیمانکار جهت اجرای یک پروژه با توجه به شاخص های تعداد مناقصه (high) با $\mu = 0.8$ و $T = 0.6$ ، ارزش اعتباری (mid) با $\mu = 0.95$ و $T = 0.8$ ، افراد متخصص (mid) با $\mu = 0.2$ و $T = 0.5$ و موفقیت های اخیر (low) با $\mu = 0.38$ و $T = 0.3$ و صلاحیت مدیران (low) با $\mu = 0.1$ و $T = 0.1$ اگر حداقل ارزش نهایی لازم جهت انتخاب شدن برابر با $T = 0.5$ باشد، انتخاب این پیمانکار از نظر دو تصمیم گر ریسک گریز با مشخصات $[Q = 0.3, 0.8]$ (با استفاده از کمیت سنج "بیشترین") و ریسک پذیر $[Q = 0.5, 0.5]$ (با استفاده از کمیت سنج "حداقلی نیمه از") مورد بررسی قرار دهید.

الف: کمیت سنج بیشترین $(0.3, 0.8)$

$$\mu = (0.8, 0.95, 0.2, 0.38, 0.1)$$

$$W_1 = Q(1/5) - Q(0/5) = 0 - 0 = 0$$

.....

$$W_5 = Q(5/5) - Q(4/5) = 1 - 1 = 0$$

و در نهایت داریم:

$$W = (0, 0.2, 0.4, 0.4, 0)$$

با مرتب سازی صعودی به نزولی داده ها و ضرب آن ها در بردار وزن، نمره نهایی پیمانکار برابر است با:

$$\mu_{final} = 0.39$$

$$T_{final} = 0.44$$

- XML Vol. 29, PP. 67-79.
8. Pourbehzadi, M., Haroonabadi, A., & Sadeghzadeh, M. (2012). A new weighted fuzzy grammar on object oriented database queries. *Management Science Letters*, Vol. 2, No.4, PP.1133-1140.
 9. Haroonabadi, A., kavooosi, M. (2012). Algorithms for Preparing Queries in Fuzzy Object-Oriented Database, *International Journal of Advanced Research in Computer Science*, Vol. 3, No. 4, PP.84-99.

شامل slice.pivot,drill down و dice هستند، گرامری ارائه نشد.

```

<xsql><query>
  <select>
    <attribute name=" * " />
  </select>
  <from>
    <class name="Conspractor" />
  <where>
    <and>
      <Att1 The_number_of_bids =" High " μ="0.8"
        τ1="0.6" />
      <Att2 Credit_value=" mid " μ="0.95" τ1="0.8"/>
      <Att3 Specialists=" mid " μ="0.2" τ1="0.5" />
      <Att4 Recent_successes=" low " μ="0.38"
        τ1="0.3"/>,
      <Att5 Competency_Management=" low " μ="0.1"
        τ1="0.1" />
    </and>
  </where>
</query></xsql>

```

شکل ۱۳- بیان پرس و جوی سوم با برچسب‌های XML

مراجع

1. Zadeh, L. A. (1965). Fuzzy sets. *Information and control*, Vol.8, No.3, PP. 338-353.
2. Yan, L. (2013). Modeling Fuzzy Data with Fuzzy Data Types in Fuzzy Database and XML Models. *Int. Arab J. Inf. Technol.*, Vol.10, No.6, PP. 610-615.
3. Panić, G., Racković, M., & Škrbić, S. (2014). Fuzzy XML and prioritized fuzzy XQuery with implementation. *Journal of Intelligent & Fuzzy Systems: Applications in Engineering and Technology*, Vol.26, No.1, PP. 303-316.
4. Liu, J., & Zhang, X. X. (2014). Data integration in fuzzy XML documents. *Information Sciences*, Vol.280, PP. 82-97.
5. Ban, D. V., Ha, H. C., & Quang, V. D. (2011, October). Querying Fuzzy Object-Oriented Data Based on Fuzzy Association Algebra. In *Knowledge and Systems Engineering (KSE), Third International Conference on*, Vol.1109, No.10, PP. 40-47.
6. Wang, L. Y., Yu, Y. X., Zhou, L., & Jin, S. H. (2014, May). Fuzzy Information Retrieval Method Based on Fuzzy-Valued Concept Networks. In *Applied Mechanics and Materials*, Vol. 530, pp. 506-511.
7. Ma, Z. (2006). Fuzzy database modeling with