



مدلی کارآمد برای مدیریت اعتماد در وب معنایی بر پایه شهرت عامل‌ها

غلامحسین اکباتانی فرد

عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان، دانشکده فنی، گروه کامپیوتر

EkbataniFard@stu-mail.um.ac.ir

محسن کاهانی

عضو هیات علمی دانشگاه فردوسی مشهد، دانشکده مهندسی، گروه کامپیوتر

Kahani@um.ac.ir

رضا منصفی

عضو هیات علمی دانشگاه فردوسی مشهد، دانشکده مهندسی، گروه کامپیوتر

Rmonsefi@um.ac.ir

چکیده

اعتماد نقش مهمی در برقراری تعاملات امن و سودمند در وب معنایی دارد. امروزه تحقیقات زیادی در این زمینه در حال انجام است. در این مقاله مدلی کارآمد برای اعتماد در وب معنایی ارائه شده است. تعاریف پایه، مکانیزم‌ها و الگوریتم کارآمد محاسبه نرخ اعتماد در شبکه اعتماد شرح داده شده است. این مدل معیارهای اعتماد مستقیم، اعتماد غیر مستقیم را جهت محاسبه نرخ اعتماد با هم آمیخته است به طوری که برای محاسبه اعتماد به یک عامل، از نظر یک هیات منصفه استفاده می‌کند. همچنین در مدل ارائه شده ضریب فراموشی و ضریب اطمینان مطرح شده است که برای محاسبه دقیق‌تر اعتماد بسیار ضروری است. مدل ارائه شده می‌تواند به طور موثر اعتماد را مدیریت نموده و قابلیت تطبیق سریع با تغییرات محیط را دارد.

کلمات کلیدی

اعتماد، وب معنایی، آنتولوژی، عامل، ضریب اطمینان، ضریب فراموشی، RDF، OWL

۱. مقدمه

حجم و تنوع بالای منابع اطلاعاتی در وب معنایی، استفاده از روش مدیریت اعتماد متمرکز عملی نخواهد بود.

کاربران می‌توانند توسط THELLIS تجزیه تحلیل خود از منابع اطلاعاتی را حاشیه‌نویسی کنند و به صورت صریح یا ضمنی اعتبار و قابلیت اطمینان منابع را بیان دارند [۷]. اما مشکل THELLIS این است که مقادیر اعتماد در آن نیاز به توافق کاربران بر روی اعتبار منابع دارد.

الگوریتم EigenTrust [۸] مقدار اعتبار سراسری را مشابه PageRank در یک شبکه نظیر به نظیر محاسبه می‌کند. این الگوریتم بر روی مسائل امنیتی از قبیل دروغ و خیانت بین هم‌تاها تاکید دارد. اما محاسبه اعتماد منفرد را پشتیبانی نمی‌کند.

در [۹] راهکارهایی در زمینه تجزیه و تحلیل شبکه اجتماعی ارائه شده است. مدل با ارائه مشخصات اعتماد مبتنی بر آنتولوژی بر پایه پروژه FOAF [۱۰]، اولین گام را برای اضافه نمودن عنصر "معنایی" به بحث مدیریت اعتماد برداشته است. اما هیچ‌گونه برهان قانع‌کننده‌ای برای الگوریتم محاسبه اعتماد ارائه نداده است.

در [۱۱] یک مدل اعتماد مبتنی بر محاسبه ارائه شده است که تعاملات مستقیم و تعاملات غیر مستقیم عامل‌ها را مد نظر قرار می‌دهد، اما توپولوژی شبکه اعتماد در نظر گرفته نشده است. که این عامل توان مدل را محدود می‌سازد.

مدل FIRE [۱۲] سعی دارد که یک میزان برای اعتماد و یک میزان برای اطمینان در شرایط مختلف تولید نماید. ولی این مدل بصورت پارامتری و ایستا است و همه پارامترهای آن، جهت تناسب با کاربرد یک حوزه خاص، توسط کاربر مقدارگذاری می‌شوند.

۳. تعاریف پایه و مکانیزم‌های مدل ارائه شده

در این مقاله سراسر وب معنایی به صورت یک گراف جهت دار G تعریف شده است. دلیل جهت دار در نظر گرفتن گراف این است که اعتماد متقارن نیست یعنی اگر X به Y اعتماد داشته‌باشد نمی‌توان نتیجه گرفت که Y هم به X اعتماد دارد. منابع موجود در وب به عنوان راس‌های گراف و مسندها به صورت لبه‌ها در نظر گرفته شده‌اند. E برای نمایش مجموعه لبه‌ها و V برای نمایش مجموعه راس‌ها استفاده می‌شود. بنابراین می‌توان نوشت $G = (V, E)$.

۱.۳. اعتماد

اعتماد یک پدیده ذهنی^۵، چند بعدی، و وابسته به زمینه^۶ است. در دنیای واقعی، اعتماد برپایه افراد و سرویس‌هایی که ارائه می‌کنند

بسیاری با قالب لایه‌ای^۱ وب معنایی که توسط "تیم برنرز لی" در سال ۲۰۰۰ ارائه شد آشنا هستند [۱] اعتماد در بالاترین لایه قرار گرفته و جهت برقراری تعاملات امن و با کیفیت بالا بسیار ضروری است. در صورت پیاده‌سازی اعتماد، وب معنایی می‌تواند در شرایط عدم اطمینان به نحو مطلوبی عمل نماید. با توجه به ماهیت وب معنایی، می‌توان آن را به صورت مجموعه‌ای از عامل‌های هوشمند در نظر گرفت. ویژگی‌های زیر را می‌توان برای وب معنایی ذکر نمود: الف) مفاهیم به صورت معنایی و خودکار توسط مسندها (صفات، اعمال، افعال) به یکدیگر پیوند خورده‌اند

ب) آنتولوژی به طور معین و صریح مفاهیم و ارتباط‌هایی را که می‌تواند برای یک عامل یا مجموعه‌ای از عامل‌ها وجود داشته باشد نشان می‌دهد.

ج) توسط RDF [۲] که برای حاشیه‌نویسی^۲ منابع استفاده می‌شود. می‌توان به آسانی اجزاء اعتماد را به وب معنایی اضافه کرد. فراداده‌های وب توزیع شده، قابل فهم توسط ماشین هستند لذا باعث می‌شود که اطلاعات اعتماد با کمترین تاثیر انسانی به صورت کارا مورد پردازش قرار گیرند.

د) وب معنایی، توسط توسعه زبان‌هایی مانند [۳] OWL ، DMAL-S و BPEL4WS سعی در برآورده ساختن قابلیت پیشرفته استنتاج دارد. اجزاء اعتماد می‌توانند از توابع استنتاج برای یافتن فراهم‌آوردگان سرویس مناسب، بهره ببرند.

در این مقاله مدلی کارآمد برای مدیریت اعتماد در وب معنایی بر پایه شهرت عامل‌ها ارائه شده است. در ادامه مقاله در بخش ۲ کارهای انجام شده مورد بررسی قرار گرفته، در بخش ۳ تعاریف پایه و مکانیزم‌های مدل ارائه گردیده است. در بخش ۴ ساختار مدل بررسی شده و در بخش ۵ روش و الگوریتم محاسبه اعتماد ارائه شده است. در بخش ۶ محاسبه اعتماد توسط یک مثال عرضه شده و نهایتاً در بخش ۷ نتیجه‌گیری و کارهای آتی آورده شده است.

۲. کارهای انجام شده

SPORAS یک مدل اعتماد متمرکز است که توسط مکانیزم شهرت بنا نهاده شده و برای انجمن‌های آنلاین ارائه شد. [۴] حراج‌های سایت آمازون [۵] و eBay [۶] هم از جمله کاربردهای متمرکز مبتنی بر شهرت هستند که به طور گسترده مورد استفاده هستند. متدهای متمرکز برای مدیریت اعتماد، می‌توانند به طور چشمگیری میزان بار کاری تعاملات را کاهش دهد، اما با توجه به

¹ Layer cake

² Annotate

³ Ontology Web Language

⁴ Amazon Auctions

⁵ Subjective

⁶ Context dependent

- عامل رفیق⁹ برای AJ، با Aa نمایش داده می‌شود، عاملی است که اعتماد AJ به آن بیشتر از 0/5 است و $CFAj \geq 0/9$ و $CFJa \geq 0/9$.
- عامل عضو هیات منصفه¹⁰، که به AU نمایش داده می‌شود، عاملی است که به عنوان یک مرجع از بین عامل‌های رفیق انتخاب شده و مقدار اعتماد خود به AT را برای AU ارسال می‌دارد. عامل‌های زیادی از این نوع می‌توانند موجود باشد.

۲.۳. ضریب فراموشی^{۱۱}

میزان اعتماد با گذشت زمان ثابت نخواهد بود بلکه با گذشت زمان تغییر می‌یابد. در دنیای واقعی نیز در صورتی که دو فرد برای مدتی نسبتاً طولانی با هم تعامل نداشته باشند سطح اعتماد بین آنها کاهش خواهد یافت. لذا می‌توان ضریب فراموشی [۱۳] را به این منظور تعریف کرد، به طوری که اگر پس از مدت زمان معینی تراکنشی بین دو عامل وجود نداشته باشد از میزان اعتماد بین آنها کاسته شود. همچنین در صورت دیگر اگر میزان تراکنش‌های موفق بین عامل‌ها افزایش یافت، این ضریب افزایش یابد.

قرارداد: ضریب فراموشی v_2 در v_1 با β نشان داده می‌شود و به صورت زیر در محاسبه میزان اعتماد v_1 به v_2 تاثیر می‌گذارد $[0,1]$ $\beta \epsilon$

$$T_{v_1, v_2} = \beta T_{v_1, v_2}^{current} + (1 - \beta) T_{v_1, v_2}^{new} \quad (2)$$

نرخ اعتماد v_1 به v_2 است که در حافظه عامل از قبل قرار داشت و T_{v_1, v_2}^{new} مقدار جدید اعتماد v_1 به v_2 است، نهایتاً طبق رابطه بالا با تاثیر ضریب فراموشی نرخ اعتماد به دست می‌آید.

۳.۳. ضریب اطمینان^{۱۲} (CF)

به دلیل وجود عوامل مخرب مختلفی در تعاملات انسان‌ها مانند حيله، خیانت، دلبستگی‌های اقتصادی و غیره، افراد نمی‌توانند کاملاً و صددرصد به یکدیگر اعتماد کنند. ضریب اطمینان بیان می‌کند که تا چه حدی یک عامل به میزان اعتمادی که به عامل دیگر نسبت می‌دهد، اطمینان دارد.

قرارداد: ضریب اطمینان برای دو عامل با CF نمایش داده شده و به صورت زیر تعریف می‌شود [۱۴].

قرار داده می‌شود. و ما بر پایه اعتمادی که به دیگران داریم تصمیم می‌گیریم که چگونه با آن‌ها ارتباط برقرار کنیم.

قرارداد: میزان اعتماد v_1 به شایستگی v_2 در انجام یک کار یا ارائه یک سرویس با T_{v_1, v_2} نشان داده می‌شود و با فرمول زیر بیان می‌گردد و $TE \in [0,1]$.

$$T_{v_1, v_2} = \frac{p_{v_1, v_2} + 1}{p_{v_1, v_2} + n_{v_1, v_2} + 2} \quad (1)$$

به طوری که P_{v_1, v_2} برابر با تعداد تعاملات مثبت بین v_1 و v_2 در بازه زمانی گذشته و n_{v_1, v_2} برابر تعداد تعاملات منفی بین v_1 و v_2 است.

بازه مقادیر T بین صفر و یک است و می‌توان آن را به زیر کلاس‌های زیر تقسیم نمود:

- (الف) 0 : عدم اعتماد مطلق
- (ب) (0, 0/2) : سوء ظن بالا
- (ج) [0/2, 0/5] : سوء ظن نسبی
- (د) 0/5 : خنثی
- (ذ) (0/5, 0/8] : اعتماد نسبی
- (ر) (0/8, 1) : اعتماد بالا
- (ز) 1 : اعتماد مطلق

در وب معنایی عامل‌ها کنش‌گرهای اصلی هستند و یک عامل ممکن است سرویس‌های مختلفی ارائه نماید. برای سرویس‌های ارائه شده توسط یک عامل سطوح مختلف اعتماد قابل تعریف خواهد بود. لذا یک عامل را می‌توان توسط سه تایی $\langle ID, S, T \rangle$ Agent نمایش داد. به طوری که ID شناسه عامل، S مجموعه سرویس‌هایی که عامل ارائه می‌دهد و T شامل مجموعه مقادیر اعتماد مربوط به سرویس‌ها خواهد بود (هر سرویسی مقدار اعتماد خود را دارا خواهد بود).

مقادیر اعتماد در مدل، در طول تعاملات عامل‌ها با یکدیگر تنظیم می‌شود. در مدل اعتماد ارائه شده، عامل‌ها را می‌توان به چهار دسته تقسیم کرد: عامل قاضی، عامل هدف، عامل رفیق و عامل‌هایی که هیات منصفه را تشکیل می‌دهند. نمادهای زیر برای مشخص کردن این عامل‌ها استفاده می‌شود:

- یک عامل قاضی^۷، که به Aj نمایش داده می‌شود، عاملی است که می‌خواهد ارتباط برقرار نماید (درخواست سرویسی کند) و نیاز به بررسی سطح اعتماد طرف مقابل (عامل سرویس‌دهنده) دارد.
- عامل هدف^۸، عاملی است که به خاطر ارائه سرویس به AJ انتخاب شده است و با AT نمایش داده می‌شود.

⁹ Amigo

¹⁰ Jury

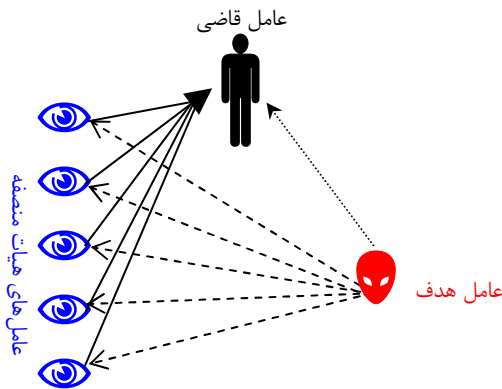
¹¹ Forget Factor

¹² Certainty Factor

⁷ Judge

⁸ Target

مستقیم نسبت به آن عامل محاسبه می کند، ارزش اعتماد دیگری را نیز به طور غیر مستقیم از عامل های عضو هیات منصفه نسبت به عامل Y دریافت می کند و پس از جمع این ارزش ها، میزان اعتماد نهایی X به Y محاسبه می گردد.



شکل ۱. ساختار مدل اعتماد

۵. محاسبه اعتماد

ارزش اعتماد بین عامل ها به سه دسته تقسیم می شود: ارزش اعتماد مستقیم، ارزش اعتماد غیرمستقیم و ارزش اعتماد نهایی. ارزش اعتماد مستقیم، مقدار اعتمادی است که بین دو عامل برقرار است و با (اعتماد مستقیم T) نمایش داده می شود. ارزش اعتماد غیرمستقیم، مقدار اعتماد هر یک از عامل های رفیق عضو هیات منصفه نسبت به عامل هدف است، که برای عامل قاضی فراهم می آورند و با (اعتماد غیرمستقیم T) نمایش داده می شود. نهایتاً ارزش اعتماد نهایی که بر مبنای (اعتماد مستقیم T) و (اعتماد غیرمستقیم T) محاسبه می شود و با (اعتماد نهایی T) نمایش داده می شود.

۵.۱. محاسبه اعتماد مستقیم

ارزش اعتماد مستقیم به یک عامل هدف را با توجه به ارزش اعتماد سرویس های مختلفی که آن عامل ارائه می دهد می توان محاسبه نمود. یک عامل میزان اعتماد مستقیم خود به عامل دیگر برای یک سرویس را توسط رابطه ۱ می تواند محاسبه کند و برای محاسبه اعتماد به ازای سرویس های مختلف ۱ و ۲ و ... الی m از رابطه زیر می تواند استفاده نماید.

$$T_{\text{اعتماد مستقیم}} = \frac{\prod_{i=1}^m T_{S_i}}{\prod_{i=1}^m T_{S_i} + \prod_{i=1}^m (1 - T_{S_i})} \quad (4)$$

$$CF(p, n) = \frac{1}{2} \left| \int_0^1 \frac{x^p (1-x)^n}{\int_0^1 x^p (1-x)^n dx} - 1 \right| dx \quad (3)$$

P برابر با تعداد تعاملات مثبت بین دو عامل در بازه زمانی گذشته و n برابر تعداد تعاملات منفی بین آنها است.

این ضریب در بازه [0,1] مقدار دهی می شود. یک مقدار CF کم بیان می دارد که میزان اعتماد نسبت داده شده به آسانی قابل تغییر است. و برعکس، یک مقدار CF بالا نشان می دهد که میزان اعتماد نسبت داده شده به عامل نسبتاً ثابت است.

مقدار اعتماد و اطمینان مستقل از یکدیگر است، در واقع اعتماد، بیانگر میزان باور یک عامل به شایستگی عامل دیگر در اجرای یک کار یا ارائه یک سرویس است و عامل ها از نرخ اعتماد به عنوان معیاری برای انتخاب عامل دیگر جهت برقراری تعامل استفاده می کنند در صورتی که اطمینان نشان می دهد که یک عامل تا چه اندازه ای می تواند به اطلاعات اعتمادی که از عامل دیگر دریافت کرده، مطمئن باشد. به عبارت دیگر میزان احتمال اینکه در طی تبادل اطلاعات اعتماد، عامل ۲ به عامل ۱ راست گفته باشد.

۴.۳. انواع توابع اعتماد

استراتژی های متنوعی را می توان برای مدیریت اعتماد در وب معنایی در نظر گرفت. ما تعدادی از توابع اعتماد را که می توان در حوزه های مختلف کاربرد مورد استفاده قرار گیرند، در ادامه آورده ایم. هر کاربری می تواند تابع انتخابی خودش را برای محاسبه اعتماد به صورت فردی استفاده کند.

الف) خوشبینانه: کاربر به تمام عامل ها اعتماد می کند مگر اینکه خلاف آن ثابت شود.

ب) بدبینانه: کاربر به همه عامل ها بی اعتماد است مگر اینکه خلاف آن ثابت گردد.

پ) مشابهت: فرض کنید X و Y دو عامل شبیه هم باشند، و X به Z اعتماد داشته باشد. آنگاه طبق مشابهت، می توان استنباط کرد که Y هم می تواند به Z اعتماد کند.

ج) خنثی: کاربر هیچ نظری در ارتباط با عامل ها ندارد. تا اینکه عامل در طول تعاملات بعدی بتواند اعتماد کاربر را جلب نماید.

۴. ساختار مدل اعتماد ارائه شده

مدل اعتماد ارائه شده ما دارای ساختاری همانند شکل ۱ است. در این مدل اگر عاملی مانند X بخواهد میزان اعتماد خود را نسبت به عامل Y اندازه گیری نماید، جدای ارزش اعتمادی که به طور

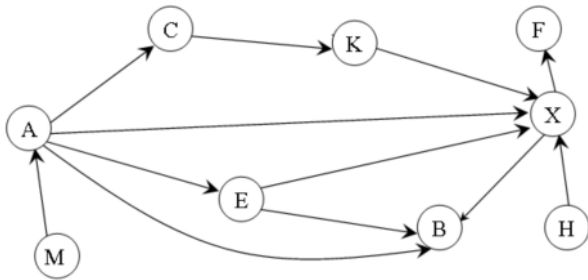
T	CF
x	0.7
B	0.3

T	CF
B	0.4
x	0.5

T	CF
B	0.5
C	0.8
D	0.9
E	0.6
X	0.7

الف ب ج

جدول ۱. الف) جدول اعتماد برای عامل A (ب) بخشی از جدول اعتماد C (ج) بخشی از جدول E (ت) بیانگر میزان اعتماد و CF نشان دهنده ضریب اطمینان است)



شکل ۲. نمونه‌ای از ارتباط بین عامل‌ها

آنگاه برای محاسبه اعتماد غیر مستقیم نوبت به انتخاب اعضاء هیئت منصفه می‌رسد. با توجه به جدول ۱، C و E به عنوان اعضاء هیئت منصفه انتخاب می‌شوند چون دارای $CF \geq 0.9$ و $T > 0.5$ هستند. سپس طبق رابطه (۵) مقدار اعتماد غیر مستقیم A به X به صورت زیر به دست می‌آید.

$$T_{AX} \text{ اعتماد غیر مستقیم} = \frac{0.8 \times 0.5 + 0.6 \times 0.7}{0.8 + 0.6} \approx 0.59$$

برای محاسبه اعتماد نهایی اگر $w=0.6$ در نظر گرفته شود آنگاه طبق رابطه (۶) خواهیم داشت.

$$T_{AX} \text{ اعتماد نهایی} = 0.6 \times 0.5 + (1 - 0.6) \times 0.59 = 0.536$$

لذا عامل A می‌تواند با عامل X ارتباط برقرار نماید. مقدار جدید به دست آمده نیز در جدول A جایگزین مقدار قبلی برای X می‌شود.

حال اگر A بخواهد با B تعامل داشته باشد، مانند حالت قبل اعتماد مستقیم با توجه به رابطه (۱) و (۴) به دست می‌آید و در جدول موجود در حافظه A قرار می‌گیرد آنگاه اعتماد غیر مستقیم به صورت زیر محاسبه می‌شود.

$$T_{AB} \text{ اعتماد غیر مستقیم} = \frac{0.8 \times 0.4 + 0.6 \times 0.3}{0.8 + 0.6} \approx 0.36$$

T_{S_i} میزان اعتماد به سرویس i است و m تعداد سرویس‌هایی است که ارائه می‌شود.

۵.۲. محاسبه اعتماد غیر مستقیم

عامل قاضی درخواست همکاری به هیئت منصفه ارسال می‌کند. عامل‌های هیئت منصفه در پاسخ ارزش اعتماد خود به عامل هدف را برای عامل قاضی می‌فرستند و عامل قاضی تمامی این پاسخ‌ها را طبق رابطه ۵ با هم ترکیب می‌نماید و میزان اعتماد غیر مستقیم عامل قاضی به عامل هدف محاسبه می‌شود.

$$T_{\text{اعتماد غیر مستقیم}} = \frac{\sum_{i=1}^m T_{JU_i} \times T_{UT_i}}{\sum_{i=1}^m T_{JU_i}} \quad (5)$$

T_{JU_i} میزان اعتماد عامل قاضی به عامل i ام عضو هیئت منصفه است و T_{UT_i} میزان اعتماد عامل i ام عضو هیئت منصفه به عامل هدف است.

۵.۳. محاسبه اعتماد نهایی

تعاملات متنوعی بین عامل‌ها می‌تواند وجود داشته باشد و عامل قاضی می‌تواند به صورت اتوماتیک وزن‌های مختلف (با توجه به نیازهای یک کار معین) تخصیص دهد. اعتماد نهایی طبق رابطه زیر محاسبه می‌شود.

$$\text{اعتماد نهایی} = W \times T_{\text{اعتماد مستقیم}} + (1 - W) \times T_{\text{اعتماد غیر مستقیم}} \quad (6)$$

W وزن اعتماد مستقیم است که ارزش آن بین صفر و یک است.

۶. محاسبه اعتماد با یک مثال

در این بخش، با ارائه یک مثال نحوه محاسبه اعتماد را در مدل ارائه شده نشان می‌دهیم. در شکل ۲ اگر A بخواهد با X تعاملی داشته باشد. به ازای هر سرویس که می‌خواهد از آن استفاده کند طبق رابطه (۱) اعتماد به آن سرویس عامل محاسبه می‌شود و با استفاده از رابطه (۴) اعتماد مستقیم بین آن‌ها، به ازای سرویس‌های مختلفی که X ارائه می‌کند و A می‌خواهد استفاده نماید، محاسبه می‌گردد و در یک سطر از جدول، مانند جدول ۱ الف در حافظه A نگه‌داری می‌شود.

Agent Systems”, In Proc. of the 3rd Int. Joint Conf. on Autonomous Agents and Multi-agent Systems (AAMAS), New York, 2004

[13] A. Jsang and R. Ismail. The Beta Reputation System. In Proceedings of the 15th Bled Electronic Commerce Conference, June 2002

[14] Yonghong Wang and Munindar P. Singh “Formal Trust Model for Multiagent Systems.” in Proceedings of the 20th International Joint Conference on Artificial Intelligence (IJCAI) January 2007.

برای محاسبه اعتماد نهایی هم اگر $w=0.6$ در نظر گرفته شود آنگاه طبق رابطه (۶) خواهیم داشت.

$$T_{AB \text{ اعتماد نهایی}} = 0.6 \times 0.5 + (1 - 0.6) \times 0.36$$

$$= 0.444 \epsilon \text{ سوء ظن نسبی}$$

لذا عامل A نمی تواند با عامل B ارتباط برقرار نماید. مقدار جدید به دست آمده در جدول A، جایگزین مقدار قبلی برای B می شود.

۷. نتیجه گیری و کارهای آتی

این مقاله مدلی کارآمد برای مدیریت اعتماد در وب معنایی بر پایه شهرت عامل ها ارائه نموده است. تعاریف پایه و مکانیزم های مدل ارائه شده و روش محاسبه اعتماد نشان داده شده است. در مدل ارائه شده معیارهای اعتماد مستقیم، اعتماد غیر مستقیم جهت محاسبه نرخ اعتماد با هم آمیخته شده اند و ضریب فراموشی و ضریب اطمینان برای محاسبه دقیق تر اعتماد مطرح شده است. مدل ارائه شده می تواند به طور موثر اعتماد را مدیریت نموده و قابلیت تطبیق سریع با تغییرات محیط را دارد. کارهای بعدی در ادامه طراحی و ایجاد یک محیط شبیه سازی برای پشتیبانی مدل های ارائه شده در زمینه اعتماد در وب معنایی و همچنین بررسی و ارائه متریک ها و معیارهایی برای مقایسه مدل ها است.

مراجع

- [1] Semantic Web on XML, <http://www.w3.org/2000/Talks/1206-xml2k-tbl/slide1-.html>
- [2] RDF Primer, <http://www.w3.org/TR/rdf-primer/>
- [3] OWL Overview, <http://www.w3.org/TR/owl-features/>
- [4] G. Zacharia and P. Maes, “Trust management through reputation mechanisms”, Applied Artificial Intelligence, 14(9): 881–908, 2000
- [5] Amazon Web Site, <http://www.amazon.com>
- [6] eBay Web Site, <http://www.ebay.com/>
- [7] Y. Gil and V. Ratnakar, “Trusting information sources one citizen at a time”, In Proc. of the first International Semantic Web Conference, Sardinia, Italy, 2000, pp. 162-176
- [8] S.D. Kamvar, M.T. Schlosser, and H. Garcia-Molina, “The EigenTrust algorithm for reputation management in P2P networks”, In Proc. of the Twelfth International World Wide Web Conference, Budapest, Hungary, 2003
- [9] G. Jennifer, B. Parsia, and J. Hendler, “Trust Networks on the Semantic Web”, In Proc. Of Cooperative Intelligent Agents, Helsinki, Finland, 2003.
- [10] FOAF Web Site, <http://xmlns.com/foaf/0.1/>.
- [11] S.D. Ramchurn, N.R. Jennings, C. Sierra, and L. Godo, “A computational trust model for multi-agent interactions based on confidence and reputation”, In Proc. 2nd Int. Joint Conf. on Autonomous Agents and Multiagent Systems (AAMAS), Melbourne, Australia, 2003.
- [12] D. Huynh, N.R. Jennings, and N.R. Shadbolt, “Developing an Integrated Trust and Reputation Model for Open Multi-