



به نام خدا

مرور مقاله‌ی دوم

۸۱۰۱۰۱۲۳۶

مرضیه علیدادی

۱ چکیده

اعتماد در سیستم‌های چندعاملی مبتنی بر تعامل بسیار مهم است زیرا عامل‌ها باید با هم کار کنند و منابع را به اشتراک بگذارند. این مطالعه یک مدل ارزیابی اعتماد را با استفاده از یادگیری تفاوت زمانی برای ارزیابی اعتماد بین عامل‌ها پیشنهاد می‌کند. آزمایش‌های شبیه‌سازی نشان می‌دهند که مدل پیشنهادی در برآورد اعتماد به‌طور مؤثر از سایر مدل‌های موجود بهتر عمل می‌کند. همکاری و اشتراک منابع در سیستم‌های چندعاملی ضروری است. اعتماد نقشی حیاتی در تضمین همکاری کارآمد بین عامل‌ها ایفا می‌کند. این مطالعه یک مدل ارزیابی اعتماد را با استفاده از یادگیری تفاوت زمانی ایجاد می‌کند که تجربه تعامل را در بر می‌گیرد. آزمایش‌های شبیه‌سازی نشان می‌دهند که مدل پیشنهادی در برآورد دقیق اعتماد بهتر از سایر مدل‌ها عمل می‌کند.

۲ مقدمه و کارهای پیشین

سیستم‌های چندعاملی گروه‌هایی از عامل‌های همکار هستند که با یکدیگر در یک محیط مشترک کار می‌کنند. این سیستم‌ها در کاربردهای مختلفی مانند رباتیک، سیستم‌های پشتیبانی تصمیم و سیستم‌های توصیه‌کننده استفاده می‌شوند. اعتماد بین عامل‌ها برای همکاری موفق در این سیستم‌ها بسیار مهم است. مدل‌های ارزیابی اعتماد متفاوتی از جمله رویکردهای یادگیری مستقیم و غیرمستقیم در ادبیات ارائه شده‌اند. منطق ذهنی و قطعیت و شواهد معمولاً در مدل‌های اعتماد استفاده می‌شود. مدل‌های اعتماد مبتنی بر شهرت و روش‌های پرداخت پاداش نیز برای ارزیابی اعتماد استفاده می‌شوند. مدل‌سازی اعتماد مبتنی بر یادگیری تقویتی جهت جدیدی از مطالعه در ارزیابی اعتماد است. مدل‌های اعتماد فعلی اغلب فاقد تجزیه و تحلیل زمانی شواهد اعتماد هستند. این مقاله یک چارچوب مدل ارزیابی اعتماد مستقیم با استفاده از یادگیری تفاوت زمانی ارائه می‌کند. مدل پیشنهادی در برابر مدل‌های اعتماد موجود ارزیابی می‌شود و کاربرد بالقوه آن در سناریوهای دنیای واقعی برجسته می‌شود.

۳ تعریف مسئله

این مطالعه مسئله‌ای را بررسی می‌کند که چندین عامل را در یک مثال جمع‌آوری هدف درگیر می‌کند. عامل‌ها باید تعداد مشخصی از توپ‌های رنگی را جمع‌آوری کنند و به هر عامل رنگ متفاوتی اختصاص داده شود. برخی از مدل‌های تخمین اعتماد که اخیراً در ادبیات گزارش شده‌اند و محدودیت‌های آن‌ها، مورد بحث قرار گرفته‌اند. عامل‌ها در یک سیستم چندعاملی به طور تصادفی محیط را کاوش می‌کنند تا توپ‌های مربوطه خود را پیدا کنند و اطلاعات را با یکدیگر به اشتراک بگذارند. به اشتراک گذاری اطلاعات اشتباه می‌تواند به دلیل سنسورهای معیوب، عدم اطمینان در محیط یا تغییرات دینامیکی رخ دهد. برای جلوگیری از اتلاف وقت و منابع، اعتماد بین عامل‌ها بسیار مهم است و هدف این تحقیق تعیین تعاملات بهینه، توسعه یک مدل ارزیابی اعتماد، و یادگیری تکراری و به روز رسانی اعتماد بر اساس تعامل و تجربه مستقیم است.

۴ توسعه‌ی مدل

بخش توسعه مدل بر رویکرد ارزیابی اعتماد و فرآیند تصمیم‌گیری متمرکز است. این مدل از ارزیابی اعتماد مستقیم استفاده می‌کند و اعتماد را به عنوان یک فرآیند تصمیم‌گیری مبتنی بر تعامل با سایر عامل‌ها در نظر می‌گیرد. هدف فرآیند تصمیم‌گیری، به حداکثر رساندن مطلوبیت مورد انتظار با انجام اقداماتی است که منجر به بالاترین پاداش می‌شود. این مدل ملاحظات احتمالی را در بر می‌گیرد و از فرآیند تصمیم‌گیری مارکوف و یادگیری تفاوت زمانی (TD) استفاده می‌کند. این مدل ارزش اعتماد را با استفاده از سیستم اعتبار بتا و راه‌اندازی تکراری محاسبه می‌کند. ارزش اعتماد بر اساس نتایج مثبت یا منفی تعاملات به روز می‌شود. مدل با معادله مدل TD Trust نشان داده می‌شود. ساختار الگوریتم مدل ارزیابی اعتماد پیشنهادی در یک محیط اکتشافی سیستم چندعاملی ارائه شده است. این الگوریتم بر ارزیابی اعتماد در یک سناریوی اکتشافی که در آن عامل‌ها برای تکمیل اهداف با یکدیگر همکاری می‌کنند، تمرکز می‌کند. عامل‌ها صحت اطلاعات به اشتراک گذاشته شده را تأیید می‌کنند و اعتماد را بر اساس مشاهدات به روز می‌کنند. الگوریتم به روز رسانی اعتماد، به طور مکرر ارزش اعتماد را بر اساس تجربیات و مشاهدات جدید به روز می‌کند. این الگوریتم از نرخ یادگیری و مقدار اعتماد قبلی برای محاسبه ارزش اعتماد به روز شده استفاده می‌کند. مقدار اعتماد بین ۰ و ۱ قرار دارد که نشان دهنده سطح اعتمادی است که به یک عامل داده شده است. الگوریتم پاداش‌های تقویتی مثبت و منفی را در فرآیند ارزیابی اعتماد در نظر می‌گیرد. الگوریتم تضمین می‌کند که مقدار اعتماد از ۱ تجاوز نمی‌کند یا کمتر از ۰ نمی‌شود. اهمیت مطالعه موردی در ارزیابی اعتماد برجسته شده است. خلاصه یک نمای کلی از توسعه مدل و ساختار الگوریتم برای ارزیابی اعتماد در یک محیط کاوش سیستم چند عاملی ارائه شده است.

۵ شبیه سازی

مدل پیشنهادی با استفاده از آزمایش‌های شبیه‌سازی در پلتفرم C++ Visual Studio 2013 آزمایش می‌شود. محیط شبیه‌سازی از شبکه‌هایی با توپ‌های رنگی تشکیل شده است و عامل‌ها وظیفه پیدا کردن توپ‌های رنگی مربوطه خود را دارند. این شبیه سازی شامل احتمالات دروغ گفتن از ۲۰ تا ۸۰ درصد است. هدف از شبیه سازی جمع آوری تمام اهداف (توپ‌های رنگی) است و پس از جمع آوری تمام اهداف، شبیه سازی پایان می‌یابد. اعتماد بین عامل‌ها بر اساس نتایج مشاهده و حضور توپ ارزیابی می‌شود. عملکرد الگوریتم کاوش مبتنی بر اعتماد پیشنهادی بر اساس زمان صرف شده برای تکمیل هدف، نوسان در مقادیر اعتماد و تعاملات بهینه مورد نیاز برای شناسایی ربات‌های قابل اعتماد ارزیابی می‌شود. مدل پیشنهادی با سایر مدل‌های ارزیابی اعتماد از ادبیات، از جمله اعتماد امن، اعتماد ACT و اعتماد توزیع شده مقایسه می‌شود.

۱.۵ عملکرد: گام زمانی

عملکرد یک شبیه سازی با گام‌های زمانی انجام شده برای تکمیل اهداف اندازه گیری می‌شود. رویکرد پیشنهادی گام‌های زمانی را که توسط عامل برای اندازه‌گیری زمان تکمیل شبیه‌سازی برداشته می‌شود، ارزیابی می‌کند. هرچه گام‌های زمانی کوچک‌تر باشد، زمان تکمیل سریع‌تر و سیستم کارآمدتر خواهد بود. اعتماد بالا به یک ارائه دهنده اطلاعات زمان کلی را که برای تکمیل اهداف صرف می‌شود کاهش می‌دهد. مدل ACT Trust و مدل TD Trust پیشنهادی بهترین عملکرد را در یک آزمایش شبیه‌سازی جمع‌آوری هدف داشتند. مدل TD Trust پیشنهادی حدود ۳ درصد بهتر از مدل ACT Trust عمل کرد. مدل توسعه‌یافته TD Trust و مدل ACT Trust کمترین گام‌های زمانی را در آزمایش‌های شبیه‌سازی بعدی نشان دادند. مدل TD Trust پیشنهادی حدود ۱ درصد بهتر عمل کرد. مدل TD Trust پیشنهادی ۱۸ درصد سریع‌تر از مدل Secure Trust در زمانی که احتمال زیادی برای دروغ گفتن وجود داشت، عمل کرد.

۲.۵ عملکرد: تعاملات و ارزش اعتماد

عملکرد مدل‌های ارزیابی اعتماد بر اساس تعداد تعاملات مورد نیاز برای تمایز بین عامل‌های قابل اعتماد و غیرقابل اعتماد و نوسان ارزش‌های اعتماد مورد بررسی قرار می‌گیرد. حداقل نوسان ارزش‌های اعتماد و تعامل بهینه به عنوان عواملی در ارزیابی مدل‌های اعتماد در نظر گرفته می‌شود. نرخ تراکنش موفق برای ارزیابی عملکرد مدل‌ها استفاده می‌شود، با مدل پیشنهادی TD Trust که در بیشتر آزمایش‌های شبیه‌سازی از سایر مدل‌های اعتماد بهتر عمل می‌کند. نرخ تراکنش موفق توسط نتایج تعامل تعیین می‌شود و نشان دهنده توانایی مدل اعتماد برای شناسایی صحیح و سریع عوامل قابل اعتماد است. مدل پیشنهادی TD Trust با احتمال ۲۰ درصد دروغگویی بهتر از مدل‌های اعتماد توزیع شده و اعتماد امن عمل می‌کند، اما مدل ACT Trust بهتر از آن است. تعداد تعاملات مورد نیاز برای تعیین قابلیت اعتماد برای مدل‌های اعتماد توزیع شده و اعتماد امن در مقایسه با مدل‌های ACT Trust و TD Trust کمتر است. زمانی که نتایج مثبت یا منفی در طول تعامل مشاهده می‌شود، نوسان ارزش اعتماد باید تدریجی یا افزایشی باشد. مدل TD Trust پیشنهادی یک ارزیابی ذهنی از

اعتماد را نشان می‌دهد، در حالی که مدل‌های محک (benchmarking) نه.

۶ کاربرد رویکرد پیشنهادی

مدل ارزیابی اعتماد پیشنهادی می‌تواند برای سیستم‌های چندعاملی، مانند سیستم‌های چند رباتی، اعمال شود تا با حذف ربات‌های بدون ارزش افزوده از مأموریت، میزان موفقیت آن‌ها افزایش یابد.

۱.۶ جستجو و نجات

سیستم‌های چندرباتی را می‌توان در عملیات جستجو و نجات در محیط‌های خطرناکی که انسان نمی‌تواند کار کند، استفاده کرد. ربات‌ها می‌توانند در شناسایی قربانیان گرفتار شده، نقشه برداری از محیط و بررسی مناطق خطرناک کمک کنند. یک مدل ارزیابی اعتماد می‌تواند به شناسایی ربات‌های معیوب و مقصر یا غیرقابل اعتماد، بهبود کارایی سیستم و تسریع روند نجات کمک کند.

۲.۶ جهت‌یابی

جهت‌یابی در رباتیک برای اکتشاف به منظور اجتناب از مناطق و موانع خطرناک، بومی‌سازی ربات و نقشه‌برداری صحیح از محیط بسیار مهم است. در سناریوهای کاوش چندرباتی، به اشتراک گذاری اطلاعات و نقشه‌ها می‌تواند به جلوگیری از اکتشاف اضافه و مناطق خطرناک کمک کند. مدل‌های ارزیابی اعتماد را می‌توان برای شناسایی ربات‌های معیوب و مقصر یا دروغ‌گو با به‌روزرسانی ارزش اعتماد آن‌ها بر اساس دقت اطلاعاتی که به اشتراک می‌گذارند، استفاده کرد که امکان حذف ربات‌های معیوب و مقصر و بهبود کارایی اکتشاف را فراهم می‌کند.

۳.۶ نظارت

رباتیک در نظارت نظامی و جمع‌آوری اطلاعات با پیشرفت‌هایی در ربات‌ها، از جمله پهپادهای نانو و هواپیماهای بدون سرنشین در ارتفاع بالا، تکامل یافته است. می‌توان از چندین پهپاد در تیم‌های نظارتی برای جمع‌آوری اطلاعات دقیق استفاده کرد، اما خطر اطلاعات کاذب یا آسیب دیدن یا ربوده شدن هواپیماهای بدون سرنشین وجود دارد. یک چارچوب ارزیابی اعتماد پیشنهادی را می‌توان برای ارزیابی دقت و کیفیت اطلاعات مشترک مورد استفاده قرار داد و به پهپادهای غیرقابل اعتماد اجازه می‌دهد تا برای بازرسی و نگهداری فراخوانی شوند.

۷ نتیجه‌گیری و کار آینده

این مقاله ادغام اعتماد در یک سیستم چند عاملی با استفاده از مدل پیشنهادی TD Trust را مورد بحث قرار می‌دهد، که قادر به ارزیابی اعتماد با دقت و کارایی بیشتر در مقایسه با مدل‌های دیگر است. کارهای آینده شامل پیاده‌سازی مدل در دنیای واقعی است.