

همایش تخصصی امنیت و اعتماد

بررسی روش های مدل سازی و محاسبه اعتماد با استفاده از نظریه بازی ها

مرتضی سرگلزایی جوان، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، دانشکده مهندسی کامپیوتر و فناوری اطلاعات – msjavan@aut.ac.ir
محمد کاظم اکبری، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، دانشکده مهندسی کامپیوتر و فناوری اطلاعات – akbarif@aut.ac.ir

چکیده

در این مقاله به بررسی مطالعات انجام شده در حوزه نظریه بازی ها برای مدل سازی و بررسی مفاهیم اعتماد و شهرت در فضای تجارت الکترونیک پرداخته ایم و با ارائه یک دسته بندی از مطالعات انجام شده در این حوزه، زمینه های مختلف تحقیقاتی این حوزه را بررسی و تشریح نموده ایم. همچنین یک نمونه کاربردی از مطالعات انجام شده در این حوزه نیز ارائه شده است که در آن با استفاده از نظریه بازیها محیط بازارهای الکترونیکی مدل شده است و نشان داده شده است که در صورت فقدان نظارت بر انجام تراکنش های C2C اعتمادی برای صحت انجام تراکنش وجود نخواهد داشت و این اعتماد در صورت وجود یک مکانیزم نظارتی امکان پذیر خواهد بود.

کلمات کلیدی: اعتماد، شهرت، نظریه بازی ها، رفتار متقابل، بازارهای الکترونیکی

۱. مقدمه

بررسی، تحلیل و پیش بینی رفتار انسان ها یا به تعبیری دیگر رفتار عامل های عاقل^۱، از موضوعاتی است که با پیچیدگی های بسیار زیادی همراه است. وجود رفتارهای عاطفی و احساسات مبتنی بر علوم روانشناختی سبب شده است که مدل سازی چنین رفتارهایی و کمی سازی همه آن ها در حال حاضر و با دانش فعلی تقریباً غیرممکن باشد. اما با این حال تحقیقات زیادی برای نیل به این هدف انجام شده است که همچنان ادامه دارد. نظریه بازی ها از علومی است که در این حوزه بکار گرفته شده است و با بکارگیری تئوری ها و مدل های ریاضی، سعی در مدل سازی شرایط عامل های عاقل و در نتیجه پیش بینی رفتار آن ها دارد. در این مقاله ما قصد داریم روی بحث اعتماد، شهرت و روابط متقابل بین افراد، مدل سازی این رفتار با استفاده از نظریه بازی ها و در نتیجه پیش بینی نتایج حاصل از آن در دنیای واقعی متمرکز شویم.

در ادامه در بخش ۲ نظریه بازی ها به اختصار معرفی می شود، سپس در بخش ۳ نگاهی خواهیم داشت به منابع مختلفی که در خصوص اعتماد در نظریه بازی ها در این مقاله مورد بررسی قرار گرفته است در بخش ۴ یک نمونه علمی از این مطالعات را مورد بررسی قرار خواهیم داد و در بخش ۵ به نتیجه گیری مطالعات انجام شده در این حوزه می پردازیم.

^۱ Rational

۲. نظریه بازی ها

یک بازی شامل مجموعه‌ای از بازیکنان، مجموعه‌ای از حرکت‌ها یا استراتژی‌ها و نتیجه مشخصی برای هر ترکیب از استراتژی‌ها می‌باشد. پیروزی در هر بازی تنها تابع شانس نیست بلکه اصول و قوانین ویژه خود را دارد و هر بازیکن در طی بازی سعی می‌کند با به کارگیری آن اصول خود را به بهترین نتیجه نزدیک کند. نظریه بازی‌ها در واقع شاخه‌ای از ریاضیات کاربردی است که در سیاست، علوم اجتماعی، اقتصاد، زیست‌شناسی، علوم کامپیوتر و حتی فلسفه کاربرد دارد. رقابت دو کشور برای دستیابی به انرژی هسته‌ای، سازوکار حاکم بر روابط بین دو کشور در حل یک مناقشه بین المللی، رقابت دو شرکت تجاری در بازار بورس کالا نمونه‌هایی از بازی‌ها هستند. نظریه بازی تلاش می‌کند تا رفتار ریاضی حاکم بر یک موقعیت استراتژیک را مدل‌سازی کند. این موقعیت زمانی پدید می‌آید که موفقیت یک فرد وابسته به عملکرد دیگران یا به عبارت دیگر وابسته به استراتژی‌هایی است که دیگران انتخاب می‌کنند. هدف نهایی این دانش یافتن استراتژی بهینه برای بازیکنان است.

۳. اعتماد در نظریه بازی ها

بحث اعتماد در نظریه بازی‌ها از ابعاد مختلف مورد بررسی قرار گرفته است. دسته بندی مقالات و منابعی که در این خصوص مطالعه شده است را در شکل ۱ مشاهده می‌نمایید. تحلیل‌های مبتنی بر اعتماد بیشتر از جنبه روانشناسی مورد بررسی قرار گرفته است و بررسی‌ها نشان داده است که اولین چهارچوب کلی برای وارد کردن مفاهیم روانشناسی در سال ۱۹۸۹ در [۴] ارائه شده است. از جمله اولین پارامترهای روانشناسی مربوط به روابط متقابل بین افراد، بحث مهربانی^۱ و عدالت^۲ است که در [۵] مدلی برای وارد کردن آن‌ها به بازی پیشنهاد شده است که البته در [۶] اصلاحاتی روی آن پیشنهاد شده است و نشان داده شده است که چگونه می‌توان از این مفاهیم برای محاسبه اعتماد استفاده کرد. بررسی روابط متقابل و اعتماد اولین بار در سال ۱۹۹۵ با طراحی بازی اعتماد (بازی سرمایه گذاری^۳) بصورت عملی مورد تحلیل و بررسی قرار گرفت ولی روش محاسبه-ای برای آن ارائه نشد و صرفاً هدف از آن تحلیل رفتار افراد و عدم سازگاری نتایج واقعی با تعادل نش بوده است. جزئیات این آزمایش در [۷] ارائه شده است. این تحلیل‌ها بصورت دقیق تر و در حالات مختلف در [۸، ۹، ۱۰ و ۱۱] مورد بررسی قرار گرفته است. مثلاً در ۸ و ۱۱ تاثیر ارائه اطلاعات شهرت در بازی اعتماد بررسی شده است و در ۹ مقایسه‌ای بین حالت یک مرحله‌ای^۴ با حالت تکراری^۵ انجام شده است. اما با این حال هیچ کدام مدل رسمی برای محاسبه ارائه نداده‌اند.

تقریباً اولین مدل محاسباتی در [۶] ارائه شده بود که نشان می‌داد اگر بخواهیم یک استراتژی خاص را انتخاب کنیم، چقدر ریسک وجود دارد و در نتیجه چقدر باید به طرف مقابل اعتماد داشته باشیم. از جمله نخستین مدل‌سازی‌های رسمی اعتماد با در نظر گرفتن پارامترهایی مشابه یک بازی در [۱۲] ارائه شده است که تحقیقات کامل‌تر آن در قالب یک رساله دکترا در

^۱ Kindness

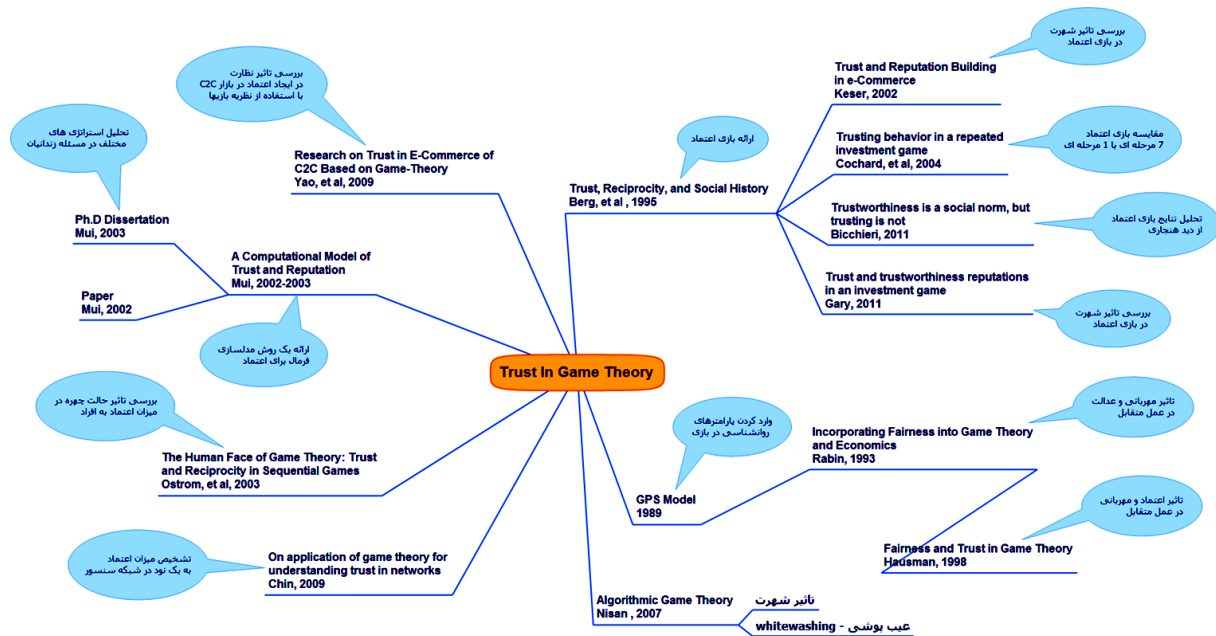
^۲ Fairness

^۳ Investment Game

^۴ One Shot

^۵ Repeated

[۱۳] منتشر شده است. البته روش‌های محاسباتی دیگری مبتنی بر نظریه بازی‌ها با بررسی شرایط پیچیده‌تر در [۱۵] ارائه شده است که مسئله عیب پوشی^۱ را در شرایط بازی در نظر گرفته است.



شکل ۱ - دسته بندی مطالعات انجام شده در حوزه اعتماد و نظریه بازی‌ها در این تحقیق

در [۱۴] با استفاده از نظریه بازی‌ها سعی شده است ثابت شود که می‌توان شرایطی را فراهم کرد که منجر به ایجاد اعتماد در بازارهای C2C شود و در صورت عدم وجود چنین شرایطی، تعادل بازار بصورتی خواهد شد که منجر به بروز عدم اعتماد می‌شود. در [۱۶] نیز سعی شده است مدل اعتمادی ارائه شود که بتوان میزان اعتماد به یک گروه در شبکه سنسور را بر اساس عملکرد آن و استراتژی‌هایی که انتخاب می‌کند محاسبه نمود.

از جمله موارد جالب دیگری که در این حوزه مطرح شده است، بررسی میزان اعتماد به افراد با استفاده از حالات چهره آن‌ها است [۱۷] که با طراحی مجموعه‌ای از بازی‌ها، نشان داده شده است نوع استراتژی انتخاب شده توسط بازیکنان و اینکه مثلا چقدر می‌توان به طرف مقابل اعتماد کرد، به حالات چهره طرف مقابل نیز وابسته است.

۴. افزایش اعتماد در بازارهای الکترونیکی

در [۱۴] نشان داده شده است که در صورت فقدان نظارت بر انجام تراکنش‌های C2C اعتمادی برای صحت انجام تراکنش وجود نخواهد داشت و این اعتماد در صورت وجود یک مکانیزم نظارتی امکان پذیر خواهد بود. بر این اساس، مشخصه‌های اعتماد در تجارت الکترونیک به این شرح ذکر شده است:

^۱ Whitewashing

- ۱- اعتماد بدلیل وجود یک سری ریسک‌های بالقوه مطرح می‌شود که شامل ریسک ناشی از یک طرفه بودن کانال انجام تراکنش، و در نتیجه جدا افتادن بین کالا و مبادله پول، ریسک مربوط به صحت اطلاعات فراهم شده توسط سایت‌ها و نیز ریسک افشای اطلاعات خصوصی مشتری است که در تراکنش استفاده می‌شود.
- ۲- اعتماد شامل رابطه بین یک موضوع و یک هدف است. موضوع اعتماد مشتریان و دیگر ذینفعان است. هدف اعتماد فناوری اینترنت است که شامل مسائلی نظیر امنیت و قابلیت اطمینان در سیستم‌های تجارت الکترونیک می‌شود.

۵. مدل سازی بر اساس تئوری بازی‌ها

بر طبق تحقیقات انجام شده، دلایل مدل سازی اعتماد بر اساس تئوری بازی‌ها بصورت زیر قابل ذکر است:

- ۱- یک سری اطلاعات پنهان در تراکنش‌ها وجود دارد که برای طرف مقابل ناشناخته است.
- ۲- امکان فرصت‌طلبی در تراکنش‌های آنلاین وجود دارد.
- ۳- افرادی که تراکنش را انجام می‌دهند، افرادی عاقل هستند و سعی می‌کنند سود خود را حداکثر کنند.
- ۴- دو بازیکن وجود دارد. فروشنده و خریدار. ارزش غیرمحسوس در سمت فروشنده شامل تبلیغات برای کالا می‌باشد و ارزش محسوس خود کالا و سرویس است که میزان کل هزینه صرف شده آن را با P نشان می‌دهیم. برای خریدار ارزش نامحسوس شامل زمان صرف شده برای جستجوی کالا و ارزش محسوس شامل وجه نقد پرداخت شده می‌باشد که کل این ارزش را با M نشان می‌دهیم. بنابراین $P=M$

هر سمت معامله چهار انتخاب دارد: حفظ تعهد و انجام معامله، حفظ تعهد و عدم انجام معامله، شکستن تعهد و انجام معامله، شکستن تعهد و عدم انجام معامله. بهترین حالت زمانی است که هر دو سمت معامله تعهد خود را حفظ کنند (فروشنده اطلاعات صحیح در خصوص محصول ارائه دهد و کالا را به موقع ارسال کند، خریدار هزینه مورد توافق را به موقع پرداخت کند) و معامله را نیز انجام دهند. سایر موارد به همین ترتیب قابل بحث است. رفتار فرصت طلبانه زمانی رخ می‌دهد که مثلاً خریدار پول را پرداخت کند و فروشنده کالا را ارسال نکند و یا اینکه فروشنده کالا را ارسال کند ولی خریدار پول را پرداخت نکند. ماتریس کلی این بازی در شکل ۲ نشان داده شده است.

			Seller			
			Keeping faith		Breaking faith	
			Deal	No deal	Deal	No deal
Buyer	Keeping faith	Deal	$0, 0$	$p_1 - m < 0, m - p_1 > 0$	$p_2 - m < 0, m - p_2 > 0$	$p_3 - m < 0, m - p_3 > 0$
		No deal	$p - m_1 > 0, m_1 - p < 0$	$0, 0$	$p_2 - m_1 < 0, m_1 - p_2 > 0$	$p_3 - m_1 < 0, m_1 - p_3 > 0$
	Breaking faith	Deal	$p - m_2 > 0, m_2 - p < 0$	$p_1 - m_2 > 0, m_2 - p_1 < 0$	$0, 0$	$p_3 - m_2 < 0, m_2 - p_3 > 0$
		No deal	$p - m_3 > 0, m_3 - p < 0$	$p_1 - m_3 > 0, m_3 - p_1 < 0$	$p_2 - m_3 > 0, m_3 - p_2 < 0$	$0, 0$

شکل ۲- ماتریس Payoff بر اساس اطلاعات نامتقارن

برای تحلیل موارد درج شده در این شکل، به عنوان نمونه حالت (k. faith with deal, k. faith with no deal) را اگر در نظر بگیرید، به این معناست که هر دو طرف نسبت به هم متعهد بوده‌اند، اما تراکنش انجام نشده است. عبارتی خریدار نتوانسته است محصول مورد نظر را به موقع دریافت کند و فروشنده می‌بایست وجه پرداخت شده را برگرداند. در این حالت درآمد خریدار در مقایسه با هزینه فروشنده $p_1 \in [0, P]$ است و درآمد فروشنده در مقایسه با هزینه خریدار $m=M$ است. در نتیجه $p_1 < m$ و سود خریدار $p_1 - m < 0$ است و سود فروشنده $m - p_1 > 0$ است. در این حالت خریدار ضرر کرده است.

مشاهده می‌شود که در حالت‌های فوق که محیط imperfect است، افراد سعی می‌کنند از فرصت‌ها استفاده کنند تا سود بیشتری بدست آورند. بنابراین حالت تعادل نش این بازی در (B. faith No deal, B. faith No deal) رخ می‌دهد که سود هر دو در این حالت صفر است. حال چنانچه از یک بستر اعتماد ثالث استفاده کنیم می‌توانیم به نتیجه دیگری دست پیدا کنیم.

Seller		Keeping faith		Breaking faith	
		Deal	No deal	Deal	No deal
Buyer		Deal		No deal	
Keeping faith	Deal	F, F	$m, -V$	$m, -V$	$m, -V$
	No deal	$-V_1, p$	$-V_1, -V$	$-V_1, -V$	$-V_1, -V$
Breaking faith	Deal	$-V_1, p$	$-V_1, -V$	$-V_1, -V$	$-V_1, -V$
	No deal	$-V_1, p$	$-V_1, -V$	$-V_1, -V$	$-V_1, -V$

شکل ۳- ماتریس payoff با استفاده از بستر اعتماد ثالث

اگر فروشنده متعهد باشد ولی به هر دلیل معامله انجام نشود، بدلیل انجام نشدن تراکنش چیزی دریافت نخواهد کرد و اگر فروشنده تعهد نداشته باشد، اعتبارش کاهش پیدا می‌کند و به اندازه V ضرر می‌کند. در خصوص خریدار نیز به همین ترتیب است. اگر تعهد داشته باشد ولی معامله انجام نشود، کالایی را دریافت نخواهد کرد. اگر تعهد نداشته باشد، اعتبارش کاهش پیدا می‌کند و اندازه V_1 ضرر می‌کند. در این حالت، ماتریس سودبازیکنان به صورت نمایش داده شده در شکل ۳ است که تعادل نش آن در (k. faith with deal, k. faith with deal) می‌باشد.

۶. نتیجه گیری

تحقیقات انجام شده نشان می‌دهد که اعتماد در نظریه بازی‌ها از جنبه‌های مختلفی قابل بررسی است. یکی از جنبه‌های مطالعاتی مربوط به حوزه اعتماد در تئوری بازی‌ها، این است که با فرض عاقل بودن عامل‌ها، بتوانیم مکانیسمی را طراحی کنیم تا شرایط ایجاد اعتماد را در محیط‌هایی که عامل‌های عاقل در آنها وجود دارد فراهم نموده و نتایج را با استفاده از نظریه بازی‌ها در هر دو حالت قبل و بعد از ایجاد مکانیسم تحلیل کنیم. در این مقاله نمونه این موضوع که در خصوص بازارهای الکترونیکی C2C انجام شده بود، نشان داده شد که با ایجاد یک بخش ثالث، نقطه تعادل از حالت عدم اطمینان به حالت اطمینان کامل منتقل شد.

مراجع

- [1] Morteza Sargolzaei Javan, "A Context Based Trust & Reputation Model for Cloud Computing Environment," *M.Sc. Thesis*. Amirkabir University of Technology (Tehran Polytechnic), Department of Computer Engineering and Information Technology, 2010
- [2] Akerlof, G. A., 1970. "The market for 'lemons': Quality uncertainty and the market mechanism." *The Quarterly Journal of Economics* 84 (3), 488-500.
- [3] prisoners-dilemma: <http://www.investopedia.com/terms/p/prisoners-dilemma.asp>, accessed June 2011
- [4] Geanakoplos, John, David Pearce and Ennio Stacchetti (1989) "Psychological Games and Sequential Rationality," *Games and Econ. Behav.*, 1, 60—79.
- [5] Rabin, Matthew, "Incorporating Fairness into Game Theory and Economics," *American Economic Review*, *American Economic Association*, vol. 83(5), pages 1281-1302, December 1993.
- [6] Daniel M. Hausman, "Fairness and Trust in Game Theory," *This paper was written in 1998-99 and never published*.
- [7] Joyce, Berg, Dickhaut, John and McCabe, Kevin, "Trust, Reciprocity, and Social History," *Games and Economic Behavior*, 10, issue 1, 1995, p. 122-142.
- [8] Keser, C. "Trust and Reputation Building in E-Commerce." *Research in Economics* 22533, 37 (2002).
- [9] Cochard, Francois, Nguyen Van, Phu and Willinger, Marc, "Trusting behavior in a repeated investment game," *Journal of Economic Behavior & Organization*, 55, issue 1, 2004, p. 31-44.
- [10] Bicchieri, C., Xiao, E., Muldoon, R, "Trustworthiness is a social norm, but trusting is not," *Politics, Philosophy and Economics*, 10 (2), 2011, pp. 170-187.
- [11] Gary Charness, Ninghua Du, Chun-Lei Yang, "Trust and trustworthiness reputations in an investment game," *Games and Economic Behavior*, Volume 72, Issue 2, June 2011, Pages 361-375
- [12] Mui, L.; Mohtashemi, M.; Halberstadt, A.; , "A computational model of trust and reputation," *System Sciences, 2002. HICSS. Proceedings of the 35th Annual Hawaii International Conference on* , vol., no., pp. 2431- 2439, 7-10 Jan. 2002
- [13] Mui, L, "Computational Models of Trust and Reputation: Agents, Evolutionary Games, and Social Networks," *Ph.D. Dissertation*, Massachusetts Institute of Technology, 2003
- [14] Lei Yao; Ying Li; , "Research on Trust in E-Commerce of C2C Based on Game-Theory," *Management and Service Science, 2009. MASS '09. International Conference on* , vol., no., pp.1-4, 20-22 Sept. 2009
- [15] Algorithmic Game Theory, Noam Nisan , et al. *Cambridge University Press*, New York, NY, 2007
- [16] Chin, S.H.; , "On application of game theory for understanding trust in networks," *Collaborative Technologies and Systems, 2009. CTS '09. International Symposium on* , vol., no., pp.106-110, 18-22 May 2009.
- [17] Elinor Ostrom, Jimmy Walker, eds., "Trust and Reciprocity: Interdisciplinary Lessons From Experimental Research," pp. 245-274, *Russell Sage Foundation*, 2003