

" شبیه سازی شبکه های اجتماعی "

۱- زهرا تیو. ۲- محمد رضا ملاخلیلی میبیدی

(۱) دانشگاه آزاد اسلامی، دانشجوی کارشناسی ارشد گروه علمی مهندسی کامپیوتر، میبیدی،

zahra.tiue.90@gmail.com

(۲) دانشگاه آزاد اسلامی، عضو هیئت علمی گروه علمی مهندسی کامپیوتر، میبیدی،

maybodi@gmail.com

چکیده

در حال حاضر شبکه‌های اجتماعی در مدل‌های مختلفی در حوزه‌های گوناگونی وجود دارند. مثال‌هایی از شبکه‌های اجتماعی مانند شبکه‌های اجتماعی مجازی اینترنتی، شبکه ارتباطات افراد با کمک تلفن همراه، شبکه روابط مشتریان و فروشندگان در بازار، روابط کارکنان سازمان‌ها و شرکتها میباشند و همچنین روابط واقعی خویشاوندی و اجتماعی تحلیل و پیش‌بینی شبکه‌های اجتماعی برای مدیران، طراحان و تحلیل‌گران این شبکه‌ها بسیار مهم است. یکی از متدهای جدید در این حوزه، استفاده از شبیه‌سازی کامپیوتری است که با کمک آن، وضعیت یک شبکه شبیه‌سازی می‌شود و فرایندها و سناریوهای مورد نظر به صورت مجازی در این شبکه اجرا می‌شود و نتیجه آن بررسی و تحلیل می‌گردد. در این مقاله نخست اقسام شبکه‌های اجتماعی و آنالیز آن بیان شده، سپس معیارهای اندازه‌گیری ویژگی‌های شبکه‌های اجتماعی و در نهایت تحلیل و طراحی شبکه اجتماعی توضیح داده شده است.

واژه‌های کلیدی: شبکه اجتماعی، نود، راس، روابط نودها

۱- مقدمه

شبکه اجتماعی ساختاری اجتماعی است که از گره‌هایی (که عموماً فردی یا سازمانی هستند) تشکیل شده‌است که توسط یک یا چند نوع خاص از وابستگی به هم متصل‌اند، برای مثال: قیمت‌ها، الهامات، ایده‌ها و تبادلات مالی، دوست‌ها، خویشاوندی، تجارت، لینک‌های وب، سرایت بیماری‌ها (اپیدمولوژی) یا مسیرهای هواپیمایی. ساختارهای حاصل اغلب بسیار پیچیده هستند. تحلیل شبکه‌های اجتماعی روابط اجتماعی را با اصطلاحات رأس و یال می‌نگرد. مانند مدل نظریه گراف. رأس‌ها بازیگران فردی درون شبکه‌ها هستند و یال‌ها روابط میان این بازیگران هستند. انواع زیادی از یال‌ها می‌تواند میان رأس‌ها وجود داشته باشد. تحقیق در تعدادی از زمینه‌های آکادمیک نشان داده‌است که شبکه‌های اجتماعی در بسیاری از سطوح به کار گرفته می‌شوند از خانواده‌ها گرفته تا ملت‌ها و نقش مهمی در تعیین راه حل مسائل، اداره کردن

تشکیلات و میزان موفقیت افراد در رسیدن به اهدافشان ایفا

می‌کند. [1]

در ساده‌ترین شکل یک شبکه اجتماعی نگاشتی از تمام یال‌های مربوط، میان رأس‌های مورد مطالعه‌است. شبکه اجتماعی هم چنین می‌تواند برای تشخیص موقعیت اجتماعی هر یک از بازیگران مورد استفاده قرار گیرد. این مفاهیم غالباً در یک نمودار شبکه اجتماعی نشان داده می‌شوند که در آن، نقطه‌ها رأس‌ها هستند و خط‌ها نشانگر یال‌ها.

۲- اقسام شبکه‌های اجتماعی

الف: از جهت ساختاری

- میکرو بلاگ یا میکرو بلاگینگ بلاگ نویسی کوچک تا حداکثر ۱۴۰ حرف
- موبلاگ نوشتن پیغام‌های کوتاه در حد پیامک‌های تلفن همراه ۳مورد
- پرتال وبگاه‌ی برای جمع‌آوری داده‌ها از منابع گوناگون از جمله کاربران

- تالار گفتگو یا فروم وب گاهی که کاربران در آن پرسش میکنند و پاسخ میدهند
- انجمن محلی برای گردآمدن افراد با اهداف مشترک

اطلاعات کاربر شامل سن، جنسیت، مکان جغرافیایی (با استفاده از آدرس IP) زبان، آدرس IP

۳-۱ معیارهای اندازه گیری

Betweenness: تعداد افرادی در شبکه که یک شخص بطور غیر مستقیم از طریق خطوط مستقیم آنها متصل شده است.

Closeness: تنوع مجموعه کوتاهترین مسیرها بین هر فرد و دیگر افراد در شبکه.

Centrality degree: محاسبه میزان پیوندهایی که فرد با دیگر افراد در شبکه دارد.

Centralization: تفاوت بین تعداد پیوندها برای هر نود تقسیم شده توسط بیشترین مجموع تفاوتها. یعنی در یک شبکه همیشه نودهایی وجود دارند که نسبت به دیگر نودها تعداد پیوندهای بیشتری دارند. در شبکه‌ای که دچار عدم تمرکز است تفاوت کمی بین پیوندهای هر نود وجود دارد.

Cohesion: اشاره به درجه‌ای دارد که افراد بطور مستقیم با همدیگر ارتباط دارند.

Path length: مسافت بین هر دو نود در یک شبکه را

می‌گویند، میانگین **Path length** در واقع میانگین مسافتهای بین تمامی جفت نودها است.

Structural hole: تعداد کمی از افراد که اگر از گروه خارج شوند گروه از همدیگر جدا می‌شوند و اتصالات قطع می‌شود.

۳-۲ تئوری ۶ درجه آزادی

شش درجه آزادی به این ایده اشاره دارد که اگر فاصله هر فرد را از تمام افرادی که مستقیماً می‌شناسد یک گام در نظر بگیریم و این فاصله را برای تمام افرادی که با یک نفر واسط با آن آشنایی دارد دو گام در نظر بگیریم آنگاه میانگین فاصله هر دو نفر در کره زمین ۶ گام است [2]

۴- تحلیل و طراحی شبکه اجتماعی

برای تحلیل و طراحی شبکه‌ی اجتماعی که منظور از آن «شبکه‌ی حاصل از تعامل افراد جامعه با یکدیگر» است ابتدا باید نمود هر یک از رفتارهای افراد در جامعه در اکوسیستم جامعه طبیعی شبیه سازی شود و سپس به صورت نرم افزاری انجام شود.

- ب: از جهت جنسیت کاربر
- شبکه های اجتماعی از جهت جنسیت کاربرانی که از آن شبکه ها بهره میبرند نیز دارای انواع زیر است.
- شبکه های اجتماعی عمومی در این نوع همه اقشار جامعه میتوانند در آن سرویسها دارای عضویت باشند.
 - شبکه های اجتماعی اختصاصی
 - شبکه های اجتماعی ویژه بانوان
 - شبکه های اجتماعی ویژه کودکان

ج: از جهت حرفه و تخصص اعضا

شبکه های اجتماعی از جهت حرفه یا تخصص و دانش اعضا نیز دارای انواع گوناگونی است.

۲-۱ ویژگی های اجتماعی شبکه های اجتماعی

- خرد جمعی در شبکه های اجتماعی
- مطالعه خروجی شبکه های اجتماعی (رصد وبلاگ)
- محل تبلیغات
- کاربران گزینشگر
- انتقال فرهنگ ها
- اعتماد و صمیمیت
- اعتماد و صداقت

۳- آنالیز شبکه‌های اجتماعی [2]

در شبکه های اجتماعی روزانه میلیاردها پیام بین کاربران جابجا می‌شود و یکسری داده ها باید مورد بررسی قرار گیرند از جمله:

اطلاعات حضور و غیاب شامل اطلاعات **logout.login**، تغییر **status** تعداد افرادی که به فهرست دوستان اضافه شده و ...

اطلاعات مکالمات شامل **user id, session id**، زمان شروع مکالمه، زمان پایان مکالمه، تعداد پیامهایی که رد و بدل شده و ...

محاسبه‌ی اجتماعی که منظور از آن «بروز نرم‌افزاری رفتارهای افراد جامعه» است. به عبارت دیگر در یک نگاه محاسبات اجتماعی بر تولید، بازتولید یا شبیه‌سازی تعاملات و روندهای موجود در متن جامعه با استفاده از نرم‌افزارهای کامپیوتری و فناوریهای محاسباتی نوین می‌پردازد. در یک نگاه دیگر محاسبات اجتماعی را می‌توان پشتیبانی برای انجام محاسباتی که توسط گروه‌هایی از افراد انجام می‌گیرد دانست. مثال‌هایی که به محاسبات اجتماعی با این مفهوم می‌پردازند عبارت از فیلترینگ اشتراکی، مزایده‌های آنلاین، پیش‌بینی بازار، انتخاب اجتماعی، نگ زدن و بازی‌های اعتبارسنجی هستند. این حوزه از کاربردها بسیار نزدیک به حوزه تحلیل اطلاعات اجتماعی می‌باشد. لذا تمامی مباحث مرتبط با وب مثل ایمیل، چت، کامنت، وبلاگ و ... در این شاخه مورد بحث قرار می‌گیرد برای مثال یک شبکه کوچکتر می‌تواند یک شبکه‌ی اجتماعی مابین افراد یک سازمان را نیز طراحی کرد. در شبکه‌ی اجتماعی، افراد به عنوان «گره شبکه» و روابطشان به‌عنوان یال‌های شبکه لحاظ می‌شود که از منظرهای مختلف می‌توان چنین شبکه‌ای را تحلیل کرد.

«تحلیل شبکه‌ی اجتماعی» در حال حاضر با توجه به گسترش قابلیت‌های کامپیوتری و ایجاد دسته‌ای خاص از شبکه‌ها به نام «شبکه‌ی اجتماعی برخط» (OSN) از اهمیت روزافزونی برخوردار شده است. به طوری که برخی شبکه‌های اجتماعی را معادل شبکه‌های اجتماعی برخط می‌دانند. OSN‌ها از دو منظر قابل بحث هستند: تحلیل شبکه‌های موجود؛ و ایجاد شبکه‌های جدید. [3]

تحلیل شبکه‌های موجود که شامل کشف «ارتباط»، «سیر گردش و رشد اطلاعات»، «مجامع مختلف»، «شدت و ضعف دوستی‌ها» و ... در شبکه‌های اجتماعی موجود است. با توجه به این‌که ادعا می‌شود که تعامل افراد در OSN‌ها مدلی از رفتار واقعی افراد است و از طرفی نیز می‌توان جامعه‌ی فعال در OSN‌ها را یک نمونه‌ی نسبتاً خوب از جامعه‌ی واقعی دانست، می‌توان از تحلیل داده‌های ثبت شده در این شبکه‌ها استفاده‌های متعددی در راستای مدیریت جامعه انجام داد. در تحلیل شبکه‌های اجتماعی از منظرهای مختلفی به یک شبکه نگریسته می‌شود.

در ادبیات موجود این فرض وجود دارد که «هر چه ویژگی‌های مشترک بیشتری بین افراد وجود داشته باشد، احتمالاً رابطه‌ی قوی‌تری بین افراد وجود دارد»، مثلاً هر چقدر تعداد بیشتری از رابطه‌های «هم‌کلاسی»، «هم‌جنسی»، «هم‌شهری»، «هم‌رشته‌ای»، «هم‌خانوادگی» و ... بین دو نفر وجود داشته باشد، این دو رابطه‌ی قوی‌تری با یکدیگر دارند. درست است که این موارد، هموفیلی بین افراد ایجاد می‌کنند؛ ولی هموفیلی هر شخص ممکن است با دیگری متفاوت باشد؛ به عبارت دیگر ممکن است رابطه‌ی برخی از افراد با غیر هم‌جنس‌ها یا غیر هم رشته‌ای‌ها قوی‌تر باشد. لذا پیشنهاد این است که الگوی رفتاری افراد را مبنای هموفیلی رابطه قرار بدهیم. در این صورت لازم است که رصدی در شبکه اتفاق بیفتد تا بتوان ویژگی‌های هموفیلی افراد را تشخیص داد. و این یعنی تقدم فعالیت به ویژگی‌های هموفیلی. مثلاً در حال اگر شخصی مذهبی باشد، ارتباط او با اشخاص مذهبی، بسیار قوی در نظر گرفته می‌شود؛ در حالی که در مکانیزم پیشنهادی، اگر یک شخص در ارتباط با تعدادی اشخاص مذهبی فعالیت بکند، مذهبی قلمداد می‌شود. البته یک‌سری ایرادات به این مکانیزم پیشنهادی نیز وارد است که مهمترین آنها «عدم قابلیت تحلیل برای افراد تازه‌وارد به شبکه» است.

که برای پاسخ به این نقد، برای هر شخصی یک «زمان تنظیم» در نظر گرفته می‌شود و بعد از آن تحلیل‌ها روی فرد انجام می‌شود؛ فلسفه‌ی این کار هم این است که معمولاً افراد طی یک دوره‌ی زمانی، ارتباطاتی را درخواست می‌کند و بعد از آن به شرایطی می‌رسد که پاسخگوی درخواست‌های دیگران می‌شود. [4]

در حال حاضر اکثر تحلیل‌ها از شبکه‌های اجتماعی به‌صورت استاتیک انجام می‌شود؛ یعنی یک عکس مقطعی از شبکه گرفته می‌شود و تحلیل‌های مختلف روی آن انجام می‌شود. به این رویکرد در تحلیل، نقدهای جدی وارد است که مهمترین آنها این است که پویایی افراد و مجامع در این رویکرد لحاظ نمی‌شود. لذا این نکته نیز در مکانیزم تحلیلی پیشنهادی باید مدنظر قرار بگیرد. به منظور حل این مشکل نیز راهکارهای متفاوتی را می‌توان به کار برد. به عنوان مثال می‌توان با در نظر گرفتن بازه‌های زمانی و ورود افراد به صورت دسته‌بندی شده پویایی را به تحلیل شبکه افزود. البته باید توجه داشت

که ورود یک فرد به شبکه جذابیت چندانی نخواهد داشت چرا که در قیاس با شک شبکه‌ی میلیونی یک نفر هیچ اهمیتی پیدا نخواهد کرد بلکه باید با وارد نمودن تعداد مناسبی از افراد جدید این کار صورت گیرد. ورود هم زمان چندین نفر به سیستم از یک سو باعث ایجاد تغییر در سیستم خواهد شد و از سوی دیگر باعث کاهش پیچیدگی مدل مورد نظر خواهد شد.

طراحی شبکه‌های اجتماعی که عبارت است از ایجاد مجامعی در بستر وب. در طراحی شبکه‌های اجتماعی باید به نکات متعددی از توجه به عوامل موفقیت شبکه‌های اجتماعی، نحوه مدیریت و ... تا نکات فرهنگی و اجتماعی توجه نمود. مثلاً اینکه این شبکه‌ها بستری برای روابط جنس مذکر و مونث ایجاد می‌کند و این فارغ از اینکه چه نهادی متولی یک شبکه‌ی اجتماعی است، اتفاق می‌افتد؛ یعنی همه‌ی مشکلاتی که در فیس‌بوک وجود دارد در در گوگل‌پلاس و ... هم وجود دارد. از طرفی، کارکردهای فراوانی که تحلیل داده‌های موجود در شبکه‌های اجتماعی به سیاست‌گذاران و تحلیل‌گران نظام‌های اجتماعی می‌دهند، نیز قابل چشم‌پوشی نیست. بنابراین لازم است سیستم‌هایی طراحی بشوند تا بستر ارتباط افراد را ایجاد کنند؛ ولی با آسیب‌های روانی و اجتماعی کمتر و دستاوردهای بیشتر.

در راستای ایجاد چنین شبکه‌ای، مطالعاتی انجام گرفت که در نهایت دو رویکرد اصلی برای طراحی چنین شبکه‌هایی ارائه شد که در اینجا به طور مختصر بحث می‌شود:

در شبکه‌های اجتماعی معروفی مثل فیس‌بوک، آنچه که مبنای ایجاد شبکه‌ی اجتماعی است، «ارتباط» است. یعنی ارتباط بر هر چیزی ارجحیت دارد و اصلاً این سرویس ایجاد شده تا بتواند روابط را پشتیبانی کند؛ هر نوع رابطه‌ای و مابین هر دسته از افرادی. اما این مسئله در برخی از شبکه‌های اجتماعی متفاوت است؛ یعنی یک حوزه‌ی تخصصی یا یک موضوع مشخص مبنای ایجاد شبکه‌های اجتماعی می‌شود و ارتباط به‌عنوان مکانیزمی برای توسعه‌ی آن در سیستم تزریق می‌شود. مثلاً سایت **biomedexpert** شبکه‌ی اجتماعی متخصصان پزشکی است و مبنای ایجاد این شبکه، توسعه و به‌اشتراک‌گذاری علم پزشکی است و مکانیزمی که برای این منظور در سیستم ایجاد شده، مکانیزم تعامل و ارتباط است؛

یا سیستم **researchgate** شبکه‌ی اجتماعی است که بر مبنای توسعه و به‌اشتراک‌گذاری مطالب علمی ایجاد شده و برای این منظور، مکانیزم ارتباط در سیستم تعیبه شده است. فرض بر این است که چنین شبکه‌هایی، دارای مفسده‌های کمتری هستند [5].

یکی از خصوصیات شبکه‌ی اجتماعی که موجب ایجاد بسیاری از آسیب‌ها است، وجود حافظه‌ی داده‌ی تاریخ است. یعنی وب بستری را ایجاد کرده است که سابقه‌ی همه‌ی افراد باقی می‌ماند و هر کاربری می‌تواند کاربرهای دیگر را با سابقه‌ی فعالیت‌های‌شان ببیند و بشناسد. پیشنهادی که باید به‌صورت جدی بر روی مکانیزم‌های آن فکر کرد این است که «اگر بتوانیم این حافظه‌ی داده‌ی تاریخی را حذف کنیم، احتمالاً بسیاری از آسیب‌ها مرتفع خواهد شد». در همین راستا می‌توان و احتمالاً بهتر است به دنبال طراحی یک شبکه‌ی محتوا محور باشیم. به بیان دیگر بر خلاف سایر شبکه‌های اجتماعی محتوا را به جای ارتباط مبنا قرار دهیم. یعنی می‌توانیم بستری ایجاد کنیم که شبکه‌ی اجتماعی حول یک موضوعی ایجاد بشود، مسئله‌ای بررسی بشود و بعد از مدتی این جامعه از هم بپاشد. یعنی برای کار جدید یک شبکه‌ی جدید ایجاد بشود و هر وقت افراد حول یک موضوعی تشکیل جامعه می‌دهند، انگار که افراد جدیدی هستند. در این صورت حافظه‌ی داده‌ی تاریخی وجود نخواهد داشت. مثال واضح و ابتدایی این مکانیزم در سایت‌های خبری مشاهده می‌شود. زمانی که یک خبر در یک سایت خبری ارائه می‌شود، معمولاً افراد متعددی حدود چند ساعت حول آن خبر بحث می‌کنند و در واقع جامعه‌ای حول آن خبر ایجاد می‌شود. اما بعد از مدتی این جامعه کاملاً از هم می‌پاشد و این افراد حول خبر دیگری، یک جامعه جدید تشکیل می‌دهند. برخی از افراد ممکن است چندین ساعت در روز را در سایت‌های خبری بگذرانند؛ ولی بسیار نادر است که روابطی نادرست فیما بین افراد جامعه شکل بگیرد. البته این رویکرد نیاز به مطالعات و طراحی مکانیزم‌های مطلوبیت‌زا دارد. یعنی اگر بخواهیم «شناخته شدن» را که یکی از مطلوبیت‌های جمعیت‌زایی سرویس‌های شبکه‌ی اجتماعی است، حذف کنیم باید چه مطلوبیت‌هایی در افراد بیانگیزانیم.

۴-۱ کاربردهای شبیه‌سازی شبکه اجتماعی

[1] Thomas Kurz, Antonella Passani, Thomas J. eistracher, "Social Network Simulation and Self-Organisation", ۲۰۰۳

[2] Courtney David Corley, "social network simulation and Mining Social Media To Advance Epidemiology", Dissertation Prepared For The Degree Of Doctor Of Philosophy, University Of North Texas, August ۲۰۰۹

[3] Fawad Nazir, Helmut Prendinger, Aruna Seneviratne, "Participatory Mobile Social Network Simulation Environment" publication in the IEEE ICC ۲۰۱۰

[4] Fabian Menges, Bud Mishra, Giuseppe Narzisi, "modeling and simulation of e-mail social networks: a new stochastic agent-based approach", Proceedings of the ۲۰۰۸ Winter Simulation Conference

[5] Robert Gilles, Tabitha James, Reza Barkhi, Dimitrios Diamantaras, "Simulating Social Network Formation: A

- پیش‌بینی آینده با فرض ادامه روال جاری شبکه
- پیش‌بینی آینده در صورت ایجاد تغییر در رفتارها و سیاست‌ها
- تحلیل معکوس: با چه الگوی رفتاری به شرایط موردنظر می‌رسیم

مثالهای کاربردی:

- پیش‌بینی بازار (مثلاً بازار بورس)
- پیش‌بینی سیاست‌های تبلیغاتی
- پیش‌بینی رفتار اجتماعی در قبال قانون جدید
- تأثیرگذاری در شبکه‌های اجتماعی مجازی
- مخابرات و شبکه تماس‌ها
- حوزه سلامت

۵- نتیجه گیری

مکانیزم شبکه‌ها برای نظام سیاسی قابل درک نیست و درباره آنها بیشتر تئوری توطئه مطرح می‌شود. شبکه‌های اجتماعی چالش اصلی حکومتها در جامعه اطلاعاتی هستند. هیچ شناختی از شبکه‌های اجتماعی به صورت علمی و آکادمیک وجود ندارد و در این خصوص مولفه سواد رسانه ای باید مدنظر اندیشمندان، فرهیختگان و کاربران شبکه‌های اجتماعی قرار گیرد. عرصه سایبر و فضای مجازی در آینده ای نزدیک در تسخیر شبکه‌های اجتماعی خواهد بود. مردم مهمترین تولیدکننده و مصرف‌کنندگان اطلاعات در محیط شبکه‌ها اجتماعی هستند. شبکه‌های اجتماعی ساختارهای اجتماعی، فرهنگی، اقتصادی و سیاسی را دچار تحول جدی و ساختاری خواهد نمود. همچنین رسانه‌های جدید و شبکه‌های اجتماعی؛ فرهنگ دموکراتیک را گسترش می‌دهند. با توجه به گسترش روزافزون شبکه‌های اجتماعی، این شبکه‌ها نقشی اساسی در بازآفرینی، تقویت و واقعی‌تر شدن هویت‌ها دارند.

۶- منابع