

# تحلیل شبکه ابرپیوند پایگاه‌های فرهنگی و مذهبی ایران در فضای مجازی<sup>۱</sup>

حامد طالبیان\* ، هادی خانیکی\*\*

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۳/۱۰ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۶/۱۵

## چکیده

ابریوند در فضای وب پیوندی است از یک پایگاه به پایگاه دیگر که پایگاه‌های مختلف را در فضای مجازی به یکدیگر متصل می‌کند. با اتصال پایگاه‌ها از طریق ابرپیوندها شبکه‌ای تودرتو از منابع اطلاعاتی شکل می‌گیرد که وسعت آن به‌طور پیش‌فرض کل فضای وب را در برمی‌گیرد. در این پژوهش تلاش کردم شبکه ابرپیوندی را مطالعه کنم که میان پایگاه‌های معرفی شده در صفحه مشهور به فیلترینگ به نشانی اینترنتی *Peyvandha.ir* شکل می‌گیرد. هدف‌های اصلی، مطالعه ساختار پیوند در این شبکه و نیز شناسایی گره‌ها یا همان پایگاه‌های کلیدی است. برای این منظور پس از مرور مبانی نظری دو رویکرد اصلی تحلیل پیوند در وب‌سنجی و تحلیل شبکه پیوند در

۱- این مقاله از پژوهشی در پژوهشگاه فرهنگ، هنر و ارتباطات استخراج شده است.

\* عضو هیئت‌علمی پژوهشگاه فرهنگ، هنر و ارتباطات. (نویسنده مسئول). [hamed.talebian@gmail.com](mailto:hamed.talebian@gmail.com)

\*\* استاد گروه ارتباطات دانشگاه علامه طباطبائی. [Hadi.khaniki@gmail.com](mailto:Hadi.khaniki@gmail.com)

حوزه تحلیل شبکه‌های اجتماعی، فهرست ۲۳۷۰ پایگاه بخش فرهنگی و مذهبی معرفی شده در صفحه فیلترینگ را در ۵ بخش استخراج و به‌عنوان فهرست ورودی خزنده وب سوسیوبوت در نظر گرفتیم. نتایج پژوهش نشان می‌دهد که در سطح کلان تنها ۳ شبکه ابرپیوند با تراکم بسیار کم و دو پایگاه کلیدی در سطح خرد وجود دارد.

**واژه‌های کلیدی:** تحلیل شبکه ابرپیوند، مدل اسناد جایگزین، صفحه فیلترینگ، وب‌سنجی، تحلیل شبکه‌های اجتماعی

## مقدمه

هنگامی که کاربران ساکن در قلمروی جغرافیایی کشور ایران، در مرورگرهای خود نشانی اینترنتی ویژه‌ای را فرا می‌خوانند که بنا به قانون، در فهرست مصادیق محتوای مجرمانه یا محتوای بدون مجوز قرار دارد، کاربران به پایگاه دیگری با نام [peyvandha.ir](http://peyvandha.ir) هدایت می‌شوند که به تدریج از یک صفحه ایستا به صفحه جدیدی تبدیل شده است که در آن فهرستی از پایگاه‌های مختلف ارائه شده است. ویژگی اصلی این پایگاه‌ها آن است که نخست، توسط خود کاربران فضای مجازی به «کارگروه تعیین مصادیق محتوای مجرمانه» معرفی شده‌اند و دوم، آن‌که توسط این کارگروه به‌عنوان پایگاه‌های مجاز به همه کاربران مجازی پیشنهاد می‌شوند. کاربران با کلیک کردن بر روی پایگاه‌های مختلف درج شده در صفحه پیوندها می‌توانند از پایگاه‌های جدیدی بازدید کنند. تفاوت این شیوه جدید با شیوه‌های قدیمی ممنوعیت دسترسی در بخش گسترده یا مطبوعات، آن است که به‌جای آن‌که محتوای جایگزین توسط سیاست‌گذاران ساخته و پرداخته و ارائه شود، خود کاربران فضای مجازی می‌توانند محتوای خود را پس از کسب مجوز لازم از کارگروه تعیین مصادیق محتوای مجرمانه، در معرض بازدید کاربران دیگر قرار دهند.

### تحلیل شبکه ابرپیوند پایگاه‌های فرهنگی و مذهبی ... ۳

با گذشت بیش از ۱۰ سال از نخستین سال‌های اعمال این سازوکار جدید تاکنون، پژوهشی درباره میزان محتوای ارائه شده از طریق این صفحه، نحوه طبقه‌بندی محتوا یا ساختار شبکه ابرپیوند<sup>۱</sup> شکل گرفته از طریق این صفحه یا میزان موفقیت یا عدم موفقیت این خط‌مشی به صورت عمومی منتشر نشده است. همچنین شبکه ابرپیوندی که از طریق پیوند دادن به یا پیوند گرفتن از صفحات وبی دیگر به وجود می‌آید، به طور پیش فرض کل فضای وب را در برمی‌گیرد اما بنا به دلایل کاربردی و عملیاتی تنها می‌توان با انتخاب نمونه کوچک‌تری از این ابرشبکه به تحلیل و مطالعه پرداخت. بنابراین، انتخاب سایت پیوندها که در حال حاضر در واقع فهرستی از پیوندهای قابل مراجعه توسط کاربران است، هم به لحاظ روش‌شناختی و عملیاتی این امکان را فراهم می‌کند که مرزهای شبکه در این پژوهش مشخص شود، هم نتایج پژوهش از منظر تحلیل شبکه ابرپیوندها به لحاظ کاربردی امکان ارزیابی نتایج سازوکار فعلی فیلترینگ وب در ایران را فراهم می‌کند.

در این پژوهش تلاش می‌شود به این پرسش پاسخ داده شود که شبکه ابرپیوندی که از طریق اعمال سیاست فیلترینگ به همراه پیشنهاد بازدید از پایگاه‌های جایگزین به کاربران به وجود آمده است، چه ویژگی‌های ساختاری دارد و پایگاه‌های کلیدی این شبکه کدامند. به طور کلی فهرست پایگاه‌های پیشنهاد شده در صفحه فیلترینگ گره‌های شبکه و ابرپیوندهایی که صفحات مختلف این پایگاه‌ها با یکدیگر برقرار کرده‌اند، پیوندهای این شبکه را تشکیل می‌دهد. با استفاده از رویکرد تحلیل شبکه ابرپیوند که تعاریف و شاخص‌های محاسباتی مختلفی برای مشخص کردن ویژگی‌های کل شبکه (مانند شاخص چگالی) و ویژگی‌های ساختاری تک‌تک گره‌ها یا گروهی از گره‌ها است (مانند شاخص‌های مرکزیت یا شاخص هموفیلی) می‌توان اطلاعات مختلفی درباره ویژگی‌های کلیت این شبکه یا ویژگی‌های پایگاه‌های کلیدی این شبکه به دست

---

#### 1. Hyperlink Network

آورد. پاسخ به این پرسش‌ها در سطح آشکار مطالعه شبکه ابرپیوند و در سطح ضمنی ارزیابی بخشی از پیامدهای سیاست‌های فیلترینگ است که از طریق ارائه انتخاب‌های جایگزین به کاربران صورت می‌گیرد.

در دو حوزه کتابداری و اطلاع‌رسانی و نیز حوزه تحلیل شبکه‌های اجتماعی به شبکه‌های ابرپیوند پرداخته شده است. در حوزه نخست هدف اصلی اعتبارسنجی بسته‌های اطلاعاتی موجود در وب است در حالی که در حوزه دوم مطالعه ساختار ابرپیوند به‌عنوان یکی از انواع شبکه‌های اجتماعی در کانون تمرکز قرار دارد. در این پژوهش پس از مرور جزئی‌تر رویکرد دوم، نتایج حاصل از کاربرد ادبیات تحلیل شبکه‌های اجتماعی ارائه شده است. از این رویکرد برای مطالعه شبکه ابرپیوند قابل استخراج میان پایگاه‌های فرهنگی و اجتماعی معرفی شده در صفحه مشهور به فیلترینگ استفاده شده است. نتایج پژوهش که نشان از تقریباً نبود شبکه ابرپیوند میان این پایگاه‌هاست، نشان می‌دهد که منطق سیاست‌گذاری الگو گرفته از رسانه‌های جمعی سبب شده است که ماهیت فناورانه جدید وب به‌عنوان شبکه‌ای از ارجاعات و نقل‌قول‌ها به دیگر بسته‌های اطلاعاتی و نیز ماهیت اجتماعی وب که مبتنی بر همکاری و مشارکت در تولید، تبادل و به اشتراک‌گذاری منابع اطلاعاتی است، با نقصان روبرو شود.

### مبانی نظری و مروری بر مطالعات گذشته

دو رویکرد اصلی برای تحلیل ابرپیوند وجود دارد: تحلیل شبکه ابرپیوند<sup>۱</sup> و وب‌سنجی<sup>۲</sup>. رویکرد نخست از حوزه تحلیل شبکه اجتماعی اقتباس شده است که ریشه آن به علوم اجتماعی برمی‌گردد. رویکرد دوم، از علم اطلاعات اقتباس شده است و ریشه آن به علم کتابداری و اطلاع‌رسانی بازمی‌گردد (Park & Thelwall, 2003: 1).

- 
1. Hyperlink network analysis
  2. webometrics

تحلیل شبکه ابرپیوند پایگاه‌های فرهنگی و مذهبی ... ۵

رویکرد نخست به شبکه ابرپیوند به‌عنوان یکی از انواع شبکه‌های اجتماعی توجه کرده است که مصداقی برای موضوعاتی مانند جهان کوچک<sup>۱</sup> یا شبکه‌های اجتماعی جهت‌دار<sup>۲</sup> است. در مقابل، علم اطلاعات، شبکه‌های ابرپیوندها را با رویکردی انتزاعی‌تر مطالعه کرده است. در این حوزه به تحلیل شبکه پیوندهای بیرونی، درونی و دریافتی، همچون نظام استنادات پژوهشی توجه می‌شود که به کمک آن می‌توان شاخص‌هایی مانند ضریب نفوذ وب<sup>۳</sup> یا رتبه صفحه وبی<sup>۴</sup> را محاسبه کرد. این شاخص‌ها به‌عنوان نشانه اعتبار یا میزان توجه کاربران به بسته‌های اطلاعاتی تفسیر می‌شوند که توسط پژوهشگران یا کاربران عادی و از طریق صفحات وب و فناوری ابرپیوند در اختیار قرار گرفته‌اند. در نتیجه از رویکرد دوم بیشتر برای مطالعه ارتباطات پژوهشی در فضای وب مانند مطالعه همکاری‌های علمی آنلاین، شناسایی مقالات آنلاین پربازدید، سنجش رتبه دانشگاه‌ها و غیره استفاده شده است (صدقی و دیگران، ۱۳۹۱، عصاره و باجی، ۱۳۹۳؛ حاضری و دیگران، ۱۳۹۵؛ روشنی و دیگران، ۱۳۹۳؛ وصفی و منصوری، ۱۳۹۳؛ فهیمی فر و وصفی، ۱۳۹۲؛ روایتی و دیانی، ۱۳۸۹؛ نوشین فرد و مرادی، ۱۳۹۰، نو کاریزی، دانش و سهیلی، ۱۳۸۸؛ اسفندیاری و دیگران، ۱۳۸۸؛ ارسطو پور، ۱۳۸۸؛ نابتعلی و دیگران، ۱۳۹۰؛ زاهد و دیگران، ۱۳۹۲).

در این میان رتبه‌بندی، تحلیل خوشه‌های وبی و تحلیل شبکه‌های هم‌نویسندگی اولویت‌های اصلی این دسته از مقالات پژوهشی بوده است و تنها در یک مقاله اصنافی و مرادی (۱۳۸۷) وبلاگ‌های کتابداری در ایران را مطالعه کرده و نشان داده‌اند که این وبلاگ‌ها تعداد محدودی هستند که معمولاً به‌روز نیستند و نتوانسته‌اند پیوندهای گسترده‌ای دریافت کنند. باوجود تفاوت‌هایی که میان این دو رویکرد اصلی تحلیل ابرپیوند وجود دارد، مشترکات بسیار زیادی نیز میان آن‌ها وجود دارد و هر دو حوزه

- 
1. Small world
  2. Directed social networks
  3. Web impact factor
  4. Page Rank

نه تنها اطلاعات ارزشمندی درباره محیط وب تدارک دیده‌اند بلکه فنون نو و مفیدی برای پژوهش کمی و آنلاین نیز ارائه کرده‌اند. با این وجود، پژوهشی با کلیدواژه تحلیل شبکه‌های ابرپیوند به فارسی وجود ندارد و تنها طالبیان و دیگران (۱۳۹۳) در پژوهشی باهدف ارزیابی کیفی و کمی پایگاه‌های مربوط به صدای جمهوری اسلامی ایران از رویکرد تحلیل شبکه ابرپیوند نام برده‌اند. با وجود شباهت‌ها، هر یک از این دو رویکرد پرسش‌ها و اهداف متفاوتی دارند. پژوهشگران تحلیل شبکه اجتماعی علاقه دارند بدانند که آیا پدیده «جهان کوچک» را می‌توان در مورد شبکه‌های اجتماعی آنلاین نیز مطالعه کرد. پرسش این است که آیا همچون جهان آفلاین، با چند گام، می‌توان از طریق ساختار ابرپیوند از یک صفحه وبی به هر صفحه دیگری در فضای وب رسید همان‌گونه که پژوهش‌هایی مانند پژوهش گرانویترز قاعده شش درجه آزادی را در مورد بعضی از انواع شبکه‌های اجتماعی آفلاین به اثبات رسانده است. فرض نخست این بود که درجه جدایی ۱۹ است بدین معنا که اگر دو صفحه وبی را تصادفی انتخاب کنیم، به‌طور متوسط از طریق ۱۹ ابرپیوند، می‌توان از یک صفحه به صفحه دیگر رسید (Albert, Jeong & Barabasi, 199: 5). بعدها ثابت شد که فرض جهان کوچک درباره شبکه جهان‌گستر وب قابل اثبات نیست. به عبارت دیگر، شبکه وب، شبکه‌ای کاملاً متصل<sup>۱</sup> نیست و صفحات و وبگاه‌های زیادی وجود دارند که از طریق زنجیره ابرپیوندها به یکدیگر متصل نشده‌اند و به اصطلاح گره‌های متصل<sup>۲</sup> هستند (برودر و دیگران<sup>۳</sup>، ۲۰۰۰). این یافته به‌ویژه در اینجا اهمیت دارد زیرا همان‌گونه که خواهیم دید، شبکه مبتنی بر ابرپیوندهای صفحه فیلترینگ، شبکه‌ای کاملاً پیوندیافته نیست.

افراد مختلفی از جمله جکسون<sup>۴</sup> (۱۹۹۷) برای یافتن روش‌شناسی نظام‌مند جهت مطالعه ابرپیوند میان پایگاه‌ها، پیشنهاد کرده‌اند که از روش‌های تحلیل شبکه‌های

- 
1. Fully Connected
  2. Disconnected Nodes
  3. Broder et. al
  4. Jackson

## تحلیل شبکه ابرپیوند پایگاه‌های فرهنگی و مذهبی ... ۷

اجتماعی<sup>۱</sup> استفاده شود. تحلیل شبکه‌های اجتماعی می‌تواند برای فهم اثرات متقابل میان فرایندهای اجتماعی مرتبط با کامپیوتر مفید باشد. به گفته جکسون تحلیل شبکه مبتنی بر ابرمتن، رویکرد قدرتمندی برای مطالعه بازنمایی و تفسیر ساختار ارتباطات در فضای وب است. ابرپیوند در فضای وب نه تنها یک ابزار فناورانه قدرتمند است بلکه کانال‌های اجتماعی جدیدی نیز برای برقراری پیوند میان بازیگران اجتماعی محسوب می‌شود. با گسترش و توسعه تکنولوژی‌های ارتباطات و اطلاعات، رویکردهایی که پژوهشگران برای تحلیل شبکه‌های جدید ارتباطی مطرح می‌کنند، به شکل فزاینده‌ای متنوع و گونه‌گون شده است. به گفته پارک<sup>۲</sup> (۲۰۰۳) سه رویکرد اصلی برای تحلیل شبکه‌های ارتباطات وجود دارد: شبکه‌های ارتباطات کامپیوتر واسط<sup>۳</sup>، شبکه‌های اینترنت و شبکه‌های ابرپیوند (ر.ک. پارک و تلوال<sup>۴</sup>، ۲۰۰۳). در شکل (۱) رابطه میان این سه شبکه با شبکه اجتماعی به تصویر درآمده است.



نمودار ۱- رابطه میان شبکه ابرپیوند با دیگر شبکه‌های اجتماعی و ارتباطی

(Park, 2003: 52)

1. Social Network Analysis (SNA)
2. Park
3. Computer-Mediated Communication Networks
4. Thelwal

در رویکرد تحلیل ابرپیوند، پژوهشگران روند جدیدی را آغاز کرده‌اند که در آن پایگاه‌های موجود در وب را به‌عنوان بازیگران اجتماعی در نظر می‌گیرند. با این رویکرد، نشانه وجود یک بازیگر اجتماعی موجودیت یک وبگاه یا بلاگ در نظر گرفته می‌شود که ممکن است متعلق به یک فرد، یک شرکت خصوصی، یک سازمان عمومی، شهر یا حتی یک دولت-ملت باشد. این پایگاه‌های اینترنتی گره‌های یک شبکه اجتماعی را تشکیل می‌دهند که از طریق ابرپیوند به یکدیگر متصل و یا با یکدیگر در ارتباط قرار می‌گیرند. تحلیلگران شبکه ابرپیوند استدلال می‌کنند که با وجود عمر کوتاه اینترنت، تغییر مداوم در ساختار شبکه ابرپیوند منجر به نقش فزاینده اینترنت در ارتباطات شده است. الگوهای ابرپیوندی که توسط افراد و سازمان‌های اداره‌کننده وبگاه‌ها طراحی شده‌اند، انتخاب‌های ارتباطی، موضوعات مورد بحث روز یا حتی ترجیحات صاحبان وبگاه‌ها را بازتاب می‌دهند.

جکسون (۱۹۹۷) معتقد است که الگوی ساختاری ابرپیوندها در پایگاه‌های متعلق به افراد و سازمان‌ها دارای کارکرد اجتماعی یا ارتباطی ویژه و منحصر به فردی است که از آن با عنوان ارتباطات وب محور یاد می‌کند. به گفته او عنصر اصلی ساختاری در ارتباطات وب محور<sup>۱</sup>، پیوندهای ابرمتنی<sup>۲</sup> است که نقشی بیش از ایزاری برای جابجایی از یک نشانی اینترنتی به مکانی دیگر یا منتقل شدن از یک سند به سندی دیگر ایفا می‌کنند. این ساختار راهبردهای جدیدی برای نظم دادن به ارتباطات ایجاد کرده است که نشانه منحصر به فردی از طبیعت و پیامدهای ارتباطات انسانی است. برای آن که انتقال از یک سند به سندی دیگر یا از یک صفحه وب به سندی دیگر ممکن شود، کاربر باید قادر باشد به‌طور کامل درباره انتقال از یک منبع اطلاعاتی به منبع دیگر یا مسیر دیگری که هیچ تصور از پیش تعیین شده‌ای درباره آن ندارد، تصمیم‌گیری کند. این انتقال تنها

- 
1. Web-based Communication
  2. Hypertext Link



جدول ۱- مقایسه شبکه ابرپیوند با دیگر شبکه‌ها (اقتباس از: Park, 2003: 51)

نوع شبکه	تعریف مفهومی	اندازه‌گیری عملیاتی	محتوای رابطه / پیوند
شبکه اجتماعی	مجموعه‌ای از افراد (یا سازمان‌ها یا دیگر عناصر اجتماعی) که به وسیله مجموعه‌ای از روابط با یکدیگر متصل و مرتبط هستند.	فرد، گروه، سازمان، دولت ملت	هر نوع رابطه اجتماعی
شبکه ارتباطات	شبکه‌ای متشکل از افراد به هم پیوسته که به وسیله جریان‌های اطلاعات نظام‌مند به یکدیگر متصل هستند.	همانند بالا (فرد، گروه، سازمان، دولت ملت) اما عمدتاً متمرکز بر افراد	ارتباطات و اطلاعات
شبکه مبتنی بر کامپیوتر	نوع خاصی از شبکه ارتباطات که در آن افراد به وسیله سیستم‌های کامپیوتری با یکدیگر متصل و مرتبط هستند.	همانند بالا (فرد، گروه، سازمان، دولت ملت) به علاوه آن که سیستم‌های (معمولاً خودکار) کامپیوتری را هم شامل می‌شود.	همانند بالا، اما محتوای رابطه تنها به کامپیوتر به عنوان کانال جریان اطلاعات منحصر می‌شود.
شبکه اینترنت	یک شبکه ارتباطات که به وسیله اینترنت میان سیستم‌های کامپیوتری برقرار می‌شود.	همانند بالا، اما متمرکز بر کاربران اینترنت	همانند بالا، اما محتوای رابطه به اینترنت به عنوان کانال جریان اطلاعات منحصر می‌شود.
شبکه ابرپیوند	افزونه‌ای بر شبکه‌های ارتباطات مرسوم که بر ساختار یک سیستم اجتماعی مبتنی بر ابرپیوندهای مشترک میان وبگاه‌ها متمرکز می‌شود.	همانند بالا، اما متمرکز بر وبگاه‌هایی که افراد، گروه‌ها، سازمان‌ها و دولت ملت‌ها را نمایندگی یا بازنمایی می‌کنند.	همانند بالا، اما محتوای رابطه به ابرپیوند به عنوان کانال جریان اطلاعات منحصر می‌شود.

در صورتی ممکن است که نخست، ابزاری فناورانه برای ایجاد خودکار پیوند میان عبارات یا کلمات کلیدی وجود داشته باشد و دوم، سیستمی وجود داشته باشد که کاربر بتواند هر پیوند موجود میان منابع را ایجاد یا ویرایش کند. بنابراین، ابرپیوند در واقع خوانندگان منابع سنتی مانند کتاب را همزمان به مؤلف منابع نیز تبدیل کرده است و سبب شده است که روابط جدیدی میان مؤلف و خواننده شکل بگیرد. ویژگی اصلی این رابطه جدید آن است که دائماً دستخوش بازتعریف و تغییر شکل قرار می‌گیرد. با توجه به آنچه که گفته شد، می‌توان رابطه میان رویکردهای اصلی تحلیل شبکه‌های ارتباطات را در جدول (۱) گزیده کرد.

بدین ترتیب می‌توان شبکه ابرپیوند را یکی از انواع شبکه‌های اجتماعی در نظر گرفت. در نتیجه اصول تحلیل شبکه ابرپیوند همچون اصول تحلیل شبکه‌های اجتماعی خواهد بود. به‌طور کلی تحلیل شبکه‌های اجتماعی استفاده از نظریه شبکه شامل نظریه گراف و جبر ماتریسی برای شناسایی و تفسیر الگوهای پیوند میان بازیگران اجتماعی است. از میان تعاریف مختلفی که برای تحلیل شبکه‌های اجتماعی ارائه شده است، تمایز نووی و دیگران (۲۰۰۵) میان تحلیل اکتشافی شبکه‌های اجتماعی و تحلیل استنباطی شبکه‌های اجتماعی مفید به نظر می‌رسد. هدف از تحلیل استنباطی شبکه‌های اجتماعی همچون پژوهش‌های پیمایشی فرضیه آزمایی است اما در تحلیل اکتشافی هدف از مطالعه، کشف الگوها و ساختارهای موجود در شبکه است که تصور می‌شود، ساختارهایی معنادار و قابل تفسیر هستند (همان: ۵). بدین ترتیب در مورد تحلیل شبکه‌های ابرپیوند نیز هدف کشف الگوها و ساختارهایی است که تصور می‌شود نشانه معنادار پیوندهای اجتماعی میان بازیگران اجتماعی مانند کاربران، سازندگان پایگاه‌ها، سازمان‌های اجتماعی و غیره محسوب می‌شوند.

به گفته نووی<sup>۱</sup> و دیگران (Nooy et al, 2005: 6) تحلیل اکتشافی شبکه‌های اجتماعی به‌طور کلی از چهار مرحله به‌هم‌پیوسته تشکیل شده است: تعریف شبکه، کنترل شبکه<sup>۲</sup>، مشخص کردن ویژگی‌های ساختاری<sup>۳</sup>، مطالعه بصری<sup>۴</sup>. تلوال نیز تقریباً شبیه به همین دسته‌بندی، مراحل اصلی تحلیل پیوند را شامل چهار مرحله در نظر گرفته است: گردآوری داده‌های شبکه در سایت‌های عضو شبکه اجتماعی، ایجاد شبکه از مجموعه‌ای از وب‌سایت‌های اجتماعی، شبکه‌نگاری، سنجش شبکه با استفاده از تحلیل شبکه اجتماعی (Theilwall, 2013: 9). در پژوهش‌های تجربی نیز معمولاً چهار مرحله نمونه‌گیری یا گردآوری داده‌ها، ایجاد شبکه یا شبکه‌نگاری و تحلیل شبکه از یکدیگر تفکیک شده است (برای مثال ببینید: پارک و دیگران، ۲۰۰۲؛ بارنت و سونگ<sup>۵</sup>، ۲۰۰۵؛ لئو<sup>۶</sup> و دیگران، ۲۰۱۱). در پژوهش‌های ذیل حوزه وب‌سنجی در ایران، از سنجه‌های توصیفی تجمعی (مانند تراکم و مرکزیت) معمولاً برای سنجش ضریب تأثیر و از سنجه‌های نوع دوم (مانند شاخص میانجی یا مجاورت) معمولاً برای خوشه‌بندی یا پیدا کردن عناصر استفاده شده است. هرچند که تا زمان نگارش این مقاله، امکان بازیابی پژوهشی با عنوان تحلیل شبکه ابرپیوند میسر نشده است اما در پژوهش‌های محدود با موضوع تحلیل شبکه‌های اجتماعی (برای مثال: چلبی، ۱۳۷۳؛ باستانی و رئیسی، ۱۳۹۰؛ حسن‌پور و دیگران، ۱۳۹۳؛ ضرغامی و دیگران، ۱۳۹۳؛ اسکندری پور و اکبری تبار، ۱۳۹۲؛ صادقی نژاد و نوغانی دخت بهمنی، ۱۳۹۳)، کم‌وبیش از همین مراحل سه‌گانه گردآوری، شبکه‌نگاری و سنجش شبکه و از سنجه‌های اصلی تجمعی برای

---

۱- این کتاب در سال‌های مختلف و به نویسندگی اول نویسندگان مختلف فهرست‌نویسی شده است. در این متن برای پرهیز از تکرار هر سه نویسنده، از نام نویسنده اول نسخه سال ۲۰۰۵ این کتاب به‌عنوان ارجاع اصلی استفاده شده است.

2. Network Manipulation
3. Determination of Structural Features
4. Visual Inspection
5. Barnett & Sung
6. Liu

مطالعه کلیت ساختار شبکه یا سنجه‌های مرکزیت برای مطالعه عناصر و گروه‌ها استفاده شده است.

در پایان باید گفت که شبکه‌های ابرپیوند نوع ویژه‌ای از شبکه‌های اجتماعی هستند که با روش‌های سنتی تحلیل شبکه‌های اجتماعی می‌توان آن‌ها را مطالعه کرد. در نتیجه تحلیل شبکه ابرپیوند در اینجا علاوه بر مطالعه ساختار ابرپیوند میان منابع اطلاعاتی، در واقع مطالعه ساختار شبکه اجتماعی سازندگان پایگاه‌ها نیز هست. همچون تحلیل شبکه‌های اجتماعی، هدف از مطالعه شبکه ابرپیوند در اینجا، مطالعه یک سیستم اجتماعی است که بازیگران اجتماعی با استفاده از آن با یکدیگر ارتباط برقرار می‌کنند، منابع اطلاعاتی را به اشتراک می‌گذارند یا در شبکه‌های اطلاعاتی مبتنی بر ابرپیوند، در وب با یکدیگر به همکاری می‌پردازند. بنابراین، نبود و فقدان ساختار قابل توجه ابرپیوند میان صفحات وب را می‌توان به‌عنوان نشانه‌ای بر سستی یا فقدان ساختار انسجام یا همکاری اجتماعی تفسیر کرد یا وجود شبکه مترکم بیانگر وجود عناصر مختلف درون یک شبکه ابرپیوند، نشانه روابط اجتماعی تشکیل‌یافته است. تفاوت میان تحلیل شبکه ابرپیوند با دیگر روش‌های تحلیل شبکه‌های اجتماعی مانند روش‌های سنتی آفلاین گردآوری و تحلیل داده‌های رابطه‌ای در استفاده از داده‌هایی است که به‌صورت خودکار و توسط سیستم‌های کامپیوتری گردآوری می‌شوند. این داده ممکن است از طریق خزنده‌های وبی یا با استفاده از دیگر ابزارهای گردآوری داده در رسانه‌های اجتماعی گردآوری شود.

### روش پژوهش

انجام پژوهش حاضر شامل این مراحل است: گردآوری داده‌ها، تعیین اهداف پژوهش و نمونه‌گیری گره‌ها، پالایش داده‌ها و تحلیل شبکه ابرپیوند. برای گردآوری داده‌ها از خزنده سوسیوبوت استفاده شده است. تعیین مرز شبکه یا همان تعداد گره‌های یک شبکه همچون نمونه‌گیری هدفمند بستگی به پرسش‌ها و اهداف پژوهش دارد. با توجه

به پرسش اصلی این پژوهش که مطالعه ساختار شبکه پایگاه‌های معرفی شده در صفحه فیلترینگ است، مرز شبکه مجموع ۲۳۷۰ گره مختلف در نظر گرفته شده است که به‌صورت ابرپیوند در صفحه فیلترینگ به کاربران معرفی شده‌اند. از آنجاکه خزش همه این گره‌ها در یک مرحله به لحاظ فنی امکان‌پذیر نیست، از خزنده سوسیوبوت در ۶ گام مختلف ولی یکسان استفاده شده است و هر بار پایگاه‌های معرفی شده در یکی از بخش‌های فرهنگی و مذهبی به‌عنوان ورودی خزش در نظر گرفته شده‌اند. در نتیجه هر بار شبکه‌های ابرپیوند ۱/۵ درجه<sup>۱</sup> مربوط به بخشی از فضای وب مورد خزش قرار می‌گیرد. برای پالایش داده‌ها و استخراج و تفسیر آمار پیوند پایگاه‌ها در هر بخش، از مدل اسناد جایگزین<sup>۲</sup> تلوال (۲۰۰۳) استفاده شده است. در پایان قلمروی شبکه‌های نظیر با هر بخش با توجه به اهداف پژوهش به صورتی تعیین شده است که شبکه بخشی<sup>۳</sup> ۱/۵ درجه، استخراج و ملاک بصری سازی و تحلیل شبکه ابرپیوند قرار بگیرد. معیار اول پالایش در این پژوهش، بر مبنای مدل اسناد جایگزین، آن است که نخست، همه دامنه‌ها و زیر دامنه‌های مربوط به یک نام دامنه سطح بالا در مورد وبگاه‌ها و همه صفحات درونی یک بلاگ در خزش بلاگ‌ها از نتایج خزش وب حذف شود. به‌عبارت‌دیگر، پیوند میان پایگاه‌ها به صورتی انجام می‌شود که پیوند میان یک صفحه از یک نام دامنه سطح بالا به نام دامنه سطح بالای دیگر در مورد وبگاه‌ها یا یک زیر دامنه دیگر در مورد بلاگ‌ها، به‌عنوان پیوندهای بیرونی و درونی در نظر گرفته شود. در نتیجه همه ابرپیوندهای ذیل یک نام دامنه ویژه در مورد وبگاه‌ها و همه ابرپیوندهای ذیل یک

۱- در ادبیات تحلیل شبکه، شبکه‌های مشهور به ۱/۵ درجه، نوع خاصی از شبکه‌های خودمحور و شبکه‌هایی را شامل می‌شوند که شامل همه گره‌های مرتبط با یک گره خاص و نیز پیوندهای میان خود این گره‌هاست.

۲- Alternative Document Model در فضای وب معمولاً صفحات متعددی ایجاد می‌شوند که در ذیل پایگاهی قرار می‌گیرند که دارای نام دامنه ویژه‌ای است. این مدل رویکرد و روشی نرم‌افزاری است که در آن همه پیوندهای درونی میان صفحات ذیل یک نام دامنه به‌عنوان پیوند درونی در نظر گرفته و از تحلیل حذف می‌شوند. در نتیجه نتایج تحلیل آماری تنها شامل پیوندهای میان پایگاه‌ها خواهد بود.

### 3. Partial Network

زیردامنه ویژه در مورد بلاگ‌ها از نتایج آماری تحلیل شبکه حذف شده‌اند. بنابراین، همه پیوندهای میان صفحات درونی وبگاه، زیر سایت‌ها، زیر دامنه‌ها یا فهرست‌های وب در فرآیند خزش به‌عنوان پیوند درونی در نظر گرفته شده و از نتایج آماری و گراف‌های تحلیل شبکه نهایی حذف شده است.

معیار دوم برای خزش وب آن است که مرز شبکه تنها در محدوده گره‌هایی در نظر گرفته شده است که در صفحه فیلترینگ معرفی شده باشد. از آنجا که هدف از پژوهش مطالعه ساختار شبکه پیوندهای صفحه فیلترینگ یا به‌عبارت‌دیگر همکاری‌های اطلاعاتی کسانی است که علاقه‌مند به امکان معرفی و نمایش وبگاه یا بلاگ‌های خود در این صفحه هستند، پیوند به نام دامنه یا زیر دامنه‌ای بیرون از این شبکه مورد توجه نخواهد بود. مثال متعارف در این زمینه آن است که بلاگرها معمولاً فهرستی وبی از پیوند به دیگر بلاگ‌ها و وبگاه‌ها از طریق جعبه پیوندها آماده می‌کنند و در صفحه نخست خود آن را در اختیار بازدیدکنندگان قرار می‌دهند اما بسیاری از این پیوندها در واقع یک گره اطلاعاتی بیرون از شبکه پایگاه‌های معرفی شده در صفحه فیلترینگ است؛ در نتیجه چنین پیوندی بنا به اهداف پژوهش از شبکه نهایی و گزارش‌های آماری مربوط به آن حذف خواهد شد.

در این پژوهش از روش گراف برای ترسیم شبکه‌های ابرپیوند استفاده شده است. در مرحله نخست با ترسیم گراف‌های دایره‌ای ویژگی‌های کلی شبکه تفسیر شده است و بسته به نیاز شاخص‌های تجمعی شبکه مانند تراکم محاسبه و گزارش شده است. گراف یک شبکه را با الگوریتم‌های گوناگونی می‌توان ترسیم کرد که هر یک از این الگوریتم‌ها مبتنی بر یکی از شاخص‌های تجمعی، گروهی یا تکی است. در این بخش الگوریتم اصلی ترسیم شبکه بر اساس شاخص‌های مختلف، الگوریتم فروچترمن و

رینگولد<sup>۱</sup> است. برای بصری سازی تکمیلی شبکه عموماً از نرم‌افزار پاژک<sup>۲</sup> نسخه ۴ و برای محاسبه شاخص‌های شبکه عموماً از نرم‌افزار یوسی‌نت<sup>۳</sup> نسخه ۶ استفاده شده است.

### یافته‌های پژوهش

فهرست پیوندهایی که در بخش‌های شش‌گانه ذیل بخش فرهنگی و اجتماعی، در صفحه فیلترینگ به آدرس <http://www.peyvandha.ir> در دسترس قرار گرفته است، ۲۳۷۰ وبگاه و بلاگ را شامل می‌شود. در تاریخ گردآوری این فهرست (مهرماه ۱۳۹۵) گزیده پیوندهای ذیل بخش فرهنگی و مذهبی در این سایت دارای ۱۱۱ پایگاه در بخش مراجع و علما، ۹۳۷ پایگاه در بخش معارف و منابع اسلامی، ۱۲۸ پایگاه در بخش سینما و هنر، ۷۲۴ پایگاه در بخش انقلاب اسلامی، ۲۲۸ پایگاه در بخش چندرسانه‌ای مذهبی و ۲۴۲ پایگاه در بخش گردشگری و میراث فرهنگی بوده است. خزش وب در سه بخش مراجع و علما، گردشگری و میراث فرهنگی و سینما و هنر نشان می‌دهد که در عمل در میان این پایگاه‌ها شبکه ابریوندی وجود ندارد و گره‌های هریک از این شبکه‌ها (پایگاه‌ها) به‌جز چند مورد محدود، گره‌های منفصل<sup>۴</sup> هستند.

---

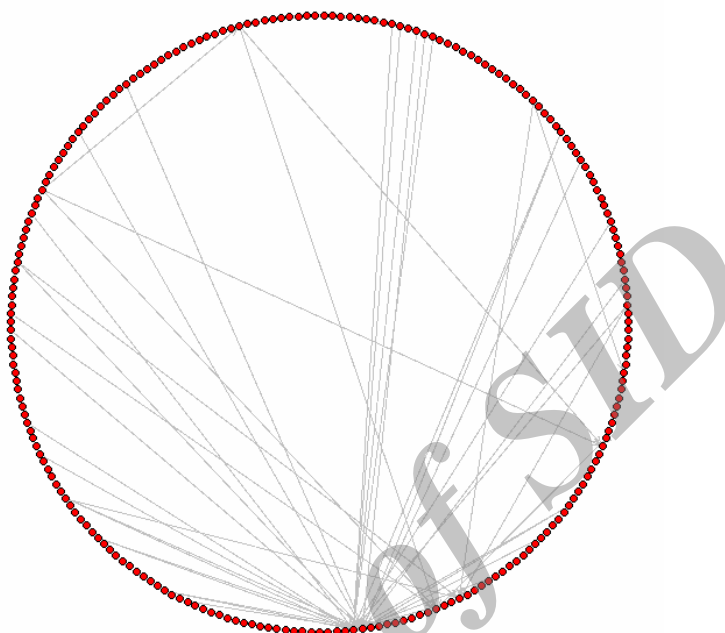
۱- Fruchterman & Reingold اصول بصری سازی در این الگوریتم بدین صورت است که نخست، گره‌های مجاور یکدیگر به لحاظ موقعیت شبکه‌ای شبیه به یکدیگر هستند (برای مثال با استفاده از شاخص مرکزیت درجه) و در مکان‌های هندسی تقریباً مشابهی قرار می‌گیرند. دوم آن‌که گره‌های دارای موقعیت مشابه کمترین فاصله را با یکدیگر و بیشترین فاصله را با گره‌هایی دارند که موقعیتشان مشابه نیست. (مثلاً موقعیت نامشابه در تعداد پیوندهای بیرونی یا همان مرکزیت درجه بیرونی در گراف‌های جهت‌دار). بدین ترتیب، با واریسی چشمی گراف‌هایی که با این الگوریتم ساخته می‌شوند، می‌توان موقعیت کلی، تعداد و اسامی گره‌هایی که در سطحی میانه تشکیل یک گروه می‌دهند، را مشخص کرد.

2. Pajek
3. Ucnet
4. Disconnected Nodes

شبکه مربوط به پایگاه‌های معارف و منابع اسلامی دارای ۲۰ گره متصل، انقلاب اسلامی دارای ۲۴ گره متصل و چندرسانه‌ای مذهبی دارای ۴۴ گره متصل است. در نتیجه شبکه ابرپیوند پایگاه‌های چندرسانه‌ای مذهبی مناسب‌ترین مورد برای مطالعه موردی است.

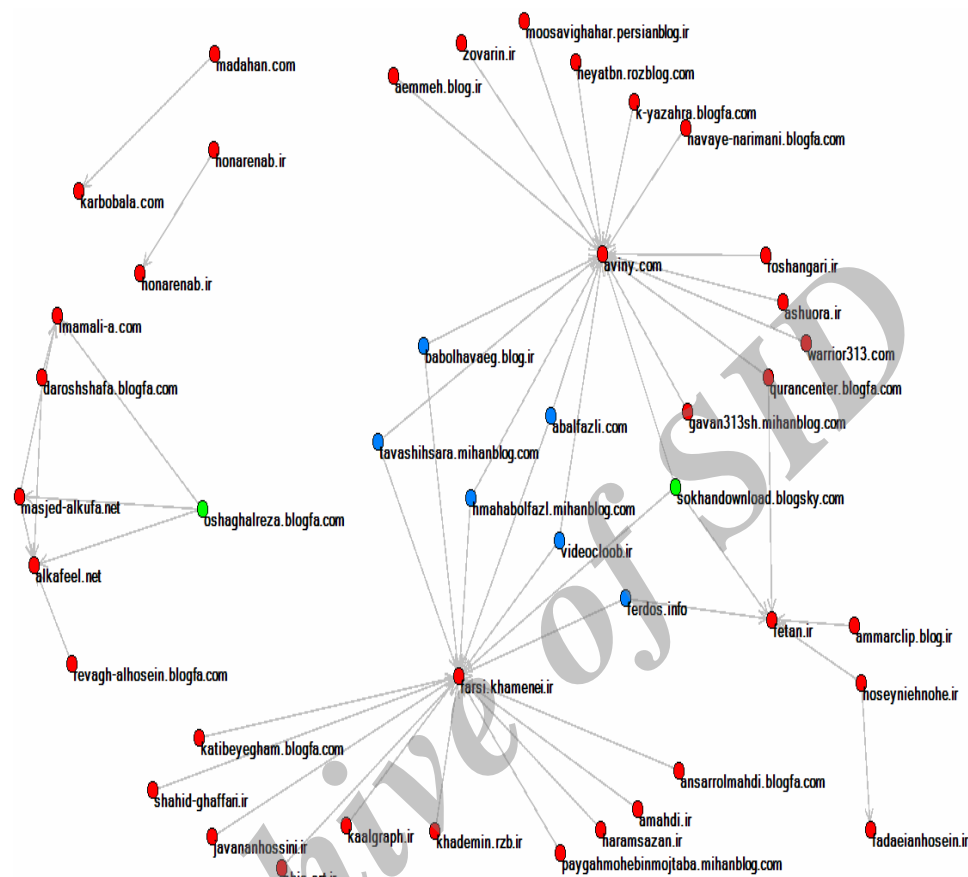
از میان ۲۲۸ پایگاه معرفی شده در بخش چندرسانه‌ای مذهبی، بیشترین تعداد پیوندهای بیرونی مربوط به بلاگ Aviny.ir است. این پیوندها در ۳۲۳ صفحه مختلف قرار گرفته‌اند. مجموعه پیوندهای بیرونی این فهرست ۲۱۰۹۳۴ پیوند و میانگین تعداد پیوندها حدود ۹۲۵ پیوند محاسبه شده است. همچنین ۶۲ پایگاه در این فهرست هیچ پیوندی با بیرون (چه با پایگاه‌های درونی فهرست چندرسانه‌ای چه پایگاه‌هایی خارج از این فهرست) برقرار نکرده‌اند که این تعداد ۲۷ درصد پایگاه‌ها را شامل می‌شود. اگر گره‌های مربوط به همه ۲۲۸ پایگاه این بخش را بر روی یک دایره نشان دهیم و وجود یا عدم وجود ابرپیوند میان هر گره را با خطوط مختلف درون این دایره قرار دهیم، گرافی تشکیل می‌شود که مشهور به گراف دایره‌ای است. ارائه این گراف در مرحله نخست، درک بهتری از کلیت ساختار پیوند ارائه می‌کند. در نمودار ۲ این گراف نشان داده شده است و برای پرهیز از ارائه اطلاعات اضافی، از ترسیم نام هریک از گره‌ها در این گراف خودداری شده است:





نمودار ۲- دایره‌ای شبکه ابریوند در بخش چندرسانه‌ای مذهبی (منبع: نگارنده)

همان‌گونه که از نمودار ۳ مشخص است، تراکم پیوندهای میان پایگاه‌ها چندان زیاد نیست. محاسبه شاخص تراکم جهت‌دار با عدد  $0/0264$  نشان می‌دهد که تنها در حدود  $2/6$  درصد پیوندهای بالقوه قابل برقراری در این شبکه، در عمل به وقوع پیوسته‌اند. به جز ۴۴ پایگاه، بقیه پایگاه‌های این بخش منفصل محسوب می‌شوند. پس از حذف گره‌های منفصل از نمودار ۳ به دست می‌آید که نشان دهنده وجود یک جزء پیوندیافته با دو گره در وضعیت ستاره و دو عنصر منفصل از این جزء است.



نمودار ۳- شبکه ابرپیوند بخش چندرسانه‌ای مذهبی پس از حذف گره‌های منفصل  
(منبع: نگارنده)

برای بصری سازی گراف شکل (۳) از الگوریتم فراچترمن و رینگولد استفاده شده است و سپس به صورت دستی گره‌ها به صورت جزئی اصلاح شده‌اند تا برچسب‌ها با وضوح بیشتری قابل مشاهده باشند. همچنین جایگاه دو گره در جزء منفصل گوشه سمت چپ بالای گراف تغییر یافته تا ترسیم بهتری از ساختار شبکه ایجاد شود. همان‌گونه که گراف نشان می‌دهد، این شبکه دارای چهار جزء مجزا است.

۱۰ گره در این گراف در سه شبکه منفصل از دیگر گره‌ها قرار گرفته‌اند که در نیمه سمت چپ گراف قابل مشاهده است. این سه عنصر هیچ پیوندی با بخش پیوندیافته گراف ندارند که از ۳۴ گره دیگر تشکیل شده است. عنصر پیوندیافته این بخش شامل ۳۴ گره مختلف است که در نیمه سمت راست شکل به نمایش درآمده است. دو گره دارای اهمیت در این بخش پایگاه [aviny.com](http://aviny.com) و پایگاه [farsi.khamenei.ir](http://farsi.khamenei.ir) هستند که هردو پیوند بین ۹ پایگاه را با دیگر گره‌های عنصر پیوندیافته فراهم می‌کنند. در نتیجه این دو پایگاه نقشی حیاتی در ساختار پیوند دارند زیرا حذف آن‌ها ۱۸ گره مختلف را به گره‌های منفصل تبدیل خواهد کرد. به منظور مطالعه دقیق‌تر ساختار پیوند، شاخص‌های اصلی شبکه در جدول ۲ نشان داده شده است.

جدول ۲- شاخص‌های درجه گراف ابرپیوند پایگاه‌های چندرسانه‌ای مذهبی

درجه درونی	درجه بیرونی	درجه درونی	درجه بیرونی	کلیه درجه	پیشینه درجه	مجموع درجه	درجه درونی	درجه بیرونی	درجه درونی
۱۷	۰	۱۷	۱۷	۱۷	۱۷	۱۷	۱۷	۰	۱۷
۱۷	۰	۱۷	۱۷	۱۷	۱۷	۱۷	۱۷	۰	۱۷
۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۰	۲	۲
۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۰	۱	۱
۴	۰	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۰	۴
۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۰	۱	۱
۵	۰	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۰	۵
۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۰	۱	۱
۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۰	۱	۱
۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۰	۱	۱
۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۰	۲	۲

imamali-a.com	۳	۰	۳	۳	۳	۳	۰	۳
daroshshafa.blogfa.com	۰	۲	۲	۲	۲	۰	۲	۲
fadaeianhosein.ir	۱	۰	۱	۱	۱	۱	۰	۱
ferdos.info	۰	۲	۲	۲	۲	۰	۲	۲
gavan313sh.mihanblog.com	۰	۱	۱	۱	۱	۰	۱	۱
haramsazan.ir	۰	۱	۱	۱	۱	۰	۱	۱
heyatbn.rozblog.com	۰	۱	۱	۱	۱	۰	۱	۱
hmahabolfazl.mihanblog.com	۰	۲	۲	۲	۲	۰	۲	۲
honarenab.ir	۱	۰	۱	۱	۱	۱	۰	۱
honarenab.ir	۰	۱	۱	۱	۱	۰	۱	۱
hoseyniehohe.ir	۰	۲	۲	۲	۲	۰	۲	۲
javananhossini.ir	۰	۱	۱	۱	۱	۰	۱	۱
k-yazahra.blogfa.com	۰	۱	۱	۱	۱	۰	۱	۱
kaalgraph.ir	۰	۱	۱	۱	۱	۰	۱	۱
karbobala.com	۱	۰	۱	۱	۱	۱	۰	۱
katibeyegham.blogfa.com	۰	۱	۱	۱	۱	۰	۱	۱
khademin.rzb.ir	۰	۱	۱	۱	۱	۰	۱	۱
madahan.com	۰	۱	۱	۱	۱	۰	۱	۱
masjed-alkufa.net	۱	۲	۳	۳	۳	۱	۲	۳
moosavighahar.persianblog.ir	۰	۱	۱	۱	۱	۰	۱	۱
navaye-narimani.blogfa.com	۰	۱	۱	۱	۱	۰	۱	۱
oshaghalreza.blogfa.com	۰	۳	۳	۳	۳	۰	۳	۳
paygahmohebinmojtaba.mihanblog.com	۰	۱	۱	۱	۱	۰	۱	۱
qurancenter.blogfa.com	۰	۲	۲	۲	۲	۰	۲	۲
revagh-alhosein.blogfa.com	۰	۱	۱	۱	۱	۰	۱	۱
roshangari.ir	۰	۱	۱	۱	۱	۰	۱	۱
shahid-ghaffari.ir	۰	۱	۱	۱	۱	۰	۱	۱
shia-art.ir	۰	۱	۱	۱	۱	۰	۱	۱
sokhandownload.blogspot.com	۰	۳	۳	۳	۳	۰	۳	۳
tavashihsara.mihanblog.com	۰	۲	۲	۲	۲	۰	۲	۲
videocloob.ir	۰	۲	۲	۲	۲	۰	۲	۲
warrior313.com	۰	۱	۱	۱	۱	۰	۱	۱
zovarin.ir	۰	۱	۱	۱	۱	۰	۱	۱

همان‌گونه که از سطر اول و دوم جدول ۲ مشخص است، بیشترین درجه درونی یا همان پیوند دریافتی، مربوط به دو پایگاه [Aviny.com](http://Aviny.com) و [farsi.khamenei.ir](http://farsi.khamenei.ir) است. این دو پایگاه هیچ پیوندی را به بیرون ارسال نکرده‌اند. معنای دیگر این آمار این است که این دو گره، در وضعیت ستاره‌ای قرار گرفته‌اند و از مرجعیت بالایی در شبکه ابریوندها برخوردارند. بیشترین تعداد پیوند بیرونی در این گراف مربوط به دو پایگاه [oshaghalreza.blogfa.com](http://oshaghalreza.blogfa.com) و پایگاه [sokhandownload.blogspot.com](http://sokhandownload.blogspot.com) است. در شکل ۳ گره‌های دارای سه درجه بیرونی با رنگ سبز و گره‌های دارای درجه بیرونی دو با رنگ آبی به نمایش درآمده‌اند که همگی در مجاورت با گره [sokhandownload.blogspot.com](http://sokhandownload.blogspot.com) ترسیم شده‌اند. پایگاه اول از آنجاکه در بخش پیوند یافته قرار نگرفته است، وضعیت دارای اهمیتی ندارد اما پایگاه دوم از آنجاکه در عنصر پیوند یافته قرار گرفته است، دارای اهمیت است. اهمیت اصلی این گره در آن است که این گره به سه بخش مختلف از گراف پیوند بیرونی ارسال کرده است. پیش‌ازاین به دو گره در وضعیت ستاره اشاره کردیم. گره سوم در وضعیت ستاره‌ای با اهمیت کمتر، پایگاه [fetan.ir](http://fetan.ir) است که ۵ پیوند از بیرون دریافت کرده است. گره [sokhandownload.blogspot.com](http://sokhandownload.blogspot.com) در واقع به هر سه گره دارای نفوذ بالا در این گراف پیوند ارسال کرده است و در نتیجه از بیشترین پرستیز در بین گره‌ها برخوردار است. به عبارت کیفی، کاربرانی که از این گره بازدید می‌کنند، می‌تواند به هر سه گره دارای مرجعیت بالا در این شبکه دسترسی پیدا کنند. این سه گره از آنجا مرجعیت یا نفوذ بالایی دارند که تعداد زیادی از گره‌های دیگر را نیز به این گره پیوند داده‌اند. بنابراین، کاربران بازدیدکننده از این پایگاه، بالقوه به پایگاه‌های دیگری دسترسی خواهند داشت که تصور می‌شود اطلاعات ارزشمندتری در آن‌ها قابل دسترسی باشد.

این یافته‌ها از جهات مختلفی اهمیت دارند؛ نخست آن‌که برخلاف رسانه‌های پخش گسترده، اهمیت اصلی اینترنت به وجود شبکه‌های همکاری میان افراد در

راستای تولید و توزیع اطلاعات است. رسانه‌های پخش گسترده<sup>۱</sup> مانند تلویزیون و رادیو رسانه‌های «یکی به همه» یا به عبارت رایج‌تر رسانه‌های یک‌طرفه هستند که در آن اطلاعات از یک منبع برای تعداد بی‌شماری مخاطب ارسال می‌شود اما در شبکه‌های وبی اطلاعات از طریق برقراری پیوند میان بسته‌های اطلاعاتی به صورت جمعی تولید و توزیع می‌شود. ایده بنیادین شبکه‌های وبی همچون شبکه‌های همکاری و گفت‌وگوی علمی است که تولید و توزیع اطلاعات جدید از طریق ارجاع دادن به و ارجاع گرفتن از دیگران تولید، بازتولید و توزیع می‌شود تا به تدریج رشد علمی و افزایش اطلاعات صورت بگیرد. در شبکه‌های ابرپیوند، نویسندگان پایگاه‌ها و پیوندهایی که در مطالب و نوشته‌های خود با مطالب دیگر پایگاه‌ها برقرار می‌کنند، این نقش را ایفا می‌کنند. چگالی بسیار پایین این شبکه ابرپیوند نشان می‌دهد که همکاری و گفت‌وگوی فرهنگی و مذهبی در این شبکه در عمل وجود ندارد.

دوم آن‌که با استفاده از رویکرد تحلیل شبکه ابرپیوند می‌توان گفت که ساختار توزیع اطلاعات در رسانه‌های پخش گسترده بنا به دلایل مختلفی از جمله ماهیت فناورانه این دسته از رسانه‌ها، ساختارهایی ستاره‌ای هستند بدین معنا که یک گره همه اطلاعات را تولید و میان بی‌شمار گره دیگر توزیع می‌کند. به عبارت دیگر، یک گره کلیدی (منبع پیام بنا به تعریف مرسوم) وجود دارد که پیوندهایی با گره‌های دیگر برقرار کرده است (گیرندگان پیام بنا به تعریف مرسوم). از میان رفتن این گره کلیدی به معنای منفک شدن و منزوی شدن همه گره‌های دیگر در تولید و توزیع اطلاعات است. با مراجعه به نمودار ۳ می‌توان همین ساختارهای ستاره‌ای را در شبکه ابرپیوند پایگاه‌های فرهنگی و مذهبی آشکارا مشاهده کرد. با حذف چندین گره کلیدی مانند پایگاه‌های مقام معظم رهبری، تعداد زیادی از گره‌ها منفصل می‌شوند زیرا پیوند میان آن‌ها از طریق یک پایگاه یا گره کلیدی برقرار شده است. بنابراین، هم کلیت ساختار

---

## 1. Broadcasting Media

شبکه پایگاه‌های فرهنگی و مذهبی در معنای کلان، هم موقعیت ساختاری بسیاری از گره‌های این شبکه در معنای خرد بیشتر الگو گرفته از سازوکار تولید و توزیع پیام در رسانه‌های پخش گسترده است که از اساس ماهیت فناورانه متفاوتی دارد و مبتنی بر پخش محدود یا ارتباطات میان فردی نیست.

### نتیجه‌گیری

هدف اصلی این تحقیق مطالعه ساختار وب به‌عنوان یک شبکه اجتماعی است. هدف از پژوهش شناسایی روابط میان پایگاه‌های فرهنگی-مذهبی در فضای مجازی ایران و ترسیم گراف روابط هر یک از زیرگروه‌هاست تا علاوه بر امکان ارائه تحلیلی کلی درباره وضعیت روابط ابرپیوند بین پایگاه‌های فرهنگی و مذهبی، امکان مقایسه بین هر یک از زیرگروه‌ها نیز فراهم شود. نتایج این پژوهش هم امکان مقایسه و ارزیابی کمی زیرگروه‌های مختلف پایگاه‌های فرهنگی و مذهبی و هم میان پایگاه‌های مختلف ذیل یک گروه را فراهم کرده است. این دانش به سیاست‌گذاران و تصمیم‌گیران در ارزیابی وضعیت فضای مجازی در ایران کمک می‌کند و به آن‌ها در ادامه سیاست موجود یا تدوین سیاست‌های جدید برای بهبود وضعیت فضای مجازی در ایران، حمایت و تشویق از وب‌سایت‌های برتر یا دامن زدن به رقابت در میان گروه‌هایی یاری می‌کند که شبکه ابرپیوند کم‌تر متراکمی دارند.

پرسش‌های اصلی این پژوهش مربوط به دو موضوع اصلی مربوط به ویژگی‌های ساختاری شبکه‌های ابرپیوند و شناسایی پایگاه‌های کلیدی است. برای پاسخ به این دو پرسش در بخش مبانی نظری به دو رویکرد اصلی وب‌سنجی و تحلیل شبکه‌های ابرپیوند اشاره شد که رویکرد نخست در رشته کتابداری و اطلاع‌رسانی پرورش یافته است و از میان حوزه‌های گوناگون مرتبط، حوزه تحلیل پیوند ارتباط بیشتری با پرسش‌های این پژوهش دارد. همچنین نشان دادیم که تحلیل پیوند به معنای تحلیل

ساختار پیوندهای میان صفحات وب رابطه نزدیکی با رویکرد تحلیل شبکه ابرپیوند دارد که بخشی از تحلیل شبکه‌های اجتماعی در معنای گسترده است. تحلیل شبکه‌های اجتماعی به‌عنوان یکی از حوزه‌های جدید علوم اجتماعی در معنای وسیع، به لحاظ نظری همراه با استفاده از نظریه‌های رایج و سنتی علوم اجتماعی، از نظریه شبکه و گراف به‌عنوان نظریه پرداخته شده در ریاضیات استفاده‌های وسیعی کرده است. همچنین به لحاظ روشی نیز از نظریه شبکه و روش‌های محاسباتی تحلیل شبکه استفاده‌های وسیع و متنوعی صورت گرفته است که می‌توان آن را در تفاوت میان روش مقوله‌ای و روش رابطه‌ای گزیده کرد. باین‌وجود، به‌استثنای پژوهش‌های محدود نظری و تجربی که توسط جامعه‌شناسانی مانند باستانی و چلبی در این زمینه به فارسی منتشر شده است، هنوز بدنه نظری و تجربی قابل‌ملاحظه‌ای در این زمینه وجود ندارد.

نتیجه نهایی حاصل از ارائه یافته‌ها آن است که در عمل ساختار پیوند چندان گسترده‌ای در میان این پایگاه‌ها قابل‌شناسایی نیست. در بخش مراجع و علما از میان ۱۱۰ پایگاه تنها میان ۵ پایگاه رابطه مبتنی بر ارسال یا دریافت ابرپیوند وجود دارد؛ از میان ۹۳۷ پایگاه در بخش معارف و منابع اسلامی تنها میان ۲۸ پایگاه رابطه ابرمتنی وجود دارد. در میان ۱۲۹ پایگاه بخش سینما و هنر تنها میان ۲ پایگاه پیوند وجود دارد؛ از میان ۷۲۴ پایگاه بخش انقلاب اسلامی تنها میان ۳۰ پایگاه پیوند وجود دارد؛ در میان ۲۲۸ پایگاه بخش چندرسانه‌ای مذهبی تنها میان ۴۴ پایگاه پیوند وجود دارد و در میان پایگاه‌های بخش گردشگری و میراث فرهنگی پیوندی توسط خزنده وب سوسیوبوت استخراج نشده است. بنابراین، از میان ۲۳۷۰ پایگاه معرفی شده در صفحه فیلترینگ تنها میان ۱۱۱ پایگاه پیوند وجود دارد که حدود ۴/۷ درصد از پیوندهای بالقوه قابل برقراری میان گره‌ها را شامل می‌شود.

به‌جز مجموع ۲۲۵۹ گره منفصل در بخش‌های مختلف، نتایج تحلیل شبکه نشان می‌دهد که ساختارهای موجود در شبکه‌های پیچیده‌تر بسیار ساده و کم‌تراکم هستند.



تراکم پیوندهای شبکه همگی زیر ۴ درصد است. شاخص تراکم شاخصی برای نشان دادن سهم پیوندهای بالفعل در مقایسه با پیوندهای بالقوه است. پس این شاخص نشان می‌دهد که تنها ۴ درصد پیوندهایی که به صورت بالقوه امکان برقراری دارند، در عمل ارسال یا دریافت شده‌اند. شاخص تراکم، شاخصی است که وضعیت شبکه‌های ابرپیوند در سطح کلان را نشان می‌دهد. از شباهت میان شاخص‌های کلان شبکه‌ها از جمله شاخص تراکم، می‌توان چنین نتیجه‌گیری کرد که نخست، وضعیت ساختار کلان شبکه‌های ابرپیوند کم‌وبیش شبیه به یکدیگر است و دوم، آن‌که این ساختارهای کم‌تراکم، حتی در سطح تنوع و تکثر نسبتاً محدودی که از صفحه فیلترینگ انتظار می‌رود، امکان ساختاری لازم برای مرور صفحات و پایگاه‌های مختلف و رویارویی با مطالب متنوع و گسترده را به کاربران نمی‌دهد.

این پرسش در واقع ناظر به سطح میانه و خرد تحلیل شبکه‌های ابرپیوند است. در یک تحلیل کامل نخست باید گروه یا گروه‌هایی از گره‌ها یا اجزا را شناسایی کرد که در کنار هم یک واحد مجزا یا یک واحد با ویژگی‌های خاص را تشکیل می‌دهند. شبکه‌های کم‌تراکم شناسایی شده در این پژوهش در عمل شامل یک بخش پیوندیافته با حدود ۲۰ گره است و اجزای منفصلی که با ۲ تا ۶ گره، مجزای از بخش پیوندیافته شبکه قابل‌شناسایی هستند. از آنجاکه در عمل گروه‌هایی از گره‌ها در سطح میانه قابل‌شناسایی نیست، در جدول ۳ تعدادی از گره‌های کلیدی شبکه ابرپیوند در بخش‌های پنج‌گانه آمده است. این گره‌ها از سه بخش مربوط به معارف و منابع اسلامی، سینما و هنر و چندرسانه‌ای مذهبی استخراج شده‌اند که به‌عنوان مطالعه موردی تحلیل شبکه ابرپیوند در یکی از این سه بخش ارائه شد.

جدول ۳- کلیدی‌ترین پایگاه‌های فرهنگی و مذهبی

درجه بیرونی	درجه درونی	بخش	
۱۰	۰	معارف و منابع اسلامی	ketabe-zendegi.tebyan.net
۰	۲۳	انقلاب اسلامی	farsi.khamenei.ir
۰	۱۷	چندرسانه‌ای مذهبی	aviny.com
۰	۱۷	چندرسانه‌ای مذهبی	farsi.khamenei.ir

از میان چهار پایگاه جدول ۳، پایگاه مقام معظم رهبری در دو بخش جداگانه جایگاه کلیدی را به خود اختصاص داده است. این پایگاه در هر دو بخش بیشترین درجه درونی را دارد که نشان می‌دهد اهمیت این پایگاه بیشتر به دلیل تعداد زیاد پیوندهایی است که از پایگاه‌های دیگر دریافت می‌کند.

در پایان باید به این نکته اشاره کرد که به نظر می‌رسد منطق سیاست‌گذاری فضای مجازی در ایران الگو گرفته از رسانه‌های جمعی باشد. همزمان با گسترش تلویزیون‌های ماهواره‌ای در اواسط دهه هفتاد، سیاست گسترش شبکه‌های تلویزیونی دولتی در قالب شبکه‌های استانی و کشوری همزمان با تصویب و اجرای قانون ممنوعیت دسترسی به آنتن‌های ماهواره‌ای در دستور کار قرار گرفت. فارغ از امکان‌پذیری یا میزان موفقیت این سیاست نهادی، هدف پیشبرد نوعی سیاست جایگزین بود که همراه با اعمال ممنوعیت بر یک نوع از فناوری و محتوای رسانه‌ای، انتخاب‌های بیشتری را در اختیار مخاطبان قرار می‌داد. این در حالی است که افراد زیادی از جمله بچورنبرن و اینگورسن<sup>۱</sup> (۲۰۰۱) وب جهان‌گستر را با سه مشخصه اصلی پویایی، تنوع و پراکندگی توصیف کرده‌اند. پراکندگی وب بازتابی از این واقعیت است که وب ساختاری از پایین به بالا و نامتمرکز دارد زیرا همه افراد و سازمان‌ها به

1. Bjerneborn & Ingwersen

واسطه فعالیت مشترک جهانی در تولید آن نقش دارند. همچنین محتوا و مقصد پیوندهای وبی تنوع گسترده‌ای از علایق و فعالیت‌های انسانی را بازتاب می‌دهد که از پروپاگاندا سیاسی تا آموزش‌های دینی و از فعالیت‌های دقیق علمی و پژوهشی تا مطالب جنجالی رسانه‌های زرد را شامل می‌شود. در نهایت، مشخصه پویایی ناظر به این نکته است که صفحات و پیوندهای وبی به‌طور پیوسته در حال تحول‌اند بدین معنا که دائماً محتوای آن‌ها تغییر می‌کند یا پیوندهای میان صفحات دستخوش تغییر می‌شود. منطق مشابه با رسانه‌های جمعی برای سیاست‌گذاری وب که به شکل‌گیری و گسترش صفحه فیلترینگ به‌عنوان یکی از پر بازدیدترین صفحات وب فارسی منجر شده است، امکان بهره‌مندی از ویژگی‌های ارزشمند وب را فراهم نمی‌کند. در نتیجه همان‌گونه که نتایج تحلیل ساختار پیوند در این پژوهش نشان می‌دهد، مشخصه‌های اصلی وب در فهرست پایگاه‌های معرفی شده در صفحه فیلترینگ وجود ندارد و در نتیجه ضرورت بازبینی سیاست‌های مرتبط با فیلترینگ فضای مجازی در ایران احساس می‌شود.

### پیشنهادهای سیاستی

۱- بازبینی سازوکار فیلترینگ: امروزه فیلترینگ پایگاه‌های مختلف اینترنت دو هدف اصلی دارد: (۱) مسدود کردن پایگاه‌هایی که بنا به تشخیص کارگروه مصادیق محتوای مجرمانه، نامناسب تلقی می‌شوند و (۲) ارائه فهرستی از پایگاه‌های جایگزین که بتواند مورد استفاده کاربران قرار بگیرد. نتایج حاصل از این پژوهش نشان می‌دهد که سیاست جایگزین ارائه فهرستی از پایگاه‌های مناسب نتوانسته است با ماهیت فناورانه اینترنت و شبکه ابرپیوند سازگار شود که دامن زدن به همکاری و گفت‌وگو در تولید و توزیع اطلاعات است. بخشی از این مشکل به سازوکار معرفی پایگاه‌ها در این صفحه بازمی‌گردد. امروزه هر دارنده پایگاهی شامل وب‌سایت سازمانی و شخصی یا بلاگ می‌تواند از کارگروه درخواست کند که نام آن پایگاه در یکی از بخش‌های

چندگانه صفحه‌نمایش داده شود. ظاهراً تنها معیارهایی محتوایی برای قبول این درخواست وجود دارد زیرا دست‌کم در میان پایگاه‌های فرهنگی و مذهبی بسیاری از پایگاه‌ها تنها از یک صفحه خانگی با محتوایی اندک و تکراری برخوردارند. این پدیده را می‌توان چنین مشابه‌سازی کرد که پژوهشگران یک حوزه علمی به یک مقاله بی‌کیفیت که توجه پژوهشگران دیگر را به هیچ‌عنوان جذب نکرده است، پاداش دهند. در نتیجه به نظر می‌رسد برای رسیدن به هدف دوم سیاست فیلترینگ که نوعی سیاست جایگزین است، نیازمند به کار گرفتن معیارهایی فراتر از داشتن محتوای مناسب از جمله استفاده از معیارهایی هستیم که مبتنی بر تحلیل شبکه در معنای وسیع است.

## ۲- تدوین معیارها و الگوریتم‌هایی برای نمایش گره‌های کلیدی در صفحه

**فیلترینگ:** شبکه‌های ابرپیوند بنا به تعریف، شبکه‌هایی باز محسوب می‌شوند که می‌توان با خزش از یک گره یا صفحه وب به‌طور پیش‌فرض همه صفحات وب را مورد خزش قرار داد، اگر صفحه انتخابی از بخش‌های کاملاً منفصل فضای وب انتخاب نشده باشد. بخش‌های منفصل بنا به تعریف صفحاتی هستند که حتی یک ابرپیوند با صفحه دیگری برقرار نکرده‌اند. اما برقراری تنها یک پیوند بیرونی به‌طور بالقوه امکان دسترسی به تعداد کمتری از منابع اطلاعاتی موجود در صفحات دیگر را فراهم می‌کند تا برقراری پیوند بیرونی با طیف گسترده‌ای از منابع اطلاعاتی متنوع در صفحات و پایگاه‌های دیگر. بنابراین، به زبان تخصصی اگر نشانی‌های اینترنتی یا صفحات خانه پایگاه‌هایی که در صفحه فیلترینگ در معرض بازدید قرار می‌گیرند، از بخش‌های کاملاً اتصال‌یافته اینترنت با استفاده از الگوریتم‌های کامپیوتری انتخاب شوند، هم امکان استفاده از اطلاعات بیشتر و متنوع‌تر فراهم خواهد شد هم احتمالاً با استقبال بیشتری از سوی کاربرانی مواجه خواهند شد که از مسیرهای مختلف و به‌طور مداوم به سد فیلترینگ برخورد کرده‌اند.

### ۳- گسترش سواد مرتبط با شبکه‌های ابرپیوند در میان دارندگان پایگاه‌ها:

مدیران محتوایی وبسایت‌های سازمانی یا دارندگان بلاگ‌های شخصی الزاماً دانش‌آموختگان تحصیلات تکمیلی نیستند که دارای دانش گسترده‌ای از معنای ارجاع دادن و ارجاع گرفتن یا پیوند دادن و پیوند گرفتن باشند. به نظر می‌رسد بخشی از تراکم کم پیوندهای میان پایگاه‌های فرهنگی و مذهبی به این دلیل رخ داده است که سازندگان صفحات وب لزوم و اهمیت استفاده از ابرپیوند را به‌درستی درنیافته‌اند زیرا مطالعه غیر نظام‌مند متون منتشر شده در بسیاری از این پایگاه‌ها نشان می‌دهد که به لحاظ محتوایی و فکری نزدیکی و مشابهت نسبتاً زیادی میان آن‌ها برقرار است. فرض نگارنده پیش از شروع به پژوهش آن بود که مطالعه اصلی باید بر مبنای شاخص هموفیلی صورت بگیرد که به معنای آن است که امکان یافتن زیرگروه‌های متنوعی از پایگاه‌ها در این شبکه وجود ندارد و در نتیجه، تنوع و تکثر در این شبکه به میزان کافی وجود ندارد. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که برخلاف تصور، چگالی کم این شبکه و تقریباً نبود زیرگروه‌های قابل‌توجه نشان می‌دهد که دارندگان این پایگاه‌ها میان نگارش در دفترچه شخصی خاطرات و تولید ابرمتن چندرسانه‌ای برای محیط ارتباطات میان فردی در فضای وب تفاوت چندانی قائل نشده‌اند. در نتیجه آموزش و گسترش سواد دیجیتال و شبکه‌ای کاربران شاید یکی از سیاست‌گذاری‌های مفید در این زمینه باشد.

## منابع

- ارسطو پور، شعله. (۱۳۸۸)، دسته‌بندی نتایج جست‌وجو بر مبنای ویژگی‌های مدارک و امکان‌سنجی استفاده از الگوریتم‌های خوشه‌بندی مختلف در سطح وب. **کتابداری و اطلاع‌رسانی**، دوزه ۱۲، ش ۲.
- اسفندیاری مقدم، علیرضا؛ دانش، فرشید؛ سهیلی، فرامرز. (۱۳۸۸)، رتبه‌بندی و تعیین سایت‌های هسته واحدهای جامع و مراکز استان‌های دانشگاه آزاد اسلامی با استفاده از روش وب‌سنجی. **دانش‌شناسی (علوم کتابداری و اطلاع‌رسانی و فناوری اطلاعات)**، دوره ۲، ش ۵.
- اسکندری پور، ابراهیم؛ اکبری تبار، علی‌اکبر. (۱۳۹۲)، روش مطالعه علمی در باب صفحه‌های مرتبط با شبکه‌های رادیو و تلویزیونی در شبکه‌های اجتماعی مجازی (با رویکرد ترکیبی کمی و کیفی)، **فصلنامه پژوهش‌های ارتباطی**، ش ۷۶.
- باستانی، سوسن؛ رئیسی، مهین. (۱۳۹۰)، روش تحلیل شبکه: استفاده از رویکرد شبکه‌های کل در مطالعه اجتماعات متن‌باز. **مطالعات اجتماعی ایران**، ش ۱۴.
- چلبی، مسعود. (۱۳۷۳)، تحلیل شبکه در جامعه‌شناسی. **فصلنامه علوم اجتماعی**، ش ۶.
- حاضری، افسانه؛ توکلی‌زاده راوری، محمد؛ ابراهیمی، وجیهه. (۱۳۹۵)، وجوه اشتراک موضوعی در حوزه‌های علمی فعال مدیریت دانش بر اساس شاخص مرکزیت بینابینی. **فصلنامه علمی-پژوهشی مطالعات ملی کتابداری و سازماندهی اطلاعات**، دوره ۲۷، ش ۲.
- حسن‌پور، حمیدرضا؛ طالبیان، حامد؛ مولایی، محمدمهدی. (۱۳۹۳)، **ارزیابی رادیو در پستراینترنیت**: نگاهی هم‌پیوندی و تحلیل کیفی وبسایت‌های صدای جمهوری اسلامی ایران. تهران: پنجمین اجلاس جهانی صدا.

تحلیل شبکه ابریوند پایگاه‌های فرهنگی و مذهبی ... ۳۱

- روشنی، سعید؛ قاضی نوری، سروش؛ طباطبائیان، حبیب‌الله. (۱۳۹۳)، تحلیل شبکه هم‌نویسندگی پژوهشگران حوزه سیاست‌گذاری و مدیریت فناوری در ایران.

**فصلنامه علمی - پژوهشی سیاست علم و فناوری**، ش ۲.

- زاهد، آرش؛ قضاوی، رقیه؛ طاهری، بهجت، سلیمان زاده نجفی، نیره السادات؛ مظاهری، الهه. (۱۳۹۲)، ارزیابی وب‌سایت دانشگاه علوم پزشکی اصفهان بر اساس نظام رتبه‌بندی وب‌سنجی. **مجله دانشکده پزشکی اصفهان**، دوره ۳۱، ش ۲۵۴.

- صادقی نژاد، مهسا؛ نوغانی دخت بهمنی، محسن. (۱۳۹۳)، **روش تحلیل شبکه**، **رویکردهای نظری و تکنیک‌ها**، تهران: دومین کنفرانس ملی جامعه‌شناسی و علوم اجتماعی.

- صادقی، شهرام؛ تفرجی، رقیه؛ رودباری، مسعود. (۱۳۹۱)، بررسی وضعیت وب‌سایت‌های دانشگاه‌های علوم پزشکی کشور بر اساس شاخص‌های وب‌سنجی. **مدیریت سلامت**، دوره ۱۵، ش ۲.

- ضرغامی، محمدحسین؛ دلاور، علی؛ فلسفی نژاد، محمدرضا؛ درتاج، فریبرز؛ خوش‌سخن، اکرم. (۱۳۹۳)، آزمون کاربرد تحلیل داده‌های شبکه‌ای در مطالعات همبودی. **اندازه‌گیری تربیتی**، دوره ۵، ش ۱۶.

- عصاره، فریده؛ باجی، فاطمه. (۱۳۹۳)، ساختار شبکه هم‌نویسندگی حوزه علوم اعصاب ایران با استفاده از رویکرد تحلیل شبکه اجتماعی، **مطالعات کتابداری و علم اطلاعات**، سال ۶، ش ۲.

- فهیمی فر، سپیده؛ وصفی، محمدرضا. (۱۳۹۲)، تحلیل شبکه هم‌تألیفی، مجلات و موضوعات هسته مقالات حوزه کتاب الکترونیکی. **فصلنامه پژوهش و نگارش کتب دانشگاهی**، ش ۳۰.

- نباتعلی، قاسم؛ جلالی دیزجی، علی. (۱۳۹۰). بررسی وب‌گاه‌های ادارات کل کتابخانه‌های عمومی ایران: مطالعه وب‌سنجی. *تحقیقات اطلاع‌رسانی و کتابخانه‌های عمومی* (پیام کتابخانه)، دوره ۱۷، ش ۲.

- نوشین فرد، فاطمه و مرادی، شیما. (۱۳۹۰). کندوکاوی در پژوهش‌های تحلیل پیوندهای وبی در ایران و جهان: بررسی مروری (ویژه‌نامه علم‌سنجی)، *پژوهشنامه پردازش و مدیریت اطلاعات*، سال بیست و ششم، شماره ۴ (پیاپی ۶۶).

- نو‌کاریزی، محسن، دانش، فرشید و سهیلی، فرامرز. (۱۳۸۸). وب‌سنجی دانشگاه‌های دولتی کشور به منظور تعیین میزان مشارکت آن‌ها و شناسایی وب‌سایت‌های هسته، *فصلنامه مطالعات تربیتی و روانشناسی*، سال دهم، شماره ۲ (پیاپی ۲۱).

- Albert, R., Jeong, H., & Barabási, A. L. (1999). *Internet: Diameter of the world-wide web*. Nature, 401(6749), 130-131.
- Berners-Lee, T., Connolly, D., & Swick, R. R. (1999). *Web architecture: Describing and exchanging data*. W3C Note, June.
- Björneborn, L., & Ingwersen, P. (2001). *Perspective of webometrics*. Scientometrics, 50(1), 65-82.
- Broder, A., Kumar, R., Maghoul, F., Raghavan, P., Rajagopalan, S., Stata, R., ... & Wiener, J. (2000). *Graph structure in the web*. Computer networks, 33(1), 309-320.
- De Nooy, W., Mrvar, A., & Batagelj, V. (2011). *Exploratory social network analysis with Pajek* (Vol. 27). Cambridge University Press.



- Jackson, M.H. (1997). Assessing the structure of communication on the world wide web. *Journal of Computer-Mediated Communication*, 3(1). Retrieved 5 October 2016 from:  
<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1083-6101.1997.tb00063.x/full>
- Liu, E. Z. F., Shih, R. C., & Tsai, Y. L. (2011). Hyperlink network analysis of the educational blog. *British Journal of Educational Technology*, 42(2), E25-E29.
- Park, H. W., & Thelwall, M. (2003). Hyperlink analyses of the World Wide Web: A review. *Journal of Computer-Mediated Communication*, 8(4), Retrieved 5 October 2016 from:  
<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1083-6101.2003.tb00223.x/full>
- Park, H. W., Barnett, G. A., & Nam, I. Y. (2002). Interorganizational hyperlink networks among websites in South Korea. *Networks and Communication Studies*, 16(3-4), 155-174.
- Park, H.W. (2003). hyperlink network analysis: New method for the study of social structure on the Web. *Connections*, 25(1), 49-61.
- Thelwall, M. (2013). *Webometrics and social web research methods*. UK: University of Wolverhampton.