

تحلیل خودشبهی در رفتار انسان‌ها: مطالعه کاربردی گروهک تکفیری

تروریستی داعش

محسن آهنگری^۱ و حسین غیائی^۲

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۶/۱۰

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۴/۱۲

چکیده:

رفتار انسان‌ها یکی از پیچیده‌ترین مسائلی است که از واقعیت‌های ناشناخته‌ای سرچشمه می‌گیرد. بررسی رفتار انسان‌ها برای یافتن الگوهای رفتاری و پیش‌بینی آن‌ها بسیار مهم می‌باشد. در سالیان اخیر بررسی مشخصات آماری رفتار انسان‌ها، توجه محققان زیادی را به خود جلب کرده است. تحلیل خودشبهی مفهومی است که اخیراً توسط پژوهشگران برای بررسی رفتار انسان‌ها مورد استفاده قرار گرفته است. خودشبهی یک مفهوم آماری می‌باشد. فرآیندهای خودشبهی دارای این خصوصیت هستند که رفتار مشابهی را در مقیاس‌های مختلف زمانی و مکانی از خود نشان می‌دهند.

هدف از این پژوهش یافتن الگوهای خودشبهی در فرآیند تصمیم‌گیری انسان‌ها در امور نظامی، و به طور خاص داعش می‌باشد. روش: در این مقاله سری داده به دست آمده از رفتار گروهک تکفیری - تروریستی داعش مورد تحلیل قرار می‌گیرد. ابتدا متن اخبار داعش جمع‌آوری شده است و سپس با متن کاوی سری داده‌های مورد نظر استخراج می‌شود (تحلیل محتوا). روش‌های مختلفی برای تخمین میزان خودشبهی وجود دارد که هر کدام از این روش‌ها دقت و کارایی خاص خود را دارند. در این مقاله از روش شناخته شده برای تخمین میزان خودشبهی سری داده‌ها استفاده شده است.

کلیدواژه‌ها: انسان، خودشبهی، داعش، پیش‌بینی، رفتار

۱- مقدمه:

۱. کارشناسی ارشد فناوری اطلاعات M.Ahangari@yahoo.com

۲. دکتری هوش مصنوعی hosein.ghiasy@gmail.com

رفتار انسان‌ها یکی از پیچیده‌ترین مسائلی است که از واقعیت‌های ناشناخته‌ای سرچشمه می‌گیرد. در گذشته فرض بر این بود که رفتار انسان به صورت تصادفی رخ می‌دهد؛ بنابراین رفتار انسان با الگوی فرآیندهای سنتی بدون حافظه^۱ مانند پواسون^۲ قابل توصیف بود [Fan, et.al, 2012]. امروزه مطالعاتی که انجام گرفته است؛ نشان می‌دهد که رفتار انسان در مجموع متفاوت از مفروضات گذشته و الگوی فرآیندهای سنتی مانند پواسون می‌باشد. مطالعات صورت گرفته نشان می‌دهد که رفتار انسان از توزیع‌های دارای خاصیت خودشبیهی^۳ و با حافظه پیروی می‌کند.

بسیاری از اشیاء در جهان واقعی از لحاظ آماری خودشبیه هستند و رفتار مشابهی را در مقیاس‌های مختلفی از زمان و فضا از خود نشان می‌دهند. جابه‌جایی انسان یک رفتار خودشبیه است که اگر چاه‌جایی‌ها را در بازه‌های زمانی روزانه و ماهانه با هم مقایسه کنیم، از لحاظ جابه‌جایی‌های بزرگ و کوچک شبیه هم خواهند بود. مفاهیم بخصوصی دارای رفتار خودشبیه در مقیاس‌های زمانی متفاوت مانند روزانه، ماهانه یا سالانه می‌باشند.

خودشبیهی در رفتار انسان‌ها را می‌توان در دو بعد فردی یا گروهی مورد بررسی قرار داد. در تحلیل خودشبیهی رفتار گروهی، رفتار یک مجموعه از انسان‌ها به صورت کمی درمی‌آید و سری بدست آمده مورد تحلیل قرار می‌گیرد. در این پژوهش رفتار گروهک تکفیری - تروریستی داعش در بعد رفتار گروهی بررسی شده است. داعش فعالیت‌هایی را در راستای اهداف خود انجام می‌دهد که این فعالیت‌ها از لحاظ خبری بازتاب‌های متفاوتی دارد. داعش در مواقعی فعالیت‌های زیادی دارد و در مواقعی کمتر فعالیت می‌کند. حجم اخبار منعکس شده می‌تواند بیانگر حجم فعالیت‌های داعش باشد. معمولاً فعالیت‌هایی که مهم هستند، بازتاب زیادی دارند و مورد توجه همگان قرار می‌گیرند. در این مقاله فعالیت‌های داعش از منظرهای متفاوتی به صورت کمی در آمده است و تحلیل خود شبیهی با محاسبه‌ی پارامتر هرست انجام شده است.

¹ Memory Less

² Poisson

³ Self Similarity

۲- مروری بر ادبیات:

۲-۱- ویژگی‌های خودشبهی:

فرآیندهای خودشبهی دارای ویژگی‌های خاصی می‌باشند. وابستگی بلند مدت^۱ (حافظه بلند مدت) یکی از ویژگی‌های فرآیندهای خودشبهی می‌باشد. وابستگی بلند مدت در بسیاری از سری‌های زمانی یافت می‌شود. اولین بار حافظه بلند مدت توسط هرست که رفتار طغیان آب رودخانه نیل را بررسی می‌کرد، بیان شد [Hurst, 1951]. ویژگی وابستگی بلند مدت با نزول هایپربولیکی^۲ تابع خودهمبستگی یا تابع اتوکوار یانس^۳ تو صیف می‌شود؛ به عبارت دیگر رابطه

$$CORR(X_i, X_j) \sim |j - i|^{2-H}, C > 0.$$

برقرار می‌باشد. در این رابطه H پارامتر هرست^۴ می‌باشد که در چه ویژگی وابستگی بلند مدت را نشان می‌دهد. وجود وابستگی بلند مدت در سری زمانی دارای پیچیدگی زیادی است؛ در این گونه سری‌ها حوادث گذشته اثر شدیدی بر رفتار حاضر سری دارند و این اثر به آرامی ضعیف می‌شود.

پارامتر هرست H، یعنی پارامتر وابستگی بلند مدت به عنوان معیاری از حافظه طولانی مدت یا خودشبهی سری‌های زمانی استفاده شده است. از لحاظ تئوری مقدار پارامتر هرست در بازه ۰ تا ۱ می‌باشد. هر چه H به ۰.۵ نزدیکتر باشد نویز و نوسان بیشتری در سری زمانی وجود خواهد داشت. H هر چقدر از ۰.۵ بزرگتر باشد، سری دارای وابستگی بلند مدت بیشتری خواهد بود. به عبارت دیگر اگر H بین ۰.۵ و ۱ قرار بگیرد سری زمانی دارای وابستگی بلند مدت می‌باشد؛ یعنی زمانی که سری زمانی نوسان می‌کند (بالا و پایین می‌شود)، سری در آینده نیز تمایل به نوسان مشابه قبل (بالا و پایین شدن مشابه) دارد و اگر H کوچکتر از ۰.۵ باشد سری زمانی بدون حافظه است.

یکی دیگر از خصوصیات جالب فرآیندهای حافظه بلند پایداری است. پایداری به این معنی می‌باشد که سری زمانی دارای چرخه‌های غیرپریودیکی^۵ که پایدار یا دارای الگوهای متمایل به بازگشت به خود می‌باشد، است و روندی افزایشی یا کاهشی دارد.

¹ Long Range Memory

² Hyperbolic

³ Auto Covariance

⁴ Hurst

⁵ Non Periodic Cycles

وابستگی بلند مدت در گذشته توسط پارامتر مقیاسی^۱ یا بعد فراکتالی^۲ D اندازه‌گیری می‌شد. رفتار مقیاسی به این معنا می‌باشد که وابستگی بلند مدت در تعاملات محلی ایجاد می‌شود تا این‌که این وابستگی در سرتاسر سیستم توسعه می‌یابد. بعد از این مرحله، پویایی سیستم از رفتار مقیاسی قانون توانی^۳ پیروی می‌کند. اگر یک سری زمانی خودشبییه باشد، پارامتر D با پارامتر هرست دارای رابطه زیر است: $D=2-H$ [Feder, 1988, Chen, et.al, 2008]. بنابراین پارامتر هرست معیار وابستگی بلند مدت در سری زمانی است و می‌تواند ویژگی پایداری، ناپایداری و تصادفی بودن داده را نشان دهد [Mandelbrot, et.al, 1968].

۲-۲- روش‌های محاسبه خودشبییهی:

همانطور که در بخش قبل بیان شد، هرست نشان‌دهنده درجه خودشبییهی یک سری زمانی می‌باشد. روش‌های مختلفی برای تخمین پارامتر هرست وجود دارد [Clegg, 2006], [Sheluhin, et.al, 2007], [Sheng, et.al, 2010] که هر روش با استفاده از یکی از خصوصیات فرآیندهای خودشبییه عمل می‌کنند. روش‌های محاسبه پارامتر هرست هر کدام دقت و حوزه کاری خود را دارند. روش‌های تخمین پارامتر هرست را می‌توان در دو گروه روش‌های حوزه زمان و روش‌های حوزه فرکانس قرار داد. در ادامه به بررسی چندین روش پرکاربرد و معروف پرداخته می‌شود.

۱. استفاده از تابع خودهمبستگی^۴:

تابع خودهمبستگی تابعی منحصر بفرد از پارامتر هرست، H ، است. [Beran, 1994]

$$\rho(k) = \frac{1}{\gamma} ((k+1)^{\gamma} - \gamma k^{\gamma} + (k+1)^{\gamma})$$

زمانی که k به سمت بی‌نهایت میل کند تابع خود همبستگی به صورت زیر در می‌آید:

$$\rho(k) \sim H(\gamma - 1)K^{\gamma-2}$$

با استفاده از این روابط پارامتر هرست قابل محاسبه می‌باشد.

¹ Scaling

² Fractal Dimension

³ Power Laws

⁴ ACF

۲. روش واریانس تجمیعی^۱:

برای هر سری دارای وابستگی بلند مدت، رابطه‌ی

$$\text{var}(\bar{X}_n) = \delta^\tau c n^{2\tau-1}, c > 0$$

برقرار است. این رابطه در ازای $H=1/2$ به رابطه‌ی کلاسیک $\text{var}(\bar{X}_n) = \delta^\tau/n$ تبدیل می‌شود. در سری‌های دارای حافظه، تخمین δ^τ اریب است و از لحاظ منطقی باید به H بستگی داشته باشد [Chen, et.al, 2008] گرچه مقدار آن از قبل مشخص نیست. برن [Beran, 1994] معادله‌ی

$$\text{var}(\bar{X}_n) = c n^{2\tau-1}, c > 0$$

را در نظر گرفت و ترسیم پراش را به عنوان روشی ابتکاری برای تخمین حافظه‌ی بلند مدت پیشنهاد کرد. به ازای هر مقدار صحیح برای k در محدوده‌ی $\tau < k \leq n/\tau$ و تعداد کافی از زیر مجموعه‌هایی با طول k ، تمامی میانگین‌ها و بنابراین پراش نمونه‌ای میانگین‌ها، یعنی $S^\tau(k)$ محاسبه می‌شود. از این رو با لگاریتم‌گیری از رابطه بالا به معادله روبرو می‌رسیم:

$\log \delta^\tau \sim \beta \log(k) + \log(k)$ در این رابطه β شیب میانگین $\log S^\tau(k)$ و $\log(k)$ برابر با $2H-2$ است که از روی آن مقدار H بدست می‌آید.

۳. کاتسویانن^۲ [Koutsoyiannis, 2003] بر پایه‌ی وابستگی δ^τ به H ، رابطه‌ی

$$C_k(H) = \sqrt{\frac{\frac{n}{k} - \left(\frac{n}{k}\right)^{2\tau-1}}{\frac{n}{k} - 1/\tau}} C_k(H) k^H \delta$$

را در نظر گرفت و دو روش را برای تخمین همزمان H و δ ارائه داد. در روش اول در ابتدا $C_k(H)$ برابر با ۱ قرار داده می‌شود و H از روی برقراری رگرسیون خطی بین $\ln[s^k]$ و $\ln[k]$ بدست می‌آید. در مرحله بعد مقدار $C_k(H)$ برورسانی شده و رگرسیون دیگری بین $\ln[kC_k(H)]$ و $\ln[s^k]$ برقرار می‌شود. این فرآیند تا رسیدن به همگرایی تکرار می‌شود.

در روش دوم مسئله به کمینه کردن خطا، یعنی

¹ Aggregated Variance

² Koutsoyiannis

$$= \sum_{k=1}^{n/10} \frac{[\ln \delta + H \ln k + \ln C_k(H) - \ln s^k]^2}{k^p} e^{\gamma}(\delta, H) = \sum_{k=1}^{n/10} \frac{[\ln \delta^k - \ln s^k]^2}{k^p}$$

تبدیل می‌شود که در آن خطای جزئی متناظر با هر مقیاس k با عامل $1/k^p$ موزون شده است.

۴. دامنه‌ی تغییر مقیاس داده شده^۱:

روش R/S قدیمی‌ترین روش برای محاسبه هر ست هی با شد [Hurst, 1951, Mandelbrot, 1968]. در این روش تغییرات ظاهری سری با طول دوره‌ی زمانی ارزیابی می‌شود. سری زمانی به بازه‌هایی با اندازه n تقسیم می‌شود و سپس مقدار میانگین و S و R محاسبه می‌شود.

$$e = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n y$$

مجموع انحراف از میانگین در هر بازه:

$$X = \sum_{i=1}^k (y - e), k = 1, 2, \dots$$

حال R به صورت مقابل محاسبه می‌شود: $R(n) = \max(X) - \min(X)$

اکنون انحراف معیار استاندارد در هر بازه به صورت زیر است:

$$S(n) = \left[\frac{1}{n} \sum_{k=1}^n (y - e)^2 \right]^{1/2}$$

زمانی که مقدار n افزایش می‌یابد و به سمت بی‌نهایت میل می‌کند میانگین مقدار R بر انحراف معیار استاندارد تقریباً برابر با Cn^H برابری می‌کند. حال اگر از طرفین لگاریتم بگیریم معادله به صورت مقابل درمی‌آید:

$$\log \left\{ M \left[\frac{R(n)}{S(n)} \right] \right\} = H \log(n) + \log(c)$$

شیب خط حاصل از رسم نمودار لگاریتم R/S در مقابل لگاریتم دامنه زمانی $\log(n)$ نشان گر پارامتر هرست است.

¹ Rescaled Range

۵. تبدیل موجک^۱:

این روش با استفاده از تقریب کمترین مربعات در میانگین مربعات ضرایب موجک، پارامتر هر ست را محاسبه می کند [Abry, 1998]. در مقیاس J ضرایب موجک $d_x(j, k)$ به صورت زیر تعریف می شود:

$$d_x(j, k) = 2^{j/2} \sum_{i=1}^n X_i \psi_2(\cdot)(2^{-j}n - k), j = 1, 2, \dots, k = 1, 2, \dots, 2^{-j}n$$

حال اگر X به عنوان یک فرآیند ایستاد^۲ درجه دوم در نظر گرفته شود، ضرایب موجک آن در رابطه زیر صدق می کند:

$$M[d_x(j, k)^2] = \int F(\lambda) 2^j |\psi_2(2^j \lambda)|^2 d\lambda$$

در این رابطه $F(\lambda)$ و $\psi_2(\lambda)$ طیف توانی^۳ برای X و تبدیل فوریه برای $\psi_2(\cdot)$ می باشد. در فرآیند خودشبهه مقدار میانگین مربعات ضرایب موجک برابر با:

$$M[d_x(j, k)^2] \sim 2^{j(2\alpha-1)} c_f C(H, \psi_2)$$

که در آن

$$C(H, \psi_2) = \int |\lambda|^{-(2\alpha-2)} |\psi_2(\lambda)|^2 d\lambda$$

و ثابتی وابسته به H و ψ_2 است.

اگر طول X برابر با n باشد، تعداد ضرایب موجک در j octave برابر با $n_j = n 2^{-j}$ است.

به عنوان نتیجه ای از روابط بالا می توان به رابطه زیر دست یافت:

$$\log_2 \mu = \log_2 \left(\frac{1}{n} \sum |d_x(j, k)|^2 \right) \sim (2\alpha - 1)j + c$$

اگر فرآیند X دارای وابستگی بلند مدت با پارامتر H باشد، نمودار $\log_2 \mu$ مقابل j باید دارای شیب خطی با مقدار $2H-1$ باشد.

¹ Wavelet

² Stationary

³ Power Spectrum

۶. Periodogram:

این روش توسط رابطه زیر تعریف می‌شود [Clegg, 2006]:

$$I(\lambda) = \frac{1}{\sqrt{00}} \left| \sum_{j=1}^n X e^{ijx} \right|^2$$

برای یک سری زمانی با واریانس متناهی $I(\lambda)$ تخمینی از چگالی طیفی سری است.

با در نظر گرفتن اینکه خودشبهی خاصیت طیفی $S(\lambda)$ را زمانی که $\lambda \rightarrow 0$ تحت تاثیر قرار می‌دهد. $I(\lambda)$ به صورت روبرو درمی‌آید:

$$I(\lambda) \sim |\lambda|^{1-2H}$$

حال اگر از این رابطه \log گرفته شود و نمودار $\log(I(\lambda))$ در برابر $\log(\lambda)$ رسم شود، شیب خط حاصل $1-2H$ است.

۳-۲- تحقیقات پیشین:

فهم ما از قوانین زیرین رفتار ارتباطی بشر خیلی ناچیز می‌باشد. رفتار انسان‌ها در سیستم‌های اجتماعی^۱ توجهات زیادی را بخاطر پتانسیل کاربردی و تئوریک آن به خود جلب کرده است. اثر حافظه بلند مدت به فراوانی در سیستم‌هایی مانند فعالیت‌های ارتباطی کاربران آنلاین و مرور اجناس در وب سایت‌های تجارت الکترونیک یافت شده است [Zhao, et.al, 2013].

اوزارژوک حافظه بلند مدت در فرآیند استفاده از تلفن همراه را مورد بررسی قرار داده است. متغیر مورد بررسی در این کار تعداد تماس‌های روزانه کاربران می‌باشد. داده‌های مورد نیاز این کار داده‌های مربوط به صورتحساب تعدادی از مشتریان اپراتور موبایل لهستان می‌باشد. پارامتر هرست توسط نه روش مختلف تخمین زده شده است. نتایج این تحلیل‌ها نشان‌دهنده وجود حافظه بلند مدت در استفاده از تلفن همراه می‌باشد. این نتایج وجود آثار درونی در رفتار کاربران را تایید می‌کند [Owczarczuk, 2012].

¹ Social Systems

وجود حافظه بلند مدت می تواند اطلاعات مهمی را برای اپراتورهای موبایل فراهم آورد. تا از آن‌ها برای تسریع خدمات و به دست آوردن سود بیشتر مورد استفاده قرار دهند. برای مثال اگر اپراتور‌ها از بسته‌های تشویقی استفاده کنند، میزان استفاده از تلفن افزایش می‌یابد و نکته مهم این است که بالا رفتن میزان تماس‌ها مختص همان بازه زمانی نیست و این جهش‌ها در تماس با توجه به وجود حافظه بلند مدت در آینده نیز ادامه خواهد داشت.

الگوهای آماری حرکت روزانه انسان به طور مستقیم بر تعاملات (رفتار متقابل) فیزیکی بین انسان‌ها اثر می‌گذارد و پویایی تعداد زیادی از سیستم‌های اجتماعی را تحت تاثیر قرار می‌دهد. فهم الگوهای حرکتی واقعی انسان می‌تواند در طراحی سیستم‌های ترافیکی [Horner, 2001] و بسیاری از زمینه‌های دیگر کمک قابل توجهی کند.

وانگ و همکارانش حرکت انسان در جهان واقع براساس داده‌های به دست آمده از دستگاه GPS را مورد بررسی قرار می‌دهند. داده‌های استفاده شده در این کار مربوط به پروژه MS Geo-Life می‌باشد و شامل داده‌های دو تا سه سال GPS Trajectories می‌باشد.

تحلیل‌هایی که با استفاده از روش DFA انجام گردیدند نشان دهنده ویژگی مقیاسی و خود شبیهی در الگوهای مکانی و زمان توقف می‌باشند. موقعیت مکانی در سطح تجمیعی و سطح فردی به طور قابل ملاحظه‌ای همبستگی مثبت نشان می‌دهد و معیار H در این سری‌های زمانی بین ۱ و ۰.۵ می‌باشد که نشان دهنده وابستگی و خود شبیهی در الگوهای حرکتی انسان می‌باشد [Wang, et.al, 2013].

ریسکی و همکارانش دو الگوی ارتباطی در اجتماع ارتباط اینترنتی را با هدف پیدا کردن قوانین آماری در تعاملات انسان بررسی کرده‌اند. متغیر مورد استفاده در این کار تعداد پیام‌های ارسال شده توسط اعضا و سطح فعالیت آنها می‌باشد. این تحقیق نشان می‌دهد که شبکه‌های ارتباطی انسان از قانون مقیاسی پیروی می‌کند. نویسندگان این قانون را به الگوهای وابستگی بلند مدت نسبت می‌دهند [Rybski, et.al, 2009].

یافته‌های چنین مقاله‌هایی برای طراحی شبکه‌های ارتباطی و درک پویایی سیستم‌های اجتماعی در هر جایی که ارتباط وجود دارد، مانند بازار اقتصادی و سیستم‌های سیاسی مهم می‌باشد.

در این مقاله به دلیل اینکه رکوردها ممکن است تحت تاثیر روند قرار بگیرند، از روش DFA برای محاسبه H استفاده می‌شود که مقادیر به دست آمده برای پارامتر هرست نشان دهنده وابستگی بلند مدت و خودشبهی است.

پن و همکارانش درجه رضایت از انتخاب یک فیلم آنلاین را تحلیل کرده‌اند. یک سیستم فیلم آنلاین به کاربران اجازه می‌دهد با دادن امتیازی احساس خود را در مورد فیلم انتخاب شده بیان کنند.

در این مقاله اثر حافظه بلند مدت در رفتار کاربران آنلاین بررسی شده است. داده‌های مورد استفاده از دو سیستم فیلم آنلاین کاربرگرای Movielen و Netflix استخراج شده است.

به دلیل کوتاهی طول سری، از روش تخمین تعادلی DFA استفاده می‌شود. طول محدود سری باعث مشکلات خاصی برای تخمین پایداری می‌شود. در واقع، سری‌های کوتاه با رکورد های خیلی محدود، باعث می‌شوند که متدهای کلاسیک برای تحلیل پایداری نامناسب باشند.

نتایج این مقاله نشان می‌دهد که در سری امتیازدهی انتخاب فیلم پایداری (حافظه بلند مدت) وجود دارد. با این وجود، به طور عمومی تفاوت قابل توجهی بین رفتار Objective و Subjective کاربران مشاهده شده است.

از لحاظ آماری حافظه بلند مدت وابسته به سطح فعالیت می‌باشد؛ همان طور که نتایج نشان می‌دهد هر چه یک گروه از کاربران فعال‌تر باشند حافظه بلند مدت قوی‌تری خواهند داشت. این یافته‌ها به ساخت یک مدل منطقی و درک این موضوع که چگونه رفتارهای اشخاص، مجموع رفتار یک جامعه آنلاین را شکل می‌دهند، کمک خواهد کرد [Pan, et.al, 2014].

نوسان در فرکانس‌های مختلف ویژگی اصلی EEG می‌باشد که حالت‌های کاربردی مغز را بازتاب می‌دهد. این نوسانات حاصل فعالیت‌های همبسته تعداد زیادی از نورون‌ها که به صورت غیر خطی عمل می‌کنند، می‌باشد. نوسانات ۸-۱۳ Hz در EEG انسان نظرات زیادی را به خود جلب کرده است. هانسن و همکارانش نوسانات مغزی انسان را با هدف کشف رفتار مقیاسی مورد بررسی قرار

داده‌اند. در این مقاله وابستگی موقتی بلند مدت و مقیاسی در نوسانات ۱۰ تا ۲۰ Hz مشاهده شده است. در این کار از روش DFA و ACF (تابع خودهمبستگی) استفاده شده است.

دامنه طیفی برای ۱۲۲ کانال MEG و ۶۴ کانال EEG در باند فرکانسی آلفا (۸-۱۳ Hz) در دو حالت چشمان باز و چشمان بسته جمع‌آوری شده است. نتایج نشان می‌دهد که این نوسانات دارای وابستگی بلند مدت هستند و با یک تابع قانون توانی نزول می‌کند.

همچنین این نوسانات در باند فرکانسی μ و بتا در حالت چشمان بسته مورد بررسی قرار گرفته‌اند. وجود رفتار مقیاسی در نوسانات دامنه فرکانسی μ و بتا نشان می‌دهد که این خاصیت تنها مختص باند فرکانسی آلفا نیست. [Hansen, et.al, 2001]

هارد و همکارانش وابستگی بلند مدت در فاصله زمانی بین ارسال درخواست چاپ را مورد بررسی قرار داده‌اند. داده‌های فاصله زمانی بین درخواست چاپ مربوط به یک آزمایشگاه محاسباتی دانشجویی می‌باشد. برای هر کاربر فاصله زمانی بین درخواست‌های چاپ که در بازه چند ثانیه تا چند هفته توزیع شده است دارای وابستگی بلند مدت می‌باشد.

فاصله زمانی و اندازه درخواست‌ها از رفتار مقیاسی و وابستگی بلند مدت پیروی می‌کنند. این نوع رفتار نشان می‌دهد که دینامیک مشابهی برای چاپ اسناد بزرگ و کوچک مورد نیاز است [Harder, et.al, 2006]

فان و همکارانش ویژگی فراکتالی رفتار انسان از دیدگاه سری زمانی ساخته شده از مقادیر امانات کتابخانه را مورد بررسی قرار داده‌اند. در این کار داده‌ها از دو کتابخانه دانشگاه‌های مختلف با پیش زمینه حرفه‌ای جمع‌آوری شده است. متغیر مورد بررسی در اینجا مقادیر امانات کتابخانه در بازه‌های زمانی مخصوص و بر حسب واحدهای ماه و روز و ساعت و هم چنین فاصله زمانی بین تراکنش‌ها که یک شاخص کلیدی در پویایی انسان است، می‌باشد. در این سری‌ها روزهای تعطیل در نظر گرفته نشده است.

مقدار پارامتر هرست و طول چرخه‌های غیرپریودیک محاسبه شده توسط روش R/S^1 نشان می‌دهند که سری زمانی رفتار انسان با داشتن ویژگی خودشبیهی و وابستگی بلند مدت فراکتالی است.

همه‌ی مقادیر پارامتر هرست زمانی که واحد زمانی از ساعت به روز و بعد ماه تغییر می‌کند، افزایش می‌یابد و این موضوع را تایید می‌کند که نویز کمتر و روند شفاف‌تری در مقیاس‌های زمانی بزرگ‌تر وجود دارد. این مفهوم با تجربه واقعی سازگار است که مقدار کل امانات کتابخانه در هر ماه استوار است اما در ساعت‌های مختلف روز بیشتر دچار نوسان است [Fan, et.al, 2012].

چنین یافته‌هایی تایید می‌کند در مجموعه رفتارهای مکرر انسان یک نظم ذاتی وجود دارد.

این نتایج ممکن است برای توسعه رویکردهای جدید برای بررسی ویژگی فراکتال و مکانیزم رفتار انسان مفید باشد.

نتایج همه‌ی تحقیقات اشاره شده با مدل‌های توزیعی کلاسیک مانند پواسون نا سازگار است. این نتایج ممکن است شواهدی بر دینامیک مرتبط با فرآیندهای فکری غیرارادی در مغز باشد.

یک پایه و اساس فیزیکی برای این رفتارها ممکن است مربوط به شبکه‌های عملگرایی بی‌مقیاس^۲ در مغز باشد که اخیراً در [Sporns, et.al, 2004] مشاهده شده است.

صنعت گردشگری بر اقتصاد تاثیر به‌سزایی دارد و بر میزان تولید ناخالص داخلی^۳، استخدام‌ها، سرمایه‌گذاری و درآمد مبادلات خارجی اثر می‌گذارد. ثبات سیاسی، زیرساخت گردشگری، بازاریابی و اطلاعات و سطح توسعه در مقصد معیارهای کلیدی تصمیم‌گیری برای سفر می‌باشد.

بررسی حافظه بلند مدت در زمینه گردشگری بین‌المللی توسط آلانا شروع شد. آلانا خاصیت پیش‌بینی‌پذیری ورود توریست‌ها به فرودگاه بین‌المللی اوکلند را بررسی کرد و دریافت که مدل ARFIMA در همه موارد عملکردی بهتر نسبت به بقیه مدل‌ها دارد [Alana, 2005].

¹ Rescaled Range

² Scale Free

³ GDP

سیربون و همکارانش رفتار بازار گردشگری بین المللی تایلند و هند را تحلیل کرده‌اند. آن‌ها از روش R/S و R/S اصلاح شده و GPH استفاده کرده‌اند.

متغیرهای مورد استفاده در این تحقیق تعداد توریست‌های ورودی به تایلند در بازه ۱۹۹۷-۲۰۰۹ و هند در بازه ۱۹۸۱-۲۰۰۷ می‌باشند.

نتایج نشان می‌دهد که بیشتر کشورها در بازار گردشگری بین المللی تایلند دارای وابستگی بلند مدت می‌باشند. بنابراین بازار توریسم بین المللی تایلند به آرامی توسط هر شوک یا اطلاعاتی تحت تاثیر قرار می‌گیرند [Chaitip, et.al, 2009].

همچنین این نتایج نشان می‌دهند بازار گردشگری بین المللی هند دارای وابستگی بلند مدت نیست. بنابراین بازار گردشگری بین المللی هند توسط هر شوک یا اطلاعاتی سریعاً و بلافاصله تحت تاثیر قرار می‌گیرد [Sriboon, et.al, 2012].

آلانا و همکارانش ویژگی‌های آماری مجموع تعداد ورود و خروج توریست‌های بین المللی در کنیا در بازه ۱۹۷۵ تا ۲۰۱۱ را برای جستجوی درجه پایداری در سری بررسی کرده‌اند.

بخش گردشگری در کنیا حساس به شوک‌های سیاسی است، برای مثال شوک‌های سیاسی ۱۹۹۲ و ۲۰۰۸. سری مربوط به تعداد ورود و خروج توریست‌ها دارای ویژگی پایداری و وابستگی بلند مدت می‌باشد به همین دلیل انتظار می‌رود این شوک‌ها گذرا بوده و نسبتاً سریع محو شوند [Alana, et.al, 2014].

۳- روش:

برای بررسی ویژگی پایداری در رفتار، هر کسی باید به دو سوال کلیدی پاسخ دهد: چگونه رفتار به صورت کمی اندازه‌گیری شود؟ و چگونه میزان خودشبهی در یک سری داده تخمین زده شود؟

۱-۳- مجموعه داده‌ها:

مبارزه با تروریسم، به ویژه داعش یکی از چالش‌های امروزی جهان می‌باشد. الگوهای خودشبهی می‌تواند در داده‌های مربوط به گروهک تکفیری داعش، با رویکرد مبارزه با این گروهک تکفیری، مورد بررسی قرار گیرد. مزیت این داده‌ها به روز بودن آن و معایب آن در عدم دسترسی به اطلاعات جامع و یکپارچه می‌باشد.

داده‌های مربوط به حرکت و جابجایی داعش مورد جستجو قرار گرفتند. در این زمینه اطلاعاتی کلی و ناکافی در دسترس می‌باشد. با دسترسی به داده‌های مربوط به حرکت و جابجایی داعش می‌توان جابجایی این گروهک تکفیری را پیش بینی نمود و داده‌ها را به مدل‌های قابل تحلیل تبدیل کرد. اگر حرکت و جابجایی داعش خودشبهی باشد می‌توان حرکت و جابجایی را پیش بینی نمود. با استفاده از این تحلیل محل درگیری‌ها قابل تشخیص خواهد بود.

با توجه به عدم دسترسی به اطلاعات کافی در مورد حرکت و جابجایی، داده‌های مربوط به زمان و مکان حملات بررسی شد. اگر فاصله زمانی بین حملات، خودشبهی باشد، فرماندهان قادر به تعیین زمان حملات بعدی دشمن خواهند بود و آمادگی لازم را برای مقابله با حملات خواهند داشت.

آمریکا که در بیشتر جنگ‌های دنیا حضور دارد، در عراق نیز وارد شده است. عملیات نظامی آمریکا در مقابل داعش و در لباس ائتلاف ضد داعش، حملات هوایی جنگنده‌های نظامی آنها می‌باشد که روزانه چندین بار پرواز دارند. برای مقایسه رویکرد آمریکا علیه طالبان و علیه داعش، می‌توان حملات هوایی روزانه جنگنده‌های آمریکا را در افغانستان و عراق در قالب سری زمانی درآورد. اگر درجه خودشبهی این دو سری داده بدست آید و با یکدیگر مقایسه شود، میزان جدیت آمریکا در جنگ علیه داعش در قیاس با جنگ علیه طالبان قابل درک خواهد بود.

عدم دسترسی به اطلاعات کافی در رفتارهای جزئی، با در نظر گرفتن رفتارهای کلی قابل حل می‌باشد. در حالت کلی‌تر، حوادث و اخبار مربوط به داعش به عنوان بازخوردی از رفتار و تصمیم‌گیری‌های آنها مورد بررسی قرار گرفته است. حوادث و اخبار حاصل تصمیم‌گیری و رفتار جمعی داعش می‌باشد. اگر سری داده مربوط به حوادث و اخبار دارای الگوی خودشبهی باشد، میزان حوادث و اخبار در آینده قابل پیش‌بینی خواهد بود و تمهیدات نظامی لازم تدارک دیده خواهد شد.

آرشیو اخبار مورد استفاده مربوط به سایت خبری Daesh.ir است که مربوط به ۲۴ خرداد ماه تا اسفند ماه سال ۹۳ و به تعداد تقریبی ۲۳۰۰ خبر می‌باشد.

تمام اخبار به دست آمده از آرشیو اخبار داعش به صورت تفکیک شده در یک پایگاه داده وارد شد تا بتوان عملیات مختلفی را بر روی داده‌ها انجام داد. هر خبر به فیله‌های کوچک‌تری تفکیک شد تا بتوان سری‌های زمانی مورد نیاز مانند سری زمانی تعداد اخبار روزانه، تعداد نظرات، تعداد بازدید و

پایگاه داده اشاره شده از نوع **SqlServer** می‌باشد. در این پایگاه داده، اخبار در فیله‌های شماره خبر، عنوان خبر، خلاصه خبر، تاریخ انتشار، زمان انتشار، تعداد بازدید، تعداد نظرات و پیوست وارد شدند.

برای استخراج سری داده‌ها از آرشیو اخبار جمع‌آوری شده نیازمند پردازش اخبار می‌باشیم. با طراحی یک نرم افزار کامپیوتری به زبان **C#**، سری‌های زمانی تعداد اخبار روزانه، تعداد بازدید، تعداد نظرات و فاصله زمانی بین انتشار اخبار بدست آمده است.

شماره خبر	عنوان خبر	خلاصه خبر	تاریخ انتشار	زمان انتشار	تعداد بازدید	تعداد نظرات	پیوست
1	تشکیل داعش	... دولت اسلامی در	6/14/2014	12:31:00	133	0	NULL
2	... دستگیری و قتل ع	... سرانجام سربازان	6/15/2014	07:33:00	206	0	NULL
3	... نوری العالکی در	... نوری مالکی نخص	6/15/2014	07:41:00	41	0	NULL
4	... سیدعمار حکیم در	... سیدعمار حکیم ر	6/15/2014	07:44:00	30	0	NULL
5	... بدون شرح، چنایا	NULL	6/15/2014	07:52:00	101	0	NULL
6	... شهید طبرضا مش	... سروان پاسدار عل	6/15/2014	08:02:00	151	0	NULL
7	... شیخ جلال الدین	... شیخ جلال الدین ال	6/15/2014	08:16:00	50	0	NULL
8	... احتمال بررسی هم	... رئیس‌جمهوری دریا	6/15/2014	08:18:00	86	1	NULL
9	... هلاکت یکی از فرم	... ابو صر قنطوش فرم	6/15/2014	08:22:00	316	1	NULL
10	... بدون شرح، حمله د	NULL	6/15/2014	08:50:00	136	1	NULL
11	... باز بی گرفتن ام ش	... العیادین : ارتش سو	6/15/2014	08:52:00	45	0	NULL
12	... ابو عبید الرحمن الب	... ابو عبید الرحمن البیل	6/15/2014	09:02:00	239	2	NULL
13	... دستگیری اعضای	... محاصره و دستگیر	6/15/2014	09:14:00	436	1	NULL
14	... نیروهای مردهی ع	NULL	6/15/2014	09:26:00	73	0	NULL
15	... قربانی کردن در!	NULL	6/15/2014	09:41:00	409	1	NULL
16	... گوشه ای از چنایا	NULL	6/15/2014	09:57:00	427	0	NULL
17	... ضنائم بدست آمده د	NULL	6/15/2014	10:08:00	157	0	NULL
18	... پیشمرگه ها در میدا	... نیروهای اقلیم کرد	6/15/2014	10:25:00	223	0	NULL

شکل ۱: نمایی از اخبار وارد شده در پایگاه داده

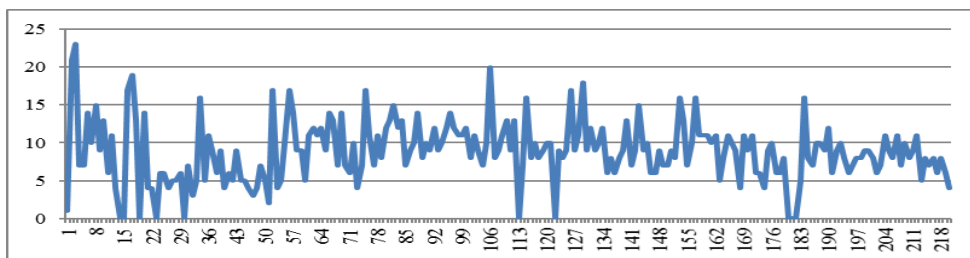
اخبار سایت مربوط به تحولات منطقه‌ای با محوریت داعش است و دارای خبرهایی در مورد فلسطین و لبنان نیز در آرشیو اخبار می‌باشد. در این پژوهش برای آنکه داده‌های مورد استفاده از اخبار غیر مرتبط تصفیه شود و تنها اخبار مرتبط به داعش در تحلیل دخالت داده شود، نرم‌افزاری نوشته شد که

عملیات فیلتر و تصفیه داده‌ها را انجام دهد. پس از انجام فیلتر سری های داده استخراجی دارای خصوصیات زیر می‌باشند:

جدول ۱: مشخصات آماری سری‌ها پس از فیلتر

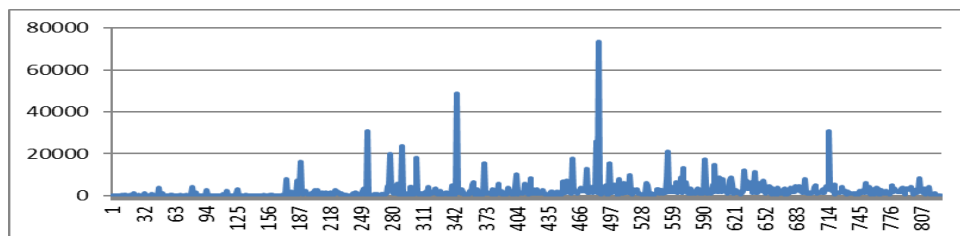
سری زمانی	مقدار بیشینه	مقدار کمینه	میانگین	واریانس	طول سری
تعداد اخبار روزانه	۲۳	۰	۸.۸۴	۱۶.۵۱	۲۲۰
تعداد بازدید	۷۳۴۱۰	۱	۲۰۹۶.۶۰	۱۸۳۱۱۷۹۲	۸۲۷
تعداد نظرات	۱۶۸	۰	۳.۲۰	۹۶	۱۷۳۹
فاصله زمانی بین اخبار	۵۸۹۷	۱	۱۸۵.۱۳	۱۴۳۰۰۷.۵	۱۷۳۵

یکی از سری‌های داده استخراجی سری تعداد اخبار منتشر شده در طول روز می‌باشد. نمودار خطی مربوط به این سری به صورت زیر می‌باشد:



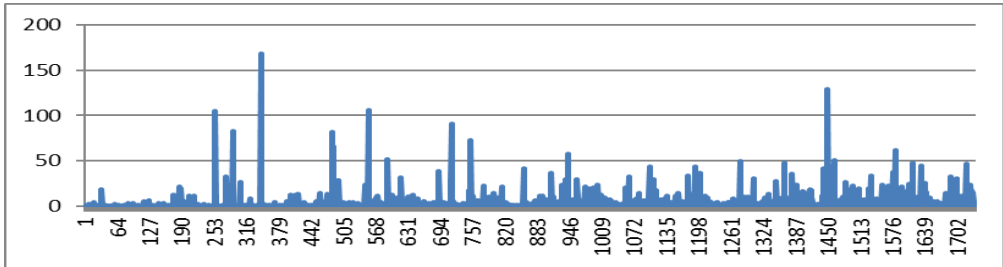
شکل ۲: نمودار خطی سری تعداد اخبار روزانه پس از فیلتر

سری داده تعداد بازدید از هر خبر، سری داده استخراجی بعدی است. نمودار خطی مربوط به این سری به صورت زیر می‌باشد:



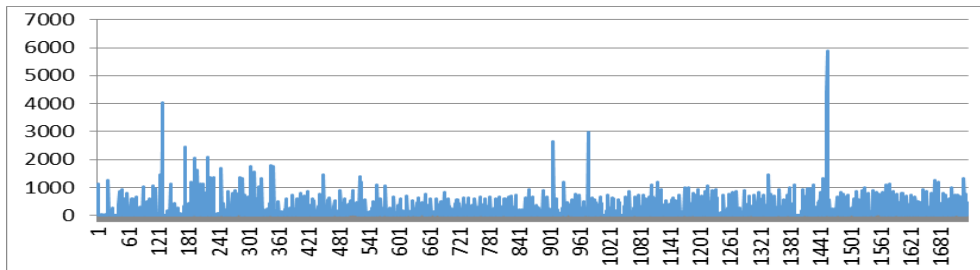
شکل ۳: نمودار خطی سری تعداد بازدید پس از فیلتر

سری داده دیگری که از این اخبار استخراج شده مربوط به تعداد نظرات در هر خبر می‌باشد. نمودار خطی مربوط به این سری به صورت زیر می‌باشد:



شکل ۴: نمودار خطی سری تعداد نظرات پس از فیلتر

و آخرین سری داده‌ای که از این آرشیو استخراج شده است سری فاصله زمانی بین انتشار اخبار می‌باشد. نمودار خطی این سری به صورت زیر می‌باشد:



شکل ۵: نمودار خطی سری فاصله زمانی بین انتشار اخبار پس از فیلتر

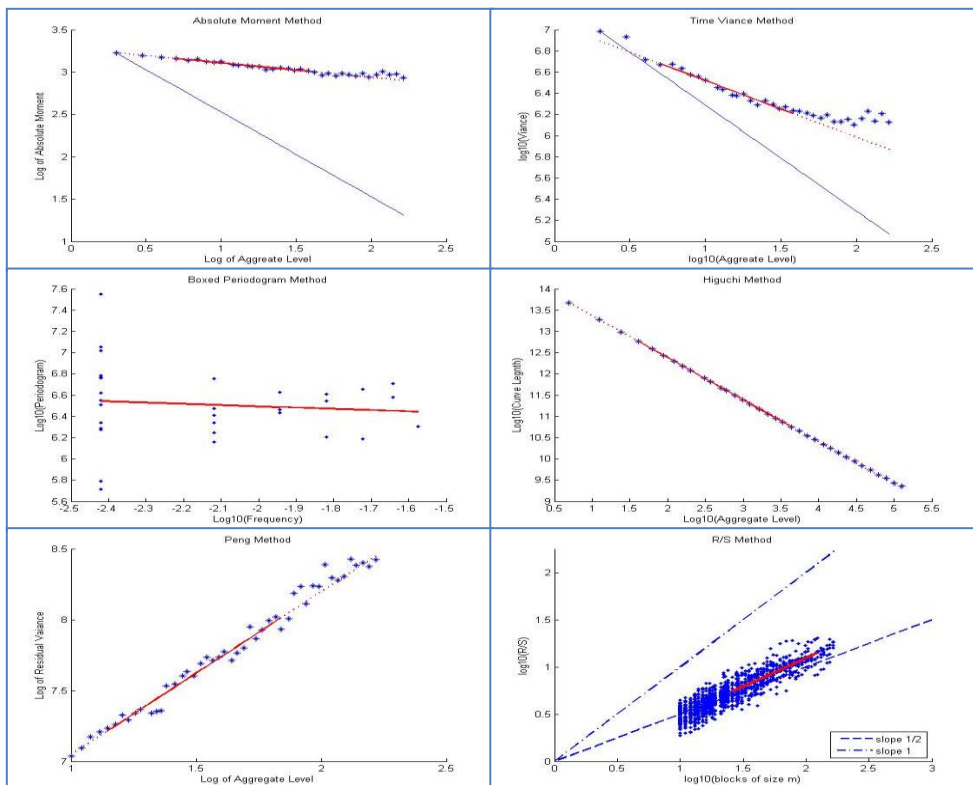
۳-۲- محاسبه میزان هرست:

در این مقاله تحلیل خودشبیهی با استفاده از شش روش توصیف شده در بخش مروری بر ادبیات انجام گرفته است. هر کدام از این روش‌ها دقت و کارایی خاص خود را دارند. هدف از استفاده از شش روش مختلف، نشان دادن دقت و کارایی متفاوت هر روش است. بعضی از این روش‌ها در بعضی موارد، تحلیل درستی از پیام نمی‌دهند، به همین دلیل استفاده از چندین روش ما را در تشخیص روش درست و رسیدن به تحلیلی دقیق یاری می‌کند. تمام محاسبات و نوشتن کد روش‌ها در نرم افزار متلب انجام شده است.

۴- بحث و یافته‌ها:

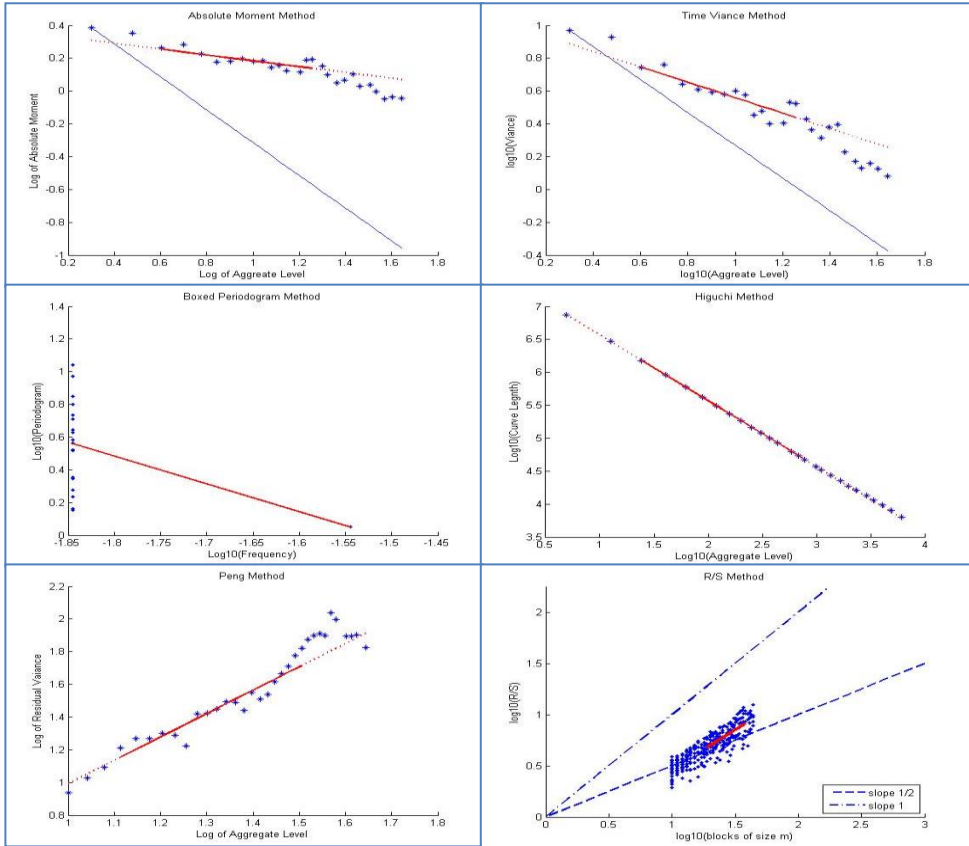
در این قسمت از ۶ روش مختلف یاد شده برای محاسبه درجه خودشبیهی سری‌ها استفاده شده است. این شش روش بر روی چهار سری داده بدست آمده در بخش داده‌ها اعمال شد. تصاویری بعدی عملکرد گرافیک هر کدام از روش‌ها را نشان می‌دهد. در واقع هر روش با انجام محاسباتی خاص یا استفاده از شیب نمودار ترسیم شده مقدار پارامتر خودشبیهی را تخمین می‌زند. این روش‌ها در مرجع [Mathworks.com] موجود می‌باشد.

برای سری تعداد اخبار روزانه:



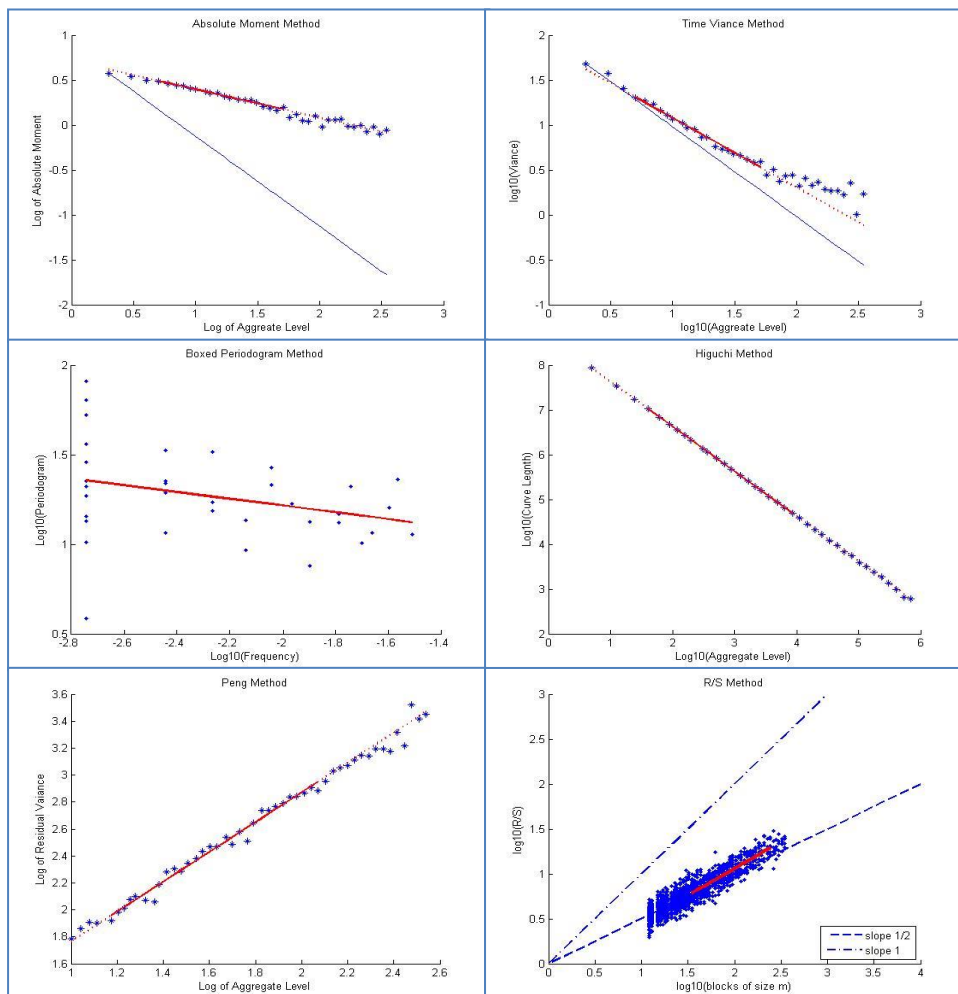
شکل ۶: تحلیل خودشبیهی سری تعداد اخبار روزانه پس از فیلتر، با شش روش

برای سری تعداد بازدید:



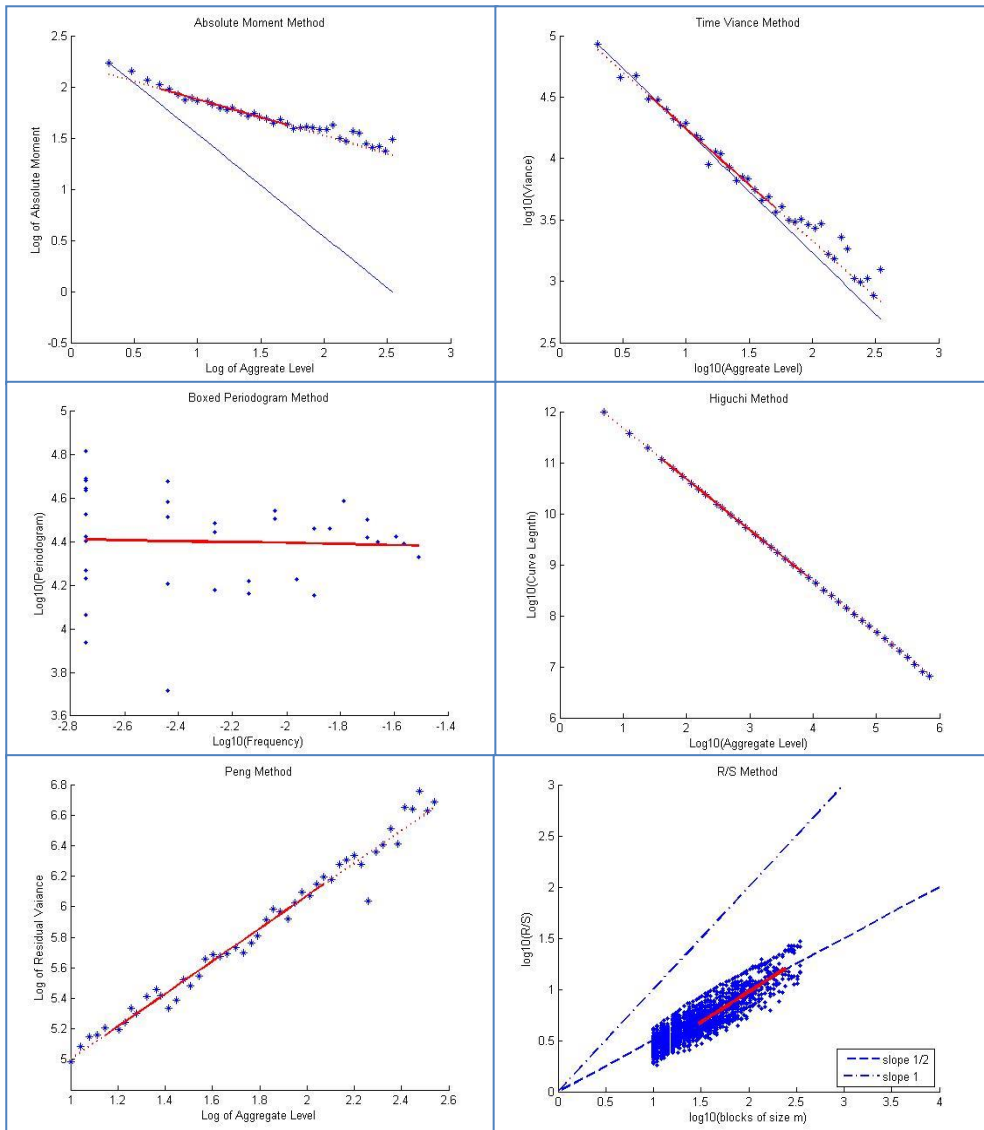
شکل ۷: تحلیل خودشبهی سری تعداد بازدید پس از فیلتر، با شش روش

برای سری تعدا نظرات:



شکل ۸: تحلیل خودشبهی سری تعداد نظرات پس از فیلتر، با شش روش

برای سری فاصله زمانی بین انتشار اخبار:



شکل ۹: تحلیل خودشبیهی سری فاصله زمانی بین انتشار اخبار پس از فیلتر، با شش روش

همانطور که اشاره شد هر کدام از روش‌ها مقادیر متفاوتی را تخمین می‌زنند. با اعمال روش‌های اشاره شده نتایج زیر به دست آمد. مقادیر خودشبیهی بدست آمده توسط هر روش در جدول زیر مشاهده می‌شود:

جدول ۲: مقادیر هرست (میزان خودشبیهی) سری‌های مورد مطالعه فیلتر شده

سری زمانی	absval	Aggvar	Boxper	Higuchi	Peng	RS
تعداد اخبار روزانه	۰.۸۲۲۴	۰.۷۶۵۳	۱.۳۴۶۹	۰.۹۹۹۶	۰.۷۱۴۳	۰.۷۷۳۹
تعداد بازدید	۰.۸۲۹۳	۰.۷۳۲۷	۰.۵۶۱۷	۱.۰۰۸۴	۰.۵۷۴۹	۰.۶۰۱۲
تعداد نظرات	۰.۶۸۴۷	۰.۶۱۳۸	۰.۵۹۶۱	۰.۹۹۸۲	۰.۵۵۳۳	۰.۵۹۷۹
فاصله زمانی بین اخبار	۰.۶۴۷۴	۰.۵۴۲۸	۰.۵۱۲۲	۱.۰۰۵	۰.۵۳۴۷	۰.۵۹۱۰

نتایج جدول ۲ نشان می‌دهد که میانگین پارامتر هرست مقاداری بین ۰.۵ و ۱ است و در نتیجه رفتار دا عش خودشبهی می‌باشد. خودشبیهی در رفتار دا عش را می‌توان اینگونه توضیح داد که دا عش در مقیاس های زمانی مختلف رفتار یکسانی را دنبال خواهد کرد و روندی مانند گذشته را ادامه خواهد داد. با این تفا سیر نویز های ناخواسته روند معمول دا عش را مختل نخواهد کرد.

برای روشن تر شدن نتیجه به شکل زیر که قسمتی از نتیجه گیری لالاند و همکارانش است دقت کنید [Leland, et.al, 1994]. دو سری داده ترافیک واقعی و ترافیک پواسون در مقیاس های مختلف مورد مقایسه قرار گرفته‌اند، همانطور که مشاهده می‌شود سری خودشبهی در مقیاس های مختلف رفتار خود را حفظ کرده است (حالت انفجاری) ولی سری غیرخودشبهی تولید شده از توزیع پواسون رفتار خود (حالت انفجاری) را از دست داده است.

حال به تحلیل های زیر توجه کنید ما سری داده مربوط به تعداد اخبار روزانه را در زیر مورد تحلیل قرار داده‌ایم.

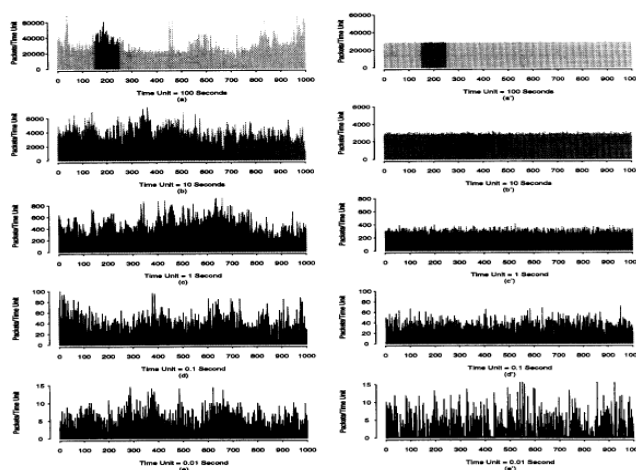
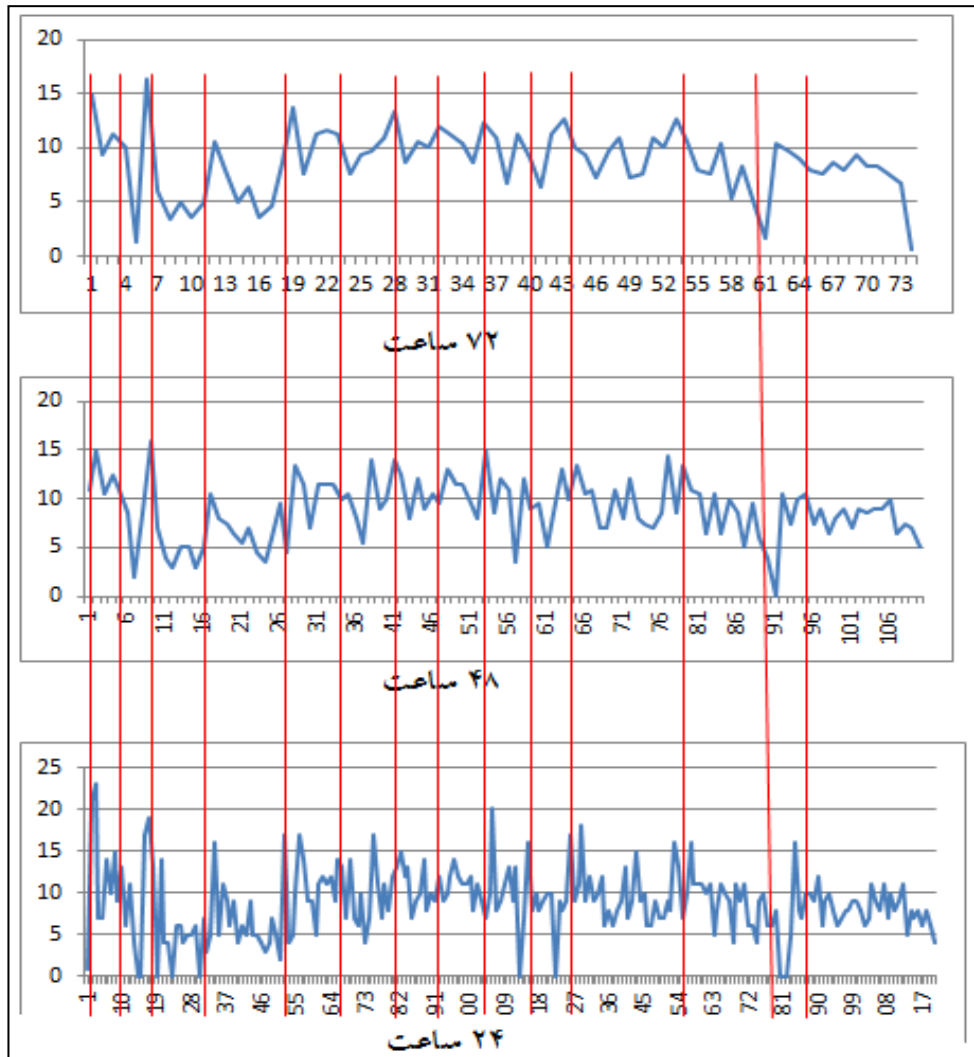


Fig. 4. Pictorial "proof" of self-similarity: Ethernet traffic (packets per time unit) on five different time scales (a)-(e). For comparison, synthetic traffic from an appropriately chosen compound Poisson model on the same five different time scales (a')-(e').

شکل ۱۰: فرآیند خودشبهی حالت انفجاری خود را در مقیاس های مختلف زمانی از دست نمی‌دهد، در حالی که فرآیند پواسون رفته رفته صاف می‌شود.



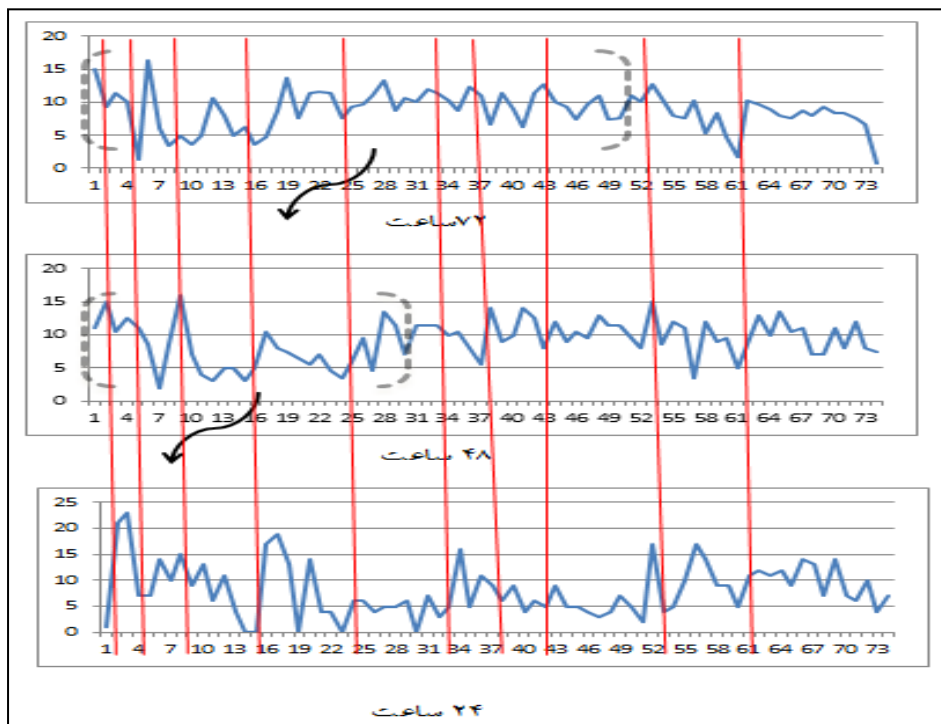
شکل ۱۱: اثبات خودشبهی: سری تعداد اخبار روزانه در مقیاس‌های مختلف زمانی حالت انفجاری خود را حفظ کرده است.

همانطور که در شکل ۱۱ دیده می‌شود سری در مقیاس‌های مختلف حالت انفجاری خود را حفظ کرده است. قسمت‌های کوچک تر شکل در مقیاس‌های مختلف باز شده است. همانطور که در شکل ۱۲ ملاحظه می‌شود قسمت‌های کوچک تر شکل با شکل کلی سری یکسان می‌باشد.

۵- پیش بینی:

پیش‌بینی حوادث آینده بر اساس مشاهدات گذشته، یکی از مهم‌ترین کاربردهای سری زمانی است. مطالعه دینامیک انسان برای مدیریت و پیش‌بینی رفتار انسان‌ها مفید می‌باشد. از آنجایی که رفتار انسان‌ها تحت تاثیر عوامل زیادی می‌باشد، پیش‌بینی رفتار انسان‌ها فرآیندی مشکل به نظر می‌رسد.

یکی از پیچیدگی‌های فرآیندهای خودشبهی، وابستگی بلند مدت می‌باشد؛ به این معنی که حوادث آینده وابسته به حوادث گذشته می‌باشند. جهت پیش‌بینی رفتار آینده سری خودشبهی روش تعریف شده‌ای وجود ندارد. برای پیش‌گویی چنین فرآیندهایی، روش پیش‌گویی که تاثیر حوادث گذشته را بر حوادث آینده در نظر می‌گیرد مناسب خواهد بود. قابل ذکر است که میزان دقت چنین روش‌های پیش‌گویی به درجه خودشبهی وابسته است و هر مقدار که میزان پارامتر هرست به یک نزدیک‌تر باشد دقت روش بیشتر خواهد بود.



شکل ۱۲: اثبات خودشبهی: بازه‌های کوچک‌تر سری تعداد اخبای روزانه، رفتاری مشابه کل سری دارد.

در این قسمت از روشی که در [Fan, et.al, 2012] برای پیش بینی به کار رفته است، استفاده شده است. برای بدست آوردن مقادیر آینده سری از روش رگرسیون خطی اصلاح شده‌ای^۱ استفاده می‌شود. در این روش ابتدا سری به باکت‌هایی با طول مساوی k تقسیم می‌شود (مانند یک هفته) و سپس با استفاده از این باکت‌ها برای هر واحد باکت (مانند روز شنبه) ضریب تعادل^۲ بدست می‌آید. ضریب تعادل به صورت مقابل تعریف شده است:

$$c_k = \bar{X}_k / \bar{X}, \quad k = 1, 2, \dots, 7,$$

در این معادله \bar{X}_k میانگین مربوط به هر واحد باکت (مانند روز شنبه) و \bar{X} مربوط به میانگین کل می‌باشد.

در مرحله بعد، با محاسبه مقدار رگرسیون خطی و سپس ضرب آن در مقدار ضریب تعادل معادل با هر واحد باکت جدید، مقدار پیش‌بینی برای آن واحد به دست می‌آید.

رگرسیون خطی در این پژوهش با استفاده از روش کمترین مربعات خطا محاسبه شده است. چگونگی محاسبه رگرسیون خطی با این الگوریتم در زیر دیده می‌شود:

$$Slope = \frac{\sum_{i=1}^{N-1} (X_i - \bar{X}_{total})(Y_i - \bar{Y}_{total})}{\sum_{i=1}^{N-1} (X_i - \bar{X}_{total})^2}$$

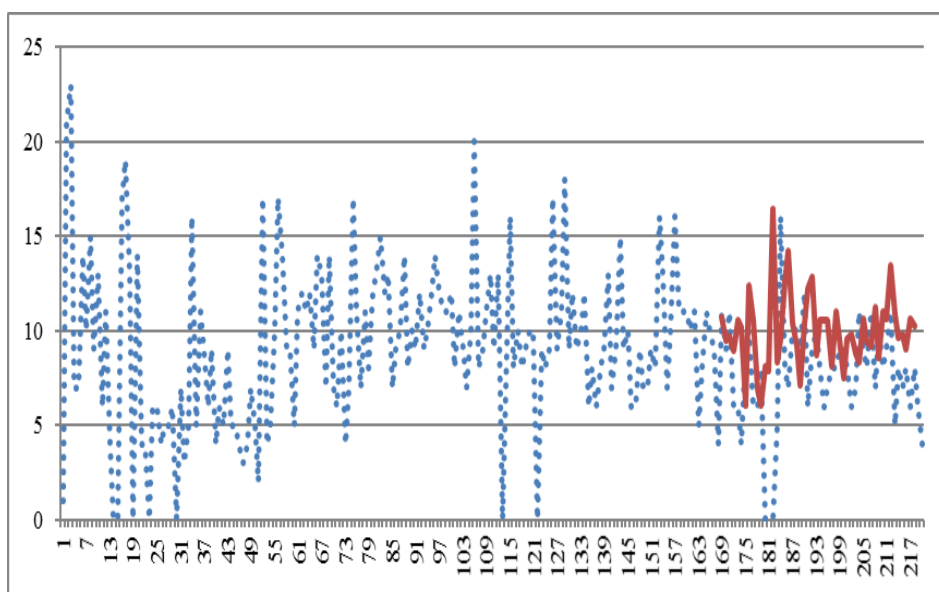
$$Intercept = \bar{Y}_{total} - Slope * \bar{X}_{total}$$

قابل ذکر است که طول باکت تاثیر زیادی بر روند پیش‌بینی دارد و طول بهینه باکت می‌تواند پیش‌بینی با دقت‌تری را در اختیار قرار دهد. با آزمایش طول‌های مختلف و محاسبه میانگین خطا، طول باکت ۴۴ به دست آمده است و از آن در پیش‌بینی استفاده شده است. این طول باکت ممکن است بهینه نباشد، برای پیدا کردن طول بهینه نیاز به تحقیقات بیش‌تری می‌باشد.

این روش بر روی سری تعداد اخبار روزانه فیلتر شده اعمال شده است. در شکل زیر مقدار پیش‌بینی شده و مقدار واقعی با هم مقایسه شده‌اند.

¹ Modified Linear Regression

² Adjustment Coefficient



شکل ۱۳: مقایسه مقادیر پیش‌بینی شده با مقادیر واقعی؛ خط صاف مقادیر پیش‌بینی و نقطه چین مقادیر واقعی می‌باشد.

۶- نتیجه‌گیری و پیشنهادات:

در این پژوهش رفتار داعش برای یافتن خصوصیت خودشیبهی مورد تحلیل قرار گرفت. اخبار مربوط به داعش به عنوان بازخوردی از رفتار کلی داعش در نظر گرفته شده است. این اخبار در پایگاه‌داده‌ای قرار داده شد و سپس سری‌های تعداد اخبار روزانه، تعداد بازدید، تعداد نظرات و فاصله زمانی بین انتشار اخبار استخراج شد. تحلیل خودشیبهی با شش روش اجرا شد که نتایج حاصل شده بیان‌گر خودشیبهی سری‌های استخراج شده می‌باشد. این سری‌ها بازخوردی از رفتار داعش می‌باشند که حجم فعالیت‌ها، میزان مورد توجه قرار گرفتن فعالیت‌ها و فاصله زمانی بین فعالیت‌های داعش را بیان می‌کند. رفتار کلی داعش توسط این چهار سری بیان می‌شود و خودشیبهی این سری‌ها منجر به خودشیبهی رفتار داعش خواهد شد. خودشیبهی در رفتار داعش به این معنی می‌باشد که رفتار آینده داعش روند گذشته را ادامه خواهد داد و نوبت روند عادی رفتار داعش را مختل نمی‌کند. با دانستن خودشیبهی سری‌ها، با استفاده از روش رگرسیون اصلاح شده پیش‌بینی رفتار آینده انجام شد که عملکرد مناسبی داشت. این پیش‌بینی با میزان خودشیبهی رابطه دارد و هر چقدر خودشیبهی بیشتر باشد، مقادیر پیش‌بینی شده دقیق‌تر خواهد بود.

خودشبهی در زمینه‌های بسیاری یافت شده است و در بسیاری از زمینه‌ها نیز کار نشده است. وجود خود شبهی در یک فرآیند انسان را قادر به مدیریت و پیش‌بینی رفتار فرآیند می‌کند. به عنوان پدیده‌های برای کارهای آینده با رویکرد نظامی و خودشبهی، می‌توان به بررسی خودشبهی در تعداد حملات دشمن، خود شبهی در جابه‌جایی نیروهای دشمن و همچنین استفاده در شبکه‌های کامپیوتری برای کشف حملات سایبری و امنیتی اشاره کرد.

۷- مراجع:

- Fan C, Guo JL, Zha YL, (2012), "Fractal Analysis on Human Dynamics of Library Loans", Physica A, vol. 391, issue 24.
- Hurst HE, (1951), "Long-term Storage Capacity of Reservoirs", Trans. Amer. Soc. Civil Eng., vol. 116.
- Feder J, (1988), "Fractals", New York, Plenum Press.
- Chen C, Lee Y, Chang Y, (2008), "A Relationship between Hurst Exponents of Slip and Waiting Time Data of Earthquakes", Physica A, vol. 387.
- Mandelbrot BB, Wallis JR, (1968), "Joseph and the Operational Hydrology", Water Resource. Res. Vol. 4.
- Clegg RG, (2006), "A Practical Guide to Measuring the Hurst Parameter", International Journal of Simulation: Systems Science and Technology, 7(2).
- Sheluhin O, Smolskiy S, Osin A, (2007), "Self-Similar Processes in Telecommunications", Wiley.
- Sheng H, Chen Y, Qiu T, (2010), "Tracking Performance of Hurst Estimators for Multifractional Gaussian Processes", the 4th IFAC Workshop Fractional Differentiation and its Applications, Spain.
- Beran J, (1994), "Statistics for Long-Memory Process", vol. 61, Monographs on Statistic and Applied Probability, Chapman and Hall, New York, USA.
- Koutsoyiannis D, (2003), "Climate change, the Hurst phenomenon, and hydrological statistics", Hydrological Sciences Journal, 48(1).
- Abry P, Veitch D, (1998), "Wavelet Analysis of Long-Range Dependence Traffic", In IEEE Transactions on Information Theory.
- Zhao ZD, Yang Z, Zhang Z, Zhou T, Huang ZG, Lai YC, (2013), "Emergence of Scaling in Human Interest Dynamics", Sci. Rep. , vol. 3.
- Owczarczuk M, (2012), "Long Memory in Patterns of Mobile Phone Usage", Physica A, vol. 391, issue 4.
- Horner MW, O'Kelly MES, (2001), "Embedding Economies of Scale Concepts for Hub Networks Design". J. Transp. Geogr., vol. 9, issue 4.
- Wang XW, Han XP, Wang BH, (2013), "Correlations and Scaling Laws in Human Mobility", arXiv: 1303.5844v2[physics.soc-ph].
- Rybski D, Buldyrev SV, Halvin S, Liljeros F, Makse H, (2009), "Scaling Laws of Human Interaction Activity", PNAS, vol. 106, no. 31.
- Pan X, Hou L, Stephen M, Yang H, (2014), "Long-term Memories in Online User's Selecting Activities", Physics Letters A, vol. 378, issue 35.

- Hansen KL, Nikouline VV, Palva JM, Ilmoniemi RJ, (2001), “Long Range Temporal Correlation and Scaling Behavior in Human Brain Oscillations”, The Journal of Neuroscience, vol. 21, no. 4.
- Harder U, Paczuski M, (2006), “Correlated Dynamics in Human Printing Behavior”, Physica A, vol. 361, issue 1.
- Sporns O, Chialvo D, Kaiser M, Hilgetag C, (2004), “Organization, Development and Function of Complex Brain Networks”, Trends Cogn. Sci., vol. 8, no. 9.
- Alana G, (2005), “Modeling International Monthly Arrivals Using Seasonal Univariate Long-Memory Processes”, Tourism Management, vol. 26, no. 6.
- Chaitip P, Chaiboonsri, (2009), “Down Trend Forecasting Method With ARFIMA: International Tourist Arrivals to Thailand”, Annals of the University of Petrosani, Economics, vol. 9, no. 1.
- Sriboonchitta S, Chaitip P, Balogh P, Kovacs S, Chaiboonsri C, (2012), “on Tests for Long Memory Process: Behavior of international Tourism Market: Thailand and India”, APSTRACT, Budapest.
- Alana G, Mudida R, De Garcia FP, Persistence, (2014), “Long Memory and Seasonality in Kenyan Tourism Series”, Annals of Tourism Research, vol. 46.
- Daesh.ir
- <http://www.mathworks.com/matlabcentral/fileexchange/19148-hurst-parameter-estimate>
- Leland WE, Taqqu MS, Willinger W, Wilson DV, (1994), “On the Self-Similar Nature of Ethernet Traffic (extended version)”, Networking, IEEE/ACM Transactions on, vol. 2, no. 1.