

<https://doi.org/10.62837/2025.2.204>

TƏRANƏ ƏLİYEVƏ
Heydər Əliyev adına Hərbi İnstitut, Bakı
E-mail: t.aliyeva@bk.ru
VÜQAR ƏLİYEV
ehtiyatda olan polkovnik-leytenant, baş müəllim
Heydər Əliyev adına Hərbi İnstitut, Bakı

SOSIAL ŞƏBƏKƏLƏRDƏ BOTLARIN AŞKARLANMASI

Xülasə

Sosial şəbəkələr bütün dünyada milyardlarla internet istifadəçisinin həyatına möhkəm şəkildə daxil olub. Sosial şəbəkələrdə ünsiyyət qurulur, onlayn oyunlar oynayırlar, alış-veriş edirlər, onlayn tədbirlər təşkil edirlər. V Kontakte (vk.com), Youtube.com, Facebook.com, Odnoklassniki (Ok.ru), WhatsApp, Tik-Tok, Telegram, Instagram və s.. dünyada ən populyar və tanınmış xidmətlərdir. Belə platformaların interfeysləri xüsusi psevdo-istifadəçilər rolunda hərəkətləri yerinə yetirən proqramlar (botlar) - saxta hesablar yaratmağa imkan verir. Bu işdə nümunə kimi LiveJournal sosial şəbəkəsindən istifadə edərək botların aşkarlanmasına yanaşma təklif edilir. Bunun üçün istifadəçinin ekoqrafının xüsusiyyətləri öyrənilir. Məqalədə alqoritmlərin nəticələrinin müqayisəli təhlili də aparılmışdır.

Açar sözlər: botların aşkarlanması; ekoqraf quruluşunun təhlili; istifadəçi təsnifatı; sosial şəbəkə.

ВЫЯВЛЕНИЯ БОТОВ В СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЯХ

Тарана Алиева
Вугар Алиев

АННОТАЦИЯ

Социальные сети прочно вошли в жизнь миллиардов пользователей Интернета по всему миру. В социальных сетях общаются, играют в онлайн-игры, совершают покупки, организуют онлайн-мероприятия — обмениваются контентом из всех сфер жизни. Наиболее популярные и известные в мире сервисы — Вконтакте (vk.com), Youtube. com, Facebook.com, Одноклассники (Ok.ru), WhatsApp, Tik-Tok, Telegram, Instagram и др. Интерфейсы подобных платформ позволяют создавать специальные приложения (боты), выполняющие действия в роли псевдопользователей — фейковых аккаунтов. В данной работе предлагают подход к выявлению ботов на примере социальной сети LiveJournal. Для этого исследуются характеристики эгографа пользователя. Также в статье проведен сравнительный анализ результатов работы алгоритмов классификации.

Ключевые слова: выявление ботов; анализ структуры эгографа; классификация пользователей; социальная сеть.

DETECTING BOTS IN SOCIAL NETWORKS

Tarana Aliyeva

Vugar Aliyev

ABSTRACT

Social networks have firmly entered the lives of billions of global Internet users worldwide. They communicate in social networks, play online games, make purchases, organise online events — exchange content from all walks of life. The most popular and well-known services in world are V Kontakte (vk.com), Youtube.com, Facebook.com, Odnoklassniki (Ok.ru), WhatsApp, Tik-Tok, Telegram, Instagram etc. The interfaces of such platforms allow — fake accounts. In this paper, we propose an approach to detect bots using the LiveJournal social network as an example. For this, we investigated the characteristics of the user's egograph and performed a comparative analysis of the results of the classification algorithms.

Keywords: bots identification; egograph structure analysis; users classification; social network.

Giriş

Bu gün sosial media botları insanı təqlid edən süni profillərin yaradılmasına imkan verir. “Bot” “robot” sözünün qısaldılmış formasıdır. Botlar istifadəçilərə əvvəlcədən müəyyən edilmiş alqoritmə uyğun hərəkətləri yerinə yetirən proqram interfeysləri üçün ixtisaslaşdırılmışdır. İnsanı təqlid edən botlar, yəni süni intellektlə yaradılmış proqramlar, insanların davranışlarını, danışq tərzini və hətta duyğularını əks etdirmək məqsədini güdür. Bu botlar, istifadəçilərlə daha real və təbii bir ünsiyyət qurmaq üçün yaradılır. İnformasiya texnologiyaları mütəxəssisləri tərəfindən gündəlik fəaliyyətlərində istifadə olunan çoxlu sayda faydalı botlar var.

Məsələn server infrastrukturunun saxlanması, yüksək sürətlə müntəzəm işlərin təkrarlanması üçün botlardan istifadə olunur. Həmçinin müştərilərlə ünsiyyət qurmaq (çat botları), sadə suallara cavab vermək və ya istifadəçinin istəyinə uyğun olaraq sadə hərəkətlər edən məşhur botlar var. Belə çat botlar elə zəka nümayiş edirlər ki, istifadəçi real insanla ünsiyyət qurduğuna inanır. Eyni zamanda botlar zərərli və ya şərti olaraq zərərli proqramlar ola bilər. İnternet botlarından istifadə etməklə kompüterlərə şəbəkə hücumlarını koordinasiya etmək (məsələn, Dos-hücumları), saxtakarlıqla məlumat və ya nəgd pul oğurlamaq olar. Həmçinin məşhur oyun botlarından oyun oynayaraq pul qazanmaq üçün istifadə edilir. Geniş istifadə edilən məşhur spam botlar reklam məlumatlarını internet saytlarda yayırlar. Botlar müxtəlif tədbirlərə, hava və digər nəqliyyat vasitələri üçün ucuz biletlər alır və sonrakı

satış üçün artıq artan bazar qiymətinə satır. Zərərli botlarla mübarizədə insan üçün asan, lakin kompüterlər üçün qeyri-mümkün olan, qrafik tapşırıqları yerinə yetirən test maşını Turing dayanır. Buna baxmayaraq texnologiya inkişaf etdikcə yaxın gələcəkdə daha mürəkkəb və ya xüsusi üsullardan istifadə edərək botları bloklamaq tələb olunacaq. Məqalədə nümunə kimi LiveJournal sosial şəbəkəsindən istifadə edərək botlar aşkarlanmış, alqoritmlərin nəticələrinin müqayisəli təhlili aparılmışdır.

1. Botların təsnifatı.

Funksionallıq baxımından botlar 5 kateqoriyaya bölünür: spam botları, sosial botlar, bəyənmə botları, təsir botları və botnet :

- Spam botlar yalnız zərərli fəaliyyətlər üçün hazırlanmış kompüter proqramıdır. Bunlar çox sayda istənilməyən əlaqələr yaratmaqla şəbəkəni çirkləndirmək, şəxsi bloq, ödənişli məzmun və reklamlara yönləndirmək və s. kimi məqsədlərlə hazırlanmışdır .

- Sosial bot avtomatik olaraq məzmun generasiya edən və sosial mediada insanlarla qarşılıqlı əlaqədə olan, davranışlarını təqlid etməyə və dəyişdirməyə çalışan bir kompüter alqoritmidir. Sosial botlar son bir neçə il ərzində sosial media platformalarında yer almışdır .

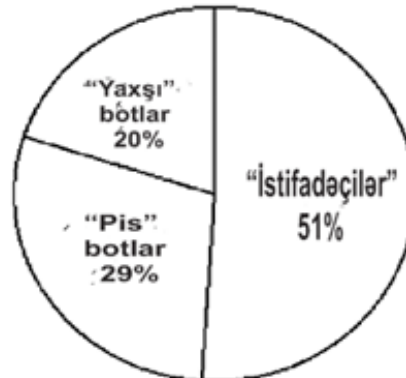
- Botnet onlayn sosial şəbəkələrdə avtomatlaşdırılmış kompüter proqramları şəbəkəsinə deyilir. Bu şəbəkədəki hər bir proqrama (bot) avtomatlaşdırılmış şəkildə yerinə yetiriləcək oxşar və ya fərqli tapşırıqlar verilir. Botnet “nəzarət kanalı” tərəfindən idarə olunan və qanunsuz fəaliyyət göstərmək üçün əmrlər verən kompüter proqramı toplusudur .

Beləliklə, botlar haqqında danışarkən əsasən qlobal internet şəbəkəsinin proqram mühitini nəzərdən keçiririk. Botları öyrənmək üçün qapalı və ya lokal şəbəkələrdə müştərilərin sayının az olması və ya kifayət qədər yüksək səviyyəli təhlükəsizlik maraqlı doğurmur. Əsasən gündəlik məsələləri həll edən faydalı botlardan istifadə edilir. Virtual mühitə keçərkən (xüsusilə -sosial şəbəkələrə) çoxlu sayda real yeni xidmətlər, məhsullar təklif edilir. Təklifin real istifadəçi tərəfindən və ya botlar vasitəsilə edildiyinə əmin olmaq lazımdır. Botlar yalan və ya yalan fikir, təbliğat , qeyri-qanuni hərəkətlər və s. yarada bilər. Belə botlar insanlarla ünsiyyət qurur , sosial şəbəkələrdə insanların davranışlarını təqlid edir və davranışlara təsir göstərir. Bəzi botlar zərərsiz və ya hətta faydalı ola bilər. Məsələn, müxtəlif məlumatları toplayıb bir yerdə xəbər lenti kimi təmin edə bilər və ya kommersiya şirkətlərinin müştərilərlə ilkin ünsiyyətini öz üzərinə götürür. Təəssüf ki, sosial şəbəkələrdə istifadəçilərə zərər verən yeni botlar kateqoriyası ortaya çıxıb. Belə botlar istifadəçiləri aldadır,manipulyasiya edir, şayiə, spam, dezinformasiya vasitəsilə rəy, böhtan atır. Etibarlı məlumatların səviyyəsini yüksəltmək üçün informasiya səs-küyü yaradır. Bu cür bot fəaliyyəti cəmiyyətin müxtəlif səviyyələrində zərər verə bilər. Misal üçün, botlar süni şəkildə seçkilərdə siyasi

namizədlərin nəticələrinə təsir edə bilər. Belə bir hadisə 2016-cı il Amerikada, 2017-ci il isə Fransada prezident seçkiləri vaxtı baş vermişdi.

2. Botların LiveJournal şəbəkəsində aşkarlanması

LiveJournal istifadəçilərin bloq, jurnal və ya gündəlik saxlaya biləcəyi Rusiyaya məxsus sosial şəbəkə xidmətidir. Araşdırma nəticəsində 2700 LiveJournal istifadəçisinin 700 -ə yaxını real, 2000-i isə bot istifadəçiləridir [1].



Şəkil 1. Real istifadəçilər və botlar tərəfindən 2015-ci ildə yaradılmış qlobal internet trafiki

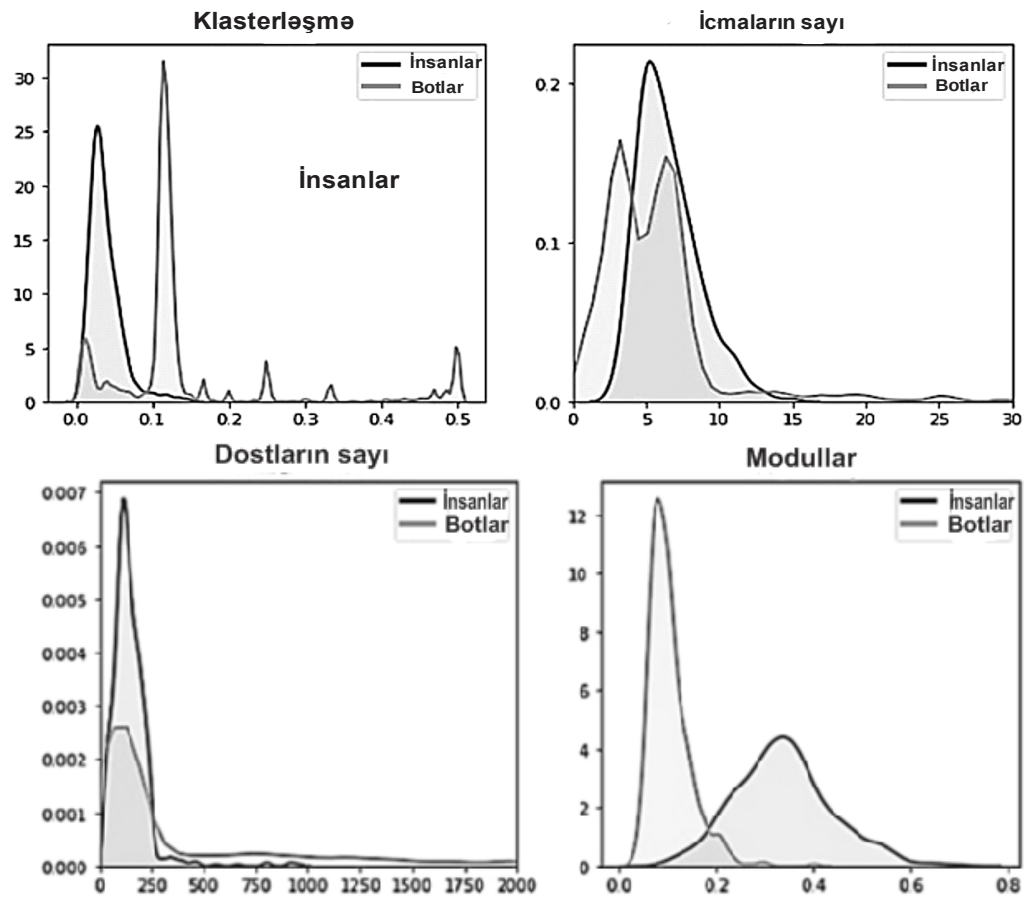
Tədqiqatda real istifadəçini botdan ayırmaq üçün alqoritmlərin təsnifatı (maşın) təlimi keçmişdir. İstifadəçinin xarakterik təsviri kimi onun eqoqrafı: təpələrin sayı, klasterləşmə əmsalı, kənarların sayı və s. cəmlənmiş məlumatlar görünür. Həmçinin icmaların müəyyən edilməsi üçün icmaların strukturu haqqında məlumat toplayan alqoritm tətbiq edilmişdir. Strukturla əlaqədar əlamət kimi istifadəçi icmalarının kəmiyyətinə və orta ölçüsünə baxılır. Ümumilikdə 16 xüsusiyyət müəyyən edilmişdir. Bunlar arasında: dostların sayı, icmaların sayı, klasterləşmə əmsalı, təpələrin 5 ən böyük icma paylarının paylanması və s.

Fərz edək ki, istifadəçinin eqoqrafı haqqında məlumatı bilir, onu bot kimi təsnifləşdirir və ya real istifadəçini Dunbara nömrəsi ilə əlaqələndirir. [2] Dunbara nömrəsi bir insan üçün daimi sosial əlaqələri 100 ilə 230 diapazonda məhdudiyyət qoyur (daha çox ortalama dəyər 150-yə bərabərdir).

Həmçinin Facebook sosial şəbəkəsinin istifadəçilərinin 6-dan çox olmayan böyük icmaların olması adi haldır [3]. Məktəb, universitet, iş, dostlar - əsas icmalara nümunədir. İcmaların sayı 6-dan çox olarsa bu istifadəçinin aktiv sosial həyatını və ya şübhəli fəaliyyət profilinin olmasını göstərir.

Şəkil 2-də bot eqoqrafları ilə real istifadəçilərin kəmiyyət göstəricilərinin müqayisəli təhlili təqdim edir. LiveJournal və Facebook – un real istifadəçilərinin

əsasən 6 icması olur. Botlar üçün bu paylama bimodaldır, 3 və 7 nöqtələrində maksimuma malikdir (icma sayı). Real istifadəçilərin dostlarının sayı 148 olub ki, bu da Dunbara nömrəsi sayına uyğundur. Əhalinin yalnız 3%-inin 250-dən çox dostu var. Baxmayaraq ki, botlar üçün oxşar paylama sıxlığı maksimum 150-dir. Botların 30%-nin 250-dən çox dostu var və bu botların sosial çəkini artırmaq üçün çoxlu əlaqə qurmaq istəyi ilə bağlı nəticələrə uyğundur. Modulun dəyəri verilmiş qrafik üçün icma strukturunun nə dərəcədə təsadüfi yaradılmış qrafikdən fərqli xüsusiyyətlərə malik olduğunu nümayiş etdirir. Botlar daha çox dost qazanmaq üçün xaoslu əlaqələr yaradır. Bu botun şəbəkəsinin inkişaf prosesi təsadüfi qrafik generasiya ilə oxşardır və nəticə aşağı modulluq dəyərində malikdir.



Şəkil 2. Botların və real insanların ejoqraflarının kəmiyyət göstəricilərinin paylanması.

Yuxarı solda - klasterləşmə əmsali, yuxarı sağda - icmaların sayı, aşağıda solda dostların sayı, sağ alt - modulluq dəyəri

Alqoritmlərinin nəticələrinin təsnifatı

Növbəti addım alqoritm təliminin istifadəçi təsnifatıdır. İstifadəçilər təlimlərə 75% , test dəstinə 25% bölünür. Alqoritmlərdən istifadə edib logistika, məntiqi reqressiya, təsadüfi meşə, dəstək vektor maşını (SVM) , sadələşmiş Bayes təsnifatı (Naive bayes) aşağıdakı nəticələri əldə etdik (cədvələ bax).

	Dəqiqlik	Tamlıq	F1 - ölçü
Loqistik reqressiya	0,966	0,963	0,965
Təsadüfi meşə	0,990	0,988	0,989
Dəstək vektor maşını (SVM)	0,983	0,973	0,978
Sadələşmiş Bayes təsnifatı (Naive bayes)	0,939	0,663	0,778

Tətbiq olunan alqoritmlər botun dəqiq aşkarlanmasında yüksək nəticə göstərdi. Təsadüfi meşə tapşırığı xətti modellərdən bir qədər yaxşı yerinə yetirdi. Modellərin optimal parametrləri çarpaz doğrulama zamanı 5 interval üzərində seçilmişdir.

3.Nəticə

Nəticələrdən də göründüyü kimi təklif olunan yanaşmaya əsasən sosial şəbəkələrdə botların müəyyən edilməsi vəzifəsi həll olunub. Eksperimental olaraq istifadəçilərin təsnifatı (bot –həqiqi istifadəçi) ilə bağlı icmaların sayı və onun dostları tədqiq edilmişdir. Alqoritmlərin təsnifatından istifadə etməklə icma strukturunda yüksək dəqiqliklə botların hesablarını müəyyən etmək mümkündür. Sosial şəbəkələrin və onlarda olan icmaların struktur xüsusiyyətlərini öyrənmək vacib görünür. Sosial şəbəkələrdə modelləşdirmə və ya strukturun tanınması üçün dinamik qrafiklərdən istifadə edilir. Sosial şəbəkə - zamanla strukturunu dəyişən bir qrafikdir və şəbəkədə həyatı dövr bir neçə mərhələdən ibarətdir. İlk mərhələdə təpələrin sayında artım (istifadəçilərin sayını) təyin edir və onlar arasında əlaqələr fəal şəkildə formalaşır. Növbəti mərhələdə istifadəçilərin sayındakı məhdudiyyətə görə təpələrin sayının artması yavaşlayır, lakin əlaqələrin strukturu dəyişir. Yeni kənarlar görünür və köhnələr yox olur. Bu iki mərhələ üzvi olaraq topoloji kimi, həm də real həyatda bir mərhələyə keçir [4–6].

İcmaların axtarışı tapşırığını həyata keçirmək üçün dinamik qrafiklər dəstindən istifadə etmək tövsiyə olunur. Dinamik qrafiklər nəqli olan prefraktal qrafiklər isə sosial şəbəkənin böyüməsinə və bloklara uyğundur. Modelləşdirmə vasitələrinin inkişafı üçün xüsusilə dinamik və prefraktal qrafiklər bir sıra tapşırıqları, o cümlədən sosial şəbəkələrdə çox kriteriya (çox parametrlili) tapşırıqlar, çoxlu və qeyri-səlis olan tapşırıqlar, miqyaslar, verilən səviyyə ilə proqnozlaşdırma tapşırıqları etibarlılıq, paralel alqoritmlərin işlənməsi və s. genişləndirməyə imkan verəcəkdir.

İstinadlar

- [1]. Чесноков В. О., Ключарёв П. Г. Современные методы выделения сообществ в социальных сетях. Наука и Образование: Научное издание. 2017; (4):137–152.
- [2]. Dunbar R. I.M. Neocortex size as a constraint on group size in primates. *Journal of Human Evolution*.1992;22(6):469–493.
- [3]. Калашников Н. В., Анализ социальных графов пользователей Facebook. Современная математика и концепции инновационного математического образования. 2018;5(1):408–413.
- [4]. Perepelitsa V. A., Kochkarov A. M., Sergienko I. V. Recognition of fractal graphs. *Cybernetics and Systems Analysis*. 1999;35(4):572–585.
- [5]. Кочкаров А. А., Кочкаров А. М., Салпагарова Л. У. Моделирование разрушения сложных сетевых систем: теоретико-графовый подход. Известия ЮФУ. Технические науки. 2009; 5(94): 234–240.
- [6]. Кочкаров А. А., Кочкаров Р. А. Параллельный алгоритм поиска кратчайшего пути на предфрактальном графе Журнал вычислительной математики и математической физики. 2004;44(6):1157–1162.

Rəyçi:filologiya üzrə fəlsəfə doktoru, dosent Hüsniyyə Çobanova