

Proqram Mühəndisliyi Üzrə “Web of Science” Bazası Əsasında Bibliometrik Analiz

Nigar İsmayılova¹, Nərgiz İsmayılova²

^{1,2}AMEA İnformasiya Texnologiyaları İnstitutu, Bakı, Azərbaycan

¹nigar@iit.ab.az, ²nargiz.ni.21@gmail.com

Xülasə— Məqalədə “Web of Science” elmi bazası üzrə proqram mühəndisliyi istiqamətinin 1975-2016-cı illəri əhatə edən dövr üçün bibliometrik analizi aparılmış, istiqamətin inkişafı, müxtəlif ünsürlərə görə paylanması, ölkələrin aktivlik göstəriciləri və s. tədqiq olunmuşdur.

Açar sözlər— bibliometrik analiz, proqram mühəndisliyi, bibliometriya, elmmetrik göstəricilər

I. GİRİŞ

Proqram mühəndisliyi – kompüter elmləri istiqamətinin mürəkkəb kompüter proqramlarının dizaynı, istismarı və xidmətlərini araşdıran sahəsidir [1]. Son illər ərzində müxtəlif bibliometrik bazaların məlumatlarından istifadə etməklə proqram mühəndisliyi istiqamətinin müxtəlif aspektlər üzrə inkişafının dinamikasını, coğrafi yayılmasını təyin etmək məqsədilə bibliometrik analizlər həyata keçirilir [2,3]. Hər il Hindistanda keçirilən “India Software Engineering Conference (ISEC)” konfransının materiallarının çox ölçülü analizinin aparılması [4], Türkiyə proqram mühəndisliyi tədqiqat cəmiyyətinin fəaliyyətinin araşdırılması belə nümunələrdəndir [5]. Analoji olaraq proqram mühəndisliyi istiqamətinin formalaşması, ideyaların yayılmasının coğrafiyası, bu istiqamətdə ölkələrin reytingi və s. üzrə hesabatların hazırlanması məqsədlə məqalədə bibliometrik analiz həyata keçirilmişdir.

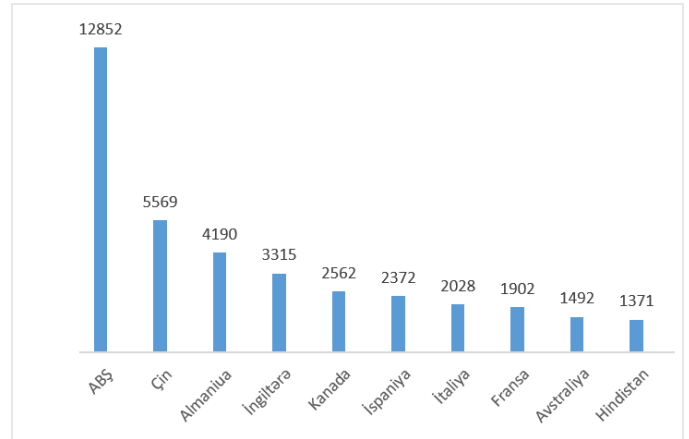
II. BIBLIOMETRİK ANALİZİN NƏTİCƏLƏRİ

“Web of Science” müxtəlif istiqamətlərdə nəşr olunmuş elmi jurnallar, məqalələr, tezislər, onlara olunan istinadlar və müəlliflər haqqında statistik məlumatları özündə əks etdirən dünyanın ən böyük bibliometrik bazalarından biridir. Bu məlumatlardan istifadə edərək məqalədə proqram mühəndisliyi istiqamətinin bibliometrik analizi aparılmış və nəticələri aşağıda təsvir olunmuşdur.

A. Ümumi məlumatlar

Proqram mühəndisliyi istiqamətində “web of science” bazasında ilk məqalə 1975-ci ildə Texas Austin universitetinin əməkdaşı Yeh R.T. tərəfindən yazılmış “Software Engineering” məqaləsidir. IEEE tərəfindən nəşr olunan Computer jurnalında dərc olunub və 1 istinad alıb.

Ümumilikdə “Web of Science” bazasında proqram mühəndisliyi istiqamətində 51.631 resurs mövcuddur. Bu resursların ölkələr üzrə paylanmasında ilk 3 yer Amerika (12852), Çin (5569) və Almaniyaya (4190) məxsusdur (şəkil 1).



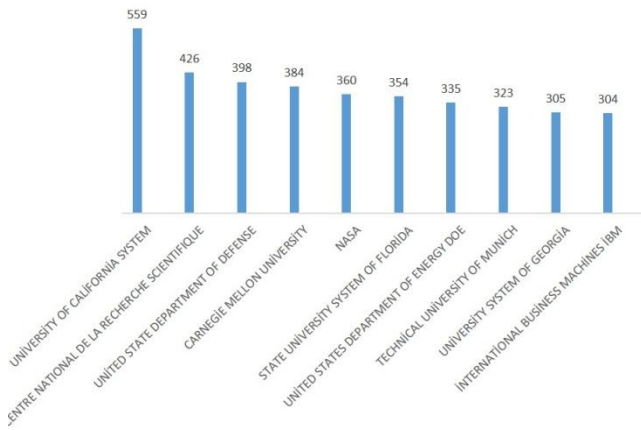
Şəkil 1. 1975-2016-cı illər ərzində proqram mühəndisliyi istiqaməti üzrə nəşrlərin ölkələr üzrə paylanması

Nəşrlərin illər üzrə paylanmasına baxdığımız zaman 2009-cu ilə qədər nəşrlərin sayında artım müşahidə olunur. Lakin 2010-cu ildə 1.2% azalma, daha sonra 2010-2015 –ci illər ərzində 3% artım, 2016-cı ildə isə təqribən 0.2% azalma baş vermişdir (şəkil 2).



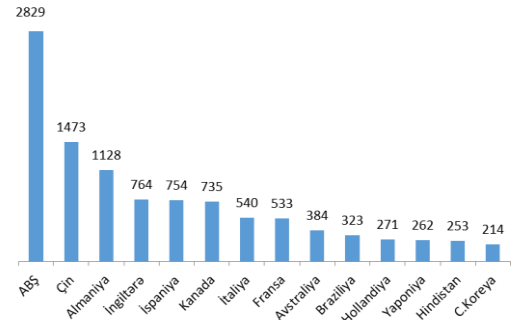
Şəkil 2. proqram mühəndisliyi istiqaməti üzrə nəşrlərin 1975-2016-cı illər üzrə paylanması

Proqram mühəndisliyi istiqamətində elmi təşkilatların fəaliyyətinə görə ən yüksək 3 nəticəni Kaliforniya sistemlər universiteti (576), Fransada milli elmi tədqiqat mərkəzi (426), ABŞ müdafiə nazirliyi (398) nümayiş etdirir (şəkil 3).



Şəkil 3. Proqram mühəndisliyi istiqamətində 1975-2016-ci illər üzrə nəşrlərin elmi təşkilatlar üzrə paylanması

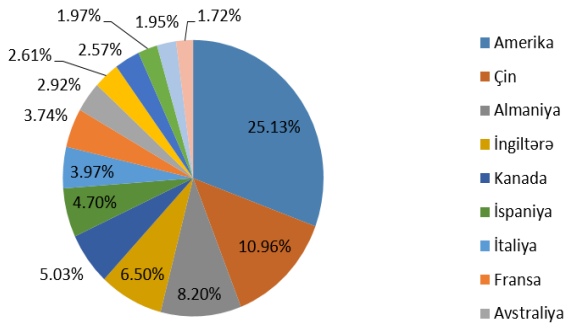
Lakin 2005-2010-cu illərdə Çin Almaniya və İngiltərəni qabaqlayaraq ikinci pilləyə, İspaniya isə İtaliya, Fransa və Avstraliyanı qabaqlayaraq beşinci pilləyə qalxmışdır (şəkil 6).



Şəkil 6. Proqram mühəndisliyi istiqamətində 2005-2010-cu illər üzrə nəşrlərin ölkələr üzrə paylanması

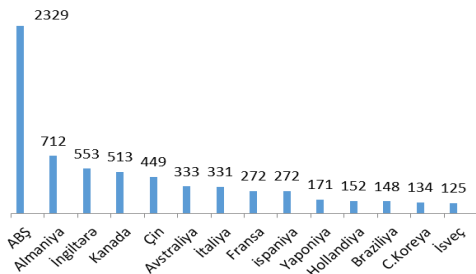
B. Coğrafi paylanma

1975-2016-ci illər ərzində proqram mühəndisliyi istiqamətində nəşr olunan resursların coğrafi paylanmasına görə nəşrlərin 25.13% ABŞ, 10.96% Çin, 8.2% Almaniya, 6.5% İngiltərə, 5.03% Kanada, 4.7% İspaniya, 3.97% İtaliya, 3.74% Fransa, qalan 2%-i Avstraliya, Braziliya, Hindistan, 1%-i isə Hollandiya, Avstriya, İrlandiya, Finlandiya, İsveç və Norveç tədqiqatçıları tərəfindən nəşr olunmuşdur (şəkil 4).



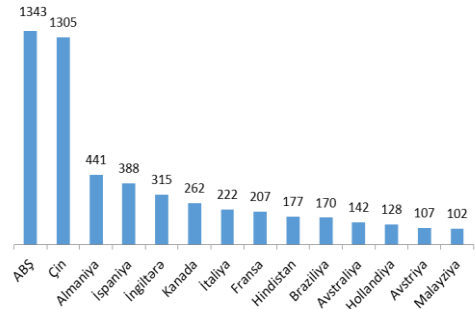
Şəkil 4. Proqram mühəndisliyi istiqamətində 1975-2016-ci illər üzrə nəşrlərin coğrafi paylanması (faiz ilə)

“Web of science” bazasındakı nəşrlərin həcminə görə 2001-2005-ci illərdə proqram mühəndisliyi üzrə ilk yerləri ABŞ, Almaniya, İngiltərə, Kanada, Çin, Avstraliya tuturdu (şəkil 5).



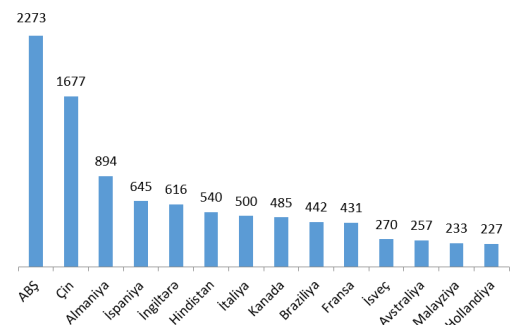
Şəkil 5. Proqram mühəndisliyi istiqamətində 2001-2005-ci illər üzrə nəşrlərin ölkələr üzrə paylanması

2010-2012-ci illərdə İspaniya bir pillə də irəliləyərək İngiltərəni qabaqlayaraq dördüncü pilləyə yüksəlib. Yaponiyada geriləmə müşahidə olunur, belə ki Yaponiya ilk onluqdan çıxıb və on ikinci yerə enib, 2010-2012-ci illərdə isə daha da aşağı pillələrdə qərarlaşıb. Bununla yanaşı Malayziya və Avstriyada irəliləyişlər müşahidə olunub (şəkil 7).



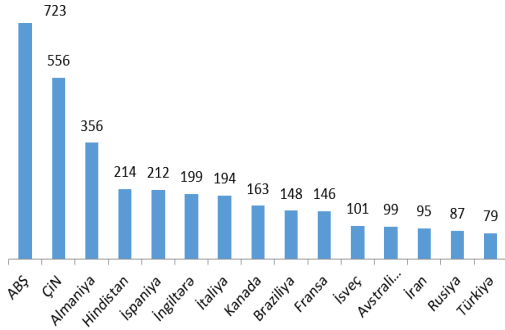
Şəkil 7. Proqram mühəndisliyi istiqamətində 2010-2012-ci illər üzrə nəşrlərin ölkələr üzrə paylanması

2012-2015-ci illərdə Hindistan İtaliya, Fransa və Kanadanı geridə qoyaraq VI sıraya yerləşib, İsveç də öz növbəsində Hollandiya, Malayziya və Avstraliyanı geridə qoyaraq irəliləyiş irəli keçib (şəkil 8).



Şəkil 8. Proqram mühəndisliyi istiqamətində 2012-2015-ci illər üzrə nəşrlərin ölkələr üzrə paylanması

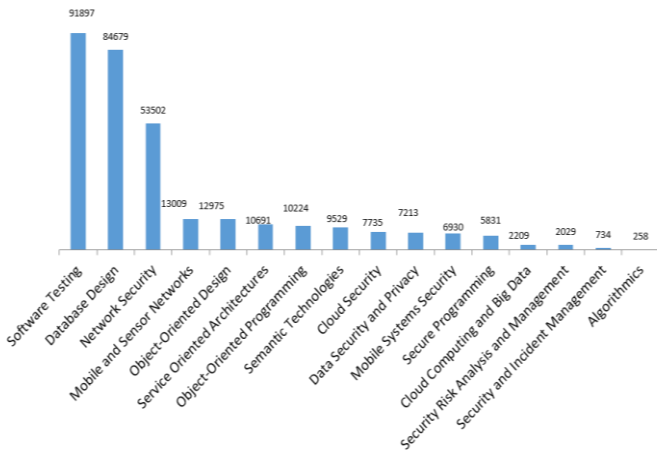
2016-cı ildə isə Hindistan İngiltərə və İspaniyayı geridə qoyaraq dördüncü pilləyə yüksəlib. 2016-cı ildə İran, Rusiya və Türkiyə Malayziya və Hollandiyayı geridə qoyaraq irəli keçiblər (şəkil 9). Bu araşdırmanın nəticəsi olaraq, demək olar ki, proqram mühəndisliyi istiqaməti ABŞ-da başlayıb, Qərbi Avropada (Almaniya, İngiltərə) və Çində inkişaf edib və Asiyada yüksəlişini davam etdirir.



Şəkil 9. Proqram mühəndisliyi istiqamətində 2016-cı ildə nəşrlərin ölkələr üzrə paylanması

C. Kateqoriyalara görə paylanma

Proqram mühəndisliyi üzrə nəşr olunan resursların müxtəlif kateqoriyalara görə paylanmasına görə yuxarı pillələri proqramların test edilməsi (91897), verilənlər bazası dizaynı (84679) və şəbəkə təklükəsizliyi (53502) tutur (şəkil 10).



Şəkil 10. Proqram mühəndisliyi istiqamətində 1975-2016-cı illər üzrə nəşrlərin kateqoriyalara görə paylanması

D. Mövzunun uzunömürlüüyü və ən çox istinad almış məqalə

Hər bir istiqamətin inkişaf tempini təyin etmək üçün bibliometrik indikatorlar mövcuddur və onlardan biri də mövzunun uzunömürlüüyüdür. Proqram mühəndisliyi istiqamətinin uzunömürlüüyünü tapmaq üçün aşağıdakı düsturlardan istifadə edəcəyik [6]:

$$a = i \sqrt{\frac{k}{k+l}}, \quad (1)$$

burada i – illərin sayı (adətən 6-ya bərabər götürülür), k – verilmiş istiqamətdə i qədər və ya daha çox il əvvəl nəşrlərə

olan istinadların sayı, l -isə i ilindən az müddətdə nəşr olunmuş istinad sayıdır. Təxminən istiqamətin yaşlanma dərəcəsi

$$longvity(t) = -\frac{\log 2}{\log a} \quad (2)$$

düsturu ilə təyin olunur.

Analiz nəticəsində aldığımız rəqəmləri öncəliklə (1) düsturunda yerinə qoysaq:

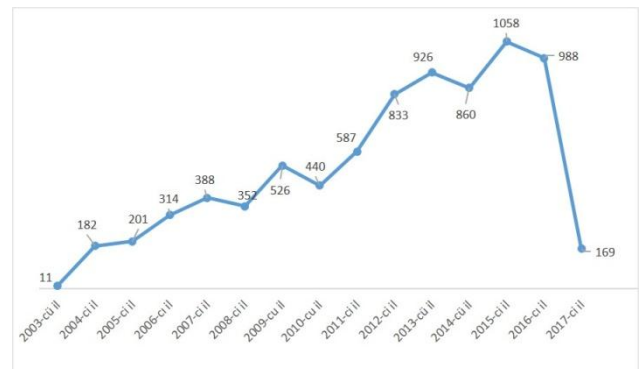
$$a = i \sqrt{\frac{9609}{9609+6800}} = 0.915 \quad (3)$$

alırıq; Buradan da alınır ki,

$$longvity(t) = -\frac{\log 2}{\log 0.915} \approx -\frac{0.301}{0.0386} \approx 7.8$$

Beləliklə, proqram mühəndisliyi istiqamətinin təxmini orta yaşı 7.8-ə bərabərdir, bu isə o deməkdir ki, baxılan istiqamətin yaşı kifayət qədər çoxdur, lakin buna baxmayaraq inkişaf etməkdə davam edir.

Proqram mühəndisliyi istiqamətində ən çox istinad almış məqalə isə “GEANT4-a simulation toolkit” adlı məqalədir. Bu məqalə 126 müəllifin iştirakı ilə yazılmış və 2003-cü ildə Elsevier Science tərəfindən nəşr olunmuşdur, 2015-ci ildə 1058 istinad almışdır (şəkil 11).



Şəkil 11. Proqram mühəndisliyi istiqaməti üzrə ən çox istinad almış məqalənin istinadlarının 2003-2017-ci illər üzrə paylanması

NƏTİCƏ

Proqram mühəndisliyi istiqamətində nəşrlərin və istinadların dünyanın ən böyük və əhəmiyyətli elmi sistemlərindən olan “Web of Science” bazasının məlumatları əsasənə analiz olunması nəticəsində bu istiqamətin inkişaf dövründə olduğu təyin olunmuşdur. Hindistan, Malayziya, Türkiyə kimi inkişaf etməkdə olan ölkələrin də bu istiqamətdə irəliləməsi proqram mühəndisliyi istiqamətində ideyaların daha geniş cəmiyyətlərə yayılmasının göstəricisidir. Ölkəmizin də adının bu siyahılarda olması üçün bu istiqamətdə keçirilən konfransların böyük əhəmiyyətli olacaqdır.

ƏDƏBİYYAT

- [1] IEEE Standard 610.12-1990, IEEE Standard Glossary of Software Engineering Terminology.

- [2] F.G. de Freitas, J.T. de Souza “Ten Years of Search Based Software Engineering: A Bibliometric Analysis” SSBSE: International Symposium on Search Based Software Engineering, vol 6986, pp 18-32, springer.2011,
- [3] V.Garousi, M.V. Mantyla “Citations, research topics and active countries in software engineering: A bibliometrics study”, Computer Science Review, vol 19, pp 56-77, Elsevier2016.
- [4] R.Sharma, A.Sureka “A Nine Year Story of the India Software Engineering Conference from 2008 to 2016”, ACM SIGSOFT Software Engineering Notes ,vol 41 issue 5,pp 31-44, 2016.
- [5] Garousi “A bibliometric analysis of the Turkish software engineering research community” , Scientometrics, vol 105 issue 1,pp 23-49, springer 2015.
- [6] R. Əliquliyev, N. İsmayılova “Bibliometriya: müasir vəziyyəti, problemləri və inkişaf perspektivləri”, Bakı, 2015, 78 səh.