

DOI: <https://doi.org/10.36719/2706-6185/37/122-127>

Ayxan İskəndərli
Bakı Dövlət Universiteti
magistrant
ayxanisgenderli@gmail.com

BLOKÇEYN: FƏLSƏFƏ, TEXNOLOGIYA, TƏTBİQ VƏ RİSKLƏR

Xülasə

Blokçeynin əsas ideyaları və xassələri nəzərdən keçirilir: arxitekturalar, blokçeyn tətbiqi modelləri, xüsusən də mərkəzləşdirilməmiş muxtar təşkilatlar və tətbiqlər, özəl blokçeyn sistemləri və blokçeyn xidmətləri. Tətbiqdə blokçeyn infrastrukturunu təhlil edilir: reallıq və miflər. İmkanlar, təhlükələr və risklər baxımından biznes və cəmiyyət üçün blokçeynin istifadəsinin cari tendensiyalarına diqqət yetirilir. Hökumət, biznes, maliyyə təşkilatları, kriptovalyutalar və ICO-lar, ağıllı müqavilələr və blokçeyn texnologiyasının istifadəsində mövcud tendensiyalar kimi blokçeynin tətbiq sahələri təqdim olunur. Mərkəzləşdirilməmiş muxtar təşkilatlar, ağıllı müqavilələr və özəl blokçeynlər də daxil olmaqla müxtəlif blokçeyn tətbiqlərinə xüsusi diqqət yetirilir. Maliyyə xidmətləri, dövlət idarəçiliyi və kriptovalyutalar kimi müxtəlif sahələrdə texnologiyadan istifadənin mövcud tendensiyaları ətraflı şəkildə araşdırılır. Məqalədə həmçinin blokçeynin istifadəsi ilə bağlı potensial risklər və təhdidlər ətraflı araşdırılır, həmçinin onların minimuma endirilməsi və idarə olunması üçün praktiki tövsiyələr verilir. Bu material müasir dünyada blokçeynin potensialını və risklərini daha yaxşı başa düşmək və qiymətləndirmək istəyən informasiya texnologiyaları, biznes və ictimai siyasət mütəxəssisləri üçün dəyərli tədqiqatlar təqdim edir.

Açar sözlər: *blokçeyn arxitekturası, blokçeyn infrastrukturunu, mərkəzləşdirilməmiş blokçeyn tətbiqləri, mərkəzləşdirilməmiş muxtar təşkilatlar, kriptovalyuta*

Aykhan Iskandarli
Baku State University
master student
ayxanisgenderli@gmail.com

Blockchain: philosophy, technology, application and risks

Abstract

Basic ideas and properties of blockchain are reviewed: architectures, blockchain application models, especially decentralized autonomous organizations and applications, private blockchain systems, and blockchain services. Blockchain infrastructure in application is analyzed: reality and myths. Focuses on current trends in the use of blockchain for business and society in terms of opportunities, threats and risks. Blockchain application areas are presented, such as government, business, financial institutions, cryptocurrencies and ICOs, smart contracts, and current trends in the use of blockchain technology. Special attention is paid to various blockchain applications, including decentralized autonomous organizations, smart contracts, and private blockchains. Current trends in the use of technology in various fields such as financial services, public administration and cryptocurrencies are examined in detail. The article also examines in detail the potential risks and threats associated with the use of blockchain, as well as practical recommendations for minimizing and managing them. This material provides valuable research for information technology, business, and public policy professionals seeking to better understand and assess the potential and risks of blockchain in today's world.

Keywords: *blockchain architecture, blockchain infrastructure, decentralized blockchain applications, decentralized autonomous organizations, cryptocurrency*

Giriş

Müasir müəssisələr, istənilən formada, sənayedə və istənilən dövlətdə olan müəssisə və təşkilatların birlikləri, əslində, müəyyən aktivlərin (maddi və ya qeyri-maddi resursların) mübadiləsi üçün müxtəlif səviyyəli və miqyaslı şəbəkələr təşkil edən qarşılıqlı fəaliyyət göstərən agentlərdir. Onlar bu qarşılıqlı əlaqəni və onun nəticələrini qarşılıqlı əlaqədə olan tərəflər və vasitəçilər tərəfindən saxlanılan müxtəlif sənədlər vasitəsilə sənədləşdirirlər (Galvez, 2018: 222-232). Bu agentlərin qarşılıqlı əlaqəsini qeyd etmək üçün belə bir sistemin zəifliyi müşahidə olunur: saxtakarlıq, korrupsiya, qeyri-şəffaflıq, xərc, risk, həddindən artıq mərkəzləşdirmə, səhvlər və s. Buna görə də agentlərin etibar edəcəyi qeydə alınmış əməliyyatların reyestrlərini (agentlər arasında aktivlərin ötürülməsinin təsviri) yaratmaqla agentlərin qarşılıqlı əlaqəsinin qeydə alınması problemlərinin həlli mexanizminin yaradılmasına daim cəhdlər edilir. Məsələn, ISO 7498-2:1989 standartında bütövlüyü təmin etmək üçün məlumatlar "kriptografik olaraq əlaqəli blokların ardıcılığıdır". Yuxarıdakı problemləri həll etmək üçün 2009-cu ildə başqa bir texnologiya – blokçeyn yaradılmışdır. Onu "dağıdıcı" texnologiya kimi təsnif etmək olar, çünki onun istifadəsi və inkişafı biznes modelləri, pul axını, dəyərlər və s. haqqında biznes və müştərilərin düşüncə tərzini tamamilə dəyişdirə bilər (Galvez, 2018: 222-232).

Blokçeyn, agentlərin aktivləri ilə əməliyyatların tarixini saxlayan iqtisadi əməliyyatların saxtalaşdırılmayan paylanmış verilənlər bazasıdır (Genkin, 2018: 592).

Blokçeyndən istifadə üçün bir sıra modellər mövcuddur.

1. *Mərkəzləşdirilməmiş muxtar təşkilatlar və tətbiqlər:*

- mərkəzləşdirilməmiş tətbiqlər: kriptovalyutalar,
- mərkəzləşdirilməmiş muxtar təşkilatlar.

2. *Şəxsi blokçeyn sistemləri.* Bunlar həll etmək üçün təşkilatlar tərəfindən hazırlanır və dəstəklənir, müxtəlif blokçeyn əsaslı sistemlər öz vəzifələrini yerinə yetirirlər. Bir qayda olaraq, bu sistemlər istifadəçi şəbəkəsində qovşaqların sayının az olması səbəbindən yüksək əməliyyat sürəti ilə xarakterizə olunur.

3. *Blokçeyn xidmətləri.* Bunlar blokçeyn üzərində qurulmuş təklif olunan ictimai xidmətlərdir.

İstifadə olunan blokçeyn modelləri həm özəl proqram məhsulları əsasında, həm də ictimai protokolların istifadəsi əsasında qurulur. Sonuncular daha çox etibarlılıq və sabitlik ilə xarakterizə olunur.

İcra sübutu alqoritmi paylanmış şəbəkənin qorunması üçün prinsip kimi istifadə olunur, sübutun çox səviyyəli hashing ilə müəyyən edildiyi iş. Bu alqoritmə daha güclü avadanlıq sahibi üçün növbəti blokun yaradılması ehtimalı daha yüksəkdir. Alternativ təhlükəsizlik alqoritmi pay alqoritmının sübutudur (Galvez, 2018: 222-232).

Blokçeyn iqtisadiyyatının qurulması

Blokçeynin tətbiq sahələrini nəzərdən keçirək.

1. *Dövlət.* Blokçeyn texnologiyası hökumət fəaliyyətinin bütün sahələrində tətbiq tapa bilər, hər hansı hərəkətlərin (daşınmaz əmlakla bağlı əməliyyatlar, alqı-satqı əməliyyatları, reyestrlər, şəxsiyyətin təsdiqi və s.) faktlarını təsdiq edən kağız sənədlərin əhəmiyyətini azaltmaq, bu cür hərəkətlərin şəffaflığını artırmaq və saxtakarlıq ehtimalını azaltmaq, tənzimləyici orqanlara, auditorlara və s. ehtiyac: reyestrlər və xidmətlər, identifikasiya, məlumatların qorunması, aktların və hüquqların qeydiyyatı, müavinətlərin ödənilməsinin izlənməsi, vergilərin və cərimələrin yığılması, səsvermə, torpaq reyestrləri və s.

2. *Biznes.* Biznesdə blokçeyn effektiv təşkilati modellər üçün platformadır. Tətbiq nümunələri:

- şəxsiyyətin təsdiqi (rəqəmsal şəxsiyyət, istifadəçinin autentifikasiyası);
- alqı-satqı. Təchizat. Zəmanət verən üçüncü tərəfin iştirakı olmadan ikitərəfli əməliyyatları təmin etmək;
- sertifikatlar. Məhsulun, xidmətin, şəxsin tarixi. Malların mənşəyinin izlənməsi (Provenance, blokçeyn vasitəsilə tədarük zəncirini və qida inqrediyentlərinin tarixini izləyən malların mənşəyini izləmək üçün sistemdir). Təhlükəsiz qorunan sertifikatdan istifadə edərək məhsulun (malların) orijinallığının təsdiqi. Saxtalarla mübarizə (məsələn, EverLedger – almaz

- uçotu sistemi – almaz hasilatı müəssisələri üçün zamanət sistemini hazırlamaq üçün verilənlər bazasında blokçeyn texnologiyası – alıcılar istənilən almanın tarixini öyrənə biləcəklər);
- sənət əşyalarına sahib olmaq. İncəsənət əsərlərinin alınması zamanı hüquqların qeydə alınması üçün blokçeyn texnologiyası;
 - hər hansı əhəmiyyətli sənəd axını. Müqavilələrin bağlanması və əməliyyatların qeydiyyatı. Sənədin həqiqiliyinin təsdiqi (BitProof – sənəd sertifikatlaşdırma texnologiyası). Notariat xidmətləri;
 - əyləncə sənayesi və media sahəsi (məsələn, UjoMusic – sənət əsərlərinə hüquqların idarə edilməsi: məzmunun sürətinin çıxarılması və müəlliflərə kompensasiyaların ödənilməsi);
 - logistika (məsələn, Finlandiya şirkəti Kuovola Innovation – Kinno blokçeyn platforması)
 - dərman. Sağlamlıq sığortası. Tibbi qeydlər, xəstəlik tarixçələri;
 - kadr seçimi;
 - təhsil: diplomlar, transkriptlər, CV;
 - məlumatların saxlanması: təhlükəsiz universal məlumat infrastrukturunu, hər hansı paylanmış məlumat yaddaşı;
 - blokçeyn ECM sistemlərinin inkişafı. Sənədlərin saxlanması (iş qaydaları, müqavilələr, müqavilələr və sərəncamlar). Sənədin təsdiqi bloku. Müxtəlif növ səsvermə məlumatlarının saxlanması təşkili.

3. *Maliyyə təşkilatları.* Maliyyə sektorunda blokçeynin istifadəsi mürəkkəbliyin artması ilə əlaqələndirilir və bank əməliyyatlarının miqyasının artması, cəlb olunan resursların həcmi artması, yüksək yük və çox sayda uğursuzluq. Blokçeyn mərkəzləşmədən qurtulmağa imkan verir və vasitəçilər, məlumatların əl ilə işlənməsi, emalın sürətləndirilməsi, xərclərin azaldılması, xidmətlərin daha çox olması effektiv və ucuzdur.

Blokçeynin maliyyə sektorunda tətbiqi – banklararası hesablaşmalar, kredit tarixçələri, ödənişlərin uçotu, balansların koordinasiyası, hüquqi və fiziki şəxslər arasında hesablaşmalar, mobil ödəniş texnologiyalarından istifadə və s. (Andoni, 2019: 143-174). Blokçeynin maliyyə sektorunda istifadəsinə dair çoxlu misallar göstərmək olar. Həm ayrı-ayrı təşkilatlar, həm də bu məqsədlə yaradılmış maliyyə strukturlarının xüsusi birlikləri daxilində: R3 konsorsiumu (dünyanın 40-dan çox iri bankı: Bank of America, Morgan Stanley və s.), DAM şirkəti (ABN AMRO, BNP Paribas, JPMorgan və s.) və s. (Lin, 2017: 653-659).

4. *Kriptovalyutalar.* Kriptovalyuta bəzilərinin emissiyası və mübadiləsi üçün elektron mexanizm kimi müəyyən edilir paylanmış kompüter şəbəkəsi daxilində rəqəmsal aktiv. Çox vaxt rəqəmsal aktivin buraxılması və uçotu qeyri-mərkəzləşdirilmiş xarakter daşıyır və həyata keçirilən əməliyyatlar şəffaf və məxfidir və ola bilməz ləğv edilmiş və ya dəyişdirilmişdir. İki minə yaxın kriptovalyutadan ən məşhuru Bitcoindir (rəqəmsal zənciri öz nominalına malik imzalar). Bitcoinin əsas funksionallığı, eləcə də onun yaratdığı digər kriptovalyutalar qarşı tərəf riski olmayan cari hesabın yeni formasıdır.

Fenomenin ölçüsü. Kriptovalyutaların mövcud həcmi ilə bağlı müxtəlif təxminlər var. Ən çox istinad edilən təxmin 0,2 trilyon dollardır (kriptovalyutalar + tokenlər (ICO), nağd pul isə 5,0 trilyon dollardır (Andoni, 2019: 143-174).

5. *Kriptovalyutalar və ICO-lar.* 12 avqust 2018-ci il tarixinə kriptovalyuta bazarının kapitallaşması 212,5 milyard dollar təşkil edib ABŞ. ICO prosesi zamanı (ilkin sikkə təklifi – investorlara satış şəklində investisiya cəlb etmək forması birdəfəlik və ya sürətləndirilmiş buraxılışla alınan sabit sayda yeni kriptovalyuta vahidləri) üçün investorlar və iştirakçılar üçün öz kriptovalyutası blokçeynində əvvəlcədən razılaşdırılmış qiymətə verilir deyil – nişanlar (Andoni, 2019: 143-174). Bunlar gələcək rolunu müəyyən etmək azadlığına malik kriptoqrafik ekvivalentlərdir (xidmətlərə çıxış, xidmətdaxili ödənişlər, dividendlərin alınması, faiz gəlirlərinin alınması, hüquqi münasibətlərin qurulması). Tokenlər buraxmaq üçün onlar öz blokçeyn alətlərini inkişaf etdirirlər və ya hazır platformadan (Ethereum, Waves və s.) istifadə edirlər. ICO, mədənçilik və ya saxtalaşdırma prosedurları və bu emissiyanın paylanması xaricində bir şirkət tərəfindən kriptovalyutasının ilkin emissiyası şəklində həyata keçirilir, maraqlı tərəflər arasında. 12 dekabr

2017-ci il tarixinə kriptografik token bazarının kapitallaşması olub ICO layihələri tərəfindən işə salınıb – 7,8 milyard dollar (Meiklejohn, 2018: 13-19).

6. *Ağıllı müqavilələr*. Ağıllı müqavilə həyata keçirən elektron alqoritmdir yerinə yetirilməsi müəyyən hadisələrə səbəb olan şərtlər toplusunu təsvir edən blokçeyn ideologiyası real dünyada və ya rəqəmsal sistemlərdə. Onun vəzifəsi müqavilə şərtlərinə əməl olunmasının izlənməsini avtomatlaşdırmaqdır. Ağıllı müqavilə texnologiyası ilk dəfə “Ethereum” layihəsində hazırlanmışdır.

Ağıllı müqavilə texnologiyasının tətbiqi:

- banklararası ödənişlər,
- sığorta,
- kreditləşmə,
- vergitutma,
- imzalanmış köçürmələr,
- cərimələrin avtomatlaşdırılması,
- notariat xidmətləri.

Blokçeyn xidmətləri

İctimai blokçeyn xidmətinə misal olaraq, Linux Fondundan (IBM) Hyperledger layihəsini götürək. Onun çərçivəsində açıq mənbə əsasında korporativ əməliyyatlar (B2B) və biznes və müştərilər arasında əməliyyatlar (B2C) üçün blokçeyn sistemi yaradılır (Risius, 2017: 385-409).

Layihə kriptografik təhlükəsizlik alqoritmlərindən, ağıllı müqavilələrdən istifadə edir; rəqəmsal aktivlər; dəyişən konsensusun formalaşması alqoritmləri əsasında fəaliyyət göstərən mərkəzləşdirilməmiş şəbəkələr; hesabat materiallarının saxlanması sistemi. Nəticədə iştirakçılara dəstək olmaq imkanı verilir: identifikasiya şəxslər və şəxsi (məxfi) əməliyyatlar; nəzarət edilən və ümumi registrlər; işin sübutu ilə bağlı bahalı hesablamaların məbləğinin azaldılması; performans, miqyaslılıq, yoxlanılabilirlik, unikalıq, təhlükəsizlik və məxfilik.

Mərkəzləşdirilməmiş muxtar təşkilatlar. Mərkəzləşdirilməmiş muxtar təşkilatlar, mərkəzləşdirilməmiş avtonom şirkətlər – fiziki olaraq mövcud olmayan təşkilatlar, onlar virtualdır və bir çox kompüterdə yerləşir (bu, onların "mərkəzsizləşdirilməsi"), lakin eyni zamanda tam hüquqlu biznes fəaliyyətini həyata keçirir. Onlar klassik hüquqi şəxsləri əvəz edirlər. “Muxtariyyət” bunu nəzərdə tutur bu şirkətlər özünü idarə edir və kənar nəzarətə tabe deyildir. Orada qərarlar verilir iştirakçıların səsverməsinə əsaslanaraq, onlar adətən hesablaşmalar üçün kriptovalyutalardan və idarəetmə üçün ağıllı müqavilələrdən istifadə edirlər. Bir nümunəyə baxaq (Svon, 2017: 240).

Ethereum platforması. Ağıllı müqavilələrlə dəstəklənən mərkəzləşdirilməmiş blokçeyn əsaslı onlayn xidmətlərin yaradılması üçün platformadır. Tək mərkəzləşdirilməmiş virtual maşın kimi həyata keçirilir. Ethereum mübadiləsi vahidləri – kriptovalyuta efiri.

BitShares blokçeyn, biznesin təhlükəsiz ictimai kitabçaya və aşağı əlavə xərclərlə, o cümlədən mülkiyyət valyutaları daxil olmaqla, qarşı tərəf riski olmayan geniş çeşidli maliyyə xidmətləri əsasında qapalı dövrə, mərkəzləşdirilməmiş həll yolu kimi yerləşdirilməsi üçün platformadır. Bu, təhlükəsiz rəqəmsal mühitdə ani təsdiqi ilə kiçik bir komissiya ilə fiat pulun daimi alqı-satqısı üçün qarşı tərəf riskləri və xərcləri olmayan mərkəzləşdirilməmiş birjadır (Tapskott, 2017: 140).

Blokçeyn texnologiyasından istifadənin başlanğıcı banklar şəklində vasitəçisiz, risksiz, fırıldaqsız və hökumətsiz yeni ədalətli cəmiyyətin formalaşması ilə bağlı bir sıra illüziyalarla bağlı idi. Hazırlanmış və qəbul edilmiş proqram məcəlləsi standartları hüquqi standartları əvəz edəcəkdir. Miflərə əlavə olaraq, bu həvəs həm də ilk növbədə crowdfunding (ICO) əsasında investisiya bumuna səbəb oldu. Lakin blokçeyn yalnız riyaziyyatçılar və IT mütəxəssisləri tərəfindən hazırlanmış bir texnologiyadır. Cəmiyyətdəki dəyişikliklər və iqtisadiyyat tələbatda olmalıdır, o zaman onlar həyata keçiriləcək.

Hər hansı bir texnologiya kimi, blokçeynin də tətbiq məhdudiyyətləri var. Blokçeyndən səmərəli istifadə cəmiyyətdə və biznesdə sistemlərin və onlarda həyata keçirilən proseslərin xassələri ilə müəyyən edilir: onlar şəbəkə, əməliyyatların mənbələrini izləmək lazımdır, təsdiq etmək üçün şəbəkə iştirakçılarının konsensusudur əməliyyatların təsdiqi, əməliyyatlar haqqında məlumatların dəyişdirilməməsi və icazəsiz dəyişikliklərdən qorunması və s. müvəffəqiyyəti onun

məqsədlərinin və nailiyyətlərinin ölçülməsi üçün göstəricilərin düzgün formalaşdırılmasından (əməliyyatların sürətinin artırılması, əməliyyatların və məlumatların saxlanması, xərclərinin azaldılması və s.), risklərinin qiymətləndirilməsindən və bütün mərhələlərin düzgün yerinə yetirilməsindən asılıdır.

Həmçinin blokçeyn texnologiyalarının inkişafı dünyanın müxtəlif ölkələrində dəyişir və bu texnologiyanın təsiri əsasən hökumət siyasəti, tənzimləmə və innovasiyaların qəbulu da daxil olmaqla bir sıra amillərdən asılıdır. Blokçeynin geniş istifadə olunduğu ölkələrin bəzi nümunələri bunlardır:

- ABŞ-da blokçeyn maliyyə sektorunda və startap icmasında fəal şəkildə inkişaf edir. Məsələn, NASDAQ birjası və digər maliyyə institutları qiymətli kağızların uçotu və ticarət proseslərini təkmilləşdirmək üçün texnologiyadan istifadə edirlər.
- İsveçrə kriptovalyuta və blokçeyn layihələri üçün əlverişli tənzimləmələri ilə tanınır. Bir çox kriptovalyuta startapları və blokçeyn inkişafı layihələri burada əsaslandırılmışdır.
- Estoniya blokçeyndən hökumətin istifadəsi sahəsində liderlərdən biridir. Burada hökumət məlumatlarının saxlanması, elektron səsvermə və müqavilələrin imzalanması üçün blokçeyn texnologiyaları tətbiq edilib.
- Çin maliyyə, logistika və hökumət də daxil olmaqla müxtəlif iqtisadi sektorlarda blokçeynini fəal şəkildə araşdırır və tətbiq edir. Ölkədə çoxlu blokçeyn yaradılır və universitetlərdə araşdırmalar aparılır.
- Sinqapur Asiyada blokçeyn innovasiyalarının mərkəzlərindən birinə çevrilib. Biznes proseslərinin təkmilləşdirilməsi və dövlət idarəçiliyində şəffaflığın təmin edilməsi üçün burada blokçeyn həlləri tətbiq edilir.
- Almaniya sənayedə, xüsusən də IoT (Əşyaların İnterneti) və rəqəmsal iqtisadiyyat sahələrində blokçeyn tətbiqlərini fəal şəkildə araşdırır. Burada həmçinin təhsil və səhiyyə sistemlərində blokçeyndən istifadə etmək üçün layihələr hazırlanır.
- Cənubi Koreya kriptovalyuta ticarətində və blokçeyn platformalarının inkişafında liderdir. Blokçeyn texnologiyaları burada maliyyə sektorunda və dövlət idarəetmə sistemlərinin təkmilləşdirilməsi üçün fəal şəkildə tətbiq olunur.
- Avstraliyada blokçeyn logistikası və tədarük uçotunu təkmilləşdirmək, həmçinin maliyyə və rəqəmsal sektorlarda innovativ həllər hazırlamaq üçün istifadə olunur.

Bu nümunələr onu göstərir ki, blokçeyn texnologiyası dünyanın müxtəlif ölkələrində fəal şəkildə tətbiq olunur və onların hər biri iqtisadiyyatın və ictimai həyatın müxtəlif sahələrində bu yenilikdən istifadə etmək üçün özünəməxsus yanaşma tapır.

Nəticə

Beləliklə, blokçeyn iqtisadiyyatımızın və sosial həyatımızın müxtəlif aspektlərini dəyişdirməyə qadir olan gələcəyin əsas texnologiyası kimi öz potensialını nümayiş etdirməkdə davam edir. Blokçeynin əsasında yatan mərkəzsizləşdirmə və şəffaflıq fəlsəfəsi maliyyə sektorunda, təchizat zəncirinin idarə edilməsində, dövlət idarəçiliyində və bir çox digər sahələrdə səmərəli və təhlükəsiz həllərin inkişafı üçün yeni üfüqlər açır.

Bununla belə, blokçeynin potensial faydaları ilə yanaşı, miqyasda çətinlik, təhlükəsizlik problemləri və adekvat tənzimləmənin işlənilib hazırlanması ehtiyacı kimi risklər də mövcuddur. Bu problemlər blokçeynin davamlı və təhlükəsiz inkişafını təmin etmək üçün əlavə tədqiqat və texnologiyanın təkmilləşdirilməsini tələb edir.

Bütövlükdə, blokçeyn dövrümüzün ən perspektivli və həyəcənverici yeniliklərindən biri olaraq qalır və onun gələcəkdə rolu təkcə texnoloji imkanları ilə deyil, həm də cəmiyyətin daha açıq, şəffaf bir sistem yaratmaq üçün öz potensialını uyğunlaşdırmaq və istifadə etmək bacarığı ilə müəyyən ediləcək.

Ədəbiyyat

1. Andoni, M. (2019). Blockchain technology in the energy sector: A systematic review of challenges and Opportunities. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, pp. 143-174.
2. Galvez, J. F., Mejuto, J. C., Simal-Gandara, J. (2018). Future challenges on the use of blockchain for food traceability analysis. *TrAC Trends in Analytical Chemistry*, pp. 222-232.
3. Genkin, A. (2018). Blokchein. Kak eto rabotaet i chto jdet nas zavtra. Al'pina Pabliher, 592 s.
4. Lin, I. C. (2017). A survey of blockchain security issues and challenges. *IJ Network Security*, pp. 653-659.
5. Meiklejohn, S. (2018). Top ten obstacles along Distributed Ledgers' path to adoption. *IEEE Security & Privacy*, pp. 13-19.
6. Risius, M. (2017). A blockchain research framework. *Business & Information Systems Engineering*, pp. 385-409.
7. Svon, M. (2017). Blokchein. Shema novoi ekonomiki. Olimp-Biznes, 240 s.
8. Tapskott, D. (2017). Blokchein-revolyuetsiya. Kak tehnologiya, stoyachaya za bitkoinom, menyaet den'gi. 140 s.

Göndərilib: 15.05.2024

Qəbul edilib: 06.07.2024