

Bitcoin necə hərəkət edəcək?

written by Hikmat Abdulazizov Hikmət Əbdüləzizov

1 -ci hissə : Giriş, ədəbiyyat xülasəsi və dataların təsviri

Bu yazıda bitcoinin dünya iqtisadiyatındakı rolundan bəhs edəcəyik. Yazı bir neçə hissədən ibarət olacaq. Belə ki, birinci hissə giriş və bitcoin haqqında bəzi ədəbiyyat araşdırmalarından, məlumat təsvirlərindən və tətbiq ediləcək potensial modellərdən (məsələn: GARCH) ibarətdir. Digər hissələr, əsasən, kriptovalyutanın məlumat təhlili, gələcək qiymətlərin, gəlirlərin və ya dəyişkənliyin proqnozlaşdırılması haqqında olacaq. Bitcoin yaradıcıları rəqəmsal maliyyə əməliyyatlarını tamamlamaq məqsədilə etibarlı üçüncü tərəflərin ehtiyacını aradan qaldırmaq üçün rəqəmsal valyuta qurdular. Biz burada bitcoinin arxasında duran şəxslərdən olan Satoshi Nakamotonun (təxəllüs) fikirlərini təqdim edirik.

Onlayn ticarət, demək olar ki, yalnız elektron ödənişləri emal etmək üçün etibarlı üçüncü tərəf kimi xidmət edən maliyyə qurumlarına güvənməyə başladı. Sistem əksər əməliyyatlar üçün kifayət qədər yaxşı işləsə də, güvən əsaslı modelin özünəməxsus zəif cəhətlərindən əziyyət çəkir. Ən ciddi zəif tərəflərdən biri bitcoinlə aparılan əməliyyatların geridönməzliyinin təmin edilməsidir. *Əməliyyatın geridönməzliyi* nə deməkdir? Bu, həyata keçirilmiş əməliyyatın təxirə salınması, yaxud orada hər hansı düzəlişin aparılması imkanının mövcudluğunu nəzərdə tutur. Ənənəvi tranzaksiyalarda isə maliyyə qurumları mübahisələrə vasitəçilik etməkdən qaça bilmirlər. Vasitəçilik xərcləri isə əməliyyat xərclərini artırır, minimum əməliyyat həcmi məhdudlaşdırır, həmçinin kiçik təsadüfi əməliyyatlar üçün imkanları aradan qaldırır. Bununla belə, geridönməz xidmətlər üçün qaytarıla bilinməyən ödənişlərə görə daha böyük xərc yaranır. Geridönməzlik amilinin ehtimalı etibar faktorunun əhəmiyyətini artırır. Ticarət platformaları müştərilərinə qarşı ehtiyatlı olmalı və

ehtiyac duymadıqlarından daha çox məlumat əldə etmək üçün onları narahat etməlidirlər, çünki dələduzluğun müəyyən faizi qaçılmaz olaraq qəbul edilir. Bu xərclərdən və ödəniş qeyri-müəyyənliklərindən fiziki valyuta istifadə etməklə şəxsən qaçmaq olar, lakin etibarlı tərəf olmadan rabitə kanalı üzərindən ödəniş etmək üçün heç bir mexanizm yoxdur. Ehtiyac duyulan hər iki tərəfin etibarlı bir üçüncü tərəfə ehtiyacı olmadan bir-biri ilə birbaşa əməliyyatlar aparmasına imkan verən, etibar yerinə kriptografik sübuta əsaslanan elektron ödəniş sistemidir. Geri hesablamaq üçün praktik olmayan əməliyyatlar satıcıları fırıldaqçılıqdan qoruyacaq və alıcıları qorumaq üçün adi əmanət mexanizmləri asanlıqla tətbiq oluna biləcək (Nakamoto 2008).

Müasir iqtisadiyyatımız, əsasən, rəqəmsal ödəniş vasitələrinə əsaslanır. Məsələn, e-ticarət şəklində ticarət rəqəmsal tokenlərin istifadəsini tələb edir. Rəqəmsal valyuta sistemində ödəniş vasitəsi, sadəcə, bir bitdir. Bu, başqa bir problem yaradır, çünki digər rəqəmsal qeydlər kimi bu bit xətləri asanlıqla kopyalana və ödəniş üçün yenidən istifadə edilə bilər. Əslində, rəqəmsal token iki dəfə istifadə edilərək saxtalaşdırıla bilər ki, bu da ikiqat xərc problemidir. Ənənəvi olaraq, bu problem mərkəzləşdirilmiş mühasibat kitabını idarə edən, alıcıların və satıcıların hesablarını kreditləşdirmək və debetləşdirməklə qalıqları köçürən etibarlı bir üçüncü tərəfə güvənməklə həll edilir. Bu üçüncü tərəf tez-tez rəqəmsal valyutanın özünün emitentidir, bunun görkəmli bir nümunəsi *PayPal*dir və valyutanın dəyəri istifadəçilərin ikiqat xərcləməni qadağan etməsi üçün üçüncü tərəfə etibar etməsindən qaynaqlanır. Bitkoin kimi kriptovalyutalar bir addım daha irəli gedir və etibarlı üçüncü tərəfə olan ehtiyacı aradan qaldırır. Bunun əvəzinə, qorumaq üçün mərkəzləşdirilməmiş (bəlkə də, anonim) təsdiqləyicilər şəbəkəsinə güvənirlər. Bu, istifadəçilərin qalıqları ala və sahib olduqlarına əmin ola bilmələri üçün doğrulayıcılar arasında əməliyyatların düzgün qeydiyyatı haqqında fikir birliyinin saxlanılmasını zəruri edir. Ancaq belə bir fikir

birliyi, nəticədə, istifadəçilərin valyutanı iki dəfə xərcləməməsini və istifadəçilərin mühasibat kitabını dəqiqliklə yeniləməsi üçün doğrulayıcılara etibar etmələrini tələb edir.

Valyutaya güvən əməliyyat tarixlərinin qeydinin paylanmış yoxlanılmasını, yenilənməsini və saxlanmasını təmin edən *blokçeynə* əsaslanır. Bu bir blokçeyn yaratmaqla edilir. Blok kriptovalyuta istifadəçiləri arasında aparılan bir əməliyyatdır. Belə ki, bunlardan bir zəncir yaradılır və istifadəçilərə məxsus olan qalıqların və ya valyutanın miqdarını açıq şəkildə yoxlaya biləcəyi bir kitab yaratmağa imkan verən keçmiş əməliyyatların tarixini ehtiva edir. Beləliklə, bir blokçeynin keçmişdəki bütün əməliyyatların qeyd kitabını ehtiva edən bir kitab kimidir və bir blok bütün cari əməliyyatları qeyd edən yeni bir səhifədir.

2017-ci ilin yanvar-dekabr ayları arasında bitkoin 1270% artdı və kriptovalyutanın ümumi ticarət həcmi gündə 5 milyard ABŞ dollarını keçdi. Əsas mediadan, tənzimləyicilərdən, ictimai və maliyyə bazarlarından maraq o qədər sürətlə artdı ki, bəziləri bu dövrü bitkoinin *IPO anı* adlandırırlar. 2017-ci il ərzində bitkoin institusional pul, hedcinq fondları və ictimai fondlardan daha çox diqqət çəkdi. Müvəffəqiyyəti isə bitkoin törəmələrinin təsdiqlənməsi və tətbiqi ilə nəticələndi.

Bəzi müəlliflər bitkoini valyuta, səhm və ya aktiv olaraq təsvir etməyə çalışdılar. Yermak bitkoinin valyutadan çox spekulyativ bir dəyər mağazasına bənzədiyini iddia edir (Yermack 2013). Davyer bitkoini şəxsi balansda ticarət etmək və saxlamaq üçün istifadə edilə bilən elektron valyuta olaraq təsvir edir (Dwyer 2015). Davyerin iddiası bitkoinin digər ödəniş texnologiyaları ilə mübadilə vasitəsi olaraq işləyə biləcəyini söyləyən Polasik (2015) tərəfindən dəstəklənir.

Getdikcə daha çox tədqiqatçı bitkoinin əsas dəyərinin mövcudluğuna diqqət yetirir və bəziləri bunun köpük olub-olmadığını öyrənirlər. Qarsiya bitkoinin məzənnəsi ilə əsas

dəyəri arasındakı fərqə görə bitkoinin maliyyə balonu olduğunu tapdı (Garcia 2014). Eynilə, Hayes (2015; 2018) bitkoinin qiymətləndirilməsi üçün istehsal modelinin xüsusi bir dəyərini təklif etdi. Bundan əlavə, Çeh və Fray bitkoinin spekulativ bir köpük olduğunu və bitkoinin əsas dəyərinin sıfır olduğu qənaətinə gəlir (Chean and Fry 2015).

Əvvəlki araşdırmalardan fərqli olaraq Korbet bitkoində köpük olduğuna dair açıq bir dəlil olmadığını tapdı (Corbet 2017). Bu müəlliflər bitkoinin bir köpük olub-olmadığını müzakirə edərkən, Buri bitkoinin təsirli bir diversifikator olaraq istifadə edilə biləcəyini və bəzi dövrlərdə təhlükəsiz sığınacaq, həmçinin hedcinq xüsusiyyətləri göstərdiyini tapdı (Bouri 2017). Bəzi araşdırmalar bitkoinin qiymətinə təsir edən faktorların təyin edilməsinə həsr edilmişdi. Buavur və Selmi uzunmüddətli əsasların bitkoinin qiymət dəyişikliyinə böyük töhfə verəcəyini iddia edirlər (Bouoiour and Selmi 2015). Digərləri arasında bitkoin qiymətləri ilə müsbət əlaqəli texniki faktorlar da tapıldı. Xüsusilə, Corcula və Hayes texniki faktor olan *Hashratei* əhəmiyyətli bir müsbət qiymət sürücüsü hesab etdi (Georgoula 2015, Hayes 2015). Buavur və Selmi, Qarsia, Kristufek isə *Hashratei* öz modellərində dəyişən olaraq istifadə etdilər (Bouoiour and Selmi 2016; Garcia 2014; Kristoufek 2015).

Digər alimlər də mübadilə ticarəti, səhm bazarı indeksləri, valyuta məzənnələri, əmtəə qiymətləri və əməliyyat həcmi kimi əsas faktorların əhəmiyyətini müdafiə edirlər. Buavur və Selmidən fərqli olaraq, Polasik əməliyyat həcmının artmasının qiymətlərin yüksəlməsinə səbəb olacağını və global iqtisadi faktorların əhəmiyyətli bir sürücü kimi görünmədiyini bildirir (Bouoiour and Selmi 2015; Polasik 2015). Siayan tələb və təklif faktorlarının qiymətə güclü təsir göstərdiyini və standart iqtisadi valyuta modellərinin qiymət dalğalanmalarını qismən izah edə biləcəyini təsbit etdi (Ciaian 2016).

Kristufek bitkoində onlayn axtarışların tezliyini təhlil etdi, maraq və populyarlıq üçün yaxşı bir proksi (əvəzedici)

olduğunu tapdı və bitkoin qiyməti ilə onlayn populyarlıq arasındakı əlaqənin ikitərəfli olduğunu kəşf etdi (Kristoufek 2013; 2015). Siayan Vikipediya axtarışları ilə bitkoin arasında müsbət bir əlaqə tapdı (Ciaian 2016). Digərləri Kristufek ilə eyni istiqamətdə mübahisə edirlər ki, qiymətlərin hərəkət etməsinə səbəb olan ilk növbədə populyarlıq və investor cəlbediciliyidir (Bouoiyour 2016).

Volatilliyə gəldikdə, homoskedastikliyi yoxlamaq üçün reqressiyanın qeyd-şərtsiz dəyişkənliyini yoxlayırıq. Bu fərziyyəni pozmaq, *Gauss-Markov* teoreminin mövcud olmadığını və *OLS* qiymətləndiricilərinin *BLUE* olmadığını bildirir. Şərtsiz dəyişkənlik sabit olsa da, zamanla şərtli varyans sabit olmaya bilər. *Enql* şərtsiz və şərti varyans arasındakı fərqi tanıyan və əvvəlki dövrlərin səhv şərtlərinin bir funksiyası olaraq şərtli varyansın zamanla dəyişməsinə imkan verən Avtoregressiv Şərti Heteroskedastiklik (ARCH) modelini hazırladı (Engle 1982). Bu texnika volatillik qruplaşmasının təsirini ələ keçirmək qabiliyyətinə malikdir, lakin nisbətən uzun bir gecikmə quruluşuna malik bir model tələb edir ki, bu da qiymətləndirməni çətinləşdirir. Bu işi asanlaşdırmaq üçün Bolderslev qeyri-xətti məhdudiyətlər qoyaraq parametrlərin sayını azaltmağa imkan verən *GARCH* modelini təklif etdi (Bollerslev 1986). *GARCH* modeli qeyd-şərtsiz dəyişkənliyi proqnozlaşdırmağa bilər və daha az parametr tələb edir. *GARCH* modelində ən son müşahidələr proqnozlaşdırılan dəyişkənliyə daha çox təsir edir.

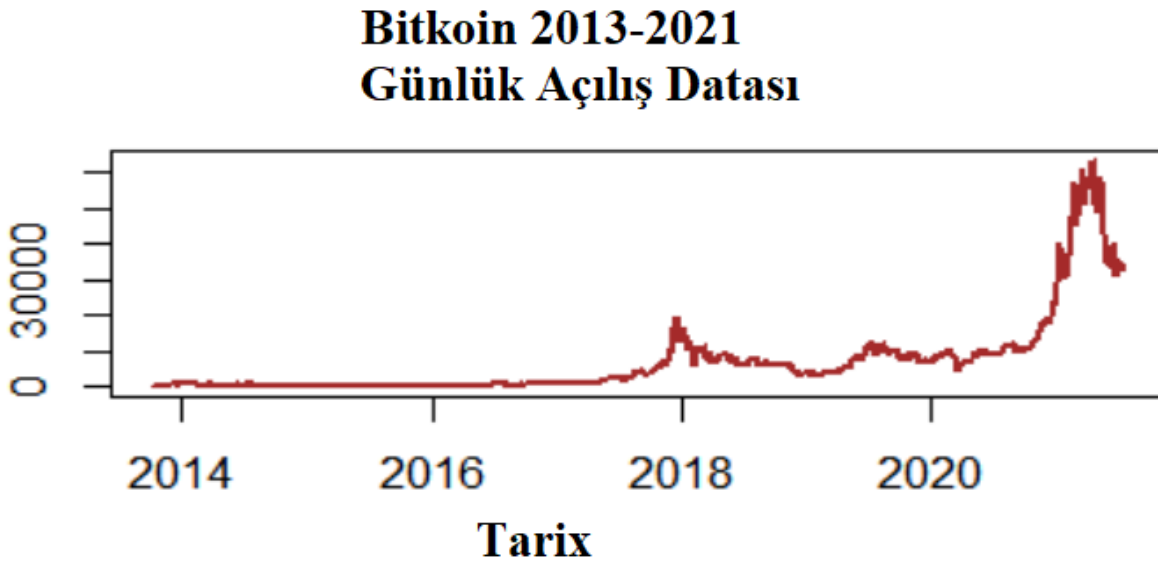
Dataların təsviri və potensial metodologiyalar

Əlimizdə altı növ bitkoin məlumatı var. Hər birinin fərqli quruluşu və tezliyi mövcuddur. Birincisi, 2013-cü il 1 oktyabrdan 2021-ci 14 iyula qədər gündəlik bitkoin məlumatlarıdır. Bu məlumatda 2843 müşahidə qeyd olunub. Bu məlumat dəstində açıq və bağlı olan qiymətlər, gündəlik yüksək və aşağı dəyərlərimiz var.

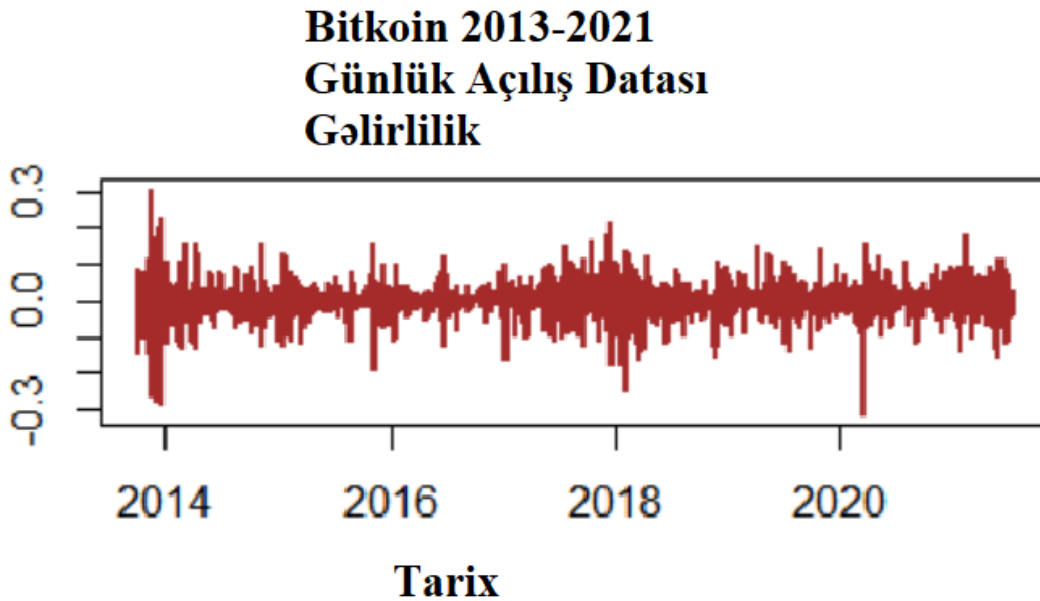
Bitkoinin indiyə qədər, demək olar ki, bütün hərəkətlərini

göstərdiyi üçün bu cür məlumatlara sahib olmaq yaxşıdır. Gündəlik açıq qiymətə daha yaxından və diqqətlə baxaq. Bundan əlavə, bu cür dəyişənlərin olması faydalıdır, çünki qiymətin (və ya orta gündəlik qiymətin) gələcək dəyərlərini təyin etmək üçün yayılmış dəyərlərdən istifadə edə bilər.

Qrafik 1. Tarixi Günlük bitkoin qiymətləri



Qrafik 2. Tarixi günlük bitkoin gəlirliliyi



Birinci qrafik kəskin azalmalarla yüksələn tendensiyanı, ikinci qrafik isə bir növ dəyişkənlik qruplaşmasını göstərir. Qiymətlər *ARIMA* tipli modellərlə qiymətləndirilə və proqnozlaşdırıla bilər və *GARCH* mexanizmləri vasitəsilə gəlirlərin dəyişkənliyi (riski) proqnozlaşdırıla bilər.

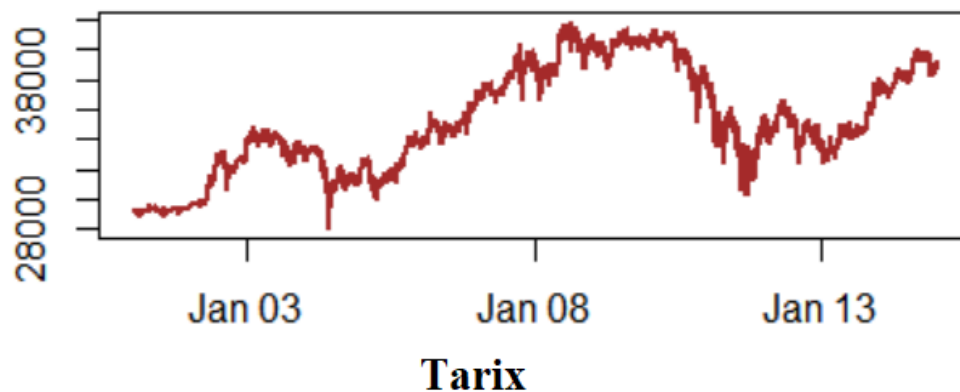
Cədvəl 1. Günlük qiymətlərin xülasəsi

Minimum	Birinci Kvantil	Median	Ortalama	Üçüncü Kvantil	Maksimum
108.6	470.2	3412.7	7105.5	8796.2	63562.7

İkinci növ məlumat toplusu qeydiyyat tezliyindən asılı olaraq 2021-ci ilin yanvar ayının ilk 15 gününün dörd məlumat dəstinə malikdir: 1 dəqiqə, 5 dəqiqə, 30 dəqiqə, 1 saat. Açıq, yaxın, yüksək, aşağı qiymətlərin yanında ticarət həcmi də var ki, bu da olduqca proqnozlaşdırıcı amil ola bilər. Aşağıda bu məlumatların qrafikləri və xülasə statistikasını verilib. Məkanə qənaət etmək üçün yalnız dəqiqəlik məlumatların qrafiklərini göstəririk və digərlərini yalnız əlavəyə keçiririk, çünki onlar yalnız tezlik fərqinə bənzəyirlər. Bu məlumatları 1-5 dəqiqə sonra və s. əvvəlcədən proqnozlaşdırma bildiyimiz üçün əhəmiyyətlidir. Məlumat dəstləri müşahidə sırasıyla 20154, 4033, 673, 337 nöqtəyə malikdir.

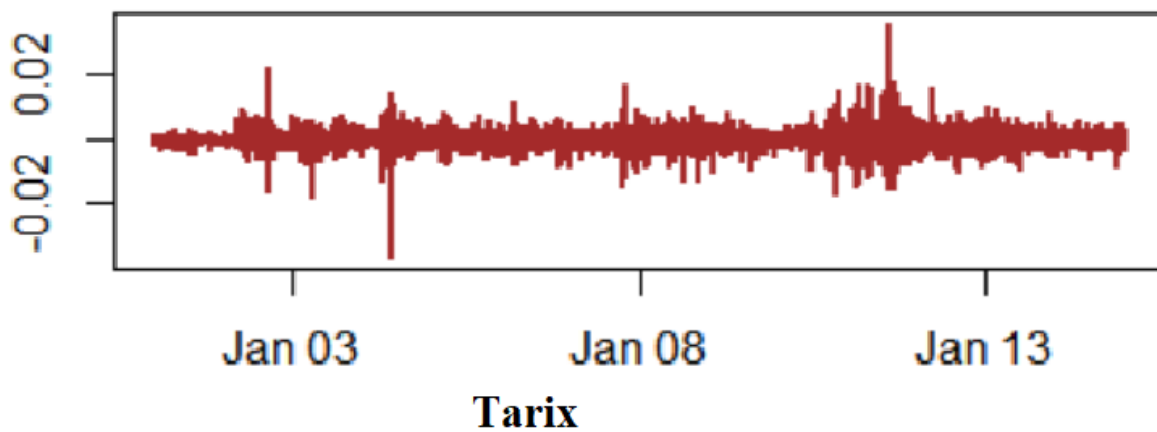
Qrafik 3. Tarixi dəqiqəlik bitkoin datası

Bitkoin 2021 Yanvar 1-15 Dəqiqəlik Data



Qrafik 4. Tarixi dəqiqəlik bitkoin gəlirlilik datası

Bitkoin 2021 Yanvar 1-15 Dəqiqəlik Gəlirlilik Datası

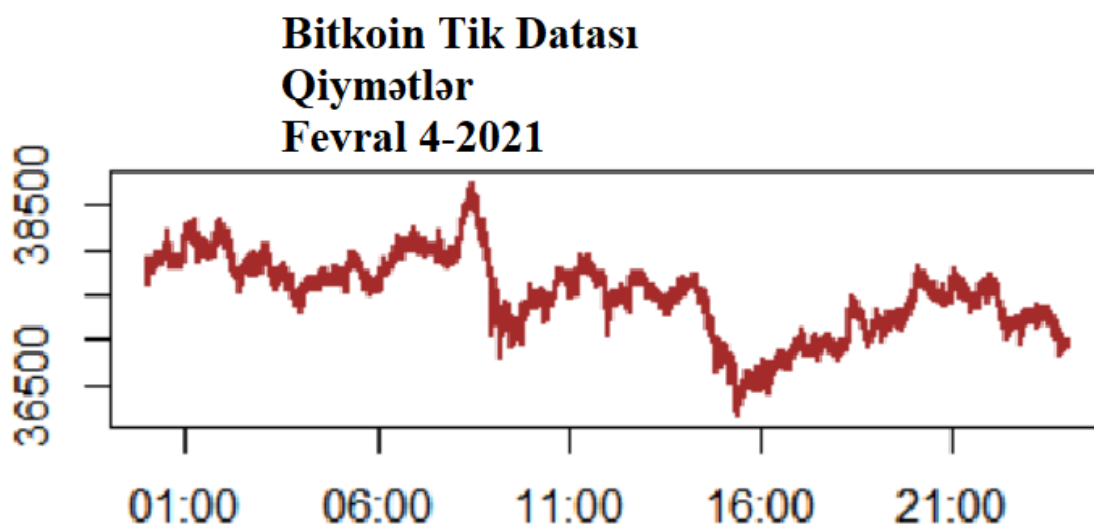


Cədvəl 2. Dəqiqəlik datanın xülasəsi

Minimum	Birinci Kvantil	Median	Ortalama	Üçüncü Kvantil	Maksimum
27998	32672	34685	35253	38422	41916

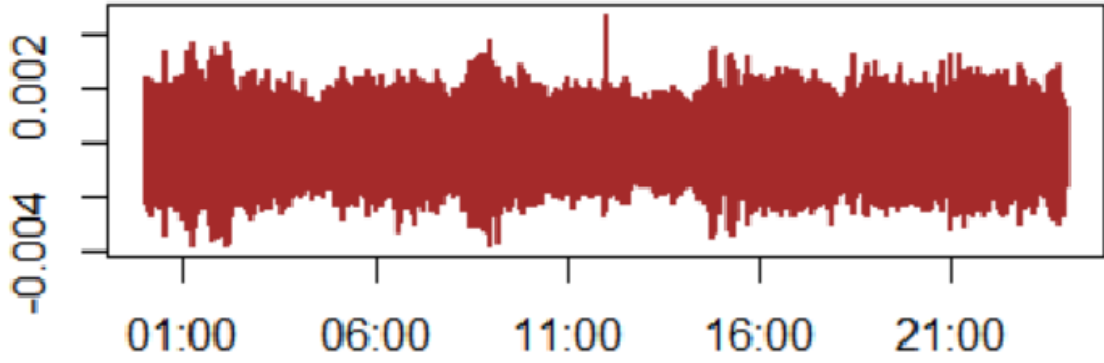
Son məlumat növü ən maraqlısıdır: Tik datası. Verilənlər mili saniyələrdə (bitkoinin demək olar ki, bütün fəaliyyəti) meydana gələn hər bir əməliyyat üçün qeydlərə malikdir. Bu məlumatlar həcm və qiymət dəyişənlərinə malikdir və olduqca zəngin olan bir gündə (2021, 4 fevral) 701661 müşahidədən ibarətdir.

Qrafik 5. Tarixi bitkoin tik datası



Qrafik 6. Tarixi bitkoin tik gəlirlilik datası

Bitkoin Tik Gəlirlilik Datası Fevral 4-2021



Cədvəl 3. Tik Datası xülasəsi

Minimum	Birinci Kvantil	Median	Ortalama	Üçüncü Kvantil	Maksimum
36147	37152	37488	37524	37846	38769

Tik məlumatlarının gəlirliliyi üçün *GARCH* çərçivəsindən daha maraqlı metodologiyasından istifadə etmək olar. *GARCH*ı sınağa bilərik, amma məlumatlarımız artıq eyni məsafəli zaman seriyası deyil. Buna görə geri dönüş hərəkətlərini proqnozlaşdırmaq üçün cəzalandırılmış və şərti logistika modellərindən daha yaxşı istifadə edirik. Aşağıdan yuxarı yanaşmadan daha çox istifadə edə bilərik və çoxnominalli logistik reqressiyalar altında bir çox kateqoriyanı proqnozlaşdırmağa bilərik. Hesablama gücümüz varsa və məsələn, 100 kateqoriyanı təxmin edə bilsək, reqressiya bir millisaniyənin sonrakı gəliri üçün çox maraqlı bir proqnoz verəcək. Başqa bir metodologiya isə valyuta və ya səhm qiymətlərində olduğu kimi tik məlumatlarında potensial miqyas qanunları tapmaqdır. Son iki metodologiya alqoritmik ticarət üçün əla vasitə olardı.

İstinadlar:

1. Bollerslev, Tim. 1986. Generalized autoregressive conditional heteroskedasticity. *Journal of Econometrics* 31: 307–27
2. Bouoiyour, Jamal, and Refk Selmi. 2015. What Does Bitcoin Look Like? *Annals of Economics and Finance* 16: 449–92.
3. Bouoiyour, Jamal, and Refk Selmi. 2016. Bitcoin: A beginning of a new phase? *Economics Bulletin* 36: 1430–40.
4. Bouri, Elie, Peter Molnár, Georges Azzi, David Roubaud, and Lars Ivar Hagfors. 2017b. On the hedge and safe haven properties of Bitcoin: Is it really more than a diversifier? *Finance Research Letters* 20: 192–8.
5. Cheah, Eng-Tuck, and John Fry. 2015. Speculative bubbles in Bitcoin markets? An empirical investigation into the fundamental value of Bitcoin. *Economics Letters* 130: 32–36.
6. Ciaian, Pavel, Miroslava Rajcaniova, and d'Artis Kancs. 2016. The economics of BitCoin price formation. *Applied Economics* 48: 1799–815.
7. Corbet, Shaen, Brian Lucey, and Larisa Yarovaya. 2017. Datestamping the Bitcoin and Ethereum bubbles. *Finance Research Letters* 26: 81–88.
8. Dwyer, Gerald P. 2015. The economics of Bitcoin and similar private digital currencies. *Journal of Financial Stability* 17: 81–91.
9. Engle, Robert F. 1982. Autoregressive conditional heteroscedasticity with estimates of the variance of United Kingdom inflation. *Econometrica: Journal of the Econometric Society* 50: 987–1007.
10. Garcia, David, Claudio J. Tessone, Pavlin Mavrodiev, and Nicolas Perony. 2014. The digital traces of bubbles: Feedback cycles between socio-economics signals in the Bitcoin economy. *Journal of the Royal Society Interface*

11: 1–28.

11. Georgoula, Ifigeneia, Demitrios Pournarakis, Christos Bilanakos, Dionisios Sotiropoulos, and George M. Giaglis. 2015. Using Time-Series and Sentiment Analysis to Detect the Determinants of Bitcoin Prices. Available online: <http://ssrn.com/abstract=2607167> (accessed on 10 August 2021).
12. Hayes, Adam S. 2015. Cryptocurrency value formation: An empirical study leading to a cost of production model for valuing bitcoin. *Telematics and Informatics* 34: 1308–21.
13. Hayes, Adam S. 2018. Bitcoin price and its marginal cost of production: Support for a fundamental value. *Applied Economics Letters* 5: 1–7.
14. Kristoufek, Ladislav. 2015. What Are the Main Drivers of the Bitcoin Price? Evidence from Wavelet Coherence Analysis. *PLoS ONE* 10: e0123923.
15. Nakamoto, Satoshi. 2008. Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System. Available online: <http://bitcoin.org/bitcoin.pdf> (accessed on 16 August 2021).
16. Polasik, Michał, Anna Iwona Piotrowska, Tomasz Piotr Wisniewski, Radosław Kotkowski, and Geoffrey Lightfoot. 2015. Price Fluctuations and the Use of Bitcoin: An Empirical Inquiry. *International Journal of Electronic Commerce* 20: 9–49.
17. Yermack, David. 2013. Is Bitcoin a Real Currency? An economic appraisal. National Bureau of Economic Research Working Paper Series No. 19747. Available online: <http://www.nber.org/papers/w19747> (accessed on 15 August 2021).