

AUTOMATIZUOTA KRIPTOVALIUTŲ LAIKO ARBITRAŽO PREKYBOS SISTEMA

Vytautas Rugys, vadovas Edvinas Voveris

Kauno kolegija

Anotacija

Algoritminė automatizuota prekyba rinkose stabiliai auga nuo 1990 ir jau pasiekė daugiau nei 50% visos rinkos apimties. Paprasti rinkos dalyviai vis greičiau tempu paranda pranašumą, todėl, norint uždirbti biržose, reikia taikyti naujas automatizuotas algoritmines strategijas. Kriptovaliutų rinka yra labai jauna mažesnio likvidumo rinka, dėl ko konkurencija su tradicinių rinkų dalyviais yra mažesnė, o veiklos pelnas potencialiai didesnis.

Raktiniai žodžiai: kriptovaliuta, blokų grandinė (*angl. Blockchain*), laiko arbitražas

ĮVADAS

Kriptovaliuta, kartais vadinama virtualiąja valiuta ar skaitmeniniais pinigais, nėra faktiniai pinigai, tokie kaip doleriai, svarai sterlingai ar eurai. Ji visiškai skaitmeninė, o tai reiškia, kad ji naudojama tik internete, jos nepalaiko vyriausybė. Kriptovaliutos saugomos duomenų bazėse, kurioms taikomos specialiosios taisyklės, kaip jos išduodamos žmonėms. Svarbiausia, kad tai sprendžia ne žmonės, bet matematinės formulės. Šios duomenų bazės sukurtos blokų grandinių (*angl. blockchain*) technologija.

Blockchain – tai paskirstyta duomenų bazė, kurioje duomenų saugojimo įrenginiai nėra prijungti prie bendro serverio. Ši duomenų bazė saugo vis didėjančią įrašų sąrašą, kurie vadinami blokais. Kiekvienas blokas turi laiko žymę ir nuorodą į ankstesnį bloką. Šifravimo naudojimas užtikrina, kad vartotojai gali pakeisti tik tą blokų grandinės dalį, kuri “priklauso” jiems, tai yra, kuriai jie turi privačius raktus, be kurių neįmanoma daryti jokių pakeitimų faile. Be to, šifravimas užtikrina paskirstytos blokų grandinės kopijų sinchronizavimą pas visus vartotojus.

Tikslas

Apžvelgti automatizuotos kriptovaliutų laiko arbitražo prekybos sistemos algoritmą.

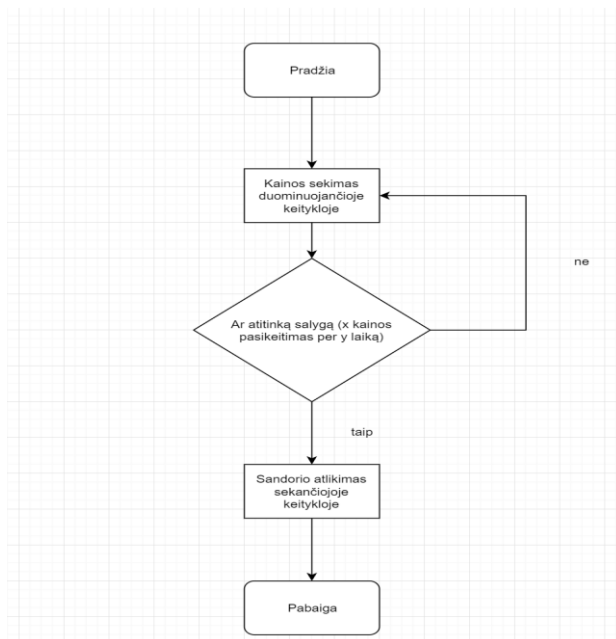
Uždaviniai:

1. Apibūdinti laiko arbitražo konceptą.
2. Apžvelgti kainos sekimo modulį.
3. Apžvelgti prekybos sąlygų tikrinimo modulį.
4. Apžvelgti sandorių vykdymo modulį.
5. Pateikti apibendrinimą.

1. Teorinė dalis

1.1. Laiko arbitražas

Laiko arbitražas – tai biržos operacija perkant ir parduodant valiutas, prekes ar vertybinius popierius, pasinaudojant jų kainos skirtumais įvairiose biržose įvairiu laiku. Atlikus preliminarią analizę pastebėta, kad įvykstant greitai kriptovaliutos *bitkoino* (*angl. bitcoin*) kainos pasikeitimui keitykloje (vadinsime ją dominuojančia), kitos keityklos (vadinsime jas sekančiomis) atsilieka sekunde ar daugiau. Šis laiko tarpas yra per trumpas, kad juo galėtų pasinaudoti žmogus, atlikdamas keitimus rankiniu būdu, todėl buvo nuspręsta sukurti automatizuotą prekybos sistemą. Šio proceso algoritmas pateikiamas 1 paveiksle.



1 pav. Algoritmo diagrama

1.2. Kainos sekimo modulis

Kainų sekimas vykdomas sekant bitkoino (toliau BTC), eteriumo (ETH), eoso (EOS) ir xrp (XRP) kriptovaliutų pirkimo ir pardavimo sandorius realiu laiku Binance, Bitfinex ir Coinbase-pro virtualiose kriptovaliutų keityklose. Sandorių sekimas vykdomas prisijungiant prie kiekvienos iš virtualių keityklų *websocket* API ir užsiprenumeruojant atitinkamos kriptovaliutų poros sandorių informaciją. Tokiu būdu yra nenutrūkstamai realiu laiku gaunami visi atlikti kriptovaliutų pirkimo bei pardavimo sandoriai su jais charakterizuojančia informacija. Šiuo atveju aktuali informacija yra sandorio laikas ir kaina. Visos sandorių prenumeratos programoje veikia paraleliai, t.y. atskirose procesoriaus gijose. Jei bet kurioje iš keityklų vienu metu ateina didelis kiekis informacijos apie naujus sandorius, jos apdorojimas taip pat yra paralelizuojamas tam, kad užtikrinti kaip įmanoma greičiausią reagavimą į kriptovaliutų rinkos pokyčius. Kiekvienas naujas sandoris yra gaunamas kaip *websocket* jungties įvykis (žinutė) JSON formatu. Šios žinutės programiniu būdu paverčiamos į *Java* duomenų klasės objektus. Turint standartizuotą duomenų klasės objektą, programa jį toliau perduoda apdoroti prekybos sąlygų tikrinimo moduliui.

1.3. Prekybos sąlygų tikrinimo modulis

Prekybos sąlygų tikrinimo modulis yra atsakingas už prekybos sprendimų priėmimą. Šiame modulyje yra apdorojami visi prekybos sandorių įvykiai. Pagal programos vartotojo sudarytas taisykles programa nusprendžia, kaip reaguoti, t.y. ar atlikti tam tikrą prekybos sandorį ar ne. Kiekvienas sandoris turi savo atėjimo laiką. Taip užtikrinama, kad sandoriai visuomet būtų apdorojami ta seka, kuria jie buvo įvykdyti keitykloje. Pagrindinė tikrinimo sąlyga – ar kriptovaliutų poros kaina pasikeitė daugiau nei per X \$ per laiką Y ms. Šiai sąlygai patikrinti programa atmintyje saugo visus sandorius, įvykusius per Y laiką nuo šio momento. Kainos pasikeitimo sąlygai patikrinti naudojamos dvi vartotojo parametrų reikšmės X1 ir X2, atitinkamai kai kaina nukrito arba pakilo. Programa neriboja vartotojo pateiktų sąlygos rinkinių {X1, X2, Y} kiekiu. Sąlygos yra tikrinamos paeiliui iki pirmos galiojančios sąlygos.

1.4. Sandorių vykdymo modulis

Sandorių vykdymo modulis skirtas vykdyti kriptovaliutų pirkimo ir pardavimo sandorius Bitmex, Bybit ir Deribit keityklose. Programa bendrauja su šiomis keityklomis per HTTP REST abstrakčią programų sąsają (API). Šis modulis geba atlikti dvi pagrindines operacijas – sukurti pirkimo arba pardavimo sandorį su šiais parametrais: keitykla, valiutos tipas, kontraktų skaičius, sandorio tipas (rinkos (market) arba limito (limit)). Kiekvieno sandorio sudarymo procesas sudarytas iš šių žingsnių:

1. Sustabdomas sandorių kainų sekimas.
2. Sukuriamas rinkos tipo sandoris.
3. Jei žingsnis (2) sėkmingas, sukuriamas limito tipo sandoris.
4. Vartotojas apie sandorį informuojamas trumpąja SMS žinute, naudojant Mailjet sistemą.
5. Įjungiamas garsinis signalas.
6. Programa išjungiamas.

2. Apibendrinimas

Kriptovaliutų rinkos naujumas ir ribotos jos dalyvių finansinės žinios sukuria daug asimetrinės rizikos galimybių, dėl to, daugelio nuomone, tai yra pelningiausia rinka algoritminei prekybai. Taip pat maža konkurencija ir rinkos neefektyvumas leidžia plėtoti algoritmus, turint ribotą resursus. Tradicinėse rinkose tai būtų neįmanoma.

Literatūra

1. Bitcoin protokolo veikimo aprašymas. [Žiūrėta 2019-11-14] Prieiga per internetą: <<https://bitcoin.org/en/how-it-works>>
2. Finansiniai terminai.: [Žiūrėta 2019-11-14] Prieiga per internetą: <<https://www.investopedia.com/financial-term-dictionary-4769738>>
3. Laiko arbitrazo terminai ir paaiškinimai. [Žiūrėta 2019-11-14] Prieiga per internetą: <<https://www.investopedia.com/articles/active-trading/042414/you-d-better-know-your-high-frequency-trading-terminology.asp>>

AUTOMATED CRYPTOCURRENCY TIME ARBITRAGE SALES SYSTEM

Vytautas Rugys, supervisor Edvinas Voveris

Kaunas University of Applied Sciences

Summary

Algorithmic automated trading has been steadily growing since 1990 and has already reached more than 50% of the total market volume. Common market players are losing edge at an ever-accelerating pace, requiring new automated algorithmic strategies to earn on the exchanges. The cryptocurrency market is very young, with a lower liquidity market, which results in less competition with traditional market players and potentially higher profits.