

EKONOMIJA

Dr. Domagoj Sajter
Tomislav Kučko ilustracija



Dogodilo se prekjučer, prije tri mikrosekunde

Iznimno sofisticirani algoritmi (odnosno računalni programi) programirani su kako bi nadmudrili drugu stranu s kojom se trguje. Takva vrsta trgovine u posljednje vrijeme čini većinu prometa na burzama

■ Koji je najunosniji legalni posao na svijetu? Ili, gdje se u svijetu obrće najviše novca? Godišnji obujam trgovine svih njemačkih burzi u 2009. godini iznosio je 3,4 tisuće milijarda (tj. bilijuna = 1.000.000.000.000,00) eura, na Tokijskoj burzi u istoj godini iznosio je 4,3 bilijuna dolara, a isti podatak za burzu u New Yorku iznosi 17,5 bilijuna dolara. Više od 1,4 bilijuna dionica izmijenilo je vlasnike prošle godine putem njyorške burze. Ta su tržišta mjesto ekstrema u svakom pogledu. Mnogima je prva asocijacija na burzu vreva, larma, i dreka brokera koji mašu rukama, skaču, naguravaju se, bacaju papire. Jest, tako je to bilo nekad, ali danas više nije. Već dugo se trgovci ne susreću licem u lice, već isključivo putem računala u neopipljivom, nematerijalnom, odnosno virtualnom

prostoru. Đurđica iz Vrpolja može kupovati dionice iz svoje dnevne sobe od Xiashenga iz Šangaja; trebaju samo računala spojena na internet i otvoren račun kod nekog brokera. Burze su zapravo »provodadžije«, posrednici, ili točnije računalni serveri koji upućuju ponudu na potražnju i potražnju na ponudu. Koga je uopće briga za burze? Tko ne ulaže svoj novac u dionice ili druge vrijednosnice ne tiče ga se rastu li indeksi ili se strmoglavljaju, zar ne? Eh, kamo sreće kad bi stvari bile tako jednostavne. Za početak, naše mirovine (drugi i treći stup) ne skupljaju prašinu u nekom sefu nego su uložene na tržištima kapitala, burzama. Hipotetski, potpun kolaps financijskog sustava, odnosno potop burzi zapravo bi značio - nema »penzije«. Nadalje, banke su dio ispreple-

tenog financijskog sustava, i povezane su s burzama (i posredno i neposredno). Stoga, i naši novci u bankama dijelom ovise o stanju na svjetskim burzama. Konačno, da nema burzi ni ministar financija ne bi mogao kupiti novac za krpanje proračuna i kupnju socijalnog mira (barem do izbora), odnosno ne bi gdje imao veselo zadužiti našu prau-nučad.

Krajem srpnja Odbor europskih regulatora tržišta kapitala (ukratko, institucija koja kontrolira europske burze) najavio je otvaranje istrage oko tzv. algoritamskog trgovanja na burzama. O čemu se radi? Sudionici na burzama ondje su zbog prinosa, zbog zarade. Neki žele zaraditi u dugom roku, pa su naprimjer kupili dionice T-HT-a i ne namjeravaju ih prodati još godinama, sve

do povoljnog trenutka. Drugi žele zaraditi u kratkom roku (uobičajeno se nazivaju špekulanti), pa su npr. upisali dionice T-HT-a i prodali ih odmah prvi dan trgovanja na burzi, i pritom zaradili 37% prinosa u svega nekoliko dana. Sad valja razbiti još jednu iluziju: kratak rok na burzama ne mjeri se više u danima, već u mikrosekundama: milijuntim djelićima sekunde. Algoritamskim (odnosno visokofrekventnim) trgovanjem špekulanti kupe neku vrijednosnicu i potom je prodaju za nekoliko mikrosekunda, a takvi nipošto nisu iznimke: oni čine većinu prometa na burzama - prema nekim izvorima i do 75% svih kupoprodaja na američkim tržištima. Dakle, kupi i prodaj za koju milijuntinku sekunde - to li je tajni recept bogaćenja?!

algoritamsko

trgovanje je korištenje računalnih programa za kupoprodaju vrijednosnica, pri kojemu računala više ili manje samostalno (ovisno o algoritmu) provode trgovanje.

visokofrekventno

trgovanje je korištenje superbrzih računala za kupnju i prodaju vrijednosnica u milijuntinkama sekunde

D

anijel i Ante trgovci su autima u Osijeku. Ante je pronašao neki Golf u Zagrebu, odličnu priliku za 10.000 eura. Sjeda u vlak i kreće u smjeru metropole na put dug šest sati. Nakon oko sat vremena puta negdje u Čačincima izlazi iz vlaka na trenutak, porazgovara s nekim prolaznikom, vraća se nazad u vagon i nastavlja putovanje. Ispostavlja se da taj prolaznik poznaje trgovca Danijela, zove ga na mobitel, i javlja mu o dobroj prilici, odnosno o Anti koji je krenuo u kupnju u Zagreb. Danijel odmah sjeda u svoj Ferrari, stiže u glavni grad za dva sata i sitno (i pritom debelo pretekne Hrvatske željeznice), kupuje Golf i čeka. Ante najzad dolazi i vidi Danijela koji mu nudi isti onaj Golf, ali sad po cijeni od 10.200 eura. Nije mu milo, ali misleći kako to nije neizdrživo velika razlika ovaj ipak kupuje auto.

A sad podjednak zaplet, slična tema, samo je vremenski horizont stisnut na nekoliko stotina mikrosekunda. Stiže nalog za kupnju dionice, algoritam hiper-ultra-super-brzog (ne, zaista nije pretjerivanje) računala prepoznaje nadolazeću kupnju, ulijeće prije nje i kupuje, te nakon nešto milijuntinka sekunde prodaje po cijeni višoj za nekoliko centi, upravo onoliko većoj kako kupca ne bi otjerao, ca i brže od 0,25 milisekunde (npr. na američkoj BATS burzi).

Usko povezano s tim usluge su kolokacije, umnogome nalik filmovima znanstvene fantastike. Naime, uz plaćanje posebne naknade (npr. pola milijuna dolara mjesečno) investitori smiju smjestiti svoja računala odmah (fizički) pokraj računala burze, čime se dobivaju dodatne, katkad presudne mikrosekunde. Kolokacije su zapravo neupadljive zgrade koje vanjstvom ne otkrivaju što se u njima zbiva. Osigurano je neprestano napajanje električnom energijom neovisno o vanjskoj mreži, vrhunsko hlađenje i regulacija vlažnosti zraka, najbolja protupožarna i ostala zaštita, te najveće moguće mjere sigurnosti (biometrija, laseri, skeneri i sve slično u tom stilu).

Sport za one najpotkoženije

BBC-ev novinar Michael Robinson posjetio je jednu takvu kolokaciju, uz uvjet neotkrivanja gdje je smještena, i u superlativima opisuje prostor veličine tri nogometna igrališta, u kojemu u savršenim uvjetima zuje i rade umrežena računala; međusobno trguju u mikrosekundama i zarađuju milijune za svoje vlasnike. Ljudi ih ne ometaju niti remete njihovozujanje, čovjek je ondje prepreka

Karakteristike visokofrekventnog trgovanja su najsuvremenija tehnologija koju novac može kupiti i još gomila toga

odnosno naveo ga na odustajanje od kupovine. To je tipičan scenarij visoko-frekventnog trgovanja (eng. high frequency trading), ultimativnog hita na vodećim svjetskim burzama. Visokofrekventno trgovanje vrsta je algoritamskog trgovanja, kod kojega računala samostalno odlučuju i provode kupoprodaju vrijednosnica. Iznimno sofisticirani algoritmi (odnosno računalni programi) programirani su kako bi nadmudrili i pretekli drugu stranu s kojom se trguje. Upravo takva vrsta trgovine u posljednjih nekoliko godina čini većinu prometa na burzama, a odnedavna se našao i pod povećalom nadzornih institucija.

Kolokacija nalik SF-u

Karakteristike visokofrekventnog trgovanja su najsuvremenija tehnologija koju novac može kupiti, usluge kolokacije, korištenje naprednih algoritama, i završavanje radnog dana bez ijedne kupljene ili »kratko prodane« vrijednosnice.

Najsuvremenija tehnologija odnosi se na najbrža računala današnjice koja u jednoj sekundi mogu provesti i 600 tisuća kupoprodaja. Treptaj oka traje 350 milisekunda, brzina refleksne reakcije zdravog mladog čovjeka traje oko 100 milisekunda; najbrža računala mogu provesti kupoprodaju vrijednosni-

S druge strane, mnogima se ne sviđa činjenica kako se ti igrači povlače s javnih, otvorenih tržišta u tzv. »mračne bazene« (eng. dark pools), alternativne burze dostupne samo velikima (čitaj najbogatijima), gdje trguju u tajnosti, daleko od oka javnosti i nadležnih nadzornih institucija (stoga se i zovu »mračnima«). Pročjenjuje se da se 10 do 20 posto trgovine u SAD-u događa u »mračnim bazenima«. Nisu to teorije zavjere; »mračni bazeni« poznata su činjenica. Neki od većih zovu se Sigma X, Liquidnet, VortEx, Turquoise. Uostalom sasvim se otvoreno reklamiraju, pa tako na internetskim stranicama VortExa stoji: »Znamo što hoćete - pouzdan i anoniman izvor duboke likvidnosti«. No, ono što se događa unutra za male investitore ostaje nepoznanica. Tko, s kim, koliko, i po kojoj cijeni trguje - ne zna se, bar ne pouzdano. Jasno, veliki ma je cilj poslovati iza zatvorenih vrata, gdje ih ne ometaju zabadači nosova i male ribe (ulaznica u Liquidnet: najmanje pola milijarde dolara imovine). U »mračnim bazenima« caruje algoritamsko trgovanje, a pravila igre se uglavnom mogu svesti na onu narodnu »tko jači taj kvači«, baš kao u jednom naslovu u Wall Street Journalu: »Čuvajte se morskih pasa u mračnim bazenima«.

Ovce na duge staze

U takvom rasporedu snaga mali igrač koji nema milijune za ulaganje u najsuvremeniju (tj. najsukuplju) tehnologiju predstavlja običnu ovcu za šišanje. Još gore, pritom se čak ni ne buni jer mu pri šišanju svaki put skinu tek pramenčić (nekoliko centa), ali »frieri« šišajući milijune ovaca na taj način stječu vune u vrijednosti stotine milijuna dolara. Stoga nije čudno (ali je pokazatelj poprilično ludog doba) kako postoji inicijativa da se vlasništvo nad nekom dionicom ne treba i ne smije mjeriti u intervalima manjima od jedne sekunde. Isto se tako predlaže da nalog za kupoprodaju mora biti otvoren onoliko vremena koliko je potrebno za normalnu ljudsku reakciju. Što će biti od svega toga - vidjet će se.

Međutim, zabrinjavajuće je što se enorman trud u obliku novca, vremena, znanja, i energije ulaže u unaprijeđenje metoda špekulantskog trgovanja u kojemu se vlasništvo nad udjelom u nekom dioničkom društvu mjeri ne više u tjednima ili danima, već u milijuntinkama sekunde. Kada bi se isto toliko ulagalo u ostvarenje dugoročne dobiti već bismo vozili aute pogonjene obnovljivim izvorima energije, a siromaštvo u svijetu bilo bi bar prepolovljeno. Kada će se početi razmišljati na duge staze? Pod dugim stazama ovdje se misli na vrijeme duže od jedne minute.... ■

Neuronske mreže

■ Neuronske mreže jedan su od programa koji se koristi pri algoritamskom trgovanju. Neuronska je mreža matematičko-statistički model koji simulira mrežu neurona u ljudskom mozgu i informacijske procese među tim neuronima. To je prilagodljiv sustav koji nema fiksnu strukturu, a sastoji se od grupe međusobno povezanih umjetnih neurona. Najatraktivnija karakteristika neuronskih mreža njihova je sposobnost učenja, odnosno prilagodljivost. Koristeći neuronske mreže ultrabrzra računala nadmašuju ljudske sposobnosti. Čovjek je prije svega mnogo sporiji od njih, a istraživači tvrde kako čovjek nije sposoban ni nadmašiti niti nadmudriti ova računala. Tako T. Hendershott (sa Sveučilišta u Berkeleyu) i R. Riordan (s Instituta tehnologije u Karlsruheu) kažu kako je algoritamsko trgovanje bitno efikasnije od ljudskog trgovanja, te kako »algoritamski trgovci (zapravo računala, op. D. S.) bolje mogu prikriti svoje namjere«, i jasno, na taj način profitirati. Čovječe, ne ljuti se!

»Kratka prodaja«

■ »Kratka prodaja« (eng. short-selling) špekulativna je prodaja vrijednosnica s ciljem zarade na padu cijene. Ono što je u realnom svijetu apsolutno nemoguće, u financijskom je dakako moguće; kratka je prodaja zapravo legalna prodaja nečega što uopće nemate. Stvar funkcionira ovako: ako investor vjeruje da će cijena dionice npr. Coca-cole pasti, on može posuditi tu dionicu od nekoga (naravno, uz naknadu), prodati tu dionicu na burzi, i potom čekati pad cijene. Nakon što se pad i dogodi kupuje istu tu dionicu po nižoj cijeni i vraća ju nazad onome od koga ju je posudio. Razlika više cijene po kojoj je prodao i niže po kojoj je kupio, umanjena za naknadu posuditelju, čini dobit investitora. Kratkim prodajom investitori mogu zarađivati i kada tržište pada, a ne samo kada raste, što prije svega beskraino uvjeseljava špekulante. Središnje klirinško deponitarno društvo (SKDD), domaća institucija koja vodi sve račune vrijednosnica (ono što je grunтовница na tržištu nekretnina, to je otprilike SKDD na tržištu vrijednosnih papira) od svibnja uvodi projekt pozajmljivanja vrijednosnih papira, čime se zapravo priprema teren za uvođenje kratke prodaje i u Hrvatskoj.



Strka oko programera

■ Velike banke i burzovni trgovci u posljednje vrijeme zapošljavaju više matematičara, statističara, fizičara i inženjera elektrotehnike negoli ekonomista. Podosta prašine diglo se kada je iz jedne od najvećih svjetskih banaka, Goldman Sachs, zaposlenik imenom Sergej Alejnikov (ruski emigrant, računalni programer, student primijenjene matematiku u Moskvi i magistrirao na neuronskim mrežama) navodno ukrao program za algoritamsko trgovanje. Strka je nastala kada su se čelnici banke izlanuli pred saveznom tužiteljem kako »postoji opasnost da netko tko zna koristiti taj program bi isti mogao uporabiti za manipulaciju tržištem«. E sad, mora li se vjerovati kako u rukama banke taj algoritam ne služi za manipuliranje tržištem, nego taj kod postaje maliciozan isključivo u posjedu »lopova«?