

Nigra cigno – sekvoj de ege neprobablaj eventoj

estas titolo de dika (480 paĝa) libro de libanon-armena eseisto Nassim Nicholas Taleb, eldonita en la jaro 2010. En ĝi estas multe da pensoj, klarigoj, ekzemploj, rakontoj pri specifaj problemoj, pri kiuj estus eble paroli tre longe. Mi elektis kelkajn gravajn por prezenti ilin al vi dum proksimume unu horo.

Ĉu iu el vi vidis nigran cignon? Se ne, ni povas konkludi, ke nigra cigno ne ekzistas. Ankorau plue ni povas diri, ke kio ne estas blanka, ne povas esti cigno. Sed post malkovro de Aŭstralio oni ekvidis la nigran cignon kaj krom la surprizo tio montras, ke lernado per observado aŭ el spertoj estas limigita kaj homa kono estas tre subtila. Ununura observata kazo nome signifas, ke malnova vero subite ne validas. En la libro sub „nigra cigno“ la aŭtoro komprenas neordinaran kaj tute neatenditan okazaĵon. Neniu ion tian vidis aŭ travivis kaj neniu pripensis, ke io tia povus ekzisti. Tial la „nigra cigno“ estas surpriza afero, kiu dank' al tio povas kaŭzi grandegajn damaĝojn. Tio rilatas al tio, kion oni scias kaj kion ne scias. Logiko de „nigra cigno“ faras tion, kion ni ne scias, pli gravan ol tion, kion ni scias. Ĝi povas pli efiki pro tio, ke ni ne atendas ĝin.

Okazaĵo, nomata „nigra cigno“ havas tri ecojn: Unue, ĝi kuŝas post la limo de kutimaj atendoj, ĉar el pasinteco ni ne kapablas diveni, ke io tia povas okazi. Due, ĝi ankaŭ – difERENCE de la birdo – havas eksterordinaran sekvon. Trie, eĉ se ĝi estas ekstrema kaj neantaŭvidebla, oni strebas aldone ĝin klarigi kaj tiel ŝajnigi, ke estis eble antaŭvidi ĝin kaj eblas ĝin ekspliki.

Estontecon kaj probablon, kio okazos, estas malfacile prognozi. Provu pripensi, kion vi povus diri pri evoluo de situacio antaŭvespere de okazaĵoj el la jaro 1914, aŭ post veno de Adolf Hitler kaj la sekva mondmilito? Kion pri subita disfalo de soveta bloko? Kaj sekvoj de supreniro de islama fundamentalismo? Disvastigo de interreto? Bursa kraŝo en la jaro 1987 kaj la sekva neatendita vigligo? Ĉi tien povas aparteni ĉio ajn signifa, kion ni ĉirkaŭ ni rimarkos.

Ni rigardu la terorisman atakon el la 11a de septembro 2001. Se oni povus la agon nur iomete imagi, ĝi ne okazus. Sekve de konsidero pri realeco de la atako ĉirkaŭus ĝemelojn de la Monda komerca centro ĉasaviadiloj kaj pilotkabinoj de aviadiloj estus ekipitaj per ŝlositaj kuglorezistaj pordoj. La atako ne povus veni, sed eble venus io alia. Kio? Ne eblas diri.

Tsunami en Hinda oceano el decembro 2004 ne farus tiom da damaĝoj, se homoj ĝin atendus. En la regiono estus malpli multe da homoj kaj la loĝantaro ricevus ĝustatempan averton. Tio, pri kio oni scias, ne povas grave damaĝi.

En la mondo oni povas trovi du regionojn: Mezumejo kaj Ekstremejo. En Mezumejo ĉio okazas sen grandaj diferencoj, ĉiuj devioj estas proksime de mezumo, oni povas apliki por probableco kurbon de Gauss. Kontraste al griza Mezumejo okazas en Ekstremejo ekstreme diferencaj aferoj, tie estas loko por apero de „nigraj cignoj“.

Ni nun vizitu *Mezumejon*. Imagu mil hazarde elektitajn homojn vicigitajn en stadiono. Aldonu al ili unu la plej pezan personon, kiun vi povas imagi, kiu pezas eble trioblon de mezuma pezo de ĉiuj, ĉirkaŭ 200 kilogramoj. Sed tamen ĝi reprezentos nur etan onon de la tuta maseco de ĉiuj kunvenintoj. Eĉ ankoraŭ pli peza homo ne havos signife pli grandan influon. Se ni havos specimenon eble 10 000 homoj, influo de multpeza persono estos preskaŭ nerimarkebla. Por alia ekzemplo ni prenu enspezon de kalorioj por unu homo dum la tuta jaro, kiu estas proksimume 800 000 kcal. Sed neniuj tagoj, eĉ en kristnaskaj festotagoj, povas per grandega konsumo de manĝoj signife influi la tutjaran sumon. El tio ni povas formuli la bazan leĝon por Mezumejo: *Se la specimeno estas multnombra, la tuton signife ne ŝanĝos iu unuopa kazo*. La plej granda observata kazo estos certe interesa, sed por la tuto nesignifa.

El mezumejo devenas grandoj (apartenantaj al hazardecoj de la unua tipo) kiel korpa alteco, maseco, konsumo de kalorioj; enspezoj de bakisto, posedanto de eta restoracio, prostituino aŭ dentisto; enspezoj en hazardludejoj (sed nur en la specifa kazo, kiam persono en kazino vetas konstante la samajn munsumojn), aŭtoakcidentoj, mortokvanto kaj IQ.

Nun ni trairu en *Ekstremejon* kaj rigardu havaĵon de mil homoj el la unua ekzemplo en Mezumejo. Aldonu al ili la plej riĉan homon de planedo, eble Bill Gates, fondinton de Microsoft, kies riĉecon ni supozu ĉirkaŭ 80 miliardoj da dolaroj. Kapitalo de ceteraj kunvenintoj estas kelkaj milionoj, kio prezentas en havaĵo de Bill Gates tiom, kio estas nur eraro, kiu ekestos per rondumo kaj lia parto en la tuto kreas 99,9 %. Por ke la similan parton el la tuto havu korpa maseco de unu homo, ĝi devus pezi 22 000 tunojn.

Similan ekzemplon ni povas havi el vendado de libroj. Ni vicigu mil aŭtorojn (inkluzive de tiuj, kiuj ankoraŭ vane atendas eldonon de siaj libroj) kaj komparu nombron de iliaj venditaj ekzempleroj. Nun aldonu la plej multe legatan samtempan aŭtoron – J. K. Rowling kun cent milionoj da venditaj libroj de Harry Potter. Tiam kelkmil legantoj de la ceteraj aŭtoroj ŝajniĝos tute bagatela.

Aliajn ekzemplojn oni povas trovi en grandeco de firmaoj, alto de salajroj ktp, kiujn oni povas nomi *socialaj* grandoj, ĉar ili diferencas de fizikaj (alteco de homoj) ekestas sekve de reciprokaj homaj interakcioj. Por Ekstremejo estas tipa, ke *ĉi tie aperas tiaj neegalecoj, ke eĉ la ununura observata kazo povas neadekvate influi la totalan sumon*.

La listo de grandoj el Ekstremejo (apartenantaj al hazardecoj de la dua tipo) estas multe pli longa: riĉeco, enspezo, nombro de venditaj libroj je aŭtoro, citaĵoj de unuopaj aŭtoroj de la ceteraj aŭtoroj, konateco de nomoj de diversaj „celebruloj“, nombro de referencoj en Google, grandeco de urboj, nombro de homoj parolantaj per certa lingvo, damaĝoj kaŭzigitaj per tertremoj, nombroj de viktimoj de mititoj kaj terorismaj atakoj, grandeco de planedoj, grandeco de komercaj kompanioj, posedo de akcioj, interspeciaj diferencoj en grandeco (elefanto x muso), financaj merkatoj, prezoj de varoj, inflacio kaj pluaj ekonomiaj datenoj.

Verkisto Umberto Eco havas libron kun 30 000 volumoj. Liaj vizitantoj estas dukategoriaj. La unuaj interesiĝas pri tio, kiom da libroj el ili li jam tralegis. La aliaj (sed malmultaj) komprenas, ke persona libraro estas rimedo por esplorado kaj tralegitaj libroj pli malmulte

valoras ol la netraleigitaj. Dum la vivo kreskos niaj scioj, sed samtempe kreskos vico de netraleigitaj libroj. Ni povas paroli pri antilibrejo. Tion, kion oni scias kaj ne scias, ni povas imagi tiel, ke ni rigardas la mondon tra tunelo. El tio venas falsa kredo je konfirmacio, do tio, ke ni verŝajne malprave superrigardos la netuŝitan parton de la libraro, ĉar ni volas vidi tion, kio konfirmas niajn sciojn kaj ne tion, kio montras nian nescion kaj nekomprenon. Ni ankaŭ mistifikas nin per rakontoj kaj anekdotoj, kion ni nomu mistifiko de nerativeco. Historio uzas trukojn por kaŝi antaŭ ni „nigrajn cigojn“, kio estas problemo de muta atestado. Al ĉi tiuj problemoj estas dediĉitaj unuopaj ĉapitroj de la libro.

Ni lernu de meleagro. La ekzemplon transprenis la aŭtoro de filozofo Bertrand Russel. Temas pri „problemo de indukto“ aŭ „problemo de indukta ekkono“. Kiel estas *logike* entute eble derivi el specifaj kazoj ĝeneralajn konkludojn? Kiel ni scias, kion ni respektive scias? Kiel ni povas scii, ke ni el donitaj objektoj aŭ eventoj vidis sufiĉe por tio, ke ni kapablu derivi iliajn plujajn ecojn? Ĉiu ekkono, al kiu ni venis per observado, kaŝas en si kaptilojn.

Imagu la meleagron, kiu ĉiutage ricevas nutrado de amika membro de specio *Homo sapiens*. Ĉiutage estas certigata ĝia konvinko, ke la baza porviva regulo estas ĉi tiu regula nutrado. Sed unu tagon antaŭtagmeze renkontos la meleagron io neatendita, kio instigos ĝin la konvinkon revizii. Do, ni venas al la problemo de „nigra cigoj“ en ĝia origina versio: kiel vi povas koni estontecon, kiam ni ĝis nun ekkonis nur la pasintecojn? Kion la meleagro povas scii surbaze de hieraŭaj spertoj pri tio, kion por li preparas morgaŭo? Eble relative sufiĉe, sed nepre je iomete malpli, ol ĝi opinias, kaj ĝuste ĉi tio „iomete“ povas signifi diametran diferencon. La problemon de meleagro eblas ĝeneraligi por ĉiuj situacioj, en kiuj povas esti mano de gastiganto samtempe tiu, kiu fine fortordos kolon de gasto.

En la sekva paŝo ni rigardu la plej maltrankviliĝan aspekton de indukto: lernado dorsantaŭen. Ni konsciiĝu, ke la valoro de sperto de meleagro ne nepre estas tiel nula, kiel preferere negativa. Ĝi lernis per observado, kiel oni rekomendas al ni ĉiuj (do temas pri scienca metodo). Ĝia certeco kun kreskanta nombro de nutrado kreskis kaj ĝi sentis sin daŭre pli sekura, eĉ fakte proksimiĝadis tago de ĝia buĉo. Ni rimarku, ke sento de sekureco ĉe meleagro atingas pinton en la momento, kiam la risko estas la plej granda. La problemo estas ankoraŭ pli ĝenerala. Ĝi tuŝas la bazon de empiriaj konoj mem. Ekkono, kiu funkciis en pasinteco, unu tagon subite ĉesos funkcii kaj tio, kion ni antaŭe ellernis, montriĝos en pli bona kazo sensignifa kaj erara kaj en pli malbona kiel danĝere erariga.

Ni rememoru, kia surprizo estis post longdaŭra paco, kiu sekvis Napoleonajn militojn, la unua mondmilito. Observanto do evidente opinius, ke la gravaj detruigaj konfliktoj jam estas pasinteco. Kaj jen! La unua mondmilito fariĝis la plej malbona konflikto en historio de homaro ĝis tiu tempo. Kaj simile la dua mondmilito!

Ekrimarku, ke post la eksterordinara evento ni komencos prognozi plujajn similajn, sed nur loke, tio signifas tie, kie nin la evento surprizis, *sed tamen ne alie*. Ni maltrankviliĝas tro malfrue. Anstataŭo de naiva observado de pasinteco per io definitiva, kio reprezentas ankaŭ estontecon, estas la ununura kaŭzo de nia nekapableco ekkompreni „nigran cigojn“.

Tiuj, kiuj kredas je senkondiĉa utileco de lernado el pasinteco, devus pripensi la sekvan perlon de saĝeco, kiu onidire devenas el la buŝo de fama markapitano E. J. Smith de ŝipo Titanic el la jaro 1907: „Dum la tuta mia kariero mi havis neniun akcidenton... kiu meritus mencion. En la daŭro de longaj jaroj pasigitaj sur maro mi vidis nur ununuran ŝipon en mizerstato. Neniam mi vidis kolizion kaj kun mia ŝipo neniam marrompiĝis nek estiĝis en situacion, kiu minacus kiujn ajn katastrofajn sekvojn.“ Titanic droniĝis en la jaro 1912, kio estis la plej fama markatastrofo en la tuta homa historio. Similaj deklaroj aperadas ofte.

Sed same, kiel estas malfacile prognozi estontecon kaj ne estas rare, ke ni povas erari, estas malfacile retroe rekonstrui pasintecon. Provu la sekvan pensan eksperimenton, kiun la aŭtoro pruntis de siaj amikoj Aaron Brown kaj Paul Wilmott:

Proceso n-ro 1 (degelado de kubo de glacio): Imagu kubon de glacio kaj tion, kiel dum proksimume du horoj, kiujn vi kun amikoj trasidos super kartoj, ĝi degelos. Provu taksu formon de ekestinta flaketo.

Proceso n-ro 2 (de kie aperis ĉi tie la flako?): Nun celiĝu la flakon sur la planko kaj provu enpense rekonstrui la formon de glacia korpo, kio ĝi antaŭe povis esti. Konsciĝu samtempe, ke la flako povas havi tute alian devenon.

La dua proceso estas pli malfacila. Diferenco inter ambaŭ procesoj kuŝas en la sekva. Se vi havas je dispono korektajn modelojn (plus iom da tempo kaj nenion pli bonan por fari), vi sukcesos tre precize prognozi, kiel la kubo de glacio degelos – temas pri ne tro komplika elkalkulo. Se vi turnos la direkton de la flaketo reen, oni povas imagi sennombron de glaciaj korpoj, se entute iu ekzistis. La unua direkto, do de la glacia kubo al la flaketo, ni nomas *proceso antaŭeniga*. La kontraŭa direkto, do *retra proceso*, estas multe pli komplika. La unuan uzas antaŭ ĉio fiziko kaj teĥniko, la dua estas kerno de neripetebaj kaj neeksperimentaj historiaj alpaŝoj. Oni povas diri, ke la retran konstruon de historio malhelpas la samaj limigoj kiel por retra „defritado“ de ovo.

La mondo estas maljusta. Ofte sufiĉas malgranda avanco aŭ iom pli da feliĉo, kaj la sekvoj povas esti longdaŭraj. Tio similas al turniro, kie venkinto prenas ĉion, sed li ne bezonas venki kun granda diferenco. En scienca mondo okazas, ke tiuj, kiuj ne estas tro cititaj, forlasas la scenejon kaj tiuj, kiuj havis komence de sia akademia vojo favoran venton, ankaŭ dum sekvaj jaroj ĝuos el plu kreskantaj avantaĝoj. Riĉigi estas pli facila por tiuj, kiuj jam riĉaj estas, famiĝi por tiuj, kiuj jam certan famon ĝisatendis. Alia ekzemplo estas firmao Apple, kies teĥnologioj estas multe pli kvalitaj ol produktoj de Microsoft. Sed tamen malpli kvalita produkto de Microsoft venkis plene senmarĝene. Ĉu vi demandas kial? Per merito de ordinara feliĉo.

En sociologio ĉi tiun efekton oni nomas „kumuliga avantaĝo“. Ĝi havas pli ĝeneralan antaŭulon, nome „preferan kunigon“. Ĝian ilustradon eblas vidi en diskreskanta uzado de la angla kiel lingvo de internacia komunikado – sed ne pro ĝia escepta kvalito, sed el tia kialo, ke homa komunikado postulas kiel eble unu konkretan lingvon. Tiu, kiu komencas domini tian komunikadon, altiras ĉiam pli da homoj kaj disvastiĝas kiel epidemio kaj ceteraj lingvoj estas ŝovataj flanken. „Ofte mirigas min, kiam mi ekvidas loĝantojn de du najbaraj ŝtatoj,

ekzemple turkon kun iranano aŭ libanonanon kun kiprano, kiel ili babilas per lama angla, siajn vortojn ili akcentas per gestoj kaj en memoro ili ĉasas esprimojn, por kies prononco ili bezonas sufiĉe da fizika peno. La angla (anstataŭ la franca) servas kiel novtempa lingua franca ankaŭ al membroj de svisa armeo (aŭskulti ilin devas esti certe amuza). Ni konsciigu, ke nur tre malmultaj usonanoj de nordeŭropa deveno devenas rekte el Anglio; dominantaj etnaj grupoj venis el Germanio, Irlando, Nederlando, Francio kaj pluaj eŭropaj ŝtatoj. Ĉar ili nun interkompreniĝas prefere angle, ili estas devigataj studi radikojn de sia adoptita lingvo kaj kreas al si tiel kulturan ligon al partoj de certa pluva insulo inkluzive de ĝia historio, tradicioj kaj kutimoj.“

En Ekstremejo neniu certas pri sia afero. Krom feliĉo ĉi tie rolas ankaŭ probableco. En ĉiuj modeloj venkinto restas venkinto. Eĉ se venkito restos por ĉian venkito, ankaŭ venkinton povas elseligi nova ludanto, kiu neatendite aperos sur la scenejo. Certa povas esti neniu.

Teorioj de prefera kunigo estas intuicie altiraj, sed ne kalkulas kun ebleco, ke la venkinton elpremos iu nova – do kun tio, kion oni konas sub la nomo malprospero de civilizacio. Pri-pensu evoluon de grandaj urboj: kiel eblas, ke Romo havis en la unua jarcento p. K. 1,2 milionoj da loĝantoj kaj en la tria nur 12 000? Kiel eblas, ke Baltimore, iam unu el la plej signifaj amerikaj urboj, povas hodiaŭ nur rememori sian estintan gloron? Kaj kiel povis okazi, ke pozicion de Filadelfio superombris New York?

Por tio, ke en Ekstremejo neniu certas, validas ankaŭ malo: al neniu minacas la totala elmorto. Nia samtempa medio ebligas al malgrandaj ĝisatendi en antaŭĉambro de sukceso – kaj ĝis kiam oni vivas, transvivas ankaŭ la espero. Ĉi tiun penson inkluzivis Chris Anderson en sian ideon de „longaj finoj“.

Interreto produktas fortajn koncentriĝojn. Granda nombro de uzantoj vizitadas nur kelkajn paĝojn, eble tiun de kompanio Google, kiu de tempo, kiam estis la libro skribita, tute dominas la merkaton. Neniam en pasinteco akiris iu firmao tian superecon tiel rapide – Google kapablas priservi klientojn de Nikaragvo trans Mongolio ĝis Usono sen bezono okupiĝi per telefonaj operatoroj, transporto, liverado kaj produktado. Ĝi estas perfekta montro de efekto „venkinto prenas ĉion“. Sed ni ne forgesu, ke ankaŭ antaŭ Google dominis la merkaton Alta Vista. La aŭtoro do kalkulas kun tio, ke por la venonta eldono devos revizii la metaforon kaj Google anstataŭi per alia nomo.

Interreto krom koncentriĝoj ebligas ankaŭ ekeston de provizo de „protogugloj“ atendantaj fone. Krome subtenas ankaŭ kontraston de Google: por fake specialigitaj homoj ĝi permesas trovi malgrandan, sed stabilan publikon.

Jam en la dua ĉapitro estis priskribita rolo de interreto en sukceso de Jevgenija Nikolajevna Krasnovova. Ŝi ne povis trovi eldonanton por sia libro. Fine ŝi eksponis manuskripton de sia libro en interreto kun titolo *Vagado en cirklo*. Inter nemulta publiko trovis ĝin ankaŭ posedanto de malgranda kaj nekonata eldonejo kaj proponis al Jevgenija eldoni la libron kaj eĉ konsentis, ke ĝi restos sen modifo, sed proponis nur onon de standarta autora honorario. Li povis neion perdi kaj Jevgenija akceptis, ĉar ŝi ne havis alian eblecon. Ĝia

libro fariĝis senzacio, estis vendita miliono da ekzempleroj kaj la komencanta eldonejo ŝanĝiĝis al granda kompanio. Sed poste la aŭtoro konfesas kaj pardonpetas tiujn, kiuj provis Jevgenijan „elgugli“, ke ŝi estas figuro nur fikcia.

Ni supozu, ke vi verkis kvalitan libron kaj ke ne ekzistas granda interreta librovendejo de tipo Amazon. Malgranda librovendisto, kiu havas stokon ĉirkaŭ 5000 volumoj, verŝajne ne interesos, por ke via „bele skribita“ prozo okupu en bretaroj valoran lokon. Ega librovendejo de la tipo Barnes & Noble povas stoki ĝis 130 000 volumoj, sed nek tio donas sufiĉan lokon por randaj titoloj. Via verko do mortis tuj ĉe nasko.

Kun TTT-vendistoj la situacio principe ŝanĝiĝas. Interreta librovendejo povas oferti preskaŭ nelimigitan kvanton de titoloj, ĉar ne havas devon ĉiujn ĉi volumojn fizike stoki. Fakte neniu devas ilin fizike stoki, sufiĉas havi ilin en diĝita formo kaj kaze de intereso produkti ilin per teknologio presado laŭ peto. Kiel aŭtoro vi povas atendadi, esti atingebla en interretaj serĉiloj kaj ĉe iom da feliĉo havi prosperon el epidemio de intereso.

Ni denove rememoru la gravan fakton, ke ni multon ne scias. Ni ekzemple konas multajn famajn verkistojn, aktorojn kaj artistojn, sed tiujn, kiuj ne havis tian feliĉojn famiĝi, ni ne konas, kaj prefere iliajn verkojn. Kaj kelkfoje mankis malmulte por tio, ke iu famiĝu aŭ iu alia ne havu tian eblecon, ekzemple talenta verkisto, kiu ne sukcesis trovi eldonanton. Tio estas muta atesto. Multaj atendas en antaŭĉambro de espero kaj „nigra cigno“ povas alporti grandan sukceson, kiel ni vidis en la kazo de Jevgenija. Sed la dolĉa kaptilo de atendado ne turmentis ŝin, tio estis vivo, kiu valoris klopodon, kiu havigis vivcelon, kio havis sencon. Antaŭ la grandega sukceso, kiun alportis la „nigra cigno“, ŝi estadis eble pli feliĉa. Unu el ecoj de „nigra cigno“ estas malsimetrio de ĝiaj sekvoj, ĉu pozitivaj aŭ negativaj.

Ni rigardu ankoraŭ meleagron, kiun atingis „nigra cigno“. Por ĝi tiu travivaĵo estis „nigra cigno“, sed ne por la buĉisto. Simile la atako el la 11a de septembro 2001 estis „nigra cigno“ por la viktimoj kaj iliaj parencoj kaj konatuloj, sed ne por teroristoj.

Ĉu vi iam pripensis, kia hazardo estas nia ekzisto? Ni povas malfacile trovi probablon de nia ekzisto, kiu estas treege malgrandega. En pasinteco povis okazi miloj kaj miloj da eventoj iom alimaniere kaj iom alia situacio povis malebligi aŭ mallongigi vivon de iu el niaj antaŭuloj kaj sekve ankaŭ ni ne povus ekzisti. Ion el la pasinteco ni konas, eble iujn eventojn, kiuj okazis, sed multon ni ne konas, kiel jam estis dirite. Iel ni kapablis rekonstrui historion, se ekzistas skribaj dokumentoj, sed certe multajn kialojn ni ne trovis aŭ aliajn malbone interpretis. Sed la rezulta bildo estas por ni sufiĉa, aŭ devas esti sufiĉa, ĉar ŝanĝi en la pasinteco ni povas nenion. Tamen historiistoj povas diskuti, ĉu okazis tio aŭ tio, ĉu tio okazis tiel aŭ aliel. Pli malfacile estas krei bildojn de pratempo, kiam ne ekzistis skribaj dokumentoj. Pri ekesto de universo ekzistas teorioj, sed ilin ne eblas verigi.

En la libro estas pritraktataj multaj ideoj, estas prezentitaj multaj ekzemploj kaj mi provis trovi kelkajn interesajn kaj prezenti ilin al vi.