

Kapitola 1

EXPONENCIÁLNE MYSLENIE

Skúmanie úžasnej sily a alarmujúcich limitov exponenciálneho správania

Darren Caddick pracuje ako učiteľ autoškoly v Caldicote, malom mestečku v južnom Walese. V roku 2009 za ním prišiel kamarát s výhodnou ponukou. Ak prispeje sumou len 3 000 libier do miestneho investičného združenia a podarí sa mu presvedčiť dvoch ďalších ľudí, aby urobili to isté, už za pár týždňov sa mu vráti 23 000 libier. Spočiatku sa to pánovi Caddickovi zdalo príliš dobré na to, aby to bola pravda, a tak pokušeniu vzdoroval. Nakoniec ho ale kamaráti presvedčili, že „tým vlastne nikto nič nestratí, pretože systém bude jednoducho pokračovať ďalej a ďalej“, a tak sa rozhodol ísť do toho. Prišiel o všetko a aj po desiatich rokoch stále pociťuje následky.

Caddick sa nevedomky ocitol vo víre pyramidovej hry, ktorá nemohla len tak „jednoducho pokračovať“. Táto schéma, anglicky nazývaná *give and take* (vlož a vyber; pozn. prekl.), odštartovala v roku 2008. Za necelý rok sa minuli noví investori a systém skolaboval. Predtým ale vysala 21 miliónov libier od viac ako desaťtisíc investorov naprieč Spojeným kráľovstvom, z ktorých 90 % stratilo svoj trojtisícový vklad. Investičné schémy závisiace na tom, že investori naverbujú ďalších členov, aby si zaistili vlastný zisk, sú predurčené na krach. Počet nových investorov

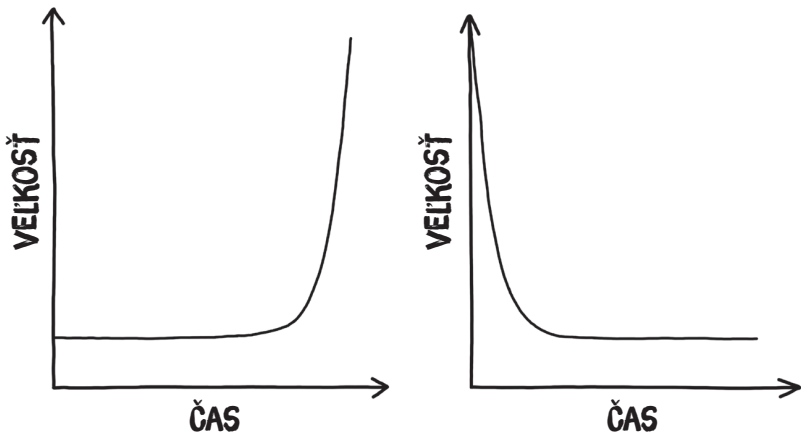
potrebných na každom stupni narastá úmerne počtu ľudí, ktorí už v hre sú. Po pätnástich náborových kolách by v takejto pyramíde bolo cez desaťtisíc ľudí. Hoci to znie ako veľké číslo, systémom *give and take* sa dá dosiahnuť ľavou zadnou. Po ďalších pätnástich kolách by však musel investovať každý siedmy človek na planéte, aby sa táto schéma udržala nažive. Tento druh veľmi rýchleho nárastu, ktorý nevyhnutne viedol k nedostatku nových regrútov a konečnému kolapsu celej schémy, sa nazýva exponenciálny rast.

Zbytočne plakať nad rozliatym mliekom

Hovoríme, že niečo rastie exponenciálne vtedy, keď to narastá tempom úmerným súčasnej veľkosti. Predstavte si napríklad, že keď ráno otvoríte fľašu mlieka, vnikne do nej jedna jediná bunka baktérie *Streptococcus faecalis*, skôr než stihnete nádobu uzavrieť viečkom. *Streptococcus faecalis* patrí do skupiny baktérií zodpovedných za kysnutie a zrážanie mlieka, ale asi si hovoríte, že jedna bunka sama o sebe nič nez môže, že? Možno vás znepokojí fakt, že bunky *Streptococcus faecalis* sa v mlieku delia každú hodinu na dve dcérske bunky⁵. Počet buniek v každej generácii narastá úmerne ich súčasnému počtu, takže ich množstvo rastie exponenciálne.

Krivka, ktorá opisuje rast exponenciálne sa zväčšujúcej veličiny, pripomína rampu, akú používajú korčuliari, skateboardisti alebo jazdci na BMX bicykloch. Najskôr je sklon rampy veľmi mierny – krivka je veľmi plochá a zdvíha sa len pozvoľna (ako môžete vidieť na prvej krivke na obrázku 2). Po dvoch hodinách máte v mlieku štyri bunky *Streptococcus faecalis* a po štyroch hodinách je ich tam stále len šesťnásť, čo nevyzerá ako veľký problém. Avšak, tak ako v prípade spomínanej rampy, výška exponenciálnej krivky a jej sklon vzrastá veľmi rýchlo. Exponenciálne rastúce veličiny sa môžu spoiatku zväčšovať zdanlivo pomaly, ale neskôr sa rozbehnú na prvý pohľad nečakaným spôsobom. Ak sa mlieka nedotknete štyridsaťosem hodín a exponenciálny nárast buniek *Streptococcus faecalis* bude pokračovať, vo chvíli keď si ho budete chcieť naliať na cereálie, sa vo fľaši môže nachádzať takmer tisíc miliárd buniek – teda dosť na to, aby vám pokazili nielen mlieko, ale aj náladu. V tomto

okamihu by bunky v mlieku prevyšovali svojím počtom ľudskú populáciu v pomere 40 000 : 1. Exponenciálne krivky sa občas kvôli svojmu strmo stúpajúcemu tvaru prirovnávajú k písmenu J. Samozrejme, zatiaľ čo baktérie spotrebúvajú živiny nachádzajúce sa v mlieku a menia jeho pH, podmienky k ich rastu sa postupne zhoršujú a exponenciálny rast je teda možné udržať len na pomerne krátku dobu. Skutočne, v takmer každej reálnej situácii je dlhodobý exponenciálny rast neudržateľný a v mnohých prípadoch je dokonca škodlivý, pretože to, čo rastie týmto spôsobom, neprijateľne odčerpáva zdroje. Napríklad stály exponenciálny nárast buniek v tele je typickou známku rakoviny.



Obrázok 2: Krivka exponenciálneho rastu (vľavo) a poklesu (vpravo) pripomínajúca písmeno J.

Ako ďalší príklad exponenciálnej krivky použijeme typ vodného toboganu, anglicky nazývaného *free fall waterslide*, ktorý je na začiatku taký strmý, že máte pocit, akoby ste zažili voľný pád (*free fall*). Keď sa spustíte na tobogane, jazdíte na krivke *exponenciálneho poklesu*, nie na krivke exponenciálneho rastu (príklad takéhoto typu grafu vidíte v druhej časti obrázku 2). Exponenciálny pokles nastáva vtedy, keď sa veľkosť *zmenšuje* tempom úmerným svojej súčasnej veľkosti. Predstavte si, že otvoríte vrecúško čokoládových cukríkov M & M's, vysypete ich na

stôl a zjete všetky tie, ktoré pristáli nahor písmenom M. Zvyšok vráťte do vrečka a odložte si ich na zajtra. Nasledujúci deň ním zatraste a znova cukríky vysypte. Opäť zjedzte tie s písmenom M navrchu a zvyšok vráťte. Zakaždým, keď vrecúško vysypete, zjete takto zhruba polovicu zostávajúcich cukríkov nezávisle od toho, s koľkými ste začínali. Počet cukríkov teda klesá úmerne ich zostávajúcemu množstvu, čo vedie k exponenciálnemu poklesu. Rovnako tak náš exponenciálny tobogan začína vysoko a takmer zvisle, takže na ňom strácame výšku veľmi rýchlo; keď máme veľa cukríkov, môžeme ich zjesť veľa. Avšak sklon krivky sa postupne stále zmenšuje, až je ku koncu toboganu takmer vodorovný; čím menej cukríkov nám zostáva, tým menej ich môžeme každý deň zjesť. Aj keď je náhodné a nepredvídateľné, či jednotlivé bonbóny pristanú písmenom M nahor alebo nadol, z počtu cukríkov, ktoré nám postupom času zostávajú, sa vynára predvídateľná toboganová krivka exponenciálneho poklesu. V tejto kapitole si odhalíme skryté súvislosti medzi exponenciálnym správaním a každodennými javmi: šírenie choroby v populácii alebo mému na internete; rýchly rast embrya alebo prílišný nárast finančných prostriedkov na našich bankových účtoch; spôsob, akým vnímame čas a dokonca aj výbuch atómovej bomby. Krok po kroku odkryjeme úplnú tragédiu pyramídovej hry *give and take*. Príbehy ľudí, z ktorých vysala peniaze a pohltila ich, nám poslúžia na ilustráciu toho, aké dôležité je dokázať myslieť exponenciálne. Práve vďaka nemu budeme schopní predvídať občas prekvapivé tempo zmien v dnešnom modernom svete.

Záležitosť obrovského záujmu

Pri tých ojedinelých príležitostiach, keď sa mi podarí vložiť do banky peniaze, nachádzam útechu v skutočnosti, že nech už tam mám uloženú akúkoľvek nepatrnú sumu, vždy rastie exponenciálne. Bankový účet je skutočne jedno z miest, kde neexistuje limit na exponenciálny rast, teda na papieri. Pokiaľ je úrok zložený (t. j. úrok je pridaný na účet a potom sám vynáša úrok), množstvo peňazí na účte narastá úmerne súčasnému zostatku – znak exponenciálneho rastu. Ako to vyjadril Benjamin Franklin: „Peniaze zarábajú peniaze a peniaze, ktoré zarábajú,