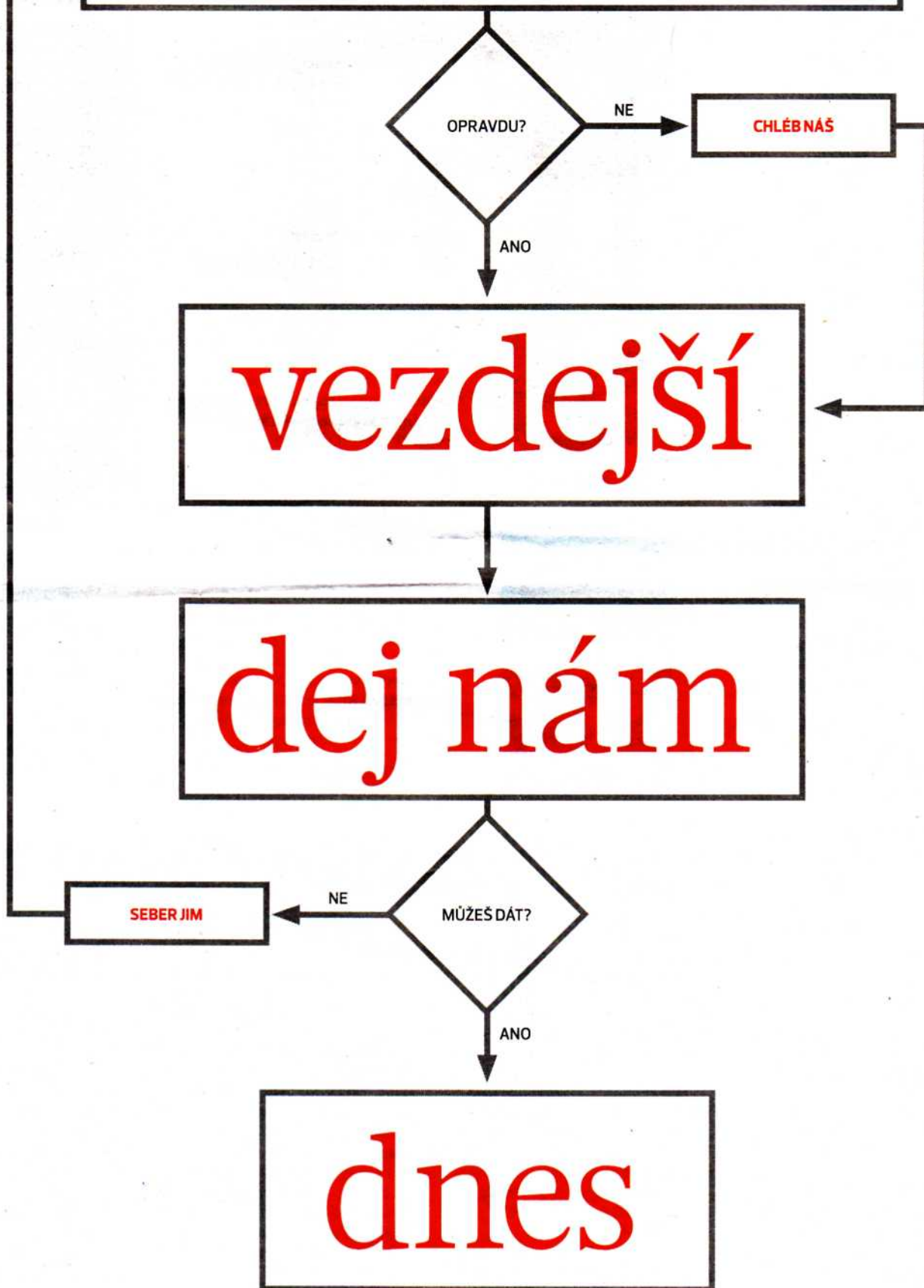


Algoritmus



Algoritmy patří do krystalicky průzračné říše matematiky, která skrz počítače, internet a informační systémy **PROSTUPUJE SPOLEČNOST** a přetváří ji ke svému obrazu. Bez algoritmů, neúnavně pracujících v textovém procesoru, byste teď nečetli tento text. Vlastně si však nemůžete být jistí, že ho psala lidská bytost.

TOMÁŠ URBAN

Clánky generované počítačem zatím sice tvoří zlomek zpravodajského obsahu, ale většina vydavatelů využívá služeb algoritmického psaní anonymně. Takže čtenáři si opravdu nemohou být jistí, zda čtou článek psaný člověkem nebo robotem. Nejvíce se strojové zpravodajství uplatňuje ve sportovních přehledech, ve finančních zprávách a v dalších odvětvích, kde se zpracovává velké množství dat. Americký baseballový a softballový server Little Leaguer pro svůj web a aplikaci do iPhone již vyprodukoval stovky tisíc strojově psaných zpráv. Jejich výhodou je láce a rychlost, s níž publikují výsledky, ještě než za stadionem dopadne míček z posledního homerunu.

Podle Kristiana Hammonda, zakladatele a spoluvlastníka firmy Narrative Science, která algoritmické zpravodajství vydavatelům nabízí, budou počítače do patnácti let vytvářet až 90 procent zpráv. A jeho výsledky jsou přesvědčivé. Vydavatelé si pro své tituly mohou zvolit tón a přizpůsobit žánr v rozpětí od suchého agenturního reportování až po květnatou metaforickou mluvu sportovních reportérů.

Kde není dost lidí

Jednoduché a do kroků rozfázované logické a početní úkony (více o algoritmech viz rámeček Nejjednodušší algoritmus) se díky stále se zrychlujícím počítačům a narůstajícímu množství dat staly téměř všudypřítomné. Najdete je za každou chytrou internetovou službou, obchodují přes polovinu objemu amerického trhu, řídí letový provoz i letadla, počítají nejvýhodnější trasy kamionů logistických firem a rozmístění poboček nadnárodních řetězců, snižují náklady na energie v chytrých sítích, nabízí knížky na Amazonu a rozhodují o výsledcích vyhledávání na Googlu i o tom, co se objeví na vaší facebookové zdi.

Algoritmy britské firmy Epagogix pomáhají filmovým studiím zhodnotit, jestli se vyplatí investovat do produkce filmu či dalšího dílu filmové série. Používají k tomu složitý propočet založený na porovnání úspěšnosti podobných projektů v minulosti, které kombinují například s číselnou vahou slávy obsazených herců. Výzkumné oddělení firmy Hewlett-Packard zase návratnost filmové investice odhaduje na základě průzkumu sociální sítě Twitter. O příštím kasovním trháku i tom, zda nějaký filmový nápad vůbec dostane šanci, tak čím dál více rozhodují stroje a matematické modely.

Ty ovšem bývají chytré jen do té



míry, nakolik chytří jsou jejich autoři. Poptávka po matematicky vzdělaných absolventech schopných se zorientovat v dalších oborech, ať už jde o analýzu sociálních sítí, nebo finance, rok od roku stoupá. Studie McKinsey Global Institute spočítala, že jen Spojené státy budou v roce 2018 čelit nedostatku od 140 do 190 tisíc pracovníků s expertizou hluboké analýzy dat a jeden a půl milionu datově gramotných manažerů. „Poptávka po analytících navzdory krizi v posledních letech sílí. Předpokládáme, že zvláště oblast takzvané business intelligence se v ČR v dalších letech výrazněji rozšíří. Například při obsazování pozic IT analytiků bojují už nyní firmy s nedostatkem kvalifikovaných lidí,“ vysvětluje Tomáš Ervín Dombrovský, mluvčí firmy LMC, která provozuje pracovní portály Jobs.cz a Prace.cz.

Algoritmy dnes v řadě případů představují samotný základ obchodního modelu. Ať už jde o prodej hudby, filmů, knížek, nebo nabízení všeho najednou ve velkých internetových domech. Jejich přežití a zisk spočívají v rychlosti, s níž dokážou ceny přizpůsobit konkurenci, vyvážit je proti dalším nabízeným službám a zároveň nabídnout zákazníkovi další zboží, které „výhodně“ přikoupí. U velkých internetových obchodů, jako je v Česku Alza nebo Mall, se o tohle všechno starají právě algoritmy.

Průmyslová odvětví postavená na chytrých algoritmech patří k nejrychleji rostoucím na trhu. Firmy jako Twitter, LinkedIn nebo české Aukro, které ještě před deseti lety neexistovaly, se staly běžnou součástí života.

Služba Instagram na úpravu a sdílení fotografií, která vznikla před třemi lety, se vloni prodala za 192 milionů korun. Algoritmy digitálních gigantů jako Facebook nebo Google, které vydělávají hlavně na prodeji reklamy, patří k nejstřeženějším obchodním tajemstvím vůbec.

Souboje matematických modelů

Největší peníze ovšem algoritmy otáčejí v oblasti financí. Podíl algoritmického obchodování na akciových trzích dosáhl vloni v USA asi 64 procent, v Evropě 30 procent. Strojem oživené matematické modely na nich samostatně rozhodují o prodeji, nákupu, jejich načasování i ceně. A lidé pouze kontrolují, zda jim algoritmus „neujíždí“ při výkyvu trhu.

Počítače firmy RSJ českého protikorupčního bojovníka Karla Janečka, která působí na burzách v Chicagu, Frankfurtu a Londýně, zobchodují za rok 2,879 miliard korun. Toto obrovské číslo (biliarda je název pro číslo „deset na patnáctou“, tedy pro jedničku a za ní patnáct nul) dává nahlédnout do způsobu obchodování, v němž jde především o rychlost a přesnost, s níž počítače průměrně dvakrát za vteřinu zobchodují vysokou částku s poměrně malým ziskem. Z jedné operace o objemu 1 000 000 eur totiž obvykle činí několik desítek eurocentů. Podle ekonomického komentátora RSJ Jakuba Kučery „algoritmické obchodování zužuje rozdíly mezi nákupními a prodejními cenami, zvyšuje likviditu trhu a snižuje náklady na obchodování“.

Jako od ruky. Záběr do expozice Robot maluje na chodbě jedné lisabonské banky; 27. září 2006. Díla vznikla za pomoci algoritmu vloženého do umělé inteligence. Esteticky stroj „zaccilil“ portugalský konceptuální umělec Leonel Moura (1948), který s umělou inteligencí soustavně pracuje.
Foto: Profimedia.cz

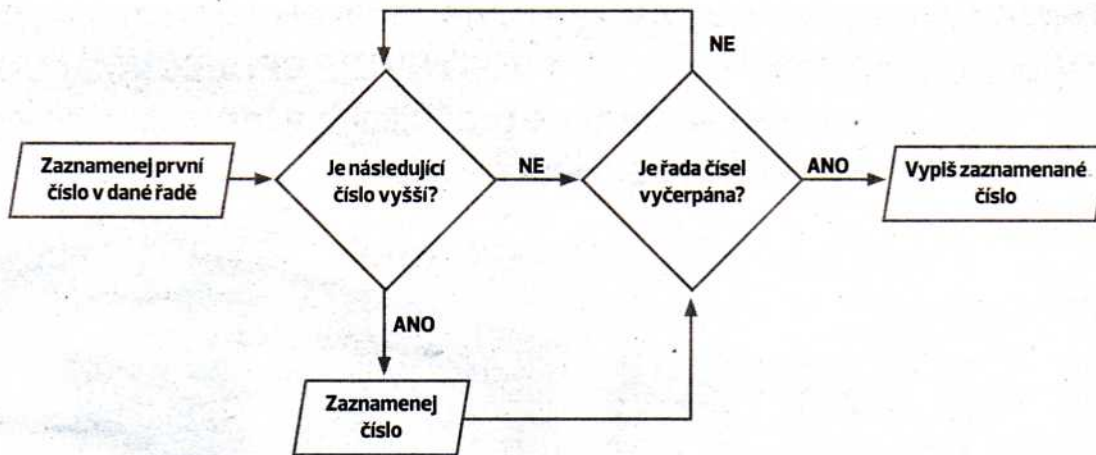
Proměna trhu v digitální kolbiště, na kterém se místo lidských obchodníků utkávají matematické modely, ovšem přinesla i negativa. V roce 2010 připoutal pozornost médií takzvaný Flash Crash, kdy „utržený“ algoritmus spustil řetězovou reakci a jeho iracionální chování začaly následovat algoritmy dalších obchodníků. Jeden z nejstarších burzovních indexů v USA (Dow Jones Industrial Average) se pak během necelých tří minut propadl o devět procent. Index se sice během dalších tří minut vrátil do normálu, ale počítačem způsobené turbulence, kdy lusknutím prstů zmizelo z amerického trhu kolem trilionu dolarů, se začaly opakovat.

Loni v srpnu tak například nezvládnutý algoritmus firmy Knight Capital Group proobchodoval své společnosti během pětáctyřiceti minut 440 milionů dolarů. „Proslychá se, že jim algoritmus utekl z testovacího prostředí do skutečného obchodního systému,“ vysvětluje Jakub Kučera.

► Pokračování na straně 32

Nejjednodušší algoritmus

Algoritmus je do kroků rozřazený proces výpočtu, který se v matematice a počítačových vědách využívá pro zpracování dat a automatické odvozování. Příkladem nejjednoduššího algoritmu je proces nalezení nejvyššího čísla z daného počtu čísel, který lze rozřadit do tří kroků: 1) předpokládá se, že první bod v dané řadě čísel je nejvyšší číslo; 2) pokud u každého dalšího čísla najdeš vyšší číslo, zaznamenej ho; 3) vypiš poslední zaznamenané číslo po projití všech čísel v řadě.



► Pokračování ze strany 31

„Co se týče turbulencí, záleží, jakou lupou se na to podíváte, čím víc do hloubky půjdete, zjistíte, že těch drobnějších turbulencí narůstá, ale z celkového pohledu to tak výrazné není. K menším „flash crashům“ dochází běžně, jen nejsou tak vidět,“ říká Kučera.

Na milisekundách záleží

Algoritmy jsou stejně omylné jako jejich tvůrci, navíc obchodují v prostředí podléhajícím spoustě faktorů i lidským emocím. Panika a stádní chování doprovází obchodování na trzích od jeho počátku.

K dokreslení může sloužit případ, kdy opily obchodník Stephen Perkins umístil v červnu 2009 na trhu s ropou tolik pokynů, že vzbudil zavádějící dojem ohledně poptávky, nabídky a ceny. V jednom okamžiku tak měl být zodpovědný za 69 procent obchodovaného objemu a jeho otevřená pozice měla odpovídat sedmi milionům barelů ropy – tedy osmi procentům celosvětové denní spotřeby.

S ohledem na turbulence tedy algoritmičké obchodování nepřineslo výraznější změnu. Novinkou je relativní ztráta kontroly nad vlastním výtvo-rem, kdy je obchodníkům dohlížejícím na práci stroje ponechána v podstatě jediná možnost – v kritické chvíli ho vypnout. Nikdy totiž nemohou konkurovat rychlosti, s níž počítače vyhodnocují informace (v běžném 3GHz procesoru probíhají operace rychlosti tři miliard za vteřinu).

Úspěšnost obchodních algoritmů tedy spočívá v kombinaci rychlosti a chytrosti, s níž dokážou vyhnout příležitost. Rychlost se přitom stává čím dál důležitější. Firmy poskytující algoritmičké obchodníkům infrastrukturu se předhánějí v mikrosekundách. Americká firma Spread Network položila loni v říjnu optický kabel propojující burzy v New Yorku a Chicagu, aby spojení mezi nimi urychlilo o pouhých 100 mikrosekund. Nová kabeláž na dně Atlantického oceánu letos zrychlí spojení mezi newyorskou a londýnskou burzou o 5,2 milisekundy, tedy zhruba o jedno kliknutí myši. „Dnes musíme být rychlí, jinak by nás

trh smetl. Vlastní algoritmy, které obchodují, nejsou v Praze, ale na samotných burzách, které pro to pronajímají zvláštní prostory. V Praze jen neustále kontrolujeme, aby se nám nějaký algoritmus „neutrhl“,“ vysvětluje Kučera.

Řada obchodníků si místo pro svou kancelář volí podle blízkosti k rychlému připojení. I budovy samotné se dnes navrhuje s ohledem na IT infrastrukturu. Algoritmy jako by začaly nenápadně přetvářet krajinu i architekturu. Nabízí se otázka, jestli je to víc ku prospěchu algoritmu, anebo člověku.

Krásný nový svět

Možnosti, které informační technologie přinesly dnešní vědě i způsobu vědeckého bádání, jsou nesrovnatelné s dopadem jakéhokoli jiného objevu. Řada vědeckých oborů existuje jen díky pokrokům v IT, nemluví o výhodách, které přineslo pro vědeckou spolupráci sdílení informací. V počítačích procesovaná data umožňují denně přinášet desítky menších i větších objevů v medicíně, psychologii, astronomii, genetice, fyzice a dalších oborech.

Známy známého každého uživatele Facebooku má známého, jehož známý zná britskou královnu.

Podobnou, ačkoliv skrytější proměnou prochází díky informačním a komunikačním technologiím i lidské vztahy. Algoritmy pomáhají každý rok spárovat jen v USA přes devět milionů lidí. Velká část z nich by se možná seznámila i jinak, ale fakt, že lidé asistenci výběru svého vyvoleného či vyvolené světili automatické dohazovačce, měla příznivý dopad na riziko rozvodu. Páry, které se potkaly například na internetové seznamce eHarmony.com, dokonce v nižší míře rozvodovosti předstihly páry, které se seznámily v kostele.

Facebook pomohl miliardě lidí na planetě „zahustit“ vztahy a přepsal

tak teorii známou jako šest stupňů oddělení: každého člověka od kohokoli jiného dělí právě šest dalších lidí. Uživatele Facebooku dělí podle analýzy jeho data týmu od každého dalšího uživatele jen 4,74 stupně, aneb známý známého má známého, jehož známý zná britskou královnu. Ta je mimo chodem na Facebooku od roku 2010.

Sociální síť a elektronická komunikace učinily společnost prostupnější, úřady transparentnější a jedince i skupiny dostupnější. Nikdy dřív nebylo snadnější kontrolovat a kontaktovat úřady a politiky, publikovat a šířit vlastní názory, dohledat skoro libovolnou informaci, film nebo knihu. Internet dal lidem do rukou nástroj, pomocí něhož mohou naplnit jedinečnou vizi demokracie, kde si každý může obstarat dostatek informací, a podílet se pak při volbách a všemožných občanských aktivitách na správě věcí veřejných. Nutno dodat, že tato pozitiva fungují ve velmi omezeném prostoru. Nebo spíš v ideálním světě kyberutopistů.

Odvrácená strana internetu

Poskytovatelé internetových služeb chtějí kromě vyrábění užitečných věcí také vydělat. Anebo především vydělat. Na tom samozřejmě není nic špatného, ale věc se komplikuje tím, že tento „přidružený“ motiv bývá s poskytovanou službou srostlý jako siamské dvojčce, ukryté navíc před zraky uživatele hluboko v kódu.

Historie Facebooku je také historií otevírání dat z osobních profilů, která se dále poskytují inzerentům. Nasazení služby timeline, jakéhosi internetového deníčku, který si část uživatelů povětivě naplnila vlastními fotografiemi z dětství, umožnilo Facebooku doplnit si informace o vaší minulé práci, rodině či nejbližších přátelích. Další data přináší Facebooku kliky na lajkovací a sdílejí tlačítka, která se stala skoro povinnou součástí každého webu. Tyto informace teď mohou obchodníci použít pro lepší zacílení reklamy. V srpnu 2012 Facebook spustil službu retargeting, která umožňuje na vašem profilu zobrazit reklamou produktu, který jste někde „olajkovali“ nebo u něj v e-shopu nedokončili objednávku.

Zajímavé informace přinesla zprá-

va o nejoblíbenějších hudebních videích, která si lidé na Facebooku pouští při změně statusu na ženatý/vdaná. Nabízí se otázka, proč informáci o přehrání podobných videí a dšším chování, které Facebook vyhodnotí jako blížící se změnu rodinného stavu, nevyužije k jedinečné nabídce zájezdu na svatební cestu ještě dříve, než si člověk stačí status změnit.

Přesně takto postupují vyspělé systémy personalizované reklamy, které se z dat o nákupním chování snaží určit životní etapu, v níž se nacházíte. „Je takový krásný příběh o marketingové firmě, která analyzovala data, co si lidé objednávají v obchodě a na základě toho přímo do pošty doručovala katalogy zboží. A do té agentury přišel otec jedné mladé dámy ve Spojených státech a strašně jim vnadal, že jí začali posílat věci související s těhotenstvím. Jeho dítě je přerpoctivá dcera bílého protestanta. Za týdný se přišel omluvit, protože dotyčná byla skutečně těhotná,“ připomíná dnes již legendární příklad Josef Šlerka, vedoucí studií nových médií na UK a šéf vývoje a výzkumu ve společnosti Ataxo Interactive.

Ideální reklamní sdělení jsou taková, která lidé považují za vlastní rozhodnutí. Na ty zas mají největší vliv naši přátelé a lidé, které považujeme za autority v oboru. Produkty a značky začali proto na Facebooku algoritmy doporučovat přátelům uživatelů, někde v síti klikli na stránky s výrobkem a bez vlastního souhlasu se stali apoštoly reklamy.

Tyto skryté formy přesvědčování pak spolu s uvolňováním hranic mezi soukromým a veřejným nenápadně mění nás samotné. „Dělali jsme například výzkum projevů extrovertů a introvertů na Facebooku a zjistili, introverti se posouvají k otevřenosti a extroverti jsou ještě otevřenější než v běžné komunikaci,“ vysvětluje Josef Šlerka.

Klikám, tedy jsem

Internet pomáhá na jedné straně lidem organizovat a aktivizovat, jako v případě facebookové skupiny Vejce pro Paroubka v každém městě!, která zamíchala předvolebními náladami v roce 2009. Často ale aktivisty uch-

