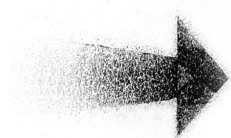


KAPITOLA 3



Věda a technika: Povstání strojů

Logika vás dostane z bodu A do bodu B. Představivost vás dostane všude.

– Albert Einstein

Historie lidské civilizace je do velké míry historií techniky. Historii příštích padesáti let budou tudíž z velké části určovat vynálezy vědátorů z Bangalore a šprtů z New Yorku. Přesněji řečeno, historie budoucnosti bude značně ovlivněna tím, co my jako společnost připustíme v oblasti aplikování vědy a techniky. Vedle toho budou samozřejmě existovat další vlivy, jako například změna klimatu nebo objevení myšlenky, která se bude snažit vypořádat s globálním kapitalismem, ale bude to technologie, která bude diktovat změny a bude v popředí všech budoucích změn ve společenských postojích a chování.

Jako příklad nám mohou posloužit počítače – ty budou chytřejší než lidé odhadem do roku 2030. V tomto bodě pak bude lidstvo čelit jistému dilematu. Když se počítače stanou chytřejšími než jejich tvůrci, co je pak zastaví, aby nepřevzaly kontrolu nad světem? Mohli bychom samozřejmě stavět počítače

se zabudovaným kontrolním systémem (viz „Pravidla robotů“ v knize Isaaca Asimova *Já, robot*), ale pro lidstvo bude velice silným pokušením vidět, co by se stalo, kdyby kontrolní systém neměly. Dalším netušeným, pokud ne přímo alarmujícím aspektem tohoto tématu je sblížení výpočetní techniky, robotiky a nanotechnologie, čímž by mohly vzniknout samoreprodukční stroje. K tomu přidejte možnost zavedení nejen inteligence, ale také svědomí do stroje, a čelíte otázce, zda je lepší žít věčně jako stroj, nebo po omezenou dobu jako dvouožec založený na uhlíku. Osobně si myslím, že zavedení svědomí do stroje je nemožné, ale nikdy neříkej nikdy. Ian Pearson, vedoucí oddělení futurologie Britského Telecomu tvrdí, že do padesáti let bude možné stáhnout obsah lidského mozku do počítače. Jestli si je lidská mysl vědoma toho, co se děje, bude to začátek rozdělení lidské rasy na dvě poloviny: přirozenou a vylepšenou.

Termínem singularita (mimořádnost) označují futurologové stav, kdy jsou stroje natolik rozvinuté, že člověk již nemůže zcela pochopit nebo předpovědět jejich schopnosti. Pojem umělá inteligence (AI) má původ v 50. letech minulého století, ačkoli Asimov psal o chytrých robotech již v roce 1942.

Opravdové testy umělé inteligence se začaly provádět roku 1950, kdy britský matematik Alan Turing navrhl kritérium, podle kterého měli lidé odesílat různá prohlášení přes přístroje a pak nebyli schopni určit, zda odpovědi pocházely od jiného člověka nebo od stroje.

V letech 1960 až 1970 jsme byli svědky velkého rozvoje umělé inteligence, k průlomovým objevům ale nedošlo. Vědci a vývojáři se místo toho soustředili na specifické problémy jako rozeznávání řeči a textu a na vizi počítačů. Můžeme však být vzdáleni ani ne deset let od uskutečnění Turingovy vize, podle které se umělá inteligence stane skutečností. Společnost v Texasu ve městě Austin například vyvinula produkt, který nazvala Cyc. Je velmi podobný normálnímu „chatbotu“ (internetový program simulující konverzaci s člověkem – pozn. překl.), až na to, že odpoví-li na otázku nesprávně, můžete jej opravit a Cyc se poučí ze svých chyb.

Avšak Cyc není příliš inteligentní, což je pravděpodobně důvodem, proč se jeho autor, vědec a futurolog Ray Kurzweil, veřejně vsadil s Mitchelem Kaporem, zakladatelem Lotusu, že počítač bude schopen projít Turingovým testem do roku 2029. Kurzweil založil své předpovědi na myšlenkách ze své knihy *The Singularity is Near* – v podstatě tvrdí, že se inteligence bude neomezeně exponenciálně zvětšovat, jakmile člověk dosáhne určitého stupně pokročilosti v genetice, nanotechnologii a robotice a v integraci této technologie s lidskou biologií. Precedentním případem je rychlost, s jakou se vyvinula výpočetní technika. Playstation 3 od společnosti Sony je například 35krát výkonnější než jeho předchůdce a má operační výkonnost superpočítače z roku 1997 – a to vše za pouhých 600 dolarů.

Zatímco však Kurzweil předpovídá dvojnásobné zrychlení a výkon počítačů a programátory horečnatě blížící se k úspěšnému cíli, Kapor je přesvědčen, že se lidské bytosti natolik liší od počítačů, že test, kterým projdou počítače, nikdy nebude úspěšný, zejména proto, že jsme ubytováni v tělech, která cítí bolest a rozkoš a akumulují zkušenosti a poznatky, z nichž většina zůstává nevyjádřena. Další experti, jako například Bill Calvin, se domnívají, že lidský mozek je natolik „praštěný“, že jej počítače nikdy nebudou umět napodobit. Nakonec o to možná ani nejde, jak již někteří upozornili – jako třeba James Surowiecki v knize *The Wisdom of Crowds* – internet si již nyní vytváří určitou nepředvídatelnou formu umělé inteligence, vysoce výkonný trh s myšlenkami a informacemi známý jako „kolektivní inteligence“ nebo „skupinové myšlení“.

Podobně jako Adam Smith doporučil kupujícím a prodejcům, usilujícím o uspokojení svých vlastních zájmů, aby spolupracovali za účelem výroby většího množství zboží a dosažení vyšší výkonnosti, stejně tak by i internetová „dodavatelé“ kolektivní inteligence – např. blogeři – mohli dosáhnout většího objemu vědomostí s menšími odchylkami a širšího rozsahu disciplín, než by zvládla jakákoli skupina odborníků. Jedná se však o utopistickou teorii.

Kdyby v roce 1982 někdo navrhl, že by stovky tisíců obyčejných lidí po celém světě mohly dohromady vytvořit něco opravdu hodnotného, dívali by se

na něj jako na nevyhlášeného romantika nebo naprostého šílence. V současné době je obsah tvořený uživateli webu v módě především v mediálních kruzích a říše jako MySpace nebo YouTube jsou postaveny téměř výlučně na takovém obsahu. Potom je tady Wikipedie, internetová kolektivní encyklopedie se skromným cílem stát se jednoho dne největším a nejvšestrannějším zdrojem lidských vědomostí, který kdy byl vytvořen.

Pokud to ještě nevíte, Wikipedie je „otevřená“ v tom smyslu, že do ní může přispívat kdokoli a kdokoli také může výsledný obsah použít. Má laskavého vládce (zakládající nadaci), ale žádného „vedoucího“. Navíc je obrovská. Nyní obsahuje čtyři miliony článků ve 120 jazycích (v červenci 2012 existovala Wikipedie ve více než 270 jazykových verzích, jenom anglická verze měla přes čtyři miliony článků – pozn. redakce). Pro srovnání – *Encyklopedie Britannica* obsahuje v internetové verzi 100 tisíc článků. Wikipedisté (v podstatě tvůrci článků) se společně shodují na tom, co je a není povoleno, a četní uživatelé vytvářejí, editují a připojují stránky, což vede ke zlepšování obsahu. Zajímavé je, že nic z toho se v podstatě nemělo stát, alespoň ne v takovéto formě.

Původní myšlenkou Wikipedie bylo, že ji budou tvořit odborníci, ale ukázalo se, že ti nemají ani trochu zájem. Teď byste si mohli začít myslet, že povolání amatéry na dodávání článků, jejich schvalování a editování místo odborníků by mohlo být dobrým receptem na vznik anarchie a internetového vandalismu, avšak nedávná studie časopisu *Nature* zjistila, že kvalita a přesnost článků z Wikipedie je téměř nerozpoznatelná od encyklopedie *Britannica*. A vandalismus téměř neexistuje, jelikož její komunita zachytí ihned poté, co se objeví. Pro mě osobně je například velice zajímavá představa, jaké by mohla mít Wikipedie důsledky. Například delikátní filozofické otázky typu „Co je pravda?“ mohou být dnes zodpovězeny demokratickou komunitou spíše než elitními experty.

„Pravda“ je nyní cokoli, co Wikipedie říká, že je pravda. Navíc je podle Wikipedie vymezení pravdy platné pouze pro dnešek (z čehož vyplývá, že zítra může být vše jinak). Oproti tomu Jaron Lanier, který je autorem termínu

„virtuální realita“, předpovídá, že kolektivní inteligence – nebo digitální maoismus – bude mít stejně umrtvující a kreativitu zabíjející účinek jako politický kolektivismus. Jinými slovy, moudrost „idiotů“ odstraní jakýkoli názor, který se jim nebude hodit k jejich vlastním: pokud tedy internetová většina odsouhlasí, že $1 + 1 = 3$, pak to bude „pravda“. Ať už tomu bude tak, nebo tak, je důležité, abychom si uvědomili, co počítače zvládnou již nyní (více, než si mnoho lidí dovede představit), a pak popřemýšleli nad tím, jak by se to mohlo změnit – nebo jak by to mohlo změnit nás. Chceme, aby vědomosti vlastnila anonymní internetová komunita? Pokud ne, měli bychom to začít říkat teď, než bude příliš pozdě.

Jasným úspěchem internetu je možnost vyhledání tzv. „bleskové znalosti“, tedy protileku na ztrátu paměti, který nám umožňuje vyčistit si hlavu od detailů, abychom se mohli soustředit na věci vyšší úrovně. Ale zatímco někteří sní o životě, ve kterém budeme mít v mozku zabudovanou upomínkovou funkci a nebudeme se muset bát zapomínání, jiní přemýšlejí, co se stane s našimi kognitivními funkcemi, pokud přeskočíme první fázi myšlení. Použití internetu za účelem spojení lidí by mohlo být v budoucnu užitečné, protože by otázky typu „Měli bychom použít technologii vesmírných zrcadel na vyřešení globálního oteplování?“ mohly být adresovány větší části planety, a tudíž by se debaty zásadního významu značně vzdálily od vědeckých komunit.

Ale to odbíhám. Wikipedie patří mezi média a nikoli do vědecké sféry. Nebo ne? Možná to bude obojí. Všechno se sblízuje a vše se čím dál více propojuje.

Pokud sblížování výpočetní techniky a komunikace vedlo ke vzniku informačního věku, potom možná nyní stojíme na vrcholu další dramatické změny. Inženýrství a výpočetní technika se začaly prolínat již před nějakou dobou a další disciplíny tento příklad následují. Přírodní vědy, například biologie, se spojují s fyzikálními vědami, jako je třeba inženýrství. V automobilovém průmyslu se inženýrství slučuje s oblastmi, jako je výpočetní technika, zatímco výpočetní technika je zase velice ovlivněna biologií a neurologií.

Stejně tak dochází i ke sblížení produktů. Díky TiVo si mohou uživatelé zvolit čas sledování svých oblíbených programů. Podobně iPod od společnosti Apple, jako předtím Walkman od Sony, umožňuje uživatelům poslouchat hudbu tam, kde sami chtějí. To mě přivádí k myšlence, zda bude v budoucnu možné být na dvou místech zároveň nebo cestovat časem dopředu či dozadu.

Je to samozřejmě čistá fikce, ale věda a technika nám umožňuje nahlížet v čas do minulosti i do budoucnosti – například při snaze identifikovat genetické časované bomby uvnitř našich těl.

Mnohem kontroverznějším názorem je to, že svobodná vůle neexistuje a že náš charakter a chování jsou z velké části určeny našimi geny a dané naším „původem“. Pokud se toto prokáže, budou všichni najednou tvrdit, že nikdy nic nebyla jejich vina. Společnost by mohla nahlédnout do těla mladého člověka a do určité míry odhadnout, jak se bude jeho život v budoucnu vyvíjet. Jinými slovy, věděli bychom – podobně jako Department of Future Crimes (oddělení budoucích zločinů) – co lidé udělají, dříve, než by to udělali. Tím by se také otevřela Pandora skříňka – charaktery lidí by bylo možné pozměnit pomocí genetického švindlování. Ještě výbušnější je myšlenka, že existuje jistá genetická součást inteligence (a dalších rysů), která se liší u různých etnických skupin či pohlaví. I nejmenší náznak této myšlenky stačí, aby došlo k vlnám násilí, takže si představte, co by se stalo, kdyby se zcela zhroutil společný názor založený, že všichni lidé jsou stejní. Konec svobodné vůle by také vedl ke zničení právních norem.

Ale to již zase odbočuji.

Jeden vědec v Cambridge ve Velké Británii vyvinul prototyp počítače, který umí „číst myšlenky uživatele“ pomocí sledování a následné interpretace výrazů obličeje (zmatek, hněv nebo soustředění). V pokusech, ve kterých vystupovali herci, se počítač trefil v 85 %, v případě „obyčejných“ lidí to bylo jen 65 %. Technika neustále vyvolává řadu otázek týkajících se soukromí, v neposlední řadě například shromažďování citlivých osobních dat. Toyota údajně pracuje s vynálezcem profesorem Peterem Robertsonem na propojení emocionálních

stavů řidičů s různými bezpečnostními kontrolami a zařízeními reagujícími na nálady člověka. Mezi další zákazníky by mohly patřit pojišťovny, které by chtěly zatočit s pojistnými podvody, banky zaměřující se na podvody s identitami, učitelé pokoušející se učit (chápe to ten student vůbec?) nebo vlády snažící se o identifikaci teroristů nebo sociálně-bezpečnostních podvodů.

V budoucnu by možná automobilové společnosti nebo místní úřady mohly upravit silniční mapy nebo dopravní značky na základě řidičovy úrovně agrese. Co mě však zajímá nejvíce: bude možné zabudovat do rádií nebo televizí detektor citlivosti, aby se tyto přístroje samy naladily na „šťastnou“ hudbu či program? Otvírá se i fascinující možnost pro internetové obchodníky, kteří by mohli upravovat své webové stránky, nabídky produktů nebo i popisy výrobků podle emocionálního stavu jednotlivých zákazníků.

Pro vědce je tak budoucí výzvou vývoj softwaru, který bude reagovat na prostředí, bude si budovat nervové sítě a uchovávat předchozí vzpomínky, díky čemuž pak získá něco podobného základnímu vědomí a inteligenci.

Co dalšího tedy můžeme ještě od budoucnosti očekávat? Jedna zajímavá oblast blízka mému srdci je předpovídání. V budoucnu budou předpovědi veřejné dopravy stejně běžné jako předpovědi počasí. Budou existovat předpovědi znečištění, předpovědi nemocí a předpovědi válek.

Předpovídání válek již patří mezi rozvíjející se odvětví a řada hlavních hráčů pochází ze zemí, jako jsou Spojené státy, Německo a Austrálie. Jedním z hlavních systémů, který byl používán pro předpovídání vojenských výsledků, je malý chytrý software zvaný Tactical Numerical Deterministic Model (TNDM, česky taktický numerický deterministický model) vytvořený vojenskou skupinou expertů ve Washingtonu. TNDM je matkou všech bitevních simulátorů a umí předpovídat výsledky budoucích konfliktů (především počet obětí a dobu trvání). Přesnost TNDM je z velké části daná množstvím historických dat a faktorů, které jsou k dispozici, zahrnujícím vše od dešťových srážek přes šířku řek až po vrstvu pokrytí listím a počáteční rychlost střely. Výsledkem je matematický model, který předpovídá výsledky, včetně například

pravděpodobnosti, že stávající prezident vyhraje i volby i pro druhé volební období. Podobné modely budou čím dál běžnější především díky schopnosti inteligentních zařízení sbírat obrovské množství dat v reálném čase a označovat je časovým údajem a geografickým umístěním.

Zařízení typu RFID fungující na rádiové frekvenci, senzorická zrníčka a „inteligentní“ senzorický prach jsou nové způsoby sbírání dat v budoucnu. Podobná inteligentní zařízení, některá ne větší než tečka na konci věty (0,15 mm² a 7,5 mikronů silné), budou čím dál častěji propojovat vše, co se děje v reálném světě, s matematickými modely, které pak mohou být použity na změnu nebo ovlivnění reality. Kdyby se například moře příliš oteplila nebo by hrozila přílivová vlna ve vzdálené oblasti, dozvíme se to. Jinými slovy, přírodní materiál a prostoduchý materiál bude propojován s inteligentním materiálem. Překvapení a omyly do určité míry zmizí – ačkoli ve skutečnosti budou nahrazeny novými překvapeními a novými chybami.

Některé senzory budou částečně strojové. Včely, pavouci nebo mouchy by mohly přenášet malé kamery a bezdrátová zařízení, aby vědci mohli zachycovat abnormální jevy. Přidejte dávku nanotechnologie (tedy manipulaci struktur na úrovni atomů nebo molekul) a budou se dít zajímavé a docela strašidelné věci. Je to další hřebíček do rakve pro soukromí. Pokud bude vše inteligentní a bude se zobrazovat i lokace na centrální síti, každý pak bude „napíchnutý“.

Dobrou zprávou je možná to, že také oblečení v sobě bude mít čipy, takže se vám nikdy neztratí, a bude „mluvit“ s vaší pračkou, aby bylo jisté, že se při praní nepoškodí.

Technologie se také stává inteligentnější v tom smyslu, že bude umět odhadnout, co si přejete, nebo vám připomenout, co potřebujete udělat. Naneštěstí si však musíte sami nejprve zařízení naprogramovat tak, aby mohla odhadnout vaše potřeby. Jinak řečeno, musíte přizpůsobit své chování technologii. Avšak příští generace zařízení bude jednoduše „sledovat“ a „poslouchat“ to, co budete říkat a dělat (a kde budete), a přizpůsobí se vám. Mobilní telefony budou na-

příklad „sledovat“, komu voláte a kdy, a budou vám připomínat, abyste určité věci dělali v určitý čas. Teoreticky to může být docela užitečné, protože budete moci vyzpovídat svůj telefon a zjistit, kdy jste naposledy volali matce. Takové „dolování“ reality bude nepochybně zajímat sociology a epidemiology (a obchodníky), kteří budou zkoumat způsoby vytváření našich společenských sítí nebo šíření nemocí, opět se ale vrací otázka, zda se neodhalujeme až příliš. Široká veřejnost se již nyní hluboce zajímá o ovládání vědy a techniky a roste podezření, že se věci začínají vymykat kontrole.

Před pětadvaceti lety navíc většina lidí odborníkům, například vědcům, důvěřovala, nyní však lidé cítí, že tito vědci pracují pro zájmy mocných společností nebo vlád, a nelze jim tedy důvěřovat.

Nové technologie a nápady lidé téměř vždy nejprve odmítají – čím neobvyklejší a razantnější nápad, tím větší odpor vyvolá, ať už na úrovni přímé (fyzické akce), nebo nepřímé (tvorba mýtů). Například mobilní telefon patří mezi největší úspěšné inovace posledních let, a přestože existují obavy z bezpečnosti jeho používání, lze jej vidět všude. Podobně tomu bylo i v případě vynálezu telegrafu, kdy si lidé mysleli, že jeho signály budou narušovat počasí, nebo v začátcích vlakové a automobilové dopravy, kdy mnozí předpovídali, že bude docházet k různým mentálním i fyzickým poruchám. Nedávno jsem mluvil s 86letým pánem o telekomunikačních vysílačích a dozvěděl jsem se, že lidé měli kdysi stejné námitky proti stojanům pouličních světel. Jak říká Philip Zimbardo ze Stanfordu, cílem je, abychom našli rovnováhu mezi minulostí, přítomností a budoucností. S příliš omezeným myšlením se staneme kořistí pro různé vnější podmínky, což povede například k depresím.

Vztek na stroje

Ze své zkušenosti vím, že červíček nostalgie začíná hlodat, když je vám kolem čtyřiceti. Do té doby je vše nové krásné a vzrušující. Po čtyřicítce se vše z dřívějších dob zdá být lepší. Starší lidé (a především ti starší šedesáti let, kteří

budou do roku 2050 tvořit 22 % světové populace) mají tendenci nové technologie nenávidět. Někteří velmi staří lidé také bojují s tím, aby si zapamatovali, kým jsou, i když tento problém se stává běžným i u jiných věkových skupin – z důvodu velkého počtu identit na internetu.

Průměrný úředník má kolem šesti až dvaceti hesel, která si technicky vzato musí pamatovat. Nyní si představte, že byste si je museli pamatovat ve svých sedmdesáti. Řešením by mohla být obrázková hesla (zejména tváře) nebo identifikační průkazy s otisky prstů. Další řešení je jednoduché: prostě nekupovat rychlovarné konvice, které vědí, kdy vstáváte, nebo ledničky, které samy objednájí mléko, když dojde, ať už další chcete, nebo ne.

Navíc mnoho těchto přístrojů je v určitém smyslu lživých, protože ve skutečnosti nešetří váš čas, naopak vám někdy komplikují život více, než kdybyste je neměli. Takovým ukázkovým příkladem je myčka nádobí. Všichni, koho znám, mají myčku, ale přísahám, že to trvá déle tam to nádobí naskládat a pak je zase vyskládat, než když to umyjete sami. Navíc nemůžete nádobí z myčky vytáhnout dvě hodiny, dokud „standardní“ program neskončí, a co tedy děláme celou tu dobu, kterou údajně ušetříme?

Dalším způsobem, jak se vyrovnat se všemi změnami, je prostě nevyrůst. Psychologická neotenie je teorie, která tvrdí, že zvýšená úroveň nezralosti u dospělých je evoluční reakcí na příliš mnoho změn a nejistot. To dává jistý smysl. Lidstvo mělo vždycky mládí ve vysoké úctě, protože bylo znakem plodnosti a zdraví, které byly důležité pro lovení a reprodukci. V pevně stanovených prostředích byla psychická zralost užitečná, protože znamenala moudrost a zkušenost.

Někdy v druhé části dvacátého století však začal mít dětinský vzhled novou funkci – umění adaptovat se na rychle se měnící prostředí. Jinými slovy, pokud se práce, dovednosti, vědecké poznatky a technologie stále mění, je důležité zůstat otevřený a učit se novým dovednostem a nejlepším způsobem, jak toho dosáhnout, je udržet si dětský stav vnímání a flexibilitu při poznávání.

Další úžasnou novou myšlenkou je „continuous partial attention“, tedy kontinuální neschopnost udržet plnou pozornost. Věda zabývající se zkoumáním vlivu přerušení na pracovní výkon se snaží zjistit, proč jsou lidé roztržiti, a také jak nejlépe je vyrušit. Na sklonku 80. let minulého století potřebovali lidé z NASA najít způsoby, jak doručit zaneprázdněným astronautům důležité informace. Pokud není důležité sdělení dostatečně vyrušující, mohlo by být ignorováno, zatímco něco příliš vyrušujícího by mohlo zničit mnohamilionový experiment. Jinak řečeno, správné načasování a styl doručení jsou nesmírně důležité. NASA zjistila, že textové zprávy byly pravidelně ignorovány, zatímco sdělení vizuálního charakteru se setkala s úspěchem.

Jak to tedy souvisí s lidmi, kteří mají chodidla pevně na planetě Zemi? Jednoduchá odpověď zní, že všichni jsme zahlceni nadbytečným množstvím informací v důsledku používání rychlých počítačů a vzájemné propojenosti. Jsme neustále vyrušováni, ať už novými e-maily nebo vyzváněním telefonů. Nedávná studie ukázala, že zaměstnanci stráví průměrně jedenáct minut práci na svém úkolu, než jsou něčím vyrušeni. Navíc pokaždé, když byli vyrušeni, jim trvalo dalších téměř třicet minut, než se vrátili ke svému původnímu úkolu, a 40 % z nich se pak ještě někam zatoulalo. Jinými slovy, informace již neznamenaají moc – tou je získání a udržení něčí pozornosti. Jsme tak zaneprázdnění sledováním všeho a pracujeme na tolika úkolech najednou, že nejsme schopni dokončit úkol v pracovní době, ale až po jejím skončení nebo doma.

Vzhledem k tomu, že za to z velké části může internet a počítače, berou celou záležitost počítačové a softwarové společnosti velmi vážně. Problém je částečně způsoben tím, že naše paměť je z větší části vizuální a počítače jsou schopny na obrazovku zobrazit jen omezené množství informací. Někteří lidé tento problém řeší lepením papírků s poznámkami kolem celého monitoru. Další cestou by mohlo být naše „NE“ – neupisovat se a nezapojovat části našeho života do zásuvky. Nebo by technologie mohla změnit způsob doručování informací. Kdyby např. počítač věděl, že jste zaneprázdnění (prostřednictvím kamery, mikrofonu nebo dotykového monitoru), mohl by vám seřadit e-mai-

ly podle důležitosti a pak je doručovat ve vhodných chvílích. Informace by mohly být prezentovány stejně, jako jsou rozmístěny letadlové přístroje – aby je bylo možné jednoduše sledovat. V o něco vzdálenější budoucnosti bychom dokonce mohli vynalézt způsob, jak se zbavit počítačových obrazovek a zobrazovat informace na objektech každodenní potřeby, nebo bychom mohli sdělovat informace pomocí obrázků, zvuků a vůní. To však děláme už teď. Strávil jsem roky komunikací se společnostmi o důležitých trendech, ale většinou prošlo sdělení jedním uchem tam a druhým ven. Minulý rok jsem se rozhodl udělat změnu. Místo slov jsem zkusil obrázky – mapu na jednom listu papíru, abych byl přesný. Reakce byla neobyčejná.

Ale myšlenky už mi zase bloudí. Zpátky k robotům. Roboti byli hlavním rysem budoucnosti po celou dobu, co se točí filmy. V posledních čtyřiceti letech byla populární kultura posedlá myšlenkou inteligentních strojů zotročujících své tvůrce, a přesto stále pokračujeme v budování strojů, které napodobují náš vzhled a pohyb.

Totéž platí pro vetřelce a roboty, ale oba žánry sci-fi jsou ve skutečnosti o tom, co to znamená být člověkem a čeho se na sobě nejvíce děsíme. Roboti a malí zelení mužíčci (zajímavé, většinou jsou to muži) jsou jen vedlejší zápletkou. Jakých dalších lákadel se u robotů dočkáme v příštích dvaceti nebo více letech?

Robotičtí pomocníci si pomalu najdou cestu ven z poliček na hračky a z trávníků do našich kanceláří a obývacích pokojů. Za vrchol robotiky je patrně považováno vojenské použití robotů, ale s ohledem na stárnutí populace se nabízí alternativa.

Možná se roboti, v poněkud ironickém odchylení od scénáře, stanou pečovateli a společníky pro starší osoby – terapeutičtí roboti přinášející řešení péče o seniory. To nás samozřejmě přivádí zpět k zajímavým debatám o etice, zejména když lidé začnou profitovat z bionických paží, nohou či očí (modelovaných podle očí vážky, pravděpodobně), ale v mezitím můžeme jen ležet na zádech a s úžasem sledovat robotické hady plazící se odpadovými rourami,

robotické humry (zřejmě pro vojenské účely) a robotické kozy hledající oběti nehod v prudkých horských svazích.

Nic z toho není příliš daleko. V roce 2005 vojsko Spojených států rozšířilo v Iráku své řady o ozbrojené roboty. Roboty, kteří vypadali jako malé tanky ovládané rádiem (jaký podraz!), obsluhovali vojáci na kilometr daleko. Každý „robovoják“ byl vybaven kamerami, laserem, termálním viděním, nočním viděním a kulometem nebo raketometem. Pentagon o použití robotických vojáků sní už třicet let a získal rozpočet ve výši 127 miliard dolarů na vytvoření, eufemisticky řečeno, „budoucích bojových systémů“. Jedná se o největší vojenský kontrakt v historii Spojených států a zcela jistě něco vypovídá o tom, že se robot z dětských hraček mění na roboty-bojovníky bez svědomí.

Mezitím v Japonsku vyrobil jeden počítačový vědec androida, který nejen že vypadá jako člověk, ale také je jako člověk atraktivní. V předtuše dne, kdy bude software schopen napodobit lidskou inteligenci, vytvořil Hiroshi Ishiguro rozhraní počítače připomínající člověka, do kterého vestavěl počítač. Android vytvořený podle známé japonské moderátorky počasí byl pečlivě sestaven tak, aby ve všem připomínal člověka – nejen vzhledem, ale také způsoby chování a pohyby. Tvůrce zjistil, že někteří lidé, především děti a starší osoby, jej považovaly za opravdovou žijící bytost. Ishiguro je přesvědčen, že lidsky vypadající rozhraní je důležité pro komunikaci. Zatímco však lidé akceptují roboty, kteří vypadají jako roboti z oddělení filmového studia, jsou docela rozpačití z těch, kteří vypadají podobně jako lidé, ale ne dost podobně, aby jim uvěřili.

Myslím, že to byl spisovatel Bruce Sterling, který kdysi řekl, že v budoucnu budou všechny produkty vypadat roztomile, a možná měl pravdu. Vypadá to, že se obáváme věcí, které příliš vypadají jako my. Pokud budou věci vybavené příliš moderní technologií, očekávám, že všichni uděláme uprostřed cesty stoosmdesátistupňovou otočku pomocí ruční brzdy a budeme spěchat vstříc věcem, které jsou teplé, měkké a známé. Ale to je ještě daleko před námi.

Mezi technologie budoucnosti budou patřit letecké systémy, které umožní aerolinkám létat bez pilotů (nepředstavitelné nyní, nicméně přijatelné za padesát let); silikonová fotonika (použití silikonových čipů pro vysílání světla za účelem zrychlení zpracování dat); kvantové vodiče (použití uhlíkových nanotrubiček k přenášení elektřiny); biomechatronika (spojení robotiky s nervovým systémem určené pro vytváření nových umělých končetin); bakteriální továrny; metabolomika (nový nástroj lékařské diagnózy založený na metabolických informacích); a nanoelektronika (například použití nanostruktur k uskladnění čím dál většího množství dat na čím dál menším prostoru).

Budeme také používat bezdrátovou nabíječku baterií, nové tiché materiály (budoucnost je hlučným místem), elektronické maskování, počítače na jedno použití, chytrá zrcadla (která vám ukážou, jak asi budete vypadat za rok), 3D tiskárny, zakázkové materiály (kde budou struktura a vlastnosti materiálu navrhovány milimetr po milimetru), organické počítače, vesmírné žebříky, holografické displeje a paměti, známky s vlastní DNA na domácí použití (aby se opravdu vědělo, co je vaše), přenosné počítače různých tvarů a forem, internetový vyhledávač ovládaný hlasem (například mu můžeme přikázat, aby nám vyhledal ukázky z filmů s automobilovými honičkami), personifikační porty ve všech zařízeních (abyste je mohli měnit a vyhovovaly tak vašim konkrétním potřebám), plně smyslový internet (přenášení všech pěti smyslů po internetu) a vysokou úroveň komunikace mezi přístroji. Uf.

Budou také existovat meta-materiály, které budou naprogramovány tak, že budou schopny kontrolovatelně reagovat na světlo nebo elektromagnetickou radiaci. Budeme tak schopni ovládat tok světla přes určité objekty nebo kolem nich, takže jaderné elektrárny (ošklivé) nebo vojenské základny (tajné) budeme umět nechat „zmizet“. Jinými slovy, jsou tady, a přesto tady nejsou.

Když budeme přemýšlet ještě futurističtěji, mohli bychom zažít robotické kontrolory škůdců, inteligentní střely (které by sledovaly lumpy i za roh), štíty na obloze (zástěny nebo zrcadla ve vesmíru, které by pohlcovaly škodlivé sluneční paprsky), strůjce potěšení (použijte svou představivost), zrychlené

školní vyučování (vše ostatní také zrychluje), anonymní obleky (takže lidé nebudou moci odposlouchávat osobní rozhovory), neuronické biče (zbraň, která dráždí nervová zakončení, což způsobuje nepříjemné nepohodlí), náhodná domina (domina, která náhodně vybírají nová čísla), duševní ubrousky (pokud jste měli špatný den v práci, –jednoduše jej vymažete pomocí vlhčených ubrousků), odčítací stroje, krátkovlnné skalpely, robotické pečovatele o děti, vesmírné vleky, oceánské termální transformátory (zařízení, které využívá moře k výrobě energie), dveře rozpoznávající obličej, nasprejovatelné chirurgické rukavice, uspávací čepičky (čepice, které vám přivodí spánek), oblečení ovládající stres, gravitační trubice (způsob odstranění gravitace v určitých oblastech), náhražky spánku, tichou barvu a cesty, které se samy spravují.

Další novou vědou je epigenetika. Je to věda o tom, jak se určité geny chovají v závislosti na chemických a environmentálních faktorech. Je to důležité, protože dříve si vědci mysleli, že geny (a DNA, ze které jsou vyrobeny) jsou pevně dané – jinými slovy, že DNA je osudová. Ale zřejmě není.

Podle nové teorie mohou environmentální faktory ovlivnit způsob činnosti genů. Navíc takzvaná „odpadní DNA“, která tvoří 98 % celé DNA, možná vůbec není odpadní a může ovlivnit funkci buněk. Pokud je to pravda, jedná se o revoluční myšlenku, protože pokud by existoval „kriminální“ nebo „geniální“ gen, pak by se dal vypnout nebo zapnout a svět by se stal bezpečným a chytřejším místem, i když možná trochu nudným.

Přestože převažuje zaměření na aplikovanou vědu nad teoretickou vědou, jedná se stále o jednu z mála oblastí, ve které myšlenky ve své nejčistší podobě stále převládají. Za poslední dva tisíce let jsme toho objevili dost (např. 1,8 milionů nových rostlinných a živočišných druhů), ale stále je co objevovat. Skutečně, počítám, že za každými dveřmi, které v budoucnu otevřeme, se objeví další, které budou pevně zamčené. Navíc dějiny vědy ukazují, že myšlenky se periodicky přetransformávají díky revolucím v myšlení, a již nyní máme s nějakým podobným hnutím značné zpoždění.

Jaké události a myšlenky mohou způsobit další velký otřes?

Alespoň pro mou naivní mysl by bylo opravdu velkou událostí objevení paralelního vesmíru nebo života někde v galaxii. Nemuselo by ani jít o příliš inteligentní formu života, nicméně by to stačilo na to, aby se totálně změnilo myšlení lidí tady na zemi. Existuje nádherná citace od futurologa Richarda Nevilla, že otázka, zda existuje UFO, je špatná. Je třeba se ptát, proč její lidé stále někde vidí? Co když jejich „existence“ je „výkřikem kolektivního podvědomí, naléhavou prosbou o tajemno uprostřed materialismu?“ Dobrá poznámka. Jak někdo (zapomněl jsem, kdo) kdysi řekl, „každá vhodně vyvinutá technologie je od magie nerozpoznatelná,“ takže si myslím, že v budoucnu ještě spoustu tajemna uvidíme. Zažijeme také rozmach náboženství, protože i navzdory logickým a vědeckým argumentům, že náboženství je podvod, budeme potřebovat rovnováhu k našim čím dál virtuálnějšími a techničtějším životům. Jsem si jist, že pouhá zmínka o vesmírných lodích mimozemšťanů a o Bohu zvedne spoustu čtenářů ze židle a že mě za to budou chtít spoutat, ale abych byl upřímný, je to v pořádku. Vlastně jsem si při zmínce o náboženství vzpomněl na další myšlenku: možná bude věda v budoucnu novým náboženstvím. Co tím myslím? Jednoduše to, že z historického hlediska stály věda a náboženství vždy proti sobě. Ale jak objevujeme čím dál více faktů o vesmíru, stává se věda vyšší inteligencí, ve kterou většina z nás věří.

Stále však existuje problém rozpoznáný Richardem Nevillem – věda postrádá ceremonie a rituály, které jsou součástí organizovaných náboženství. Nemá ani katedrály.

Osobně by se mi líbilo, kdyby za mého života přistála v Central parku vesmírná loď, především proto, že by to zpochybnilo každou myšlenku, která kdy existovala, a zbortilo by to egoistický předpoklad lidstva, že jsme něčím zvláštní a stojíme na vrcholu evolučního stromu. Bylo by také zajímavé sledovat, jak se s existencí něčeho mimozemského vypořádají jednotlivá náboženství. Předpokládejme, že buddhisté by z toho byli úplně „Zen“, ale nejsem si jist, jak by na tom byli ostatní.

V budoucnu se zcela jistě objeví spousta polemických debat, některé z nich čím dál zaujatější. Předpokládám, že například debata o změně klimatu mezi skeptiky a věřícími bude čím dál polarizovanější. Stejně tak se bude šířit panika z další hrozící pandemie a pouze pár skeptických vědců bude tvrdit, že opakování historických pandemií je nepravděpodobné, jelikož životní podmínky se změnily.

Mezi další pozdvižení bude patřit zhroucení společného postoje k některé z hlavních vědeckých myšlenek 19. a 20. století. Adeptů, kteří přijdou o falešné pozlátko je mnoho, ale mezi ty hlavní budou patřit teorie Darwina, Einsteina a Freuda. Patrně budu znovu považován za blázna, když budu tvrdit, že například teorie přirozeného výběru by jednou mohla být vyvrácena, ale chci pouze demonstrovat moc konvenční moudrosti a obrovskou sílu, která je třeba k vyvrácení takových myšlenek. Jak vyzoroval Arthur C. Clarke, „pokud starší, ale uznávaný vědec řekne, že něco je možné, bude mít téměř jistě pravdu, ale pokud řekne, že je to nemožné, bude se pravděpodobně mýlit.“

Bude to náš vztah ke strojům, který bude určujícím faktorem života ve 21. století, a směr vývoje dalšího tisíce let bude ovlivněn tím, kde nastavíme hranici toho, co chceme, aby „ony stroje“ věděly a dělaly. Chceme například, aby stroje cítily bolest? Když máme strojům dát základní emoční kapacitu nebo porozumění, pak budou jistě schopny cítit bolest nebo rozkoš, nemám pravdu?

Tato myšlenka nás okamžitě vrací zpět k superpočítači HAL ve filmu *2001: Vesmírná Odysea*. Jedná se o velice důležitou otázku, kterou je obtížné zodpovědět jen tak napůl. Pokud budou mít stroje moc rozhodovat o životě a smrti – jako třeba robotičtí vojáci či chirurgové – pak se musí zcela jistě naučit rozlišovat dobré od špatného, ne? Je to také případ „všechno nebo nic“ – nemůžete stroji dát jen kousek emoční inteligence. Pokud chcete, aby stroj cítil pýchu – což je vskutku velmi pokročilá emoce – pak potřebujete nainstalovat i štěstí a touhu. A aby správně fungoval pocit štěstí, je také třeba cítit smutek a lítost. A pokud toto vše uděláme, můžeme skončit u nového HALa – stroje,

který cítí takový emocionální chaos, že není schopen řádně fungovat. Jednou z opravdu skvělých věcí je to, že stroje neumí přemýšlet (dnes). Jenom pracují. A i když přemýšlejí, pak jenom o tom, co dělají, což ponechává dveře doširoka otevřené lidské empatii, představitivosti, tvořivosti a myšlenkám. To si alespoň stále opakuji, abych mohl v noci spát.

Aktualizace

Dvacet čtyři měsíců je pro vývoj technologie dlouhá doba. Možná se tomu smějete, ale já osobně bojuji s tím, abych držel krok. Mám si koupit čtečku Kindle? A pokud vyjde z módy, můžu ji použít na podpal? (V angličtině sloveso *to kindle* znamená *rozdělat oheň* – pozn. překl.). Kolik je nyní článků na Wikipedii? (Odpověď: Mnoho.) Vypadá můj mobil archaicky? (Odpověď: Ano, ale je mi to jedno.) Vzkvétá používání e-knih? (Odpověď: Podívejte se na aktuální stav médií). Na druhou stranu jsem se ještě nedostal blízko k robotovi a batoh s raketovým pohonem ještě nepřišel.

Kromě výše zmíněných věcí si nemyslím, že se toho příliš změnilo. Některé důležité otázky navíc stále zůstávají nezodpovězeny. Přijmeme slepě myšlenku, že věda a technika vyřeší většinu našich problémů, nebo se staneme svědky myšlenky kolektivního dotazování na úlohu vědy a techniky? Budeme schopni vidět, že někdy nevýhody převažují nad výhodami, a rozhodneme se neprosazovat určité technologie, nebo alespoň rozumně zvážíme jejich použití? Vypadá to nepravděpodobně, ale člověk nikdy neví. A ještě zásadnější otázka: je lidská povaha daná, nebo se časem mění? Pokud se mění, jaký vliv mají Nokia, Apple, Google a další na způsob našeho chování a přemýšlení?

31. prosince 2049



Drahá Atheno,

právě jsem strávil dvě hodiny tím, že jsem se snažil vypnout narozeninovou pohlednici, kterou jsi mi poslala. Myslím, že má vydávat zvuky při otevření. A opravdu je vydává... Pořád. Prostě to nezavře hubu. A co je nejhorší: pokaždé, když tu zpropadenou věc vezmu do ruky a otevřu ji, abych zkusil zastavit ten pekelný rámus, vyskočí skupinka deseti mrňavých claytronických lidiček v klaunských oblečcích a začnou mi zpívat.

Nakonec jsem pohlednici vyhodil do kuchyňského odpadkového koše (zkusil jsem nanorecyklaci), ale i z druhého konce domu jsem to pořád slabě slyšel. Zaútočil jsem na to pomocí různého kuchyňského náčiní, ale bez úspěchu. Prosím tě, neber si to osobně, ale vrátím ti pohlednici zpět i s malými lidičkami.

S pozdravem

Ian

PS: To už i ta kolonie robotických mravenců byla lepší.

Pět trendů, které změní vědu a techniku

Nanotechnologie Nanotechnologie je medializovanou technologií nového milénia. Je nepravděpodobné, že by zklamala, protože se jedná o razantní technologii. Bude mít vliv na všechna průmyslová odvětví od leteckého a stavebního po energetické a lékařské, a vzniknou díky ní produkty, které si ani neumíme představit. Veřejné diskuse však nebudou nijak viditelné, dokud nedojde k obrovské nanotechnologické katastrofě.

Biotechnologie V roce 1996 jsme měli klonovanou ovci Dolly, od té doby vědci naklonovali také myši, krávy, králíky, koně a psy. Lidský klon nemůže být daleko, i když je nepravděpodobné, že by pocházel z americké nebo západní laboratoře. Kdyby se podařilo naklonovat člověka, jistě by se o tom všude psalo, ale mnohem hrozivější představa by byla, kdyby se dařilo geneticky upravovat (zlepšovat nebo odstraňovat) některé lidské povahové rysy. Existuje také alarmující možnost, že by se osobnost člověka nebo jeho budoucí činy testovaly na základě genetického vzezření a dědičných faktorů. Genetická otázka bude v budoucnu zahrnuta zohledňována všude, od zaměstnání po vztahy. Chce někdo geneticky upraveného komára? A co takhle, aby v noci svítil, takže ho uvidíme přilétat? Nebo co třeba genetické úpravy a testy pro nenarozené děti?

Emocionálně uvědomělé stroje O umělé inteligenci toho bylo napsáno hodně, ale osobně si myslím, že tento druh inteligence v jakékoli významné podobě je ještě hodně daleko. Když už jsem to nadhodil, dovedete si představit důsledky toho, že by internet budoucnosti měl ponětí o vlastní existenci? Jéžíšmarjá. V dohlednější budoucnosti bude změny určovat emocionální inteligence – nebo emocionálně uvědomělé stroje. V budoucnu uvidíme auta,

kteřá budou reagovat na emocionální stav řidiče různými bezpečnostními opatřeními, počítače, které budou schopné poznat naši náladu, a systémy citlivé na tón hlasu, které poznají, když lžeme. Co takhle terapeutičtí roboti nebo rádia, která se naladí na veselé melodie, když budeme smutní? Nebo internetoví obchodníci upravující své stránky, nabídky produktů nebo dokonce popisy výrobků podle emocionálního stavu zákazníků?

Etika Věda a do menší míry i technika vždy fungovaly v rámci politického kontextu, ale až donedávna byly víceméně samy. To se změní. Věda a čím dál více i technika se začínají dostávat pod mikroskop zájmu společnosti, která se neptá, zda je něco možné, ale zda jsou důsledky žádoucí. Mezi hlavní strážce bude patřit vláda se svým národním a mezinárodním programem založeným na politické filozofii, ekonomice a obraně. Soukromí se také stane důležitým tématem, až si lidé uvědomí, že počítače jsou všude a že na Zemi téměř neexistuje místo bez bezpečnostních kamer.

Robotika Chce někdo robotického vojáka? Už přichází, ale otázkou je, zda by měly takové stroje cítit bolest nebo lítost? A kdyby se stala nějaká nehoda, byly by za ni odpovědné? Důvěřovali byste robotovi při provádění celkové narkózy a následné operace? A co když někdo vyrobí robota, kterého bude vaše dítě milovat více než vás? Roboti jsou všude kolem nás už mnoho let, ale díky konvergenci různých trendů se můžeme dočkat změn i v této oblasti. Zaprvé, cena výpočetní kapacity (paměť a zpracování) prudce klesá. Zadruhé, distribuce výpočetní, hlasové a vizuální technologie a bezdrátového připojení internetu je stále levnější a dostupnější. Osobní roboti budou umývat podlahy, připravovat a vydávat léky a dávat pozor na nezvané hosty, zatímco průmysloví roboti budou obsluhovat nebezpečná strojní zařízení a pracovat s nebezpečnými materiály. V menším rozsahu budou roboti no-

sít nákupní tašky ze supermarketu, nahradí vodící psy pro nevidomé nebo pečovatele v nemocnicích nebo v domovech pro seniory. Na otázku, zda jde zcela nahradit lidský či zvířecí kontakt, většina lidí v současnosti říká „ne“. Postoje a názory se však časem mění.