

Mgr. Martin Noska

Informační technologie jako aktivní prvek

Rozvoj informačních technologií je jev, který je v dějinách nesrovnatelný s jakoukoliv nám známou událostí. Přirovnání ke knihtisku, které však srovnává jen prvek týkající se zvýšení dostupnosti a možnosti šíření informací, podle mě selhává¹. Počítače a v zásadě jakékoliv programovatelné elektronické systémy, sloužící ke zpracování digitálních dat, mají potenciál stát se aktivním prvkem a nebýt tedy jen pasivním nástrojem člověka. Proto lze podle mého názoru tento vývoj připodobňovat snad jen k evoluci v přírodě, která vedla od jednobuněčných organismů až k myslícím lidským bytostem, ovšem nyní s naprosto odlišnou rychlostí tohoto vývoje. Stejně tak lze předpokládat, že dnešní počítače jsou základem budoucích inteligentních strojů (a tedy nejen pouze počítačů²), o kterých v této studii chci blíže pojednat.

Pierre Lévy sice tvrdí, že ideálem informatiky není dnes již umělá inteligence, ale inteligence kolektivní [12, s. 150], nicméně já bych tyto dva principy nestavěl proti sobě, ale chápal bych je v první řadě jako komplementární a s oběma z nich se bude možné v kyberprostoru jistě nadále setkávat. Otázkou spíše je, jaký v budoucnu bude vzájemný poměr těchto dvou inteligencí a moje vize zde směřuje k tomu, že s přibývajícím časem bude na významu získávat právě inteligence umělá, která, jak ještě podotknu, bude moci v určitém stádiu sama tvořit umělou kolektivní inteligenci. Ještě předesílám, že zde v této souvislosti budou uvedeny dosti spekulativní myšlenky, ovšem jak tvrdí Ivan M. Havel, spekulace (v pozitivním slova smyslu) je důležitá komponenta vědy [8] a u futurologických představ to platí podle mě dvojnásob.

Zdokonalování strojů

Vzhledem k platnosti Mooreova zákona a stále se zdokonalujícím algoritmům se dá předpokládat, že možnosti informačních technologií budou neustále narůstat. Mohou se dokonce stát natolik „inteligentními“, že jejich schopnosti se v budoucnu přiblíží schopnostem lidským a ve stále více oblastech je budou i překonávat³. Kevin Warwick dokonce tvrdí, že není otázkou, zda se to stane, neboť tento důsledek je podle něj nevyhnutelný, ale spíše kdy tento popisovaný stav nastane [19, s. 24]. Jeho odpověď zní, že pravděpodobně kolem roku 2050 a v souvislosti s tím předkládá i poměrně odvážnou tezi,

¹ I když je pravda, že zde lze nalézt nejednu významnou podobnost, například tu, že Gutenbergův tisk nejen změnil, ale vlastně i ukončil středověk, stejně jako jsou informační technologie spjaté s koncem masové moderní společnosti a rozvojem společnosti postmoderní [6, s. 21], tedy s počátkem zmíněného světového.

² Neboť pokud chceme srovnávat počítač s člověkem, nemůže být toto připodobnění nikdy přesné. Počítač může být jen elektronickou obdobou lidského mozku, zatímco až teprve celý stroj – robot, řízený tímto počítačem, je možné přirovnávat k celému člověku.

³ I když díky své podstatě se budou elektronické systémy od lidské inteligence a způsobů řešení problémů člověkem vždy odlišovat. Už od počátku rozvoje počítačové infrastruktury totiž vždy existovaly oblasti, při jejichž řešení byly stroje vždy lepší než lidé a naopak.

k níž nevidí žádnou alternativu. Podle něj „dnes máme společnost ovládanou lidmi, v níž jsou poddanými stroje, protože lidé jsou inteligentnější. Brzy však pravděpodobně budou stroje chytřejší než lidé, a pak budeme mít společnost ovládanou stroji. Lidé budou – pokud vůbec budou existovat – v roli poddaných.“ [19, s. 185]

S výše uvedenou tezí je samozřejmě možné polemizovat a já osobně nezastávám názor, že pokud inteligence strojů přesáhne inteligenci lidskou, bude jedinou alternativou jejich agresivní dominance nad lidmi. Warwick totiž vychází pouze z tohoto jednoho faktoru a nebere v úvahu celou řadu faktorů jiných, specificky lidských vlastností, které jsou pro stroje (zatím) nedosažitelné, jako například určité kulturní a iracionální prvky, radosti, potřeby i závislosti, které ani pokročilé informační technologie mít pravděpodobně nebudou⁴.

Warwick dále předpokládá, že stroje se po dosažení určité úrovně budou chovat stejně jako se chovají dnes lidé k nižším živočichům, čímž si ale sám protiřečí, neboť současně tvrdí, že strojová inteligence bude vždy jiná než inteligence lidská [19, s. 62-63]. Mým cílem však není jakkoliv vyvracet výše zmíněnou tezi, ale v první řadě poukázat na to, že nastolený vývoj informačních technologií povede pravděpodobně k dnes mnohdy nepředstavitelným důsledkům, které mohou vést k další výrazné vlně společenských změn, jak je chápe Alvin Toffler [17].

Umělá inteligence v síťovém prostředí

Už samotný zakladatel praktické i teoretické informatiky Alan Turing⁵ si ve svém slavném článku *Computing Machinery and Intelligence* z roku 1950 položil otázku, zda počítače mohou myslet [18]. Již v té době si totiž uvědomoval, že tyto nové stroje⁶ fungují na naprosto odlišném principu, než všechny stroje předchozí a že nemusí sloužit jen k rychlému provádění výpočtů nebo obecně ke zprostředkování a zpracování informací, ale že mohou dosáhnout i zcela nových kvalit. V mnohém totiž svými funkcemi a vnitřními procesy připomínají způsob lidského myšlení. V dalších desetiletích se tato otázka stala také předmětem úvah celé řady filozofů, kterým se zde ovšem chci zcela záměrně vyhnout⁷. Alan Turing sám také navrhl test, který může pomoci rozlišit, zda je počítač či jakýkoliv jiný stroj vybavený umělou inteligencí. Stručně řečeno, pokud je testovaný subjekt v izolované místnosti, kde komunikuje s experimentátorem jen zprostředkovaně a odpovídá na jeho otázky, je možné označit tento stroj za vybavený umělou inteligencí v případě, že experimentátor nepozná, že komunikuje se strojem, ale je přesvědčen, že komunikuje s člověkem [18]. Dnes je již tento test samozřejmě poměrně archaický a překonaný, nicméně

⁴ Ovšem otázkou je, jak úspěšně by tyto vlastnosti mohly stroje v budoucnu simulovat.

⁵ Považovaný spolu s Johnem von Neumannem a Claudem Shannonem za jednoho z „otců počítačů“ [6, s. 32].

⁶ V jeho případě se jednalo o univerzální Turingův stroj, který sám navrhl.

⁷ Otázka, zda lze v počítačových procesech vidět analogii k lidskému myšlení či nikoliv je diskutována již řadu let s rozpornými závěry. Zde však není prostor podobné dilema řešit a není to ani důležité pro závěry, na něž chci poukázat.

lze ho přesto označit za předělový bod, který se stal důležitým počátkem následného zkoumání v této oblasti.

Během půl století dalšího vývoje udělala umělá inteligence jako věda⁸ v mnoha oblastech řadu pokroků a její rozvoj se nesl ve znamení Leibnizova přesvědčení, že každá „pravda rozumu“ může být vyjádřena pomocí matematických vztahů – jinými slovy že při dostatečné úrovni složitosti se matematické modely simulující realitu mohou stát totožnými se svými reálnými předobrazy [2, s. 7]. Nicméně i přes to je ještě umělá inteligence poměrně mladou disciplínou, a není proto divu, že i výsledky, kterých v současnosti dosahuje, mají daleko ke komplexní simulaci celého lidského myšlení. Naopak se spíše soustředí na propracovávání algoritmů zaměřených vždy na jednu konkrétní problematiku, které jsou spojené s automatizací práce v situacích, kdy by bylo obtížné odpovídající vztahy jakkoliv axiomatizovat. Největších úspěchů dosáhla umělá inteligence zatím pravděpodobně v expertních systémech, sloužících k nalezení co nejlepšího řešení problému, k němuž má systém dostatečné znalosti uložené ve vhodné formě [16, s. 93]. Ovšem výsledky například v oblasti autonomně jednajících všestranných strojů řízených počítačem jsou stále poměrně rozpačité a mnohdy neuspokojivé⁹.

Je proto pravdou, že současný stav může být spíše označován za „umělou hloupost“, jak je možno občas v různých článcích vidět [3]. Nicméně tato dnešní podoba umělého myšlení nedává ještě důvod tvrdit, že se informační technologie v oblasti inteligence nikdy nedostanou na lidskou úroveň a jak jsem již nastínil, naopak je možné, že budoucí vývoj k tomuto trendu nevyhnutelně povede. Už nyní se mnoho rozhodovacích funkcí přenáší z člověka na počítače a naše společnost by bez tohoto prvku nemohla již dostatečně dobře fungovat v nezměněné podobě. A s dalším rozvíjením informačních technologií a jejich schopností se dá očekávat, že lidé budou stále více svých rozhodnutí přenášet právě na počítače, neboť ty budou schopny činit závěry nejen mnohem rychleji, ale postupně i stále přesněji, než by to dokázal jakýkoliv člověk¹⁰.

Důležitým prvkem v této oblasti je podle mého názoru strojové učení spojené s umělými neuronovými sítěmi¹¹, ne nepodobnými biologické neuronové síti, z níž se skládá mozek. Toto učení překračuje hranice pevně naprogramovaných algoritmů a je naopak v mnohém velmi podobné učení lidskému nebo přinejmenším zvířecímu [19, s. 159-165]. Ještě výraznějším elementem je pak síťové propojení jednotlivých systémů obdařených umělou inteligencí, které může i zde v paralele ke kolektivní inteligenci vést k vytvoření globální umělé inteligence vyššího řádu či jinými slovy k umělé kolektivní inteligenci.

⁸ Definovaná jako obor, který se zabývá tvorbou programů a algoritmů, vykonávajících „inteligentní“ úkony [9, s. 24].

⁹ Je však potřeba připustit, že po dlouhou dobu nebylo možné podobné experimenty ani realizovat, kvůli nedostatečnosti použitého hardwaru.

¹⁰ Ovšem toto vzbuzuje dosud nevyřešenou etickou otázku zodpovědnosti za strojem vykonané rozhodnutí, která se pravděpodobně již v blízké budoucnosti bude stávat stále palčivější.

¹¹ V angličtině „neural network“.

Je tedy pravděpodobné, že v budoucím kyberprostoru opravdu bude stále více zastoupena i složka umělé inteligence, propojující jednotlivé stroje do mnohem komplexnějšího celku, než jak tomu může být v případě kolektivní inteligence vzniklé spojením mozků lidských. Narozdíl od omezeného počtu uživatelů kyberprostoru, jejichž počet nikdy nepřesáhne počet obyvatel planety a spíše bude ještě po mnoho let pouhým zlomkem tohoto množství, zde v případě inteligentních strojů toto kritérium neplatí. Počet strojů zapojených do kyberprostoru bude totiž v budoucnu nesporně stále více růst a snadno může přesáhnout například i stovky miliard, čímž se dostane nad úroveň počtu neuronových spojení v lidském mozku. Zvláště pak při síťovém propojení nepočitatelného množství strojů vyrobených nanotechnologií, z nichž každý bude mít svoji vlastní, i když velmi omezenou inteligenci, dojde nepochybně k vytvoření globální inteligence zcela nečekaných kvalit a možností.

Tato představa však automaticky nevede k závěru, že umělá kolektivní inteligence musí být vůči člověku nepřátelská a naopak je tu možnost jejího úzkého propojení s kolektivní inteligencí lidskou. To by pak jen potvrzovalo trend zvyšující se symbiózy člověka s počítačem, která může vést až k tomu, že již nebude možné vést ostrou dělící hranici mezi tím, co je „přirozené“ a co „umělé“.

Jeden z dalších významných reprezentantů současné robotiky Hans Moravec taktéž mluví o tom, že budoucí inteligentní stroje se budou přibližovat svými schopnostmi člověku. V každém desetiletí se podle něj bude objevovat nová generace univerzálních robotů, kteří se budou lidem postupně stále více podobat v oblastech percepce, kognitivních funkcí i fyzické aktivity. Moravec konkrétně rozlišuje následující etapy: zhruba od roku 2010 dojde u inteligentních strojů k rozvoji všestranného vnímání, rozvoji manipulačních schopností a nezávislé mobility, s rokem 2020 přibude schopnost učit se ze zkušenosti, srovnatelná s úrovní nižších savců. Následně pak od roku 2030 si pravděpodobně umělé systémy budou schopny vytvářet vnitřní model světa, na němž si budou moci ověřovat své záměry na úrovni odpovídající primátům a po roce 2040 by měl následovat rozvoj pojmového myšlení a schopnosti samostatného rozvažování o vlastnostech reálného světa. Teprve tuto poslední generaci Moravec označuje jako úroveň člověka a dokonce poznamenává, že stroje z generace poloviny 21. století budou o hodně lepší myslitelé než člověk a například v oblasti dedukcí dosáhnou oproti lidem minimálně milionkrát vyšších výkonů. Poté se tito plně inteligentní roboti vzdají své prostoročasové lokalizace a začnou se měnit v jakési pletivo prorůstající mnoha měřítky velikostí jako fraktály a budou si sami libovolně urychlovat svůj vývoj [13, s. 99-100]. I když Moravec ve svých úvahách nedochází k podobně pesimistickým závěrům jako výše zmíněný Warwick, je potřeba uvědomit si nepřehlédnutelný prvek, společný oběma těmto autorům – totiž přelomový rok 2050, kdy by umělá inteligence pravděpodobně měla dosáhnout a dokonce v řadě oblastí přesáhnout schopnosti člověka a přinést tak zlom, jehož důsledky dnes mohou vypadat jen jako další vize z oblasti sci-fi, nicméně které mají

nezanedbatelnou šanci stát se skutečnou realitou. Není také náhoda, že úvahy o emocích, vědomí, vůli počítačů a robotů již nejsou výhradním tématem zmíněné sci-fi literatury, ale přestěhovaly se i na stránky řady odborných, převážně filozofických knih a časopisů [7].

Pro srovnání, též Ian Pearson a Ian Neild mluví o tom, že fyzická a mentální úroveň strojů přesáhne lidskou úroveň a tento přelom kladou dokonce již do 30. let 21. století [15], i když v této oblasti bych se já osobně přiklonil k výše uvedeným „konzervativnějším“ představám, které počítají až s polovinou tohoto století. Nicméně i tak se jedná již o poměrně blízkou budoucnost, úzce vycházející ze současného stavu technologií a ne pouze o fantaskní a nereálnou představu.

Důsledky nastoleného směru

Změna statutu informačních technologií z pasivních prvků na prvky aktivní bude mít tedy zřejmě dalekosáhlé důsledky. Chtěl bych zde proto přednést určitou futurologickou vizi, která samozřejmě může být kritizována, nicméně není vytvořena na základě fantazie či bez dostatečných podkladů. Naopak vychází ve všech bodech z již uvedených současných trendů, o kterých se dá předpokládat, že se budou nadále rozvíjet, i když možná v přítomnosti nemusí být ještě pro každého dostatečně zřetelné.

Dnes známe stroje, tvořící po hardwarové stránce opět jiné stroje, ale v budoucnu bude pravděpodobně stále více možné narazit na přenesení tohoto trendu i do softwarové oblasti, kdy programy budou tvořit jiné programy i další „nehmotné“ produkty¹² a již dnes existuje běžně hudba, obrazy či dokonce i romány generované počítači. Samoreplikace bude obzvlášť v oblasti nanotechnologií důležitým prvkem a spolu s možností strojového učení¹³, kdy nově vyrobený stroj bude mít v sobě obsažen jen základní program, sloužící primárně k učení z vnějšího okolí, bude možné hovořit o paralele k vývoji živých organismů [11, s. 60]. Tento vývoj se může stát velmi snadno již naprosto nezávislým na člověku, což ovšem také není jev z historie neznámý. V listopadu roku 1988 vypustil student Robert Morris junior do počítačové sítě samoreplikující se virus nazvaný Internet Worm¹⁴. Záhy nad ním ztratil kontrolu a mohl jen bezmocně přihlížet, jak se šíří po celé síti [1]. Toto není vůbec náhodné, neboť právě počítačové viry jsou svojí podstatou a chováním nejvíce podobné svým organickým vzorům a nejlépe v současnosti splňují požadavky na uměle vytvořenou entitu, kterou by bylo možné považovat za skutečně živou [1].

Je ovšem nutné v souvislosti s možností replikace podotknout, že pro stroje neplatí omezující biologické evoluční tempo a nové generace tak mohou vznikat s minimálními

¹² Ian Pearson s Ianem Neildem předpokládají tuto skutečnost již v letech 2013-2017 [15].

¹³ Ian Pearson a Ian Neild mluví o tom, že v letech 2016-2020 se schopnost učení strojů dostane na úroveň magisterského vzdělání a ve 20. letech 21. století dokonce na úroveň doktorského vzdělání [15].

¹⁴ Dnes se toto označení používá již jako obecný pojem pro určitou skupinu počítačových virů.

časovými odstupy, což je další rys, vyjadřující výraznou odlišnost od běžných biologických organismů.

Uvedený prvek podle mého názoru povede k překlenutí rozdílu mezi živým a neživým a potvrdí tím možnost evoluce i v nebiologických materiálech, kterou předpovídal již v 60. letech Stanislav Lem [10, s. 201-224]. Navíc počítače budou schopné stále efektivněji komunikovat nejen „svým jazykem“, uměle vytvořeným z binárních kódů, ale i lidským přirozeným jazykem a způsob dorozumívání se s nimi v kyberprostoru stane do značné míry plnohodnotným, což je i rys popisovaný Williamem Gibsonem v jeho románu *Neuromancer*. Díky pokročilému způsobu zpracování jazyka však počítače budou mít také pravděpodobně schopnost samostatně se učit z nesmírného množství elektronických textů a dat, dostupných v prostředí kyberprostoru, neboť zhruba 80% těchto dat je dnes k dispozici v počítačových sítích právě v nejsnáze zpracovatelné, textové podobě [14]. Pomocí automatizovaných text-miningových a data-miningových metod¹⁵ tedy budou moci inteligentní počítače a stroje získávat znalosti rychlostí a rozsahem naprosto přesahujícím jakékoliv současné lidské možnosti. Člověk budoucnosti s nimi pak v této oblasti bude moci držet krok snad jen pokud se vydá již nastíněnou cestou rozšiřování svého mozku o elektronické prvky, které mu pak umožní dosahovat v učení a zpracování informací podobných výsledků.

Z těchto úvah je doufám patrné, že vhodnější než o umělé inteligenci by bylo mluvit v širší perspektivě spíše o umělém životě¹⁶, který rozvojem dnešních informačních technologií už dostává svůj základ. Jedná se o vyvrcholení snah člověka o vytváření druhých přírod, jejichž vyvíjející se prvotní formy vznikají již v dnešním virtuálním prostředí kyberprostoru.

Jak je vidět, umělý život je prvek, jehož realizace byla ještě před několika desítkami let spíše otázkou vědeckofantastických románů, než reálnou alternativou a svými důsledky přesahuje všechny dosud zmíněné trendy, neboť existence nových, inteligentních entit na Zemi může radikálním způsobem zasáhnout do podoby zdejšího života. A to jak v kladném, tak i záporném smyslu, což ještě blíže specifikuji.

Američtí vědci Doyne J. Farmer a Aletta Belin v této souvislosti tvrdí, že za 50 až 100 let se s velkou pravděpodobností objeví nová kategorie organismů. Tyto organismy budou umělé – v tom smyslu, že původně budou vytvořeny člověkem. Budou se nicméně rozmnožovat a také „vyvíjet“ v cosi, co bude od původní formy odlišné; budou „živé“ podle jakékoli racionální definice tohoto slova. Tyto organismy se budou vyvíjet fundamentálně odlišným způsobem. Tempo evolučních změn bude krajně rychlé. Dopad na lidstvo a na biosféru může být obrovský, větší, než u průmyslové revoluce, jaderných zbraní nebo průmyslového znečištění [5]. Ian Pearson a Ian Neild umísťují ve svých předpovědích

¹⁵ Tyto metody slouží k vyhledávání zajímavých vztahů v předložených datech či klíčových informacích v textu, z nichž se pak vytvářejí počítačem použitelné znalosti [16, s. 155].

¹⁶ Což je výraz, jehož použití preferuje například Julius Csontó [1].

budoucnosti rozvoj nanotechnologií dokonce již na léta 2025 až 2035 a v souvislosti s nimi hned mluví o nanotechnologických válkách, neboť i oni počítají s brzkým zneužitím tohoto objevu pro vojenské účely [15]. Tento jejich odhad je sice poměrně velmi optimistický, nicméně za příznivých podmínek opravdu nemusí být nerealistický. Já osobně se ale v tomto případě kloním spíše k době kolem poloviny 21. století. Nicméně bez ohledu na přesnou dataci je téměř jisté, že „organismy“ vyrobené nanotechnologií spatří světlo světa ještě v našem století a pokusy s jejich konstrukcí probíhají již nyní¹⁷.

S umělým životem na bázi pokročilých informačních technologií tedy přijde i zcela nová oblast problémů a otázek, se kterou se lidská společnost bude muset vypořádat. Navíc tyto problémy svými důsledky nezasáhnou jen do kyberprostoru, ale v první řadě i do fyzického světa. Ovšem nároky kladené na společnost jsou v této souvislosti tak velké, že riziko vymknutí se kontrole je opravdu nezanedbatelné a lze pak pochopit, proč Kevin Warwick s tímto vymknutím¹⁸ ve svých úvahách o budoucnosti přímo počítá [19, s. 182]. Také důsledky nanotechnologických válek by mohly být mnohem ničivější, než v případě použití atomových zbraní.

Eric K. Drexler, jeden z propagátorů trendů umělého života, přiznává, že „mnoho lidí včetně mě samotného vnímá následky této technologie pro budoucnost se značným neklidem. Jde o změnu dosti velkého množství věcí, aby riziko, že nedostatečně připravená společnost se s nimi nedokáže vyrovnat, bylo veliké.“ [4]

Budoucí vývoj

Lze tedy předpokládat, že právě budoucí vývoj v této oblasti se stane jedním z klíčových faktorů, ovlivňující celý lidský život ještě během 21. století a je možné, že se ve svém důsledku stane příčinou další globální vlny společenských změn, jak je chápe Alvin Toffler. V současnosti je tato vize ještě hodně vzdálená našim technologickým možnostem, nicméně jak jsem se snažil přiblížit, celá řada zárodečných prvků tohoto procesu je již běžně používána. A i když tyto prvky často patří mezi minoritní, lze předpokládat, že spolu s dalším rozvojem informačních technologií začnou nabývat na významu a intenzitě.

Přesný vývoj tohoto trendu pro jeho časovou vzdálenost nelze v současnosti pravděpodobně určit, nicméně lze jistě mluvit alespoň rámcově o alternativách, které s sebou přinese. Na jedné straně může znamenat pro lidstvo obrovský zisk, který přesahuje veškeré současné představy, ale na straně druhé s sebou nese i taková nebezpečí, která mohou mít pro další vývoj společnosti naprosto fatální následky¹⁹. Možnosti využití, ale i zneužití jsou zde tak obrovské, že by mohly vést ve svém důsledku až ke zcela extrémním závěrům. Pokud by

¹⁷ Viz například plány na konstrukci nanoautomobilu z jedné molekuly: <http://media.rice.edu/media/NewsBot.asp?MODE=VIEW&ID=7850>.

¹⁸ Obzvláště ve spojitosti s vojenskými účely, v nichž se podle něj tyto technologie budou zcela jistě dříve nebo později používat [19, s. 204-207].

byla v době nástupu těchto pokročilých technologií společnost dostatečně připravena a dokázala by jejich používání mít pod naprostou kontrolou, včetně záruky striktně etického využití zmíněných prvků, má šanci vytěžit z nich opravdu maximum pro svůj prospěch. Nicméně asi každý si uvědomuje, že představa takové ideální společnosti není nic víc, než naprostá utopie. Jsem proto přesvědčený, že pokud si lidstvo skrz informační epochu neprojde do své další vývojové fáze, v níž by si jeho příslušníci byli schopni uvědomovat skutečnou váhu zodpovědnosti, kterou každý z nich má, opravdu potom existuje reálná hrozba, že naše společnost přestane existovat v takové podobě, v jaké ji dnes známe.

Lidstvo se jako celek nesporně vyvíjí a prochází zlomovými obdobími, kdy se pod vlivem okolností musí přizpůsobovat novým podmínkám, aby mohlo dále úspěšně existovat. Od prvobytně pospolné společnosti, přes starověké otrokářské civilizace, středověký feudalismus a novověký komunismus a kapitalismus podle mého přesvědčení právě nyní směřujeme k dalšímu zlomovému bodu, který je spjatý s měnící se rolí informačních technologií. Zatím společnost vždy zareagovala na každý zlom tak, že jí to umožnilo pokračovat dále ve svém vývoji, i když při zpětném pohledu lze vidět, že některé z těchto zlomů přinesly lidem (nebo alespoň té většinové části) více problémů než užitku. Zlomy však přichází díky dynamice vývoje stále rychleji a otázkou je, zda bude společnost schopna reagovat způsobem, který jí bude moci posunout v celkovém vývoji kupředu či naopak zcela opačným směrem.

Nemyslím si jako zmiňovaný Kevin Warwick, že lidstvo je v bezprostředním ohrožení své existence ze strany pokročilých informačních technologií bez možnosti se této své budoucnosti jakkoliv vyhnout. Přesto ale vnímám, že nové technologie mohou být natolik silným nebezpečím, že by mohly společnost uvrhnout například opět do formy určitého typu otrokářství a otroctví. Ne do takového otroctví, kdy nesvobodní jedinci pracují od rána do večera na polích a nemají ani možnost uspokojovat své základní potřeby, ale do podstatně snáze představitelné formy digitálního otroctví, v níž lidé budou skrze pokročilé technologické prostředky ovládnuti takovým způsobem, že by měli jen silně omezenou možnost svobodné volby, ale tuto skutečnost si nebudou ani příliš uvědomovat. Je zde také nepochybné riziko, že určitá minoritní skupina, technologicky vyspělejší než zbytek společnosti, bude moci tuto majoritní část snadno ovládat, držet ji pomocí svých technologií pod kontrolou a využívat ji tak ke svému vlastnímu prospěchu.

Seznam použité literatury

1. CSONTÓ, Julius. Umělý život, In *Umělá inteligence (3)*. ed. MAŘÍK, Vladimír aj. 1. vyd. Praha : Academia, 2001, s. 76-116. ISBN 80-200-0472-6.

¹⁹ Typickým příkladem je na jedné straně možnost využití nanotechnologií k lékařským účelům, přesahující jakékoliv dnešní metody monitorování a léčby a na straně opačné možnost zabíjet způsobem, proti kterému lze jen těžko najít jakoukoliv obranu.

2. ČINČERA, Jan. *Informace, komunikace a společnost : Kapitoly z informační vědy*. 1. vyd. Praha: Vyšší odborná škola informačních služeb v Praze, 2002. 39 s.
3. DENNING, Peter J.; DENNING, Dorothy E. Artificial Stupidity. *Association for Computing Machinery. Communications of the ACM*, 2004, vol. 47, no. 5, p. 112. ISSN 0001-0782.
4. DREXLER, Eric K. Introduction to Nanotechnology, In *Prospects in Nanotechnology : Toward Molecular Manufacturing (Proceedings of the First General Conference on Nanotechnology : Developmen, Application and Opportunities)*. ed. KRUMMENACKER, Markus; LEWIS, James. New York : Wiley & Sons, 1995, p. 20-26. ISBN 0471309141.
5. FARMER, Doyne J.; BELIN, Aletta d' A. Artificial Life: The Coming Evolution, In. *Artificial Life II.*, ed. LANGTON, Chris G.; FARMER, Doyne J.; RASMUSSEN, Steen. Santa Fe : Addison-Wesley, 1992, p. 815-830. ISBN 0201525704.
6. GATES, Bill; MYHRVOLD, Nathan; RINEARSON, Peter. *Informační dálnice*. 1. vyd. Praha : Management Press, 1996. 229 s. ISBN 80-85943-28-X.
7. HAVEL, Ivan M. *Po nás podoba* [on line]. c1999 [cit. 2006-02-27]. Dostupný z WWW: <<http://www.cts.cuni.cz/reports/2000/CTS-00-02.htm#podoba>>
8. HAVEL, Ivan M. Přirozené a umělé myšlení jako filozofický problém, In *Umělá inteligence (3)*. ed. MAŘÍK, Vladimír aj. 1. vyd. Praha : Academia, 2001, s. 17-75. ISBN 80-200-0472-6.
9. HLAVENKA, Jiří aj. *Výkladový slovník výpočetní techniky a komunikací*. 3. vyd. Praha : Computer Press, 1997. 452 s. ISBN 80-7226-023-5.
10. LEM, Stanisław. *Summa technologiae*. 1. vyd. Praha : Magnet-Press, 1995, 328 s. ISBN 80-85847-47-7.
11. LEM, Stanisław. *Tajemství čínského pokoje*. 1. vyd. Praha : Mladá fronta, 2000. 199 s. ISBN 80-204-0826-6.
12. LÉVY, Pierre. *Kyberkultura*. 1. vyd. Praha : Karolinum, 2000. 229 s. ISBN 80-246-0109-5.
13. MORAVEC, Hans. *Robot : Mere Machine to Transcendent Mind*. 1st ed. Oxford : Oxford University Press, 1999. ix, 227 p. ISBN 0195116305.
14. PAPÍK, Richard. Dialogové informační systémy a rešeršní služby. In *Informační studia a knihovnictví v elektronických textech I*. [CD ROM]. Praha, Univerzita Karlova, Filozofická fakulta, Ústav informačních studií a knihovnictví (ÚISK), 2001.
15. PEARSON, Ian; NEILD, Ian. *2005 BT Technology Timeline* [on line]. c2005 [cit. 2006-03-27]. Dostupný z WWW: <<http://www.btinternet.com/~ian.pearson/web/future/2005timeline.doc>>
16. SKLENÁK, Vilém aj. *Data, informace, znalosti a Internet*. 1. vyd. Praha : C. H. Beck, 2001. xvii, 507 s. ISBN 80-7179-409-0.
17. TOFFLER, Alvin; TOFFLER, Heidi. The Discontinuous Future. *The Futurist*, 1998, vol. 32, no. 5, p. 26-29. ISSN 0016-3317.
18. TURING, Alan M. Computing Machinery and Intelligence. *Mind*, 1950, vol. 59, no. 236, p. 433-460.
19. WARWICK, Kevin. *Úsvit robotů - soumrak lidstva*. 1. vyd. Praha : Vesmír, 1999, 219 s. ISBN 80-85977-16-8.