Univerzita Karlova v Praze

Fakulta humanitních studií

Diplomová práce

Dohled, technologie a umělá inteligence

Autor práce: Bc. Tomáš Červenka

Vedoucí práce: Mgr. Daniel Slavíček, Ph.D.

Abstrakt

Tato diplomová práce se zabývá tématem dohledu se zaměřením na jeho technologické extenze. Konkrétní zaměření bude především téma umělé inteligence, která se stává aktuálně jednou z nejdůležitějších technologií na poli počítačové vědy. Mým záměrem pro tuto práci bude představit umělou inteligenci a nabídnout pohled na její uplatnění v dohledové tématice a spojit tak dohromady práci teoretickou a technologickou. Práce bude rozdělena na pět částí – první část představí výzkumné otázky, metodologii a rozdělení práce, v části druhé bude stručně představen dohled a jeho studie, v části třetí bude představena umělá inteligence, její historie, současnost a především pak výhled do budoucnosti, v části čtvrté pak dojde na spojení těchto dvou oborů dohromady. Poslední, pátá, část nabídne zamyšlení a zodpovězení otázky, jaká budoucnost nás může čekat při implementaci umělé inteligence v oblasti dohledu.

Abstract

This master thesis deals with the topic of surveillance while focusing on its technological extensions. Particular focus will be primarily on the topic of artificial intelligence, which is currently one of the most important technologies in the field of computer science. My intention for this work will be to introduce artificial intelligence and to offer an insight into its application in surveillance studies and thus combine theoretical and technological thesis together. The thesis will be divided into five parts – the first part introduces research questions, methodology and division of the whole work, the second part will briefly introduce surveillance and its study, the third part will introduce artificial intelligence, its history, present and, above all, the outlook for the future, and the fourth part will link those two fields together.The last, fifth, part offers a reflection and answer to the question of what future awaits us in the proces of implementation of artificial intelligence in the field of surveillance.

Klíčová slova: Dohled, technologie, umělá inteligence, superinteligence, budoucnost

Key Words: Surveillance, technology, artificial intelligence, superintelligence, future

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracoval samostatně. Všechny použité prameny a literatura byly řádně citovány. Práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.

V Praze dne 1. 1. 2020 ……..

Tomáš Červenka

Poděkování

Rád bych zde upřímně poděkoval Mgr. Danielu Slavíčkovi, Ph.D., který se mě ochotně ujal, trpělivě mou práci vedl, konzultoval a poskytl mi nespočet cenných rad. Rovněž bych rád poděkoval svým rodičům, přítelkyni a všem, kteří při mně stáli při psaní této práce a podporovali mě v jejím dokončení.

Obsah

1 Úvod ... 1
1.1 Úvod ... 2
1.2 Rozdělení práce ... 3
1.3 Metodologie ... 4
1.4 Výzkumné otázky ... 6
2 Dohledový svět a svět dohledu ... 7
2.1 Definice dohledu ... 8
2.1.1 Sféry dohledu a jeho dělení ... 9
2.2 Surveillance Studies ... 10
2.2.1 Situace po 11. září 2001 ... 13
2.3 Surveillance State ... 14
2.4 Surveillance Society ... 16
2.4.1 Technologie ... 17
2.5 Kultura dohledu ... 18
2.5.1 Shrnutí ... 21
3 Poslední vynález lidstva ... 22
3.1 Definice umělé inteligence ... 23
3.1.1 Shrnutí a tři formy umělé inteligence ... 25
3.1.2 Slabá úzká AI ... 26
3.1.3 Silná obecná AI ... 27
3.1.4 Superinteligence ... 27
3.2 Historie umělé inteligence ... 28
3.2.1 Dartmouth a zrození AI ... 29
3.2.2 Sedmdesátá léta a první doba ledová ... 30
3.2.3 Osmdesátá léta a Japonsko ... 30
3.2.4 Expertní systémy ... 31
3.2.5 Devadesátá léta a neuronové sítě ... 32
3.2.6 Neuronové sítě ... 32
3.2.7 Backpropagation ... 33
3.3 Současnost a technologie ... 34
3.3.1 Neuronové sítě ... 34
3.3.2 Učení umělé inteligence ... 36
3.3.3 Supervised learning a unsupervised learning ... 37
3.3.4 Učení řeči ... 37

3.3.5 Curriculum learning ... 38
3.3.6 Backpropagation ... 39
3.3.7 Deep learning ... 42
3.4 Budoucnost, AGI a Superinteligence ... 45
3.4.1 AGI ... 45
3.4.2 Situace dnes ... 47
3.4.3 Shrnutí ... 51
3.4.4 Superinteligence ... 53
3.4.5 Speed Superintelligence ... 54
3.4.6 Collective Superintelligence ... 54
3.4.7 Quality Superintelligence ... 55
3.4.8 Shrnutí ... 56
4 Syntetický dohlížitel ... 57
4.1 Kamerové systémy a umělá inteligence ... 58
4.1.1 Svět kamer ... 58
4.1.2 Londýn ... 59
4.1.3 Chytré kamery ... 60
4.1.4 Technologie za syntetickým dohlížitelem ... 60
4.1.5 Současnost ... 62
4.1.6 Dohledová města a známé tváře ... 63
4.1.7 Budoucnost ... 66
4.1.8 Oko v oblacích ... 69
4.1.9 Shrnutí a výhled do budoucna ... 70
4.2 Smart Cities neboli chytrá města ... 72
4.2.1 Chytrá města budoucnosti ... 73
4.2.2 Umělá inteligence chytrého města (Big Data) ... 74
4.2.3 Dohled v chytrém městě ... 76
4.2.4 Songdo ... 78
4.2.5 Shrnutí ... 79
4.2.6 Budoucnost ... 80
4.3 Čínská dohledová republika ... 81
4.3.1 Čína, kamery a umělá inteligence ... 82
4.3.2 Sense Video ... 84
4.3.3 Systém sociálního kreditu ... 86
4.3.4 Využití umělé inteligence ... 90

4.3.5 Za Velkou zdí a Zlatým štítem ... 91
4.3.6 Na bojišti s umělou inteligencí ... 94
5 Budoucnost na dohled ... 97
5.1 Singularita ... 98
5.2 DeepFake a ztráta identity ... 100
5.3 Utopie na pohled ... 101
5.4 Dystopie na dohled ... 103
5.5 Vlastí predikce ... 105
5.6 AI jako varování ... 106
5.6.1 Watch Dogs ... 106
5.6.2 Černé zrcadlo ... 107
5.6.3 Městečko South Park, Medvídek Pú a Čína ... 108
5.6.4 Mapa umělé inteligence ... 109
5.6.5 DeepFake Bez vědomí ... 109
5.6.6 Maska proti umělé inteligenci ... 111
5.7 Vlastní predikce ... 112
5.8 Závěr – budoucnost na dohled ... 113
5.9 Slovník cizojazyčných pojmů ... 117
5.10 Zdroje ... 119
5.10.1 Použitá literatura ... 119
5.10.2 Použité online zdroje ... 120
5.10.3 Použité online odkazy ... 123
5.10.4 Použité obrázky ... 124

Část první

1 Úvod

1.1 Úvod

V roce 1956 vydává Philip K. Dick, americký spisovatel science fiction, povídku s názvem Minority Report. Jedná se o vizi budoucnosti, ve které neexistuje zločin. Lidstvo dokázalo uměle vyvinout tři psychotronické osobnosti, jasnovidecké bytosti, kterým říká „Tušitelé." Ti předpovídají zločin ještě předtím, než je spáchán a policejní jednotka s názvem Precrime pak ještě nespáchaným zločinům zabraňuje. Počet vražd je snížen na nulu, zločinnost neexistuje a lidé jsou zatýkáni za zločiny, které ještě nespáchali. Utopická vize budoucnosti bez zločinu se ale velmi rychle promění v dystopickou ve chvíli, kdy predikativní systém selže a z nespáchaného zločinu obviní samotného vyšetřovatele.

Dohled a umělá inteligence – dvě témata, která jsou v dnešní době aktuální více než kdy dříve. Dohled a jeho technologické extenze nás dnes obklopují na každém kroku, ať už v reálném či virtuálním prostředí. V reálném světě můžeme nalézt CCTV kamery na každém rohu ulice, v každém obchodě či sídle jakékoliv firmy. Ve virtuálním světě jsme pod neustálým dohledem při vyhledávání či návštěvě jakékoliv stránky. Cena za menší soukromí je větší pohodlí.

Umělá inteligence se pak stává stále diskutovanějším tématem dnešní doby, jelikož ji můžeme v různých formách a podobách nalézt téměř všude. Umělá inteligence spravuje naše vyhledávání na internetu, posuzuje a třídí fotky na sociálních sítích, spravuje využití baterie v našem chytrém telefonu a stejně tak jeho softwarové aktualizace. Policie pak její technologie využívá při rozpoznávání obličejů, vyhodnocování situací až po predikce teroristických činů.

Dalším stupněm pomyslného evolučního vývoje je poté tzv. „superinteligence", umělá inteligence, která svým intelektem, schopnostmi, znalostmi a rychlostí mnohonásobně přesahuje své lidské tvůrce. Geniální stroj, který by byl sám schopen řídit celá města, dopravu či kontrolovat a vyhodnocovat lidi v té samé vteřině.

V této diplomové práci jsem se rozhodl tyto dvě oblasti spojit a zaměřit se na umělou inteligenci, její historii, funkce a různé formy a ve výsledku zhodnotit, zdali má tato technologie místo v dohledové tématice a praktické použití. Popíši, jak se umělá inteligence vyvíjela, na jakých principech funguje, a pokusím se vyhodnotit, jaká budoucnost by nás jako lidstvo čekala při potenciální implementaci jejích technik v dohledu.

Podobně, jako jsem se rozhodl propojit téma umělé inteligence a dohledové tématiky, jsem se rozhodl tuto práci psát jako syntézu práce teoretické a technologické. Důvody pro mé rozhodnutí nahlédnout i technologickou podstatu umělé inteligence budou zřejmější v následujících kapitolách.

Je tedy možné, že bude umělá inteligence fungovat jako „Tušitel“ z povídky Philipa K. Dicka, kdy superinteligentní počítač bude vyhodnocovat tisíce proměnných, predikovat nejpravděpodobnější výsledky a neustále bdít a sledovat náš každý krok? Stejně jako v povídce se ale musíme zeptat, kolik zodpovědnosti a dozoru jsme ochotni svěřit sami nad sebou inteligentnímu či přímo superinteligentnímu stroji, protože se tato technologie může kdykoliv obrátit proti nám samým.

1.2 Rozdělení práce

Diplomovou práci jsem se rozhodl tematicky rozdělit do pěti částí.

První část práci představí, vysvětlí její metodologii a nabídne výzkumné otázky, jež se budu v jejím průběhu snažit zodpovědět.

Část druhá bude věnována dohledu. Zde nejdříve popíši, co dohled vlastně je a jak jej můžeme definovat. Následně obrátím svou pozornost k dohledovým studiím a nahlédnu několik témat, která byla v průběhu historie pro dohled aktuálním předmětem diskuze. Poté se zaměřím na současná témata dohledových studií, ze kterých jsem vybral tři, která jsou pro dnešní současnou společnost a tuto práci relevantní. Jedná se o témata dohledové společnosti, dohledového státu a kultury dohledu.

Třetí část se bude věnovat umělé inteligenci. Představím, co pod pojmem umělé inteligence můžeme zamýšlet, jak si ji můžeme definovat a jak ji můžeme dělit. Následně stručně popíši historii tohoto oboru. Rozhodl jsem se nastínit historii umělé inteligence z důvodu, aby byla skrze historii lépe pochopitelná její současná situace a rovněž i následná budoucí forma. Další kapitola bude věnována současnosti se zaměřením na technologie. Konkrétní pozornost bude věnováno technologiím neuronových sítí a jejich schopnosti učení. V závěru této části obrátím svou pozornost směrem na budoucnost. Zde představím dvě fáze vývoje umělé inteligence, které nás v nadcházejících desetiletích čekají.

Čtvrtá část této práce spojí předešlé dvě, tedy téma dohledu a téma umělé inteligence. Zde se zaměřím na současnou situaci a použití umělé inteligence ve sféře dohledu, přičemž propojím předešle zmíněná témata dohledu spolu s umělou inteligencí. Nabídnu pohled na dohledovou společnost, její kamerové systémy a nahlédnu využití umělé inteligence v tomto oboru. Tématu kultury dohledu, kdy lidé participují na dohledu dobrovolně a stává se běžnou součástí jejich životů, bude věnována kapitola ohledně chytrých měst. A jako zástupce dohledového státu jsem pro tuto práci vybral Čínskou lidovou republiku a její využití umělé inteligence při dohledu nad svými občany.

Pátá část pak nabídne zodpovězení otázky singularity. Rovněž nabídnu a, na základě předešlých kapitol, zhodnotím možné scénáře, které nás jako lidstvo čekají při implementaci umělé inteligence do oboru dohledu. Pokusím se odhadnout, který z nabízených scénářů nás ve výsledku čeká a zdali máme očekávat spíše utopickou, či dystopickou vizi budoucnosti.

Jelikož v této práci použiji různé cizojazyčné výrazy, zkratky, či různou odbornou terminologii, bude na jejím konci rovněž uveden slovník obsahující všechny důležité pojmy a jejich překlad, či vysvětlení.

1.3 Metodologie

Téma této diplomové práce spadá pod obor Surveillance Studies, v češtině tedy dohledových studií. Pokud bychom hledali metodologický postup pro psaní práce o dohledu, nejspíše bychom jej nenašli. Jasně daný a definovaný metodologický postup není nikde stanoven.

Kdyby se tématem mé práce stalo například využití kamerových systémů (či jiných dohledových prostředků) v konkrétní společnosti, firmě či jiné instituci, bylo by možné zvolit dílčí kvantitativně-kvalitativní výzkum.

Tématem mé práce je ale umělá inteligence, její potenciální využití v budoucnosti, přínosy, které může lidstvu přinést, ale stejně tak i hrozící nebezpečí vznášející se nad touto technologií.

Mým cílem je tedy téma umělé inteligence zmapovat, vysvětlit a pokusit se představit její potenciální využití v dohledové tématice. Z tohoto důvodu použiji především deskriptivní metodu, popřípadě pak metodu komparativní.

Při psaní části věnované dohledu jsem se snažil zaměřit především na současná, aktuální témata pro obor dohledových studií a rovněž na technologie, které jsou pro dohled a tuto práci klíčové. Z tohoto důvodu jsem vycházel především z prací Davida Lyona. Všeobecné informace ohledně dohledové tématiky jsem čerpal z práce Kirstie Ball „Routledge Handbook of Surveillance Studies“, dále pak z literatury Sean P. Hiera a Joshe Greenberga, zejména jejich „The Surveillance Studies Reader“. Informace o současných dohledových tématech, která budou pro tuto práci relevantní, jsem čerpal z Davida Lyona a jeho „Surveillance Studies: An Overview“, dále pak „Surveillance Society“ a „The Culture of Surveillance“.

Při psaní o umělé inteligenci všeobecně jsem vycházel z Vladimíra Maříka, který je českým vědcem, ředitelem Českého institutu informatiky, robotiky a kybernetiky ČVUT v Praze, konkrétně pak z jeho série knih „Umělá inteligence“. Znalosti ohledně konkrétních technologií a směrů v oboru umělé inteligence jsem čerpal z knihy Martina Forda „Architects of Intelligence“, která nabízí rozhovory s předními vědci na poli tohoto oboru, jakými jsou například Yoshua Bengio, kanadský počítačový vědec známý především svou prací na neuronových sítích a technologii učení Deep learning, Geoffrey Hinton, anglicko-kanadský počítačový vědec a kognitivní psycholog věnující se neuronovým sítím, Stuart J. Russell a mnozí další. Při zkoumání budoucnosti, konkrétně pak technologie AGI, jsem vycházel z knihy „Artificial General Intelligence“ od Bena Goertzela a Cassio Pennachina. Myšlenky ohledně superinteligencí, tedy nejdokonalejších nadlidských počítačů, jsem čerpal z knihy Nicka Bostroma, švédského filosofa a předního světového teoretika ohledně umělých superinteligencí, zejména pak z jeho slavné publikace na toto téma – „Superintelligence: Paths, Dangers, Strategies.“

Téma umělé inteligence je silně spojeno s počítačovou digitální kulturou. Mnoho článků či jiných materiálů o umělé inteligenci je tedy k dispozici na internetu. Při psaní této práce, konkrétně pak například kapitoly ohledně Deep Learning, jsem vycházel ze stejnojmenné učebnice od Iana Goodfellowa, Yoshua Bengia a Aarona Courvillea, která je volně k dispozici na internetových stránkách https://www.deeplearningbook.org/ a která poskytuje asi nejobsáhlejší informace k této technice strojového učení.

Všechny zdroje, ze kterých jsem při psaní této práce čerpal, jsou rovněž uvedeny a patřičně rozděleny na konci této práce.

1.4 Výzkumné otázky

Po představení dohledu a umělé inteligence se ve čtvrté části zaměřím na následující tematické okruhy a pokusím se je zodpovědět.

- Jaké systémy dohledu používají či mohou v současnosti používat umělou inteligenci?
- Dočkáme se v budoucnosti systémů predikce zločinu na principu umělé inteligence?
- Nalezne umělá inteligence své místo v řízení chytrých měst, tzv. Smart Cities?
- Může umělá inteligence utvrdit kontrolu a dohled nad lidmi v dohledovém státu, například Číně?
- Čeká nás něco, čemu se v odborné literatuře říká singularita?
- Jaké budou pozitivní stránky aplikace této technologie, tedy v čem nám usnadní naše životy?
- Jaké budou negativní aspekty užívání umělé inteligence, tedy v čem naopak naše životy či soukromí ohrozí?
- Můžeme budoucnost umělé inteligence a dohledu predikovat, popřípadě jaký scénář budoucnosti nás čeká?

Část druhá

2 Dohledový svět a svět dohledu

2.1 Definice dohledu

Tématem této diplomové práce je dohled a jeho technologie, s konkrétním zaměřením na umělou inteligenci a její potenciální místo v dohledové sféře.

Co je tedy dohled a jak jej můžeme chápat?

Dohled je historickým sociálním fenoménem, který byl součástí lidské společnosti po celou dobu její existence. Za posledních 40 let se z něj však stala dominantní organizační praxe pozdní modernity.[1]

S dohledem se v dnešní době setkáváme téměř na každém kroku. Vyjdeme-li ven ze svého domova, zpozorujeme na téměř každém rohu ulice bezpečnostní CCTV kameru (Closed-Circuit Television, pozn. autora). Pokud bychom překročili povolenou rychlost či přejeli křižovatku na červenou, zachytí podobná kamera náš přestupek a policie nám vystaví pokutu. Vejdeme-li do kteréhokoliv obchodu, opět se setkáme s bezpečností kamerou, která bude bdít nad našimi hlavami a neustále nás monitorovat.

Pod dohledem jsme však i ve chvíli, kdy nás nesleduje objektiv kamery. Naše mobilní telefony neustále zachycují naši polohu kamkoliv s nimi jdeme. Jakékoliv pořízení fotografie automaticky uloží a odešle i GPS souřadnice (Global Positioning System, česky Globální polohový systém, pozn. autora), stejně tak jakékoliv vyhledávání na internetu bere v potaz momentální polohu telefonu a jeho majitele.

Internet a digitální svět je pak dalším příkladem, kdy jsme pod neustálým dohledem. Internetové soubory, zvané cookies, se ukládají do našeho počítače a pomáhají sledovat naše aktivity na internetu a lépe personalizovat náš zážitek a vyhledávání ve virtuálním prostředí. Facebook či jiné sociální sítě neustále sledují uživatelovy aktivity, polohu, zájmy, ukládají fotografie ale i zprávy odeslané jiným uživatelům.

Nabízí se tedy otázka, jak lze dohled definovat. Níže nabízím několik stručných definic.

„*Dohled je systematické zkoumání či sledování aktivit či komunikací jedné či více osob* (překlad autor).“[2]

[1] BALL, Kirstie & kol. Routledge Handbook of Surveillance Studies, Routledge: Oxford, 2012, str. 1
[2] CLARKE, Roger. Introduction to Dataveillance and Information Privacy, and Definitions of Terms [online]. Dostupné na: <http://www.rogerclarke.com/DV/Intro.html> [Přístup dne: 18. 8. 2019]

Clarke ohledně dohledu dodává: „*Hlavním účelem dohledu je obecně shromažďovat informace o dotyčných osobách, jejich činnostech či spolupracovnících. Může rovněž existovat sekundární záměr odradit celou populaci od provádění určitých druhů činností* (překlad autor).“[3]

„*Dohled zahrnuje sběr a analýzu informací o populacích za účelem řízení jejich činností* (překlad autor).“[4]

„*… účelová, rutinní, systematická a soustředěná pozornost věnovaná osobním údajům za účelem kontroly, nárokování, vlivu či ochrany…* (překlad autor)“[5]

David Lyon pak nabízí hned několik definic dohledu.

„*Co je dohled? V této souvislosti se jedná o jakékoli shromažďování a zpracování osobních údajů, ať už identifikovatelných či neidentifikovatelných, za účelem ovlivnění nebo řízení těch, jejichž údaje byly sbírány* (překlad autor).“[6]

„*… jedná se o soustředěnou, systematickou a rutinní pozornost zaměřenou na osobní údaje za účelem ovlivňování, řízení, ochrany či směrování* (překlad autor).“[7]

2.1.1 Sféry dohledu a jeho dělení

Dohled není jednotvárný a při jeho zkoumání lze identifikovat hned několik různých forem. David Lyon rozděluje dohled do pěti rozličných sfér.

1) Vojenská sféra, která do oblasti dohledu vnáší klíčové technologické pokroky.
2) Státní administrativa, která kontroluje údaje ohledně všech svých občanů.
3) Pracovní prostředí.
4) Policie a kontrola kriminality, kam spadají bezpečnostní kamery a policejní datový dohled.

[3] CLARKE, Roger. Introduction to Dataveillance and Information Privacy, and Definitions of Terms [online]. Dostupné na: <http://www.rogerclarke.com/DV/Intro.html> [Přístup dne: 18. 8. 2019]
[4] HAGERTY, Kevin D. & ERICSON, Richard V. The New Politics of Surveillance and Visibility, University of Toronto Press: Toronto, 2006, str. 3
[5] WOOD, David Murakami & kol. A Report on the Surveillance Society [online]. Dostupné na: <https://ico.org.uk/media/about-the-ico/documents/1042390/surveillance-society-full-report-2006.pdf> [Přístup dne: 18. 8. 2019], str. 4
[6] LYON, David. Surveillance Society: Monitoring Everyday Life, Open University Press: Buckingham, 2001, str. 2
[7] LYON, David. Surveillance Studies: An Overview, Polity Press: Cambridge, 2007, str. 14

5) Spotřební dohled, který definuje komerční aktivita, marketing, online reklama atd.[8]

Dohled má rovněž „dvě tváře“, kterými jsou podle Lyona „péče a kontrola“ (Care and Control). Jako příklad těchto dvou pomyslných tváří uvádí internetový email – na jedné straně se jedná o skvělý vynález, který dopisovatelům umožňuje překonat hranice prostoru i času, když jimi odeslaný email z jedné poloviny země dorazí na druhou v té samé vteřině. Na straně druhé je zde ale neustálá kontrola odeslaných zpráv, kterou zajišťuje třeba systém ECHELON, jenž skenuje každou zprávu na klíčová slova, která by mohla značit špatný úmysl.[9]

Dohled lze rovněž dělit podle Lyona do třech časových sfér, na předmoderní, moderní a postmoderní. Předmoderní dohled je přímý, odehrává se „tváří v tvář“. O předmoderním dohledu mluvíme například ve chvíli, kdy mistr dohlíží na své učně či předák sleduje své dělníky. Důležitou roli zde hraje zejména přítomnost a konkrétní místo. Moderní dohled se vyznačuje racionalizací a využívá rejstříků a kartotékových systémů. Je inklusivní, homogenní a uniformní. Důležitou roli v moderním dohledu hraje jak přítomnost, tak i minulost. Postmoderní dohled a jeho metody jsou digitálně zprostředkované. Jsou založené na behaviorálních a biometrických znacích. Orientují se na budoucnost, na mikroprostor (v tomto případě tělo) i makroprostor (svět na globální úrovni) a mohou být exklusivní. Postmoderní dohled zavádí mezi subjekt a dohledový systém elektronické rozhraní.[10]

Umělá inteligence by tedy na základě své digitální povahy spadala v Lyonově dělení pod dohled postmoderní. Je schopna pracovat nejen s klasickými digitálními daty, fotografiemi či například videem, ale rovněž i biometrickými údaji, jako jsou otisky prstů, skeny sítnice či DNA.

2.2 Surveillance Studies

Obor dohledových studií je oborem poměrně mladým. Studium dohledu existovalo, ale většinou jen v izolovaných případech, které byly zkoumány po menších částech a nesystematicky. V posledních letech se ale dohled stává stále důležitějším a diskutovanějším

[8] LYON, David. Surveillance Studies: An Overview, Polity Press: Cambridge, 2007, str. 2
[9] LYON, David. Surveillance Society: Monitoring Everyday Life, Open University Press: Buckingham, 2001, str. 3
[10] LYON, David. Surveillance Studies: An Overview, Polity Press: Cambridge, 2007, str. 75

tématem, čímž stoupl i zájem o dohledová studia. Porozumění dohledu s sebou přinášelo i nové způsoby, jak nahlédnout a pochopit lidské chování.[11]

Nástup dohledu a jakýsi vzestup dohledových studií podmínily zejména dva faktory. Tím prvním byl fakt, že se informace v průběhu 20. století staly novými způsoby ekonomicky, politicky a kulturně významné. Stalo se tak na základě přechodu na počítačovou (a tedy digitální) evidenci. Do této doby bylo vše uloženo fyzicky na statických, pevných místech – například zaměstnanecká karta, která je uložena a zaevidována ve firemní kartotéce. Tato situace se s příchodem výpočetní techniky mění a tyto informace se stávají mobilními, dají se lehce prohledat a především sdílet. Firmy, reklamní společnosti, ale i vlády mohly lépe pracovat s osobními údaji a objevily se nové způsoby, jak tyto informace zpracovávat. Společnost se, zejména pak s příchodem sociálních sítí, proměnila. Lidé ochotně vystavují své osobní životy (a tedy informace) veřejně na internet a nemají problém s jejich následným zpracováním (třeba za účelem cílené reklamy).[12]

Druhým faktorem nástupu dohledových studií byly významné práce v sociálních a informačních vědách, kdy zejména v poslední části dvacátého století si vědci a teoretikové pokládali otázku, jaký model „modernity“ dominoval sociálnímu myšlení tohoto století.[13] Témat, kterými se teoretikové dohledových studií zabývali, je mnoho a v průběhu dějin se zaměření „surveillance studies“ pochopitelně měnilo. Pro účely této práce nabízím níže stručný přehled, jak se zaměření dohledových studií v průběhu času přesouvalo, než se zaměřím na konkrétní současná témata.

Téma dohledových studií bychom mohli sledovat až k přelomu 19. a 20. století, kdy Max Weber píše texty o byrokracii, či do roku 1949, kdy George Orwell píše svůj dystopický román „*1984*“. James Rule v roce 1973 píše na téma dohledu knihu „*Private Lives, Public Surveillance*“, která významně přispěla ke studiu komputerizace a byrokratizace. Gary Marx a jeho kniha „*Undercover: Police Surveillance in America*“ pak vyvolali zájem o dohled a mocenské vztahy v osmdesátých letech.[14]

Kniha „*Dohlížet a trestat*“ (1977) Michela Foucaulta podnítila diskuze na téma dohledu, disciplíny a naší společnosti.

[11] BALL, Kirstie & kol. Routledge Handbook of Surveillance Studies, Routledge: Oxford, 2012, str. 1
[12] BALL, Kirstie & kol. Routledge Handbook of Surveillance Studies, Routledge: Oxford, 2012, str. 4
[13] BALL, Kirstie & kol. Routledge Handbook of Surveillance Studies, Routledge: Oxford, 2012, str. 4
[14] HIER, Sean P. & GREENBERG, Josh. The Surveillance Studies Reader, Open University Press: Berkshire, 2007, str. 5

„*Dohlížet a trestat*“ by se dalo chápat jako pokračování a dovršení Foucaultových předchozích děl, zejména pak „*Zrození kliniky*“ z roku 1963, jež by se dalo zase chápat jako pokračování „*Dějin šílenství*“ z roku 1961. Michel Foucault zde dělá historickou analýzu trestního systému. Zajímá ho především, jak se trest proměňoval v průběhu dějin a podle toho knihu dělí do čtyř částí – Mučení, Trestání, Disciplína a Vězení. Ve své argumentaci postupuje od středověku, kde je trest fyzický, veřejný a dochází skrze něj k manifestaci královské moci. Postupně se od divadelního charakteru veřejných poprav upouští a fyzický trest střídá vězení a snaha o nápravu trestaného. Objevují se pravidla a systémy trestání a rovněž snaha o disciplinaci trestaných. To vede k vytvoření disciplinární moci, která používá tři nástroje k úspěšnému vykonávání své autority: hierarchický pohled, normalizující sankce a zkoušku.[15]

Hierarchický „dohled“ donucuje působením pohledu, tedy prostředky zřetelně vidět na dohlížené a činit je viditelnými. Normalizační sankce má za úkol především normalizovat a ustanovit pravidla – za porušení těchto pravidel tedy musí následovat trest, jenž má opravný charakter. A konečně zkouška kombinuje techniky hierarchie, které mají za cíl dohlížet, a techniky trestu, které mají za cíl normalizovat. Zkouška je slučuje dohromady a ritualizuje je – může se tedy například jednat o školní či jinou examinaci, kdy je jedinec pozorován a zkoumán.[16]

Disciplinární moc vede k disciplinární společnosti, kterou Michel Foucault demonstruje na dvou modelech. Jako první ukazuje model města nakaženého morem. To je dokonale izolováno od okolního prostředí, každá čtvrť má svého syndika, jenž na ni dohlíží. Dohled je všudypřítomný a neustálý a každý se musí denně hlásit svému syndikovi při jeho inspekci. Jedná se o dohled opírající se o systém permanentní registrace, kdy syndikové předávají hlášení správcům, ti zase konšelům atd.[17]

Foucault dále rozebírá Panoptikon, architektonický model vězení původně navržený osvícenským filosofem Jeremy Bethamem. Jedná se o budovu ve tvaru kruhu s věží uprostřed. Tato věž má široká okna, ze kterých je vidět na okrajovou kruhovou budovu, ve které jsou cely. Každá cela má dvě okna – jedno směřující dovnitř, druhé ven, aby celou procházelo světlo. V centrální věži sedí dohlížitel, který vidí do každé cely. Každý vězeň je neustále viditelný, ale sám nevidí, zdali je sledován.[18]

[15] FOUCAULT, Michel. Dohlížet a trestat: Kniha o zrodu vězení, Praha: Dauphin, 2000, str. 245
[16] FOUCAULT, Michel. Dohlížet a trestat: Kniha o zrodu vězení, Praha: Dauphin, 2000, str. 245-267
[17] FOUCAULT, Michel. Dohlížet a trestat: Kniha o zrodu vězení, Praha: Dauphin, 2000, str. 275-276
[18] FOUCAULT, Michel. Dohlížet a trestat: Kniha o zrodu vězení, Praha: Dauphin, 2000, str. 281

Účinek panoptikonu je podle Foucaulta takový, že u svého vězně zavádí vědomý a nepřetržitý stav viditelnosti, který zajišťuje automatické fungování moci.[19]

Dalšími autory jsou například Anthony Giddens a jeho kniha „*Nation State and Violence*“ či „*Modernita a Holokaust*“ Zygmunta Baumana. V devadesátých letech vydává Christopher Dandeker knihu „*Surveillance, Power and Modernity*“, Oscar Gandy se dohledu věnuje v knize „*Panoptic Sort*“. V devadesátých letech se dohledu věnuje ještě Kevin Haggerty a Richard Ericson v knize „*Policing the Risk Society*“.[20]

„Nový“ dohled je spojen s elektronickými technologiemi, čemuž se věnuje David Lyon v knize „*Electronic Eye*“.[21] Mezi další Lyonovy významné publikace, které přispěly oboru dohledových studií, pak ještě patří „*Surveillance Society*“ (2001) či „*Surveillance as Social Sorting*“.[22]

2.2.1 Situace po 11. září 2001

Dohled se značně proměnil po 11. září 2001, kdy byl zejména v New Yorku spáchán jeden z nejhorších teroristických činů. Útoky v Americe a pozdější teroristické akty spáchané v Evropě měly na dohled celosvětový dopad.[23]

Teroristické útoky vyvolaly řadu okamžitých reakcí. Spojené státy americké zahájily okamžitou vojenskou odplatu a mobilizovaly armádu do Afghánistánu. Naopak na území Ameriky se začala realizovat rozsáhlá protiteroristická legislativa a politika cílená na domácí ochranu. Jednou z takových reakcí na domácí půdě bylo významné posílení dohledu. V Americe byly velice rychle předloženy (a schváleny) návrhy na financování policejních či jiných bezpečnostních služeb. Mezitím se technologické společnosti předháněly v nabízení nových technologií, aby se podobným útokům předešlo. Podle Davida Lyona budou mít útoky z 11. září 2001 v oblasti dohledu dlouhodobé následky.[24]

---

[19] FOUCAULT, Michel. Dohlížet a trestat: Kniha o zrodu vězení, Praha: Dauphin, 2000, str. 282
[20] HIER, Sean P. & GREENBERG, Josh. The Surveillance Studies Reader, Open University Press: Berkshire, 2007, str. 5
[21] BALL, Kirstie & kol. Routledge Handbook of Surveillance Studies, Routledge: Oxford, 2012, str. 5
[22] HIER, Sean P. & GREENBERG, Josh. The Surveillance Studies Reader, Open University Press: Berkshire, 2007, str. 5
[23] BALL, Kirstie & kol. Routledge Handbook of Surveillance Studies, Routledge: Oxford, 2012, str. 4-5
[24] LYON, Surveillance after September 11, Polity Press: Cambridge, 2003, str. 13

Lyon spatřuje problém v rychlosti, s jakou byla bezpečnostní opatření zavedena. Dělo se tak na úkor debaty či jakékoliv reflexe. Nebral se ohled na to, kdo a jak by byl ovlivněn a jaké by byly dlouhodobé důsledky. Lyon tvrdí, že spousta dlouhodobých problémů byla z bezpečnostních opatření vyřešena narychlo – následkem bude pracné a obtížné odčinění těchto uspěchaných kroků. Veřejnost byla opakovaně skrze média vystavována šokujícím záběrům letadel narážejících do budov Světového obchodního centra, a tak ochotně přijala přísnější bezpečnostní opatření a všudypřítomný dohled za cenu většího pocitu bezpečí.[25]

Dohled se po 11. září stal všudypřítomným, ale především pak samozřejmým, zakořeněným do našich životů i kultury.

Současná společnost se podle Baumana stává proměnlivou, nestabilní a pojmenovává jí jako „tekutou." Dohled se pak rovněž stává tekutým. Tekutým dohledem Bauman nemyslí definici dnešního dohledu, ale spíše jakousi orientaci pro dohled v dnešní nestabilní modernitě. Dohled se „rozlévá" doposud nepředstavitelnými způsoby do sfér, ve kterých dříve neměl místo, zejména do sféry spotřebitelské. Je „rozdmýcháván" novými bezpečnostními požadavky a marketingem technologických společností. Neustále se mění a zároveň proniká do nových oblastí.[26]

2.3 Surveillance State

Jedním z témat, kterými se obor dohledových studií rovněž zabývá a které je v dnešní době stále aktuální, je téma dohledového státu. Pojem dohledového státu se v „surveillance studies" objevuje po již zmíněném 11. září.

V roce 2005 administrativa prezidenta Bushe nařídila NSA (National Security Agency, Národní bezpečnostní agentura, pozn. autora), aby odposlouchávala telefonní hovory osob na území Spojených států amerických za účelem získání informací, které by mohly pomoct v boji s terorismem. Zvýšená opatření se po útocích dala čekat, zajímavé ovšem je, že tento tajný program NSA operoval mimo omezení a restrikce státního dohledu, která byla uložena zákonem FISA (Foreign Intelligence Surveillance Act, pozn. autora). V roce 2007 pak americký kongres dočasně pozměnil zákon FISA tak, aby zvýšil prezidentovu pravomoc – nyní

[25] HIER, Sean P. & GREENBERG, Josh. The Surveillance Studies Reader, Open University Press: Berkshire, 2007, str. 6
[26] BAUMAN, Zygmunt & LYON, David. Tekutý dohled, Broken Books: Olomouc, 2013, str. 11-14

bylo možné odposlouchávat hovory, kde existuje silné podezření, že jedna ze zúčastněných stran není na území Spojených států amerických. Kongres pak dále pozměnil tento zákon v roce 2008, aby umožnil prezidentovi zapojit se do široké škály elektronického dohledu bez nutnosti soudního příkazu. Kongres rovněž imunizoval telekomunikační společnosti, které se podílely na účasti tajného programu NSA.[27]

Telekomunikační dohled byl podstatnou složkou dohledu na americké půdě po 11. září, ale rozhodně nebyl jedinou. V červnu roku 2007 bylo oznámeno, že New York plánuje zapojit do ulic tisíce kamer po celém území Manhattanu za účelem monitorování vozidel, ale i jednotlivců. Kamery byly schopné fotografovat a dokonce i číst státní poznávací značky na automobilech, přičemž dokázaly okamžitě data odesílat a upozorňovat tak na podezřelá vozidla. Kamery byly rovněž napojeny na otočné brány, které byly nainstalovány na některé křižovatky. Policie, bezpečnostní služba či dokonce vláda tak nyní mohly kompletně uzavřít provoz pomocí jednoduchý elektronických příkazů. Tento plán, který dostal pojmenování „Lower Manhattan Security Initiative," byl založen na podobném návrhu – na londýnském „Ring of Steel," bezpečnostním systému, který dohlíží na londýnské centrum pomocí tisíce bezpečnostních kamer.[28]

Spojené státy vyvinuly novou formu vlády, která funguje na principu shromažďování, porovnávání a analýzy informací o populaci nejen ve Spojených státech amerických, ale i po celém světě. Tato nová forma vlády dostala v oboru dohledových studií označení „dohledový stát".[29]

Dohledový stát bychom si mohli definovat jako: „*směs zákonů, technologií a kultury, ve které je výchozí postavení vlády shromažďovat informace o lidech v masovém měřítku za účelem všeobecně definované ochrany národní bezpečnosti. Záchrana země před katastrofou je zcela rozhodně chvályhodný a nezbytný cíl, ale prostředky k jeho dosažení jsou u dohledového státu často velmi špatně koncipované a nedostatečně kontrolované. Prevence zneužití či nesprávného*

[27] BALKIN, Jack M. The Constitution in the National Surveillance State, Yale Law School Legal Scholarship Repository, 2008, str. 1-2 [online]. Dostupné na: <https://digitalcommons.law.yale.edu/cgi/viewcontent.cgi?referer=https://scholar.google.cz/&httpsredir=1&article=1224&context=fss_papers> [Přístup dne: 31. 8. 2019]
[28] BALKIN, Jack M. The Constitution in the National Surveillance State, Yale Law School Legal Scholarship Repository, 2008, str. 2 [online]. Dostupné na: <https://digitalcommons.law.yale.edu/cgi/viewcontent.cgi?referer=https://scholar.google.cz/&httpsredir=1&article=1224&context=fss_papers> [Přístup dne: 31. 8. 2019]
[29] BALKIN, Jack M. The Constitution in the National Surveillance State, Yale Law School Legal Scholarship Repository, 2008, str. 3 [online]. Dostupné na: <https://digitalcommons.law.yale.edu/cgi/viewcontent.cgi?referer=https://scholar.google.cz/&httpsredir=1&article=1224&context=fss_papers> [Přístup dne: 31. 8. 2019]

zacházení s hluboce osobními údaji se stalo až druhotným zájmem při jejich shromažďování (překlad autor).“[30]

„*V dohledovém státu vláda používá dohled, sběr dat, komparaci a analýzu k identifikaci problémů, prevenci potenciálních hrozeb, k vládnutí nad obyvateli a k poskytování důležitých sociálních služeb. Jedná se o zvláštní případ informačního státu, který se snaží identifikovat a řešit vládní problémy skrze sběr, porovnávání, analýzy či produkce informací* (překlad autor).“[31]

V průběhu let se dohled měnil, ať už na základě nových myšlenek, technologií, strachu a potřebě zvýšeného bezpečí. Dohled se do společnosti zakořenil a utvořil něco, čemu můžeme říkat dohledová společnost.

2.4 Surveillance Society

Po osudném 11. září roku 2001 se svět proměnil a dohled se stal neodmyslitelnou součástí našich životů.

David Lyon toto období nazývá „společnost dohledu“ (Surveillance Society). Nejedná se již o vizi budoucnosti, nýbrž o realitu současnosti. Žijeme ve společnosti dohledu. Ve všech bohatších zemích světa je náš každodenní život protkán dohledem. I když máme pocit, že jsme sami a v okolí není nikdo, kdo by nás viděl, můžeme být pod dohledem nenápadné kamery na rohu ulice. Většina našich střetnutí s dohledem je ale součástí našeho každodenního života a považujeme je za samozřejmé a nehodné naší pozornosti.[32]

Lyon uvádí příklady nejen CCTV kamer, které nasnímají náš obličej stokrát během jednoho dne, ale i zákaznických či zaměstnaneckých karet, které nám dopřejí slevu v obchodě či nás pustí do práce a zaznamenají náš příchod. „*Tyto systémy představují základní, komplexní infrastrukturu, která předpokládá, že shromažďování a zpracování osobních údajů je nezbytné*

[30] HARRIS, Shane. The Watchers: The Rise of America’s Surveillance State, The Penguin Press: New York, 2010, [Introduction]
[31] BALKIN, Jack M. The Constitution in the National Surveillance State, Yale Law School Legal Scholarship Repository, 2008, str. 3 [online]. Dostupné na: <https://digitalcommons.law.yale.edu/cgi/viewcontent.cgi?referer=https://scholar.google.cz/&httpsredir=1&article=1224&context=fss_papers> [Přístup dne: 31. 8. 2019]
[32] LYON, David. Surveillance Society [online]. Dostupné na: <http://www.festivaldeldiritto.it/2008/pdf/interventi/david_lyon.pdf> [Přístup dne: 23. 8. 2019]

pro současný život. Dohled je součástí tohoto způsobu, jakým řídíme svět ve 21. století (překlad autor).“[33]

Termín společnosti dohledu se poprvé začal objevovat v sedmdesátých letech s příchodem komputerizace společností, kdy ale klíčovou metaforou a pojmenováním byl zejména „Velký bratr“ z románu „*1984*“ od George Orwella. V letech osmdesátých navázaly některé studie na předešlou dekádu a poprvé se objevuje termín dohledové společnosti. Gary T. Marx se na Orwellův román odvolával ve svých pracích v roce 1985. Oscar Gandy varoval před dohledovou společností v návaznosti na Maxe Webera, který psal o byrokratickém sociálním dohledu.[34]

2.4.1 Technologie

David Lyon rozebírá hned několik aspektů, které definují dohledovou společnost. Jedním z nich jsou technologie, které dohled posledních několik desetiletí značně podmínily a které jsou předmětem této diplomové práce. Bylo by však mylné charakterizovat dohledovou společnost pouze skrze technologie, Lyon tedy uvádí jako procesy dohledové společnosti:

- Sociální třídění (ve státní správě i obchodu, analýza velkých databází osobních údajů a jejich následné třídění do kategorií za účelem definování cílových trhů či rizikových populací)
- Datový tok (Data nashromážděná dohledovými technologiemi mohou proudit po počítačových sítích po celém světě)
- Neplánovaná funkce (Shromážděné osobní údaje používané pro jeden účel a plnění jedné funkce často přechází na úplně jiné účely a funkce, které rozšiřují dohled a narušují soukromí nad rámec toho, co bylo původně považováno za sociálně, eticky a právně přijatelné).[35]

Poslední z těchto procesů jsou technologie. Podle Lyona musejí být technologie analyzovány a průběžně sledovány, abychom mohli dohledovou společnost správně pochopit. Musíme

[33] LYON, David. Surveillance Society [online]. Dostupné na: <http://www.festivaldeldiritto.it/2008/pdf/interventi/david_lyon.pdf> [Přístup dne: 23. 8. 2019]
[34] LYON, David. Surveillance Society [online]. Dostupné na: <http://www.festivaldeldiritto.it/2008/pdf/interventi/david_lyon.pdf> [Přístup dne: 23. 8. 2019]
[35] LYON, David. Surveillance Society [online]. Dostupné na: <http://www.festivaldeldiritto.it/2008/pdf/interventi/david_lyon.pdf> [Přístup dne: 23. 8. 2019]

především pochopit, jak fungují. Musíme vědět a chápat, co přesně dělá jak software, tak hardware, jak jsou používány a implementovány a jak ve výsledku ovlivňují fungování organizace.[36]

Dohled se v posledních letech dočkal nebývalého nárůstu nejen kvůli strachu a potřeby většího bezpečí, ale rovněž díky stále se zlepšujícím informačním technologiím, které jsou nyní schopné nejen snadněji, ale i levněji monitorovat větší množství lidí a zpracovávat jejich informace. Počítače jsou schopné zpracovat nepřeberné množství dat či celých databází. Rovněž jsou schopné pracovat s novými typy dat, jakými jsou například biometrické údaje, které nám umožňují sledovat a analyzovat ostatní v úplně jiné a hlubší dimenzi.[37]

Lyon se o technologiích vyjadřoval takto: „*V dnešní době nejdůležitější prostředky dohledu spočívají v počítačové síle, která umožňuje ukládat, porovnávat, získávat, zpracovávat, prodávat či jinak distribuovat nashromážděná data. I když data přesahují rovinu čísel či jmen a přecházejí do roviny DNA či fotografických snímků, jsou to právě technologie založené na počítačové síle, které umožňují dohled manifestovat. Je to právě masivní nárůst v oblasti počítačových aplikací a technických vylepšení, co činí komunikační a informační technologie ústřední pro téma dohledu* (překlad autor).“[38]

Dohledová společnost, silně podmíněná strachem, touhou po bezpečí a příchodem nových technologií, dala za vznik dalšímu tématu, které Lyon v rámci dohledových studií nazývá kulturou dohledu.

2.5 Kultura dohledu

Velký bratr z románu George Orwella „*1984*“ již podle Lyona není tou správnou metaforou pro dohled dnešní doby. Důvodem je to, že Orwell v době psaní své práce nemohl odhadnout, jakou roli budou v dohledu hrát počítačové technologie a konzumerismus dnešní doby. V dnešní době lze totiž pozorovat něco, co v Orwellově příběhu chybí, a tím je dobrovolná participace lidí na

[36] LYON, David. Surveillance Society [online]. Dostupné na: <http://www.festivaldeldiritto.it/2008/pdf/interventi/david_lyon.pdf> [Přístup dne: 23. 8. 2019]
[37] BALL, Kirstie & kol. Routledge Handbook of Surveillance Studies, Routledge: Oxford, 2012, str. 2
[38] LYON, David. Surveillance Society: Monitoring Everyday Life, Open University Press: Buckingham, 2001, str. 2

dohledu. Nejde totiž jen o to být sledován, ale sám sledovat – a tato ideologie se stává způsobem života.[39]

Dohled v dnešní době je podle Lyona možný „díky nám samým." Je možný tím, že dobrovolně klikáme na odkazy na internetu, píšeme ostatním lidem na sociálních sítích či dobrovolně sdílíme fotografie, polohy či jiné informace. Lidé přispívají k dohledu jako nikdy dříve, což pomáhá utvořit něco, čemu Lyon říká kultura dohledu. Kultura dohledu, podobně jako by zkoumal kulturu antropolog, může být nahlížena jako zvyky, interpretace světa atd. Pozornost se klade zejména na dohled v každodenním životě, na to, jak je dohled představován, prožíván, jak ovlivňuje každodenní aktivity, ale stejně tak na to, jak je iniciován a jak se do něj zapojují lidé, kteří o něm vědí, ale jsou na něj již navyklí.[40]

Dohled dnešní doby je neodmyslitelně spojen s kalifornským Silicon Valley, které se stalo kolébkou dnešního digitálního světa.[41] Jižní oblast San Franciska dostala své jméno podle společností, které se specializovaly na křemíkové mikročipy. V dnešní době je Sillicon Valley místem hned několika firem neodmyslitelně spojených s technologiemi, internetem a celým digitálním světem. Sídlí zde společnosti jako Apple, výrobce počítačů, telefonů a dalších technologií. Dále Google s areálem Googleplex, který vlastní nejpoužívanější vyhledávač, ale rovněž i software jako prohlížeč Chrome, služby jako Google Maps, a který má celou vědeckou divizi se zaměřením na vybudování umělé inteligence – Google Brain. Své sídlo zde má i nejpoužívanější sociální síť dnešní doby – Facebook. Všechny tyto společnosti (a mnohé další, které jsem nejmenoval) nejen utváří, ale přímo definují dnešní kulturu dohledu.

Počítače, mobilní telefony, či internetové služby a sociální sítě, to vše se stává součástí našich každodenních životů a rovněž i prostředkem dohledu. Rodiče používají zařízení k monitorování svých dětí pomocí lokačních služeb, lidé se navzájem pozorují na sociálních sítích či přímo vysílají svůj život na internet, sportovci pak používají chytré hodinky či jiné pomůcky ke sledování svého zdraví a kondice. „*Dohled se stává životním stylem* (překlad autor)."[42]

Kultura dohledu se objevuje s příchodem těchto prostředků pro sledování. Manifestuje se ve chvíli, kdy lidé začínají tyto prostředky používat, sledují ostatní například pomocí sociálních sítí a stejně tak protože dobrovolně vystavují veřejně své životy a tak i informace o nich.[43]

[39] LYON, David. The Culture of Surveillance. Polity Press: Cambridge, 2018, str. 2
[40] LYON, David. The Culture of Surveillance. Polity Press: Cambridge, 2018, str. 2
[41] LYON, David. The Culture of Surveillance. Polity Press: Cambridge, 2018, str. 3
[42] LYON, David. The Culture of Surveillance. Polity Press: Cambridge, 2018, str. 6
[43] LYON, David. The Culture of Surveillance. Polity Press: Cambridge, 2018, str. 7

Není od věci se rovněž zamyslet, jak přesně bychom si kulturu dohledu mohli definovat a co jí přesně odlišuje od předešlé společnosti dohledu či dohledového státu.

V kultuře dohledu má každý člověk větší podíl na dohledu, než tomu tak bylo například v předešlé společnosti dohledu. Zatímco u společnosti dohledu bychom mohli zkoumat, jak je dohled prováděn nad jednotlivci či celými skupinami, kultura dohledu jde ještě dál – obrací pozornost na všechny vztahy, byť sebemenší, které k dohledu máme. „*Kultura dohledu je charakterizována dohledem tvořeným samotnými uživateli.*“[44]

Termín dohledového státu podle Lyona fungoval dobře pro poválečné období, které nazývá „orwellovské“, ale i u dohledového státu bychom mohli pozorovat silnou závislost na komerčních subjektech, jako třeba internetové či telefonní společnosti.[45]

Termín společnost dohledu byl podle Davida Lyona používán k označení způsobů, jak se dohled vkrádal do stále dalších a nových sfér, například od vládních ministerstev přes policii až po normální pracoviště. To vedlo k tomu, že začal ovlivňovat mnoho aspektů z každodenního života. Důraz se však stále kladl na to, jakými způsoby se dohled aplikoval. Dohledová společnost nevěnovala velkou pozornost občanům, spotřebitelům, zaměstnancům a jejich každodenním střetnutím s dohledem, popřípadě přímo zapojením do jeho praktik.[46]

Důvod, proč Lyon používá pojem kultura dohledu, je aby je odlišil právě od termínů jako je dohledový stát či společnost dohledu. Kultura dohledu je zaměřena na participaci a zapojení jak sledovaných, tak sledujících.[47]

Technologie i zde hrají zásadní roli a s příchodem dvacátého prvního století se dostavuje třetí fáze výpočetní techniky. Od sálových počítačů, přes počítače stolní, přichází třetí fáze reprezentovaná zejména chytrými telefony, kdy se výpočetní technika stává podle Lyona neviditelnou a kompletně zabudovanou do prostředí našeho každodenního života.[48]

Lyon v kontextu kultury a technologií píše: „*Kulturní dimenze dohledu závisí na technologiích, které je pomáhají udržovat, a zároveň nabízejí šanci tyto technologie napadat a formovat je* (překlad autor).“[49] Náš život má v dnešní době již druhý, digitální rozměr. Lidé v dnešní době se podle Lyona spoléhají na svůj chytrý telefon a zejména na internet mnohem více, než se

[44] LYON, David. The Culture of Surveillance. Polity Press: Cambridge, 2018, str. 7
[45] LYON, David. The Culture of Surveillance. Polity Press: Cambridge, 2018, str. 12
[46] LYON, David. The Culture of Surveillance. Polity Press: Cambridge, 2018, str. 13
[47] LYON, David. The Culture of Surveillance. Polity Press: Cambridge, 2018, str. 16
[48] LYON, David. The Culture of Surveillance. Polity Press: Cambridge, 2018, str. 13
[49] LYON, David. The Culture of Surveillance. Polity Press: Cambridge, 2018, str. 18

dřívější generace spoléhaly na rádio, televize atd. Dohled se tak skrze technologie a životní styl normalizuje a domestikuje.[50]

2.5.1 Shrnutí

Dohled a jeho formy se v průběhu let značně proměnily, stejně tak i diskuze o něm. Od Orwellova románu varujícího před dohledovým státem, přes prvotní diskuze o dohledu a disciplíně v knize Michela Foucaulta „*Dohlížet a trestat*“, po nové práce Davida Lyona ovlivněné situací po 11. září 2001. Dohled se počátkem dvacátého prvního století příčinou teroristických útoků zintenzivnil, stal se všudypřítomným pod záštitou prevence před dalšími teroristickými hrozbami. Objevuje se téma dohledového státu. Dohled se stal zakořeněným do našich životů a pozornost se obrací na společnost, která se stává dohledovou. Jedním z posledních témat je pak kultura dohledu, kdy se dohled stává součástí našich životů, naší kultury a lidé dobrovolně participují na dohledu a poskytují veřejně své informace.

Důležitou roli hrají technologie, které sice nedefinují dohled v celé jeho formě, ale jsou jeho nedílnou a velmi podmiňující součástí. Kompaktní kamerové systémy, nové výkonné počítače, mobilní telefony, chytré hodinky či jiné technologické extenze, to vše umožnilo dohledu nabýt na pomyslné síle a stát se součástí našich životů. Technologie by se v oblasti dohledu měly chápat, jak z hlediska jejich fyzického hardwaru, tak i digitálního softwaru. Je třeba, abychom mysleli kriticky a rozuměli technologiím, které nad námi dohlíží a sbírají o nás informace.

Chceme-li mluvit o tom, zda bude mít určitá technologie své místo v oblasti dohledu, musíme ji pochopit – musíme vědět, jak daná technologie operuje, jak na hardwarové, tak softwarové úrovni. Následující část této práce bude tedy věnována konkrétní technologii, umělé inteligenci.

[50] LYON, David. The Culture of Surveillance. Polity Press: Cambridge, 2018, str. 18

Část třetí

3 Poslední vynález lidstva

3.1 Definice umělé inteligence

Umělá inteligence se každým dnem stává stále aktuálnějším a reálnějším tématem a pomalu, ale jistě přechází ze sféry science fiction do reality našeho života. Pokud je tomu pravda, kde všude bychom mohli umělou inteligenci najít?

Naše chytré telefony či tablety v sobě mají pomocné asistenty, které rozumí tomu, co jim říkáme a jsou schopni s námi komunikovat, překládat cizí jazyky či řídit naše životy. Existují algoritmy schopné vizuálního rozpoznávání fungující na principech umělé inteligence, které mnohonásobně překonávají lidi v rychlosti a kvalitě provedené práce. Uplatnění pak nacházejí například v systémech samo-řídících aut, která jsou v době psaní této práce již testována v některých amerických městech. V medicíně pak umělá inteligence pomáhá analyzovat lékařské snímky a diagnostikovat případy rakoviny či jiných nemocí. Umělou inteligenci bychom pak našli i v oblasti mediální, kdy některé velké mediální organizace využívají tzv. automatizovanou žurnalistiku, kdy počítač přepisuje nezpracovaná data na souvislé a srozumitelné zprávy, které jsou ve výsledku nerozeznatelné od těch napsaných skutečnými novináři.[51]

Jedná se skutečně o technologii, která se stává jednou z nejdůležitějších v našem životě. Důvodem je pak její téměř neuvěřitelná univerzálnost – umělá inteligence bude ve výsledku přítomná v každém průmyslu, ekonomii, vědě, společnosti a rovněž i v naší kultuře.[52]

Než ale budeme moci pokračovat, je třeba si vlastně říct a definovat, co to umělá inteligence je. Umělá inteligence či AI (z anglického Artificial Intelligence, pozn. autora) je termín a vědní obor, který není úplně lehké jednoznačně vymezit. Přesto bych zde rád zmínil pár definic a vymezení, které nám pomohou pochopit, čím vším se tento vědní obor zabývá a co do něj spadá.

Filosofickou otázkou, zda mohou stroje myslet, se zabývali i někteří filosofové již v 17. století, jako například René Descartes, Blaise Pascal či Thomas Hobbes.[53] Pro účely této práce, jejímž tématem je přeci jen současnost a budoucnost, se pokusím držet definic relevantních pro především moderní otázku umělé inteligence. Tento fakt, že přesně definovat tuto vědní disciplínu je nelehký úkol, dokazuje i VIII. Mezinárodní konference IJCAI konaná v roce 1983

[51] FORD, Martin. Architects of Intelligence, Packt Publishing: Birmingham, 2018, str. 1
[52] FORD, Martin. Architects of Intelligence, Packt Publishing: Birmingham, 2018, str. 2
[53] MAŘÍK, Vladimír a kol. Umělá inteligence (1), Academia: Praha, 1993, str. 15

v Karlsruhe, na které bylo předloženo více než 180 pokusů o definování AI.[54] Níže tedy nabízím pár definic, které mi pomohou pro účel této práci umělou inteligenci přiblížit.

George F. Luger ve své knize „*Artificial Intelligence: Structures and Strategies for Complex Problem Solving*“ nabízí pro AI tuto definici:

„*Umělá inteligence může být definována jako odvětví informatiky, která se zabývá automatizací inteligentního chování* (překlad autor).“[55]

Jedná se o definici, která umělou inteligenci jasně přiřazuje do oboru počítačové vědy, a tedy musí být založena na jejích principech, jakými jsou například datové struktury, algoritmy či programovací jazyky. Sám autor ale přiznává, že jeho definice má problém s tím, že inteligence sama o sobě není přesně definována či chápána a tak se problém definování inteligence umělé stává vlastně problémem definování inteligence samotné.[56]

Deyi Li a Yi Du pak ve své knize „*Artificial Intelligence with Uncertainty*“ nabízejí definici následující:

„*Pod pojmem AI rozumíme různé inteligentní chování a různé druhy mentálních úkonů, neboli mentálních aktivit, které lze uměle realizovat pomocí nějakých reálných strojů. Mezi tyto inteligentní aktivity patří vnímání, paměť, emoce, úsudek, uvažování, dokazování, identifikace, porozumění, komunikace, navrhování, myšlení a učení atd.* (překlad autor)“[57]

Známou a poměrně stručnou definici nabízí také Elaine Richová:

„*Umělá inteligence se zabývá tím, jak počítačově řešit úlohy, které dnes zatím zvládají lidé lépe.*“[58]

Zdeněk Kotek nabízí:

„*Umělá inteligence je vlastnost člověkem uměle vytvořených systémů vyznačujících se schopností rozpoznávat předměty, jevy a situace, analyzovat vztahy mezi nimi a tak vytvářet vnitřní modely světa, ve kterých tyto systémy existují, a na tomto základě pak přijímat účelná*

[54] MAŘÍK, Vladimír a kol. Umělá inteligence (1), Academia: Praha, 1993, str. 16
[55] LUGER, George F. Artificial Intelligence: Structures and Strategies for Complex Problem Solving, Pearson Education Limited: Harlow, 2005, str. 1
[56] LUGER, George F. Artificial Intelligence: Structures and Strategies for Complex Problem Solving, Pearson Education Limited: Harlow, 2005, str. 1
[57] LI, Deyi a DU, Yi. Artificial Intelligence with Uncertainty, CRC Press: Boca Raton, 2007, str. 1
[58] MAŘÍK, Vladimír a kol. Umělá inteligence (1), Academia: Praha, 1993, str. 17

rozhodnutí, za pomoci schopností předvídat důsledky těchto rozhodnutí a objevovat nové zákonitosti mezi různými modely nebo jejich skupinami.“[59]

Jednou z nejvýznamnějších postav tohoto oboru, člověk, který stál i u jeho samotného zrodu, je americký vědec Marvin Minsky. Jeho definice vychází z Turingova testu:

„*Umělá inteligence je věda o vytváření strojů nebo systémů, které budou při řešení určitého úkolu užívat takového postupu, který – kdyby ho dělal člověk – bychom považovali za projev jeho inteligence.*“[60]

Vladimír Mařík o umělé inteligenci jako oboru hovoří jako o vědní disciplíně, pro kterou je vlastně specifické to, že zatím nejde o disciplínu s nějakým pevně vymezeným předmětem a jednotícím teoretickým základem.[61]

Mým cílem v této kapitole nebylo vybrat jedno specifické vymezení umělé inteligence, se kterou budu pracovat, ale spíše poukázat na nespočet oborů a vlastností, které pod tuto relativně mladou vědní disciplínu spadají. Od analýzy, identifikace, přes designování, komunikaci, až po samotné emoce, vnímání a učení – to je jen zlomek toho, čeho se AI dotýká a co musíme vzít v potaz při jejím zkoumání.

3.1.1 Shrnutí a tři formy umělé inteligence

Co tedy vlastně umělá inteligence je? Jedná se o obor v počítačové vědě, která produkuje stroje, jež působí jako inteligentní. Pokud takový stroj dokáže řešit problémy, dokončovat zadané úkoly či projevuje jiné kognitivní funkce (jako lidé), tak jej označujeme jako umělou inteligenci.[62]

Umělou inteligenci můžeme dělit do třech různých forem. Jedná se o úzkou „Narrow AI“, neboli slabou umělou inteligenci, dále „AGI“, rovněž nazývanou silnou obecnou umělou inteligencí, a poslední formou, superinteligencí.

[59] MAŘÍK, Vladimír a kol. Umělá inteligence (1), Academia: Praha, 1993, str. 18
[60] MAŘÍK, Vladimír a kol. Umělá inteligence (1), Academia: Praha, 1993, str. 17
[61] MAŘÍK, Vladimír a kol. Umělá inteligence (1), Academia: Praha, 1993, str. 18
[62] JAJAl, Tannya D. Distinguishing between Narrow AI, General AI and Super AI [online]. Dostupné na: <https://medium.com/@tjajal/distinguishing-between-narrow-ai-general-ai-and-super-ai-a4bc44172e22> [Přístup dne: 31. 8. 2019]

3.1.2 Slabá úzká AI

Slabá neboli úzká umělá inteligence, někdy rovněž označovaná jako „ANI“ (z anglického Artificial Narrow Intelligence, pozn. autora), je typem umělé inteligence, kterou máme dnes. Jedná se o umělou inteligenci naprogramovanou tak, aby plnila jeden konkrétní zadaný úkol. Narrow AI tedy může například kontrolovat počasí, hrát šachy či jiné hry, nebo třeba analyzovat nezpracovaná data a psát z nich žurnalistické novinové články. Takovéto systémy umělé inteligence mohou plnit svůj zadaný úkol v reálném čase, ale jen díky tomu, že získávají informace z konkrétního datového souboru (který jim byl předem poskytnut). To znamená, že Narrow AI nebude vykonávat jiný úkol, než ke kterému byla navržena. Co Narrow AI odlišuje od svých dvou následujících forem umělé inteligence je to, že nemá vědomí, vnímání a není řízena emocemi podobně jako lidé.[63]

Každá umělá inteligence, která dnes, v době psaní této práce existuje, je Narrow AI. Příklady této formy AI jsou například digitální asistenti – Google Assistant od stejnojmenné společnosti či Siri od společnosti Apple. Online překladač Google Translate je rovněž formou Narrow AI. I přes jejich schopnost rozpoznávat lidskou řeč, zpracovávat ji a „mluvit“ zpět k nám se stále jedná o úzkou formu umělé inteligence – nemají vědomí a nemohou pracovat mimo úkol, ke kterému byly stvořeny. V dnešní době jsou například testována autonomní vozidla, jež nepotřebují řidiče. Systémy, jež řídí takové auto, musí být bezpochyby silně komplexními systémy umělé inteligence – i přes to se ale jedná o síť slabých Narrow AI. Bylo by mylné domnívat se, že pojmenování „slabá“ či „úzká“ umělá inteligence značí to, že se jedná o „hloupé“ stroje, které ničemu nerozumí. Narrow AI je v dnešní době přítomná v mnoha oblastech našeho každodenního života a usnadňuje náš život. Jedná se o důležitý vynález, který dosáhl neuvěřitelných výsledků za poměrně krátkou dobu své existence.[64]

[63] JAJAl, Tannya D. Distinguishing between Narrow AI, General AI and Super AI [online]. Dostupné na: <https://medium.com/@tjajal/distinguishing-between-narrow-ai-general-ai-and-super-ai-a4bc44172e22> [Přístup dne: 31. 8. 2019]

[64] JAJAl, Tannya D. Distinguishing between Narrow AI, General AI and Super AI [online]. Dostupné na: <https://medium.com/@tjajal/distinguishing-between-narrow-ai-general-ai-and-super-ai-a4bc44172e22> [Přístup dne: 31. 8. 2019]

3.1.3 Silná obecná AI

Silná neboli obecná umělá inteligence, označovaná jako AGI (z anglického Artificial General Intelligence, pozn. autora), referuje ke strojům, jež vykazují lidskou inteligenci. Jedná se o druh umělé inteligence, která by byla schopná splnit každý úkol stejně jako člověk. Obecná umělá inteligence by měla vědomí, byla by vnímající, poháněná emocemi a sebevědomím. V současné době stojí mezi lidmi a stroji podstatný rozdíl – stroje zpracovávají data mnohonásobně rychleji než lidé, na stranu druhou lidé jsou schopni abstraktního či kreativního myšlení. Lidská schopnost takto myslet nás činí lepšími, než jsou stroje. A právě tuto schopnost abstraktního myšlení je obtížné definovat – a tedy i replikovat. Definovat abstraktní myšlení, lidskou kreativitu či vzpomínky za účelem jejich replikování a následné implementace do strojů je nelehký úkol. Ve chvíli, kdy umělá inteligence získá vědomí, bude schopná rozumět, učit se a zejména bude schopná aplikovat znalosti z jednoho oboru v jiném.[65]

3.1.4 Superinteligence

Poslední, třetí, formou umělé inteligence je superinteligence, která předčí tu lidskou v každém aspektu. Bude lepší v obecné inteligenci, v řešení jakéhokoliv problému a dokonce i v kreativitě. „*Stroje budou schopné předvést inteligenci, kterou nemůžeme pozorovat ani u těch nejchytřejších lidí v dnešní době* (překlad autor).“[66]

Budeme-li mluvit v této práci o umělé inteligenci v průběhu dějin či o AI v současnosti, tak mluvíme vždy o slabé úzké Narrow AI. Silná obecná AGI a ještě dokonalejší Superinteligence spadají do tématu budoucnosti a budou jim věnovány příslušné kapitoly.

Pro tuto práci jsem se rozhodl používat jednotnou terminologii pro každou z výše uvedených typů umělých inteligencí. Po vzoru Jana Romportla, předního českého teoretika na poli AI, jsem se rozhodl po zbytek práce používat termíny „úzká“ umělá inteligence (pro Narrow AI) a „obecná“ umělá inteligence či AGI (pro silnou AI na úrovni člověka).

---

[65] JAJAl, Tannya D. Distinguishing between Narrow AI, General AI and Super AI [online]. Dostupné na: <https://medium.com/@tjajal/distinguishing-between-narrow-ai-general-ai-and-super-ai-a4bc44172e22> [Přístup dne: 31. 8. 2019]

[66] JAJAl, Tannya D. Distinguishing between Narrow AI, General AI and Super AI [online]. Dostupné na: <https://medium.com/@tjajal/distinguishing-between-narrow-ai-general-ai-and-super-ai-a4bc44172e22> [Přístup dne: 31. 8. 2019]

3.2 Historie umělé inteligence

„Historie umělé inteligence je historií plnou fantazií, možností, předvádění a slibů. Již od dob Homéra, který psal o mechanických stojanech čekajících na bohy při večeři, byla představa mechanických asistentů nedílnou součástí naší kultury (překlad autor). *“*[67]

Pokud bychom se rozhodli najít počátek umělé inteligence, naše cesta po časové ose by nás mohla zavést skutečně hluboko do minulosti. Jakési první stopy automatizace a možná i umělé inteligence lze najít například ve starověkém Egyptě. Ve třetím století před naším letopočtem žil v Alexandrii muž jménem Hero, který vynalezl řadu automatických strojů, které lidem usnadňovaly práci. Jeho vynálezy byly používány k prokázání boží moci v oběti – když byl zapálen obětní oheň, brána se automaticky otevřela a dva bronzoví kněží stojící na obětním oltáři pozvedli své obětní nádoby a nalili na oheň svěcenou vodu. Uctívači mohli dokonce svěcenou vodu získat vložením mincí do příslušné štěrbiny.[68]

Pokud bychom se rozhodli více zaměřit na filosofickou stránku umělé inteligence, mohli bychom ze starověkého Egypta třetího století přejít do starověkého Řecka století čtvrtého. Aristoteles ve své „*Logice*“ analyzuje to, jak lidé „znají“ svůj svět. K logice referoval jako k „nástroji“ (organonu), protože se domníval, že studium samotné myšlenky bylo základem pro všechny ostatní znalosti. Ve své logice zkoumal, zda jsou určité výroky „pravdivé,“ když souvisí s jinými věcmi, o nichž je skutečně známo, že jsou pravdivé. Tedy pokud víme že „všichni lidé jsou smrtelní“ a že „Sokrates je člověk,“ můžeme usoudit, že výrok „Sokrates je smrtelný“ je pravdivý. Tato forma deduktivního usuzování pak za 2000 let našla své pokračovatele v pracích Gottloba Fregeho, Bertranda Russella, ale i Alana Turinga, který je s tématem umělé inteligence neodmyslitelně spojen.[69]

Důvod, proč bych v této kapitole chtěl alespoň stručně a jednoduše nastínit minulost AI, je právě téma této práce, tedy její budoucnost. Abychom pochopili, kam se AI může v budoucnu posunout a jaká může mít uplatnění, musíme poznat, v jakých rámcích a možnostech se vyvíjela, jaké technologie přinesla, které z těchto technologií se uchytili a které naopak své

---

[67] BUCHANAN, Bruce G. A (Very) Brief History of Artificial Intelligence, AI Magazine, Volume 26, Number 4, 2006 [online]. Dostupné na: <https://static1.squarespace.com/static/56fb450bf8baf30bc33df806/t/58d1ac3be58c6264340369d0/1490136125265/A+very+brief+history+on+AI.pdf> [Přístup dne: 14. 7. 2019]

[68] LI, Deyi a DU, Yi. Artificial Intelligence with Uncertainty, CRC Press: Boca Raton, 2007, str. 1

[69] LUGER, George F. Artificial Intelligence: Structures and Strategies for Complex Problem Solving, Pearson Education Limited: Harlow, 2005, str. 5

uplatnění nikdy nenašly. Nemůžeme předpovídat budoucnost určité technologie bez znalostí jejího vývoje a evoluce napříč časem.

Jelikož je tématem této diplomové práce moderní pojetí umělé inteligence, začnu tam, kde se vlastně toto moderní technologické pojetí zrodilo – na univerzitě Dartmouth v létě roku 1956.

3.2.1 Dartmouth a zrození AI

Psal se červen roku 1956. Čtyři mladí vědci a badatelé, John McCarthy, Marvin Minsky, Nathaniel Rochester a Claude Shannon, navrhli a následně zorganizovali vědecké symposium, které se po dobu dvou měsíců mělo odehrávat na univerzitě Dartmouth v New Hampshire. Tématem symposia pak bylo simulování lidské inteligence pomocí strojů. Pozváno bylo a zúčastnilo se celkem 10 vědců napříč různými obory, například matematiky, neuropsychologie, psychiatrie, psychologie, informační teorie a počítačové vědy. Ze symposia pak můžeme vyzdvihnout tři velké události a první úspěchy: simulátor neuronové sítě, který demonstroval Marvin Minsky, metoda hledání navržená Johnem McCarthym a „Logic Theorist“ představený Herbertem Simonem a Allenem Newellem.[70]

Během této rané fáze se vědci snažili vybudovat systémy umělé inteligence, aby vyvrátili tvrzení, že „tuto konkrétní věc přeci stroj nikdy nemůže dokázat“. Výzkumníci tak vytvářeli malé systémy, které svého údajně nemožného cíle dosáhly v „mikrosvětě“, čímž dokázali, že ona věc skutečně může být docílena pomocí stroje. Pravděpodobně nejzajímavější příklad takového systému je právě již zmíněný „Logic Theorist“. Systém „Logic Theorist“ byl schopný dokázat většinu teorémů z druhé kapitoly „*Principia Mathematica*,“ jejímiž autory byli Whitehead a Russell. Fascinující pak je, že „Logic Theorist“ dokonce přišel s jedním důkazem, který byl mnohem elegantnější než originál, což vyvrátilo mylnou představu, že stroje mohou myslet jen „numericky.“ Tento experiment dokázal, že stroje jsou schopné dedukce a mohou vymýšlet logické důkazy.[71]

Bylo to právě zde, na symposiu univerzity Dartmouth, kde John McCarthy navrhl termín „umělá inteligence“ jako název pro tuto multioborovou vědeckou disciplínu. O této vědecké konferenci, jejích experimentech a prvních systémech umělé inteligence by se daly napsat stovky stran. Byla to vůbec první konference o umělé inteligenci v lidských dějinách, kde se

[70] LI, Deyi a DU, Yi. Artificial Intelligence with Uncertainty, CRC Press: Boca Raton, 2007, str. 1-2
[71] BOSTROM, Nick. Superintelligence: Paths, Dangers, Strategies, Oxford: Oxford University Press, 2014, str. 7

„AI“ zrodilo nejen jako název, ale rovněž i jako nová vědecká disciplína. John McCarthy začal být na základě toho označován jako „otec AI.“[72]

3.2.2 Sedmdesátá léta a první doba ledová

Sedmdesátá léta dvacátého století umělé inteligenci nepřála – po prvotním nadšení a úspěchu na poli AI se dostavily první problémy.

Problémem byla tzv. „kombinatorická exploze“ možností, jež musí být prozkoumány metodami, které se opírají o řešení hrubou silou. Tyto metody fungují dobře pro jednoduché problémy, ale fungovat přestávají, když se problém stává komplikovanějším. Aby se překonala tato kombinatorická exploze, je zapotřebí algoritmů, které využívají strukturu v cílové doméně, využívají předchozí znalosti pomocí heuristického vyhledávání, plánování a flexibilních abstraktních reprezentací. Tohle vše AI ještě neuměla, či to neměla dostatečně rozvinuté. Do toho všeho brzdila AI hardwarová omezení, především pak kapacity paměti a rychlosti procesoru.[73]

Když přišla polovina let sedmdesátých, tyto problémy se nadále jen zvětšovaly a přišlo jakési uvědomění, že umělá inteligence nedokáže splnit sliby, které na počátku představila. Nastala pro ni jakási doba ledová – poklesly finanční prostředky, a naopak vzrostl skepticismus ohledně možností AI.[74]

I přesto byla ale AI v sedmdesátých letech zařazena mezi Top 3 technologie, spolu s vesmírnou a energetickou technologií.[75] Víra v umělou inteligenci se tedy kompletně nevytratila a léta osmdesátá přinesla nové technologie a nové naděje.

3.2.3 Osmdesátá léta a Japonsko

Na počátku osmdesátých let zahájilo Japonsko svůj „Projekt počítačů páté generace.“ Jednalo se o dobře financované partnerství mezi veřejným a soukromým sektorem, které si kladlo za cíl „přeskočit“ současný stav vývoje tím, že by vyvinulo masivně paralelní výpočetní architekturu,

[72] LI, Deyi a DU, Yi. Artificial Intelligence with Uncertainty, CRC Press: Boca Raton, 2007, str. 2
[73] BOSTROM, Nick. Superintelligence: Paths, Dangers, Strategies, Oxford: Oxford University Press, 2014, str. 8
[74] BOSTROM, Nick. Superintelligence: Paths, Dangers, Strategies, Oxford: Oxford University Press, 2014, str. 8
[75] LI, Deyi a DU, Yi. Artificial Intelligence with Uncertainty, CRC Press: Boca Raton, 2007, str. 3

která by sloužila právě jako platforma pro umělou inteligenci. Tahle situace se odehrála na vrcholu fascinace Japonskem a jeho nebývalou poválečnou ekonomickou reinkarnací. Západní země a jejich vlády se snažili tento fungující ekonomický vzorec replikovat – a když se Japonsko rozhodlo investovat do umělé inteligence, ostatní země neváhaly a následovaly Japonsko i na této cestě.[76]

3.2.4 Expertní systémy

Během osmdesátých let došlo také k velkému rozšíření tzv. expertních systémů. Jednalo se o systémy, které byly navrženy jako různé podpůrné nástroje pro subjekty řízení. Byly to programy řízené přednastavenými pravidly, jež činily jednoduché závěry ze znalostní báze faktů, které získaly od lidských expertů z daného oboru a které byly ručně kódovány v oficiálním jazyce. Takovýchto expertních systémů byly napsány stovky. Avšak menší systémy poskytovaly jen malý užitek, a naopak větší expertní systémy se ukázaly jako drahé na vývoj, ověření, následné aktualizace a celkově byly těžké pro používání. Ve výsledku bylo nepraktické pořídit si jeden samostatný počítač pro provoz jen jednoho takového programu. Toto období, kdy se umělá inteligence pomalu vracela „do kurzu," tak končí spolu s léty osmdesátými, která je přinesla.[77]

Z úspěšných a používaných expertních systémů stojí za zmínku alespoň tyto dva diagnostické expertní systémy. Prvním z nich byl MYCIN, tím druhým PROSPECTOR, oba vycházející z modelů pro práci s neurčitou informací. MYCIN se používal k diagnostice infekčních onemocnění krve v medicíně, na straně druhé PROSPECTOR sloužil k odhalování rudných ložisek v geologii. PROSPECTOR pak během prvních šesti týdnu od svého nasazení do provozu odhalil ložiska molybdenových rud ve Washingtonu, jejichž hodnota se pohybovala okolo 100 milionů amerických dolarů.[78]

Velké podniky rovněž projevily zájem o umělou inteligenci a expertní systémy. Patřily mezi ně například DuPont, General Motors a dokonce i Boeing.[79]

---

[76] BOSTROM, Nick. Superintelligence: Paths, Dangers, Strategies, Oxford: Oxford University Press, 2014, str. 8
[77] BOSTROM, Nick. Superintelligence: Paths, Dangers, Strategies, Oxford: Oxford University Press, 2014, str. 8-9
[78] MAŘÍK, Vladimír a kol. Umělá inteligence (1), Academia: Praha, 1993, str. 21
[79] VACEK, Ludvík. Historie umělé inteligence [online]. Dostupné na: <https://www.fi.muni.cz/usr/jkucera/pv109/2000/xvacek.htm> [Přístup dne: 14. 7. 2019]

Projekt počítačů páté generace v Japonsku ani jinde ve světě nedokázal naplnit cíle, které si vytyčil. Soukromí investoři se začali od projektů umělé inteligence distancovat. Pro umělou inteligenci nastala koncem osmdesátých let druhá doba ledová.[80]

3.2.5 Devadesátá léta a neuronové sítě

V devadesátých letech se pomyslná doba ledová, která postihla obor umělé inteligence, pomalu ale jistě dala na ústup díky příchodu nových technologií. Nové techniky nabízely alternativy k tradičnímu logickému paradigmatu, kterému se přezdívalo GOFAI (z anglického „Good Old-Fashioned Artificial Intelligence“, neboli „Stará dobrá umělá inteligence“) a jenž se používal a dosáhl jakéhosi vrcholu v expertních systémech let osmdesátých. Nové techniky, které získaly na popularitě, byly především neuronové sítě a genetické algoritmy. Jejich cílem bylo překonat nedostatky, kterými se vyznačoval přístup GOFAI, který vyprodukoval kompletní nesmysl, pokud programátor udělal jen sebemenší chybnou hypotézu.[81]

Nová technologie, respektive přístup k umělé inteligenci, měl ale vše změnit. Devadesátá léta totiž do oboru AI vnesla neuronové sítě.

3.2.6 Neuronové sítě

Neuronové sítě se pyšnily více „organickým“ výkonem. Měly například vlastnost nazvanou „ladná degradace“ – ta zajistila to, že pokud došlo k jakémukoliv poškození na neuronové síti, nevyústila tahle situace v totální pád celého systému, ale pouze došlo k menší degradaci jejího výkonu. Další výhodou, a velmi podstatnou, bylo to, že neuronové sítě se uměly poučit ze zkušeností, dokázaly hledat přirozené způsoby zobecňování z příkladů a byly schopné hledat skryté statistické vzorce ve svém vstupu. Výsledkem bylo, že neuronové sítě byly velice dobré při rozpoznávání vzorků a řešení klasifikačních problémů. Jako příklad praktického použití nám poslouží třeba toto: můžeme trénovat neuronové sítě na datovém souboru sonarových signálů, aby se naučila rozlišovat akustické profily ponorek, podmořských min či mořského života. Neuronová síť by to dokázala s lepší přesností, než jakou by měli experti z řad lidí. Fascinující

[80] BOSTROM, Nick. Superintelligence: Paths, Dangers, Strategies, Oxford: Oxford University Press, 2014, str. 9
[81] BOSTROM, Nick. Superintelligence: Paths, Dangers, Strategies, Oxford: Oxford University Press, 2014, str. 9

ale je, že tohle všechno by se dalo udělat bez toho, aby někdo musel předem určovat, jak přesně by měly být jednotlivé kategorie definovány a jakou váhu by měly mít různé vlastnosti či atributy.[82]

3.2.7 Backpropagation

Model neuronu a neuronových sítí ale nebyl žádnou novinkou – jednoduché modely a první pokusy bychom mohli datovat již do 50. let dvacátého století. Neuronové sítě a celé vědecké pole umělé inteligence ale zažilo jakousi svou vlastní renesanci s příchodem algoritmu s názvem „backpropagation." Tento algoritmus umožňoval trénovat vícevrstvé neuronové sítě. Tyto vícevrstevné sítě mají jednu či více mezilehlých („skrytých") vrstev neuronů mezi svojí vstupní a výstupní vrstvou, díky tomu se pak mohou naučit mnohem širší škálu funkcí než jejich předchůdci. Tato algoritmická vylepšení spolu se stále výkonnějším hardwarem umožnila konstruktérům vytvářet neuronové sítě tak dobré, že byly prakticky použitelné v mnoha oborech a různých aplikacích.[83]

Díky novým technologiím, zejména pak neuronovým sítím, se AI začala používat stále více v reálném životě. AI systémy se také začaly používat ve válce, konkrétně během operace Pouštní bouře.[84]

Neuronové sítě vykazovaly svou kvalitou jakousi podobnost s lidským mozkem. Vyznačovaly se vyšší stabilitou oproti silně nestabilním GOFAI systémům. Na téma neuronových sítí bylo publikováno více jak 150 000 vědeckých prací a článků a dodnes jsou důležitým přístupem ke strojovému učení.[85]

---

[82] BOSTROM, Nick. Superintelligence: Paths, Dangers, Strategies, Oxford: Oxford University Press, 2014, str. 9
[83] BOSTROM, Nick. Superintelligence: Paths, Dangers, Strategies, Oxford: Oxford University Press, 2014, str. 9-10
[84] VACEK, Ludvík. Historie umělé inteligence [online]. Dostupné na: <https://www.fi.muni.cz/usr/jkucera/pv109/2000/xvacek.htm> Přístup dne: 14. 7. 2019
[85] BOSTROM, Nick. Superintelligence: Paths, Dangers, Strategies, Oxford: Oxford University Press, 2014, str. 10

3.3 Současnost a technologie

V dnešní době je umělá inteligence již etablovaným a uznávaným vědeckým oborem s mnoha aktivními a rozdílnými výzkumy. Především ale nachází uplatnění v praxi a našem každodenním životě – pomáhá nám automatizovat rutinní práci, překládat z jedné řeči do druhé, ale stejně tak činit lékařské diagnózy v medicíně.[86]

V kapitole předešlé jsem stručně popsal historii tohoto ještě stále mladého oboru a rovněž jsem zmínil některé technologie, které jej doprovází. V této kapitole se zaměřím právě na současné technologie a postupy, které se v oboru umělé inteligence uplatňují. Zmínit každou metodu a postup by bylo nemožné, proto jsem se rozhodl v této kapitole představit jen některé technologie, jejich techniky a algoritmy, které se v současnosti používají a jsou předměty dalšího výzkumu. První technologií AI, kterou zde představím a kterou jsem již ve stručnosti zmínil, jsou neuronové sítě.

3.3.1 Neuronové sítě

Neuronové sítě (z anglického neural network, pozn. autora) jsou doslovné sítě mnoha jednoduchých procesorů, které jsou mezi sebou bohatě navzájem propojeny. Tyto procesory nazýváme neurony, protože modelují, i když zjednodušeně, skutečné neurony v centrální nervové soustavě. Jejich formální i technický návrh je totiž inspirován vlastnostmi mozku a rovněž periferního nervstva.[87]

Pokud bychom hledali počátek této technologie a oboru umělé inteligence, pátrání by nás zavedlo do roku 1943 k práci Warrena McCullocha a Waltera Pittse. Ti vytvořili velmi jednoduchý matematický model základní buňky nervové soustavy – tedy neuronu. Ve své práci dokázali, že i nejjednodušší typy neuronových sítí mohou počítat libovolnou aritmetickou nebo logickou funkci. Jejich práce vzbudila diskuzi na téma počítačů fungujících na principu lidského mozku. Dokonce i John von Neumann, autor amerického projektu elektronických počítačů, publikoval práce, ve kterých navrhoval právě výzkum počítačů inspirovaných

[86] GOODFELLOW, Ian & kol. Deep Learning [online]. Cambridge: MIT Press, 2016, str. 1, Dostupné na: <https://www.deeplearningbook.org/> [Přístup dne: 21. 7. 2019]
[87] MAŘÍK, Vladimír a kol. Umělá inteligence (1), Academia: Praha, 1993, str. 217

činností mozku. V letech 1957-1958 pak Frank Rosenblatt a Charles Wightman spolu s dalšími vědci sestrojili první neuropočítač nesoucí název „Mark I Perceptron.“[88]

Neuronové sítě fungují jako sítě vrstvené, kde máme vstupní vrstvu, výstupní vrstvu a mezilehlé skryté vrstvy neuronů. Sousední dvě vrstvy a jejich neurony jsou pak propojeny systémem „každý s každým,“ což dává za vznik onomu bohatému propojení. V některých případech je pak každý neuron propojen se všemi ostatními v rámci sítě. Díky tomu se také neuronové sítě řadí mezi tzv. konekcionistické systémy.[89]

Prvním významným použitím neuronové sítě se pak stal NETTALK. Jednalo se o systém převádějící psaný text na mluvený. Zajímavé je, že NETTALK dosahoval mnohem lepších výsledků, než když tentýž problém řešily klasické metody umělé inteligence.[90]

Dalším slavným a historickým příkladem je pak Hopfieldův model – neuronová síť, kde je každý z neuronů spojen s každým pomocí spojů se symetrickými vahami.[91]

Tou hlavní výhodou, kterou jsem zatím nezmínil a která odlišila neuronové sítě od klasických počítačů a jejich architektury, byla schopnost „učit se.“ Když pracujeme s neuronovou sítí, tak neprogramujeme funkci způsobem, že bychom přesně popsali postup výpočtu její funkční hodnoty. Síť se učí sama ze vzorových příkladů, ze kterých abstrahuje a zobecňuje charakter funkce v jakémsi adaptivním procesu učení. Neuronová síť tedy skutečně funguje na podobném principu, jako lidská inteligence – stejně jako člověk získává své znalosti ze zkušenosti.[92]

Jako úsměvný, ale zajímavý příklad můžeme uvést neuronovou síť, která se naučila balancovat koště. Vědci si dali za cíl naučit síť balancovat koště tak, aby nespadlo, podobně jako to při cirkusovém představení dělá klaun. Byl sestrojen vozík, na kterém bylo koště upevněno tak, že by bez pomoci spadlo. Neuronová síť se učila pomocí úhlu koštěte, dále pomocí kamer snímajících vozík a násadu koštěte a v neposlední řadě z tréninkových videí, kde jeden z vědců

[88] VOLNÁ, Eva. Neuronové sítě 1. [online] Dostupné na: <https://files.klaska.net/sites/files.klaska.net/files/manual_files/cvut/Neuronove%20site%201/volna.pdf> [Přístup dne: 21. 7. 2019]
[89] MAŘÍK, Vladimír a kol. Umělá inteligence (1), Academia: Praha, 1993, str. 219
[90] MAŘÍK, Vladimír a kol. Umělá inteligence (1), Academia: Praha, 1993, str. 224
[91] MAŘÍK, Vladimír a kol. Umělá inteligence (1), Academia: Praha, 1993, str. 229
[92] VOLNÁ, Eva. Neuronové sítě 1. [online] Dostupné na: <https://files.klaska.net/sites/files.klaska.net/files/manual_files/cvut/Neuronove%20site%201/volna.pdf> [Přístup dne: 21. 7. 2019]

pohyboval vozíkem tak, aby koště nespadlo. Po chvíli se neuronová síť skutečně naučila hýbat vozíkem sama tak, aby udržela koště v poloze a to tak nespadlo.[93]

Neuronové sítě se pak mohou kromě schopnosti „učit se“ pyšnit ještě jednou výhodou. Klasické počítače jsou náchylné na chybu – dojde-li například ke změně jednoho bitu, struktura systému se sesype a dojde k celkovému zhroucení. U neuronových sítí ale tento jev nenastává. Jak již bylo řečeno, funguje podobně jako lidský mozek. Pokud tedy například člověk podstoupí neurochirurgickou operaci, během níž mu je odebrána část mozkové kůry, může dojít k tomu, že zapomene některé své funkce, například schopnost mluvit. Tyto funkce ale po čase opět začnou fungovat, jelikož jiné neurony převezmou práci těch předešlých a člověk tak začne opětovně mluvit. A jelikož neuronové počítačové sítě fungují podobně, můžeme tento jev pozorovat i tady. Pokud tedy odstraníme některé neurony ze sítě, naše výsledky nebudou dosahovat nejvyšší přesnosti, ale nedojde ke zhroucení celého systému.[94]

Neuronové sítě byly pro umělou inteligenci skutečnou revolucí. Jejich schopnost učit se je odlišovala od předchozích počítačů von Neumannovské architektury a posunula AI novým směrem. V následující části se zaměřím na to, jakým způsobem se tyto sítě vlastně mohou učit – způsobů totiž existuje mnoho.

3.3.2 Učení umělé inteligence

Systémy, opírající se o pevně předdefinované a zakódované znalosti, se mnohdy potýkaly s problémy a omezeními. AI systémy potřebovaly schopnost získávat vlastní znalosti a samy extrahovat vzorce ze surových dat. A právě téhle schopnosti samostatně se učit a získávat informace říkáme u umělých inteligencí „strojové učení“ (z anglického machine learning, pozn. autora). Nástup neuronových sítí a jejich schopnosti učení umožnilo, aby počítače začaly řešit problémy spojené se znalostmi reálného světa a na jejich základě činily subjektivní rozhodnutí. Jako příklad nám poslouží dva algoritmy strojového učení – prvním je poměrně jednoduchý algoritmus strojového učení nesoucí název „logistická regrese,“ který může rozhodnout, zda doporučit císařský řez. Druhým příkladem jednoduchého strojového učení, se kterým se

[93] VOLNÁ, Eva. Neuronové sítě 1. [online] Dostupné na: <https://files.klaska.net/sites/files.klaska.net/files/manual_files/cvut/Neuronove%20site%201/volna.pdf> [Přístup dne: 21. 7. 2019]
[94] VOLNÁ, Eva. Neuronové sítě 1. [online] Dostupné na: <https://files.klaska.net/sites/files.klaska.net/files/manual_files/cvut/Neuronove%20site%201/volna.pdf> [Přístup dne: 21. 7. 2019]

dokonce setkáváme na denním pořádku, je algoritmus „naivní Bayes," který dokáže oddělit reálný e-mail od spamu v naší schránce.[95]

Nyní se tedy stručně zaměřím na několik postupů, jakými se může umělá inteligence učit a zlepšovat.

3.3.3 Supervised learning a unsupervised learning

Současné strojové učení je založeno na něčem, co nazýváme supervised learning (v češtině jako řízené učení, pozn. autora). Při supervised learning se počítač učí ze statistik a dat, která jsou mu předložena a musí se tímto procesem provést ručně a řízeně. Lidé mu musí poskytnout všechna označení a správné odpovědi, kterých mohou být i stovky milionů a právě z nich se pak může počítač učit.[96]

Na straně druhé máme unsupervised learning (v češtině jako neřízené učení, pozn. autora), na které se v dnešní době zaměřuje spousta výzkumů a zatím bohužel nedosahuje požadovaných výsledků. Unsupervised learning je způsob učení AI, kdy může být počítač ve svém procesu učení více autonomní. Počítač je tedy samostatnější a méně řízen ve způsobu, jakým si získává informace a znalosti o světě. S tím souvisí i další oblast výzkumu, která zkoumá kauzalitu. Počítač nejen pozoruje neuvěřitelné množství dat, mezi nimiž jsou například i obrázky či videa, ale může podle nich také jednat a pozorovat následný efekt těchto akcí, aby byl ve výsledku schopen odvodit kauzální vztahy v reálném světě.[97]

3.3.4 Učení řeči

Když se dříve vědci snažili, aby umělá inteligence pochopila jazyk, tak ji nechali číst velké množství textů. Pro počítač ale nebylo lehké získat význam slov, která četl, pokud nebyly spojeny s konkrétními věcmi v reálném světě. V dnešní době existuje výzkum zaměřený na jazykové vzdělávání umělé inteligence pomocí tzv. grounded language (v češtině jako ukotveného jazyka, pozn. autora). Jedná se o snahu vybudovat porozumění jazyku, třeba i jen

[95] GOODFELLOW, Ian & kol. Deep Learning [online]. Cambridge: MIT Press, 2016, str. 2-3, Dostupné na: <https://www.deeplearningbook.org/> [Přístup dne: 21. 7. 2019]
[96] BENGIO, Yoshua in FORD, Martin. Architects of Intelligence, Packt Publishing: Birmingham, 2018, str. 18
[97] BENGIO, Yoshua in FORD, Martin. Architects of Intelligence, Packt Publishing: Birmingham, 2018, str. 18

v omezené podobě, kdy ale počítač skutečně chápe, co slova, která čte, znamenají a k čemu referují.[98]

3.3.5 Curriculum learning

Zajímavým a slibným přístupem ke strojovému učení je také postup, kdy je virtuální agent vypuštěn do simulovaného prostředí a nechá se učit „jako dítě.“ Tento přístup si bere inspiraci od vědců, kteří se zabývají novorozenci a tím, jakým způsobem novorozené dítě prochází řadou fází ve svých prvních měsících života. Zaměřují se na to, kde novorozenec v tomto období získává informace o světě a jakým způsobem. Cílem takového výzkumu je zjistit, která znalost je vrozená a která je naopak naučená a pochopit, jakým procesem si děti při svém učení projdou a podle toho pak navrhovat lepší systémy umělé inteligence.[99]

V nedávné době Yoshua Bengio, kanadský počítačový vědec a expert na neuronové sítě, přišel s novým přístupem ke strojovému učení, kterému se říká curriculum learning (v češtině jako výukové učení, pozn. autora). Tato metoda funguje tak, že vědci neukáží všechny tréninkové učební příklady pro umělou inteligenci jako jeden velký balíček, ve kterém jsou příklady uvedeny vesměs v náhodném pořadí, ale namísto toho prochází příklady v pořadí, které dává smysl pro učícího se žáka. Umělá inteligence tedy stejně jako člověk, který si nejdřív musí projít základní školou, než může jít na střední, projde a naučí se nejdříve jednoduché věci, které později použije jako jakýsi pomyslný stavební blok pro složitější koncepty atd. Tento druh strojového učení se stává stále více důležitějším a aplikovaným i při vzdělávání počítačů.[100]

Strojové učení ale nejvíce ovlivnil jeden konkrétní učící algoritmus, který vyřešil zdánlivě neřešitelný problém, který se nad neuronovými sítěmi vznášel již od 60. let. Badatelé z Parallel Distributed Processing Group publikovali v roce 1986 práci, ve které popsali „učící algoritmus zpětného šíření chyby“ pro vícevrstvou neuronovou síť. Tím vyřešili problém, který Marvin Minsky a Seymour Papert pokládali v 60. letech jako neřešitelný a neuronové sítě tedy jako

[98] BENGIO, Yoshua in FORD, Martin. Architects of Intelligence, Packt Publishing: Birmingham, 2018, str. 19
[99] BENGIO, Yoshua in FORD, Martin. Architects of Intelligence, Packt Publishing: Birmingham, 2018, str. 19
[100] BENGIO, Yoshua in FORD, Martin. Architects of Intelligence, Packt Publishing: Birmingham, 2018, str. 20

nepoužitelné. Tento algoritmus dostal jméno „backpropagation“ a dodnes se jedná o nejpoužívanější učící metodu neuronových sítí.[101]

3.3.6 Backpropagation

Algoritmus backpropagation je neodmyslitelnou technikou pro učení neuronových sítí. O backpropagation by se dala napsat samostatná práce, pokusím se zde tedy alespoň stručně vysvětlit, na jakém principu funguje a jakou výhodu přinesl do umělé inteligence na technologii neuronové sítě.

Nejdříve je nutné vysvětlit, co to vlastně algoritmus je. Algoritmus lze chápat jako předpis či návod pro řešení určitého problému. „*Algoritmus je předpis, který se skládá z kroků a který zabezpečí, že na základě vstupních dat jsou poskytnuta požadovaná data výstupní*.“[102]

Algoritmus má rovněž povinné vlastnosti, které jej definují. Zaprvé je to rezultativnost – algoritmus musí vždy vydat nějaký výsledek. Zadruhé konečnost – po provedení všech kroků musí algoritmus skončit. Zatřetí jednoduchost – algoritmus musí být popsán určitým počtem základních funkcí, které jsou jasně dané a nedovolují žádný osobitý výklad. Začtvrté jednoznačnost – na algoritmus nemá vliv náhoda.[103]

Zjednodušeně řečeno lze tedy algoritmus chápat jako návod pro konstrukci řešení daného problému. Můžeme si jej představit jako pomyslný mlýnek na data, do kterého když nasypeme správná data a zatočíme pákou, tak nám na druhé straně vypadne požadovaný výsledek.[104]

Jejich největší výhodou je to, že algoritmy mohou být prováděny automatizovaně a bez lidského zásahu.[105]

---

[101] VOLNÁ, Eva. Neuronové sítě 1. [online] Dostupné na: <https://files.klaska.net/sites/files.klaska.net/files/manual_files/cvut/Neuronove%20site%201/volna.pdf> [Přístup dne: 21. 7. 2019]
[102] DVORSKÝ, Jiří. Algoritmy I. [online]. Dostupné na: <http://www.cs.vsb.cz/dvorsky/Download/SkriptaAlgoritmy/Algoritmy.pdf> [Přístup dne: 31. 8. 2019], str. 25
[103] LESSNER, Dan. Informatika pro každého [online]. Dostupné na: <https://popelka.ms.mff.cuni.cz/~lessner/mw/index.php/Učebnice/Algoritmus/Co_je_to_algoritmus> [Přístup dne: 31. 8. 2019]
[104] DVORSKÝ, Jiří. Algoritmy I. [online]. Dostupné na: <http://www.cs.vsb.cz/dvorsky/Download/SkriptaAlgoritmy/Algoritmy.pdf> [Přístup dne: 31. 8. 2019], str. 26
[105] LESSNER, Dan. Informatika pro každého [online]. Dostupné na: <https://popelka.ms.mff.cuni.cz/~lessner/mw/index.php/Učebnice/Algoritmus/Co_je_to_algoritmus> [Přístup dne: 31. 8. 2019]

Backpropagation je tedy algoritmem pracujícím v neuronové síti.

Neuronová síť je síť, která má vrstvy neuronů, přičemž máme vstup ve spodní vrstvě a výstup ve vrstvě horní. Každý neuron má váhu (jakési pomyslné závaží) přidruženou pro každé spojení. Každý neuron pak dělá to, že se podívá na neuron ve vrstvě pod tou svojí a znásobí aktivitu neuronu ve vrstvě pod sebou podle váhy, načež vše přičte a udělá výstup, který je funkcí tohoto součtu. Tím, že upravuje váhy na svých spojeních, může dělat cokoliv jen budeme chtít, například podívat se na určitý obrázek a správně jej pojmenovat.[106]

Abychom pochopili, proč je backpropagation v tomto ohledu tak revoluční, musíme se ještě na moment vrátit k oněm pomyslným závažím. Existuje velmi jednoduchý algoritmus, který nám umožní do naší neuronové sítě vložit na každé spojení náhodnou váhu, načež síti poskytneme určitou řadu příkladů a budeme sledovat, jakých výsledků dosáhne. Pokud si nepovede dobře, tak vezmeme jednu váhu a změníme její hodnotu a test provedeme znovu. Pokud si síť vedla líp, změnu ponecháme, pokud ne, vrátíme jí nebo jí popřípadě změníme hodnotu opačným směrem. Tento proces pak musíme opakovat u každého pomyslného závaží v celé síti. Backpropagation nám umožní ve výsledku učinit stejný výsledek, ale mnohonásobněji rychleji. Jedná se o podobný princip měnění vah na jednotlivých spojeních v síti, ale efektivněji a rychleji. Faktorem je zde počet závaží v síti – pokud budeme mít síť, ve které bude miliarda různých spojení (a tedy závaží, které je třeba upravovat), tak bude backpropagation miliardkrát rychlejší než onen jednoduchý algoritmus.[107]

Onen jednoduchý algoritmus funguje, ale podobně jako při evolučním procesu nemáme plnou kontrolu nad tím, jaký bude výsledek, protože záleží na prostředí, ve kterém se celý proces odehrává. V neuronové síti je ale scénář opačný – procesor nás provede od vstupu a jeho vah až k výstupu a tomu, zdali byl výstup úspěšný, přičemž nad celým tímto procesem máme plnou kontrolu. Vše se odehrává uvnitř neuronové sítě a my známe každou informaci a každou váhu. Backpropagation pak využívá této výhody tak, že posílá informace zpět skrze síť. Algoritmus zná všechny hmotnosti a může paralelně počítat každou jednotlivou váhu zapojenou do sítě, přičemž zjistí, zdali by se měla hodnota zvýšit či snížit. U onoho evolučního přístupu vlastně měříme účinek změny, zatímco u backpropagation spočítáme, jaký by byl účinek té změny a následně jej můžeme udělat pro všechny váhy najednou a bez jakéhokoliv narušení. Backpropagation nám vlastně umožňuje rychle přenastavit ona závaží, jelikož síti poskytneme

[106] HINTON, Geoffrey in FORD, Martin. Architects of Intelligence, Packt Publishing: Birmingham, 2018, str. 72
[107] HINTON, Geoffrey in FORD, Martin. Architects of Intelligence, Packt Publishing: Birmingham, 2018, str. 72

pár příkladů, zhodnotíme výsledek a to nám pomůže rychle přenastavit všechny váhy najednou a celou síť tak učinit lepší. Takový proces musíme párkrát zopakovat, ale jedná se o mnohem rychlejší a efektivnější metodu než onen evoluční proces, kde bychom každou váhu museli ručně přenastavit na jinou hodnotu.[108]

Jako konkrétní příklad efektivnosti backpropagation neuronové sítě zde uvedu jeden z klasických, prvních pokusů o implementaci tohoto algoritmu. Jednalo se o běžnou vícevrstvou neuronovou síť, která měla za úkol učit se dva rodokmeny, jedna rodina byla anglická, druhá italská. Síti byla vždy předložena dvojice se jménem určité osoby a vztahem, který měla daná osoba s jinou uvnitř rodokmenu. Síť nebyla naučena úplně každý vztah, který mohl v rodokmenu nastat – přesto ale byla schopná pochopit zákonitosti vztahů a zbylé uhodnout sama od sebe. Byla dokonce schopna správně určit, že jedna osoba má dvě tety, i když do jejího tréninku nebyla taková informace zahrnuta. Síť se dokonce naučila rozpoznat, jestli se jedná o rodinu anglickou nebo italskou a sama rozpoznávala i jednotlivé generace.[109]

Backpropagation je technikou, která v neuronových sítích funguje neuvěřitelně dobře. Jeho úspěch by vzhledem k tomu, že neuronové sítě čerpají inspiraci z lidského mozku, mohl naznačovat, že mozek vlastně dělá něco podobného jako backpropagation.[110]

Stejně tak je ale možné, že lidský mozek vůbec nepoužívá něco jako je backpropagation. Geoffrey Hinton, anglicko-kanadský kognitivní psycholog a počítačový vědec, tvrdí, že existuje pár důvodů, proč si myslet, že mozek funguje spíše na jiném principu. Pokud by se nám jednou povedlo zjistit, na jakém principu mozek funguje (a pokud by to skutečně nebyl systém podobný backpropagation), tak by se tento princip stal ideálním i pro umělé inteligence.[111]

Backpropagation byl pro umělé neuronové sítě skutečnou renesancí a pokrokem. Umožnil je učit se, upravovat a činit tak lepšími. Jak to ale u nových technologií bývá, jeden pokrok vede k dalšímu. Backpropagation stál u zrodu a následného úspěchu nového způsobu učení neuronových sítí, kterému se říká „deep learning.“[112]

---

[108] HINTON, Geoffrey in FORD, Martin. Architects of Intelligence, Packt Publishing: Birmingham, 2018, str. 72-73
[109] MAŘÍK, Vladimír a kol. Umělá inteligence (1), Academia: Praha, 1993, str. 239
[110] BENGIO, Yoshua in FORD, Martin. Architects of Intelligence, Packt Publishing: Birmingham, 2018, str. 25
[111] HINTON, Geoffrey in FORD, Martin. Architects of Intelligence, Packt Publishing: Birmingham, 2018, str. 79
[112] BENGIO, Yoshua in FORD, Martin. Architects of Intelligence, Packt Publishing: Birmingham, 2018, str. 24

3.3.7 Deep learning

Technika strojového učení zvaná deep learning (v češtině jako hluboké učení, pozn. autora) je a zároveň není úplnou novinkou na poli umělé inteligence. Počátky deep learning bychom mohli datovat až do čtyřicátých let dvacátého století. Tato technika se jeví jako nová, jelikož byla po dlouhou dobu poměrně nepopulární na poli AI, podobný osud jaký třeba potkal neuronové sítě a backpropagation. Stejně tak několikrát změnila své pojmenování. Deep learning a jeho historie by se pak dala na časové ose rozdělit do tří období: 1) období v letech 1940-1960, kdy tento obor nesl jméno kybernetika, 2) období 1980-1990 s názvem konekcionismus, 3) a konečně období od roku 2006 až do současnosti nesoucí název deep learning.[113]

Než zde uvedu definici toho, co vlastně deep learning je, musím vysvětlit, co vlastně v první řadě vedlo k jeho potřebě.

Když umělá inteligence začínala, dokázala velmi rychle řešit problémy, které byly jednoduché pro počítače, ale intelektuálně náročné a obtížné pro lidi. Jednalo se o problémy, které se daly popsat pomocí seznamu formálních matematických pravidel. Skutečná výzva ale čekala na umělou inteligenci na druhé straně tohoto spektra, tedy u problémů, které lidé snadno vyřeší, ale je obtížné je formálně popsat. Jako lidé řešíme spoustu problémů či úkolů intuitivně, automaticky, například když rozpoznáváme mluvená slova nebo tváře. Právě to, co je pro nás lidi jednoduché a intuitivní, se pro AI jevilo jako obtížné. Řešením tohoto problému je umožnit počítačům, aby se učily ze zkušeností a mohly porozumět světu v rámci nějaké hierarchie konceptů. Tím, že umožníme počítačům učit se ze zkušeností, vlastně eliminujeme potřebu lidských operátorů, kteří by museli formálně specifikovat každou znalost, kterou by počítač mohl potřebovat. Zmíněná hierarchie konceptů potom znamená jednoduše to, že počítač se naučí složitější pojmy tím, že je vytvoří z těch jednodušších, které už umí. Pokud bychom si chtěli tento koncept vizualizovat, mohli bychom nakreslit graf, na kterém by byly vidět jednotlivé koncepty na sobě. Jednalo by se o graf poměrně složitý a jaksi „hluboký," díky velké spoustě vrstev. Právě proto dostal tento přístup ke strojovému učení AI svůj název deep learning.[114]

---

[113] GOODFELLOW, Ian & kol. Deep Learning [online]. Cambridge: MIT Press, 2016, str. 12-13, Dostupné na: <https://www.deeplearningbook.org/> [Přístup dne: 21. 7. 2019]
[114] GOODFELLOW, Ian & kol. Deep Learning [online]. Cambridge: MIT Press, 2016, str. 1-2, Dostupné na: <https://www.deeplearningbook.org/> [Přístup dne: 21. 7. 2019]

Deep learning je tedy jen jedním ze způsobů strojového učení. Klasické strojové učení se snaží vložit do počítačů znalosti tak, že jim umožní učit se z příkladů, deep learning to dělá podobným způsobem jako mozek. Jedná se o pokračování výzkumu neuronových sítí. Deep learning dokáže tvořit „hlubší“ neuronové sítě, díky tomu, že mají více vrstev a každá vrstva představuje jinou úroveň reprezentace. V současné době vědci doufají, že čím „hlubší“ síť budou schopni vytvořit, tím abstraktnější věci bude schopná reprezentovat.[115]

V této chvíli si můžeme uvést i příklad, který by našel své uplatnění i v dohledové tématice. Představme si situaci, kdy chceme program, který rozpoznává objekty na fotografii či videu, například auto. To musíme programu nějak definovat, vezmeme tedy jako jeden z prvků definujících auto jeho kola. Kolo se dá lehce definovat, ale na fotce mohou vzniknout problémy – stín, který část kola zakryje nebo naopak sluneční světlo odrážející se od poklice. Prvním řešením, co by se nabízelo, je použít strojové učení nejen k mapování reprezentací na výstupu, ale k objevování reprezentací všeobecně – tomuto přístupu se říká representation learning a takto naučené reprezentace často vedou k mnohonásobně lepšímu výkonu, než kdyby se použili ručně navržené reprezentace. AI se dokáže rychle přizpůsobit a není tak zapotřebí většího zásahu od jeho lidských tvůrců. Problém ale nastává, když se objeví ony faktory variace. Například pixely na obrázku červeného auta se mohou v noci jevit spíše jako černé, stejně tak tvar auta se může změnit v záležitosti na úhlu, ve kterém byla fotografie pořízena. Musíme tedy data, která máme, rozebrat a vzít si z nich pouze relevantní informace – získat nějaké informace z vysoce abstraktních prvků je ale úkol nesnadný. Rozlišit například přízvuk mluvčího je úkol, který vyžaduje téměř lidské porozumění takovým informacím. Někdy je tedy obtížné získat kvalitní reprezentaci pro umělou inteligenci a representation learning se tak nejeví jako vhodný kandidát pro AI, která by rozpoznávala auta na kamerových snímcích. Zde přichází na řadu deep learning. Deep learning řeší tento problém v učení reprezentací tak, že zavádí reprezentace, které jsou vyjádřeny pomocí jiných, jednodušších reprezentací. Jak jsem již zmínil, jedná se o budování složitějších konceptů z jednodušších konceptů. Deep learning neuronová síť tedy dokáže reprezentovat koncept obrazu tak, že zkombinuje jednoduší koncepty, například rohy a obrysy, které jsou zase definovány jako hrany atd.[116]

Síť rozloží tedy snímek do vrstev na jednodušší věci, které už se naučila a díky tomu bude schopná mnohem lépe rozpoznat, o jaký objekt na snímku jde. Po chvíli tedy budeme mít AI,

[115] BENGIO, Yoshua in FORD, Martin. Architects of Intelligence, Packt Publishing: Birmingham, 2018, str. 23-24

[116] GOODFELLOW, Ian & kol. Deep Learning [online]. Cambridge: MIT Press, 2016, str. 3-5, Dostupné na: <https://www.deeplearningbook.org/> [Přístup dne: 21. 7. 2019]

která bude schopná rozpoznat auta, lidi, či jiné objekty na snímcích, protože bude mnohem lépe rozumět tomu, co vlastně hledá – bude schopná fotografii rozložit a prozkoumat skrze vrstvy.

Schopnost učit se správně a efektivně reprezentace je pouze jednou vlastností deep learning neuronové sítě. Její „hloubka“ pak umožňuje i další vlastnost, kterou je učení se vícekrokových počítačových programů. To znamená, že každá vrstva reprezentace je jakýsi stav paměti počítače po paralelním provedení jiné sady instrukcí. Zjednodušeně řečeno jde o to, že tyto „hlubší“ sítě jsou schopné provádět více pokynů postupně – v sekvenci. Výhodou těchto sekvenčních pokynů je to, že pozdější pokyny se mohou odkazovat zpět na výsledky předchozích pokynů, což je činí lepšími.[117]

Deep learning je tedy určitým přístupem k učení AI. Jedná se o techniku strojového učení, která umožňuje AI zlepšovat se pomocí dat a především nabytých zkušeností. Ian Goodfellow, Yoshua Bengio a Aaron Courville, kteří napsali knihu věnovanou této technice, a ze které jsem především čerpal při psaní této kapitoly, tvrdí, že strojové učení je jediným reálně uskutečnitelným přístupem pro vybudování AI systémů, které by mohly fungovat a pracovat v komplikovaném prostředí reálného světa. Deep learning je pak konkrétní druh strojového učení, který dosahuje silného výkonu a flexibility tím, že svět reprezentuje jako zakořeněnou hierarchii konceptů. Každý koncept je pak definován ve vztahu k jednodušším pojmům. Stejně tak více abstraktní reprezentace jsou vypočítány z hlediska méně abstraktních atd.[118]

Vědci zabývající se technikou deep learning tedy dělají něco, co se podobá evolučnímu procesu – vkládají do umělé inteligence a priori znalosti ve formě architektury a tréninkového procesu.[119]

V dnešní době je technika deep learning používána hned několika technologicky zaměřenými společnostmi. Mezi ně můžeme zařadit například Microsoft, Google, Facebook, Apple, Adobe, Netflix či NVIDIA.[120]

Neuronové sítě na technologii deep learning ale skýtají ohromný potenciál v oblasti dohledu díky své schopnosti rozpoznávat objekty. Deep learning sítě mají neuvěřitelný úspěch

[117] GOODFELLOW, Ian & kol. Deep Learning [online]. Cambridge: MIT Press, 2016, str. 5-7, Dostupné na: <https://www.deeplearningbook.org/> [Přístup dne: 21. 7. 2019]
[118] GOODFELLOW, Ian & kol. Deep Learning [online]. Cambridge: MIT Press, 2016, str. 8, Dostupné na: <https://www.deeplearningbook.org/> [Přístup dne: 21. 7. 2019]
[119] BENGIO, Yoshua in FORD, Martin. Architects of Intelligence, Packt Publishing: Birmingham, 2018, str. 23
[120] GOODFELLOW, Ian & kol. Deep Learning [online]. Cambridge: MIT Press, 2016, str. 25, Dostupné na: <https://www.deeplearningbook.org/> [Přístup dne: 21. 7. 2019]

v segmentaci obrazu a díky tomu jsou schopné detekovat například chodce. V testu klasifikace dopravních značek pak předvedli dokonce nadlidský výkon.[121]

Na základě těchto vlastností tedy není od věci předpokládat, že deep learning může být použit pro umělé inteligence pracující v oblasti dohledu. Jejich vlastnost rozpoznávat auta, osoby či jiné objekty a klasifikovat je by mohla přinést výborné, možná až nadlidsky dobré výsledky při analýze z dopravních či bezpečnostních kamer.

V následující kapitole se zaměřím na budoucnost umělé inteligence a představím dva milníky, které nás možná čekají v nadcházejících letech.

3.4 Budoucnost, AGI a Superinteligence

Po kapitole věnované minulosti AI s její historií, a současnosti s jejími prominentními technologiemi, je čas obrátit naší pozornost do budoucnosti a zodpovědět otázku, co nás v oboru umělé inteligence čeká. Předpovědět, jakým směrem se AI bude dále vyvíjet, není lehký úkol. Pro účely této práce jsem tedy vybral dva významné milníky, kterých bude s největší pravděpodobností v nadcházejících letech dosaženo a které navždy změní nejen obor umělé inteligence, ale i naše každodenní životy.

3.4.1 AGI

Když obor umělé inteligence začínal, výzkumníci se často zaměřovali na vybudování tzv. obecné umělé inteligence. Taková AI by simulovala inteligenci na lidské úrovni. A očekávání byla opravdu vysoká – Herbert Simon, jeden ze zakladatelů oboru AI, prohlásil okolo roku 1957, že do deseti let počítač porazí velmistra v šachu, prokáže nový matematický teorém a složí hudbu značné estetické hodnoty. Arthur C. Clarke, slavný spisovatel science fiction, zase předpovídal, že umělá inteligence bude natolik pokročilá, že bude nerozeznatelná od magie.

[121] GOODFELLOW, Ian & kol. Deep Learning [online]. Cambridge: MIT Press, 2016, str. 24, Dostupné na: <https://www.deeplearningbook.org/> [Přístup dne: 21. 7. 2019]

Jednoduše řečeno, očekávání vědců i nadšenců do technologie umělé inteligence byla taková, že AI bude simulovat inteligenci člověka.[122]

Během oněch deseti let ale vědcům došlo, že technologické problémy pro uskutečnění takové umělé inteligence jsou nad jejich síly. Jejich pozornost se tedy přesunula na úzkou umělou inteligenci. Úzká AI se zaměřuje na řešení jednoho konkrétního problému, ve kterém exceluje. V průběhu let tedy myšlenka na obecnou umělou lidskou inteligenci pomalu upadala a namísto toho se pozornost obracela k reálnější úzké AI.[123]

Úzká AI dosáhla mnohých úspěchů a její různé implementace jsme v této práci již zmínili. Ve dvacátém prvním století se ale pozornost opět obrátila k technologii obecné umělé inteligence a dostala nové pojmenování – Artificial General Intelligence, tedy zkráceně AGI.[124]

Nejdříve si musíme AGI definovat, ale stejně jako u umělé inteligence všeobecně, i zde můžeme nabídnout hned několik náhledů na to, co vlastně AGI je a co by měla umět.

AGI můžeme například definovat jako systémy umělé inteligence, které mají značný stupeň sebepochopení a autonomního sebeovládání. Rovněž oplývají schopnostmi řešit složité problémy napříč různými situacemi a kontexty a především učit se řešit problémy nové, o kterých v době svého vzniku nevěděly a neznaly je.[125]

Artificial General Intelligence Research Institute (AGIRI), popisuje AGI podle následujících vlastností: jedná se o stroje, které mají inteligenci na lidské či nadlidské úrovni, dokáží zobecnit své znalosti, jsou schopny sebereflexe, utváření poznatků a inovací.[126]

---

[122] FRANKLIN, Stan. A Foundational Architecture for Artificial General Intelligence [online]. Dostupné na: <https://www.researchgate.net/profile/Stan_Franklin/publication/234803101_A_Foundational_Architecture_for_Artificial_General_Intelligence/links/00b49515076265d1b7000000/A-Foundational-Architecture-for-Artificial-General-Intelligence.pdf> [Přístup dne: 31. 7. 2019]

[123] FRANKLIN, Stan. A Foundational Architecture for Artificial General Intelligence [online]. Dostupné na: <https://www.researchgate.net/profile/Stan_Franklin/publication/234803101_A_Foundational_Architecture_for_Artificial_General_Intelligence/links/00b49515076265d1b7000000/A-Foundational-Architecture-for-Artificial-General-Intelligence.pdf> [Přístup dne: 31. 7. 2019]

[124] FRANKLIN, Stan. A Foundational Architecture for Artificial General Intelligence [online]. Dostupné na: <https://www.researchgate.net/profile/Stan_Franklin/publication/234803101_A_Foundational_Architecture_for_Artificial_General_Intelligence/links/00b49515076265d1b7000000/A-Foundational-Architecture-for-Artificial-General-Intelligence.pdf> [Přístup dne: 31. 7. 2019]

[125] GOERTZEL, Ben & PENNACHIN, Cassio. Artificial General Intelligence, Springer: Heidelberg, 2007, str. Preface VI

[126] FRANKLIN, Stan. A Foundational Architecture for Artificial General Intelligence [online]. Dostupné na: <https://www.researchgate.net/profile/Stan_Franklin/publication/234803101_A_Foundational_Architecture_for_Artificial_General_Intelligence/links/00b49515076265d1b7000000/A-Foundational-Architecture-for-Artificial-General-Intelligence.pdf> [Přístup dne: 31. 7. 2019]

Stuart J. Russell, jeden z předních světových odborníků a přispěvatelů na téma umělé inteligence, o AGI mluví jako o skutečném cíli na poli AI – jedná se o všestrannou inteligenci, která je podobná té naší, lidské. AGI by byla skutečnou „umělou inteligencí." Zatím se nám ale nepodařilo tohoto cíle dosáhnout a v době psaní této práce neexistuje stroj na úrovni AGI.[127]

Nabízí se rovněž otázka, jak by se dala definovat ona „všeobecná lidská inteligence." Inteligenci bychom podle slovníkových definic mohli popsat jako např. „schopnost získávat a aplikovat nabyté znalosti," popřípadě „schopnost myšlení a rozumu." Všeobecná inteligence tedy znamená schopnost získávat a aplikovat znalosti a uvažovat či myslet ve více než jedné specifické oblasti (na rozdíl od úzké AI, která vyniká právě jen v jedné konkrétní sféře).[128]

Právě tento druh schopností by mohl definovat všeobecnou inteligenci specifickou pro lidi. Právě tato obecnost je to, co definuje AGI. Jednalo by se o skutečnou umělou inteligenci, která by byla rovna člověku.[129]

AGI je tedy velmi specifický typ umělé inteligence. Pokud by se nám například podařilo vyvinout stroj, který by v inteligenčních testech dosahoval IQ 6455, nemuselo by to ještě znamenat, že disponuje všeobecnou inteligencí jako normální dospělý jedinec. Taková AI by klidně mohla mít algoritmy umožňující ji řešit otázky v inteligenčním testu s naprosto nadlidskou rychlostí a přesností, ale nic jiného by nedokázala.[130]

3.4.2 Situace dnes

Jak jsem již zmínil, AGI v době psaní této práce existuje pouze v teoretické rovině a lidstvo zatím nedokázalo stvořit stroj s umělou inteligencí na úrovni člověka. Nabízí se ale otázka, jaká je dnešní situace: konkrétně, zdali existuje slibný projekt a popřípadě jaká cesta skýtá největší pravděpodobnost úspěchu. Na tyto témata se nyní zaměřím.

Asi nejznámějším projektem na poli AGI je CYC projekt Douga Lenata, který dokonce začal už v 80. letech jako pokus o vytvoření skutečné AI kódováním všech znalostí zdravého rozumu

[127] RUSSELL, Stuart J. in FORD, Martin. Architects of Intelligence, Packt Publishing: Birmingham, 2018, str. 48
[128] GOERTZEL, Ben & PENNACHIN, Cassio. Artificial General Intelligence, Springer: Heidelberg, 2007, str. 6
[129] RUSSELL, Stuart J. in FORD, Martin. Architects of Intelligence, Packt Publishing: Birmingham, 2018, str. 49
[130] BOSTROM, Nick. Superintelligence: Paths, Dangers, Strategies, Oxford: Oxford University Press, 2014, str. 112

v predikátové logice prvního řádu. CYC se později poněkud od své cesty za pravou AGI odchýlil, jelikož kódování znalostí zdravého rozumu se ukázalo jako velice náročný úkon. Do dnešní doby se výzkumníkům povedlo vytvořit užitečnou znalostní databázi a vysoce komplexní inferenční „engine“ (jádro aplikace, pozn. autora). AGI se dosáhnout nepodařilo, podle vědců je pak tím největším dílčím úkolem pro dosažení AGI vytvoření právě oné znalostní báze, která by v sobě obsahovala veškerý lidský zdravý rozum, a to ve výslovné logické formě.[131]

Slibnou cestou se rovněž jeví tzv. integrační přístup k AGI. Jde o princip, kdy dochází k převzetí prvků některých jiných přístupů k AGI a vytvoření kombinovaného synergického systému. Pokud bychom tedy věřili, že různé přístupy umělé inteligence zachycují nějaký aspekt mysli jedinečně dobře, může se tato metoda skutečně jevit jako ideální přístup k dosažení AGI. Projekt, který se přesně o tento přístup pokouší, je tzv. Novamente Project. Vědci pracující na tomto projektu zjistili, že integrovat různé myšlenky z několika různých paradigmat nejde tak lehce a je třeba je upravovat pro účely projektu. I přesto vědci věří, že právě integrační přístup má vynikající šanci na dosažení AGI.[132]

Dalším způsobem, který skýtá značný potenciál, je vytvoření tzv. autonomního agenta. Pokud bychom chtěli podobně jako třeba u neuronových sítí hledat paralelu v biologii, autonomní agent by například mohl být právě člověk či většina zvířat. V teorii AI je pak umělý autonomní agent softwarem – může to být například „bot“ (zkrácenina ze slova robot, počítačový program, pozn. autora), který pomáhá naplnit databáze Googlu, popřípadě počítačové viry či přímo reální mobilní roboti. Pro představu, co takového autonomního agenta definuje, zde uvedu některé z jeho charakteristik. Autonomní agent je ve výsledku systém, který se vyznačuje tím, že je; zabudován přímo do prostředí, je přímou součástí tohoto prostředí, vnímá jej, jedná v něm, v průběhu času, v honbě za svým vlastním cílem (žádný člověk tedy neřídí jeho volbu jednání), aby tak jeho volby mohli ovlivnit jeho budoucí cítění (které je strukturálně spjato s jeho prostředím).[133]

Nabízí se otázka, proč zrovna autonomní agent? Co ho činí vhodným kandidátem pro AGI? Systém AGI bude muset umět zobecňovat své znalosti napříč různými oblastmi. Aby mohl

---

[131] GOERTZEL, Ben & PENNACHIN, Cassio. Artificial General Intelligence, Springer: Heidelberg, 2007, str. 3
[132] GOERTZEL, Ben & PENNACHIN, Cassio. Artificial General Intelligence, Springer: Heidelberg, 2007, str. 5-6
[133] FRANKLIN, Stan. A Foundational Architecture for Artificial General Intelligence [online]. Dostupné na: <https://www.researchgate.net/profile/Stan_Franklin/publication/234803101_A_Foundational_Architecture_for_Artificial_General_Intelligence/links/00b49515076265d1b7000000/A-Foundational-Architecture-for-Artificial-General-Intelligence.pdf> [Přístup dne: 31. 7. 2019]

zobecňovat své znalosti a používat je i v jiných doménách, bude muset dělat něco, o čem jsme v této práci již mluvili v minulé kapitole – učit se. A autonomní agent je právě vhodným prostředkem pro učení – zejména pak pro učení podobné tomu lidskému.[134]

Představme si na chvíli takového umělého autonomního agenta, který vnímá své prostředí, jedná v něm v průběhu času, v honbě za svým vlastním cílem. Aby taková AI mohla existovat, musela by mít zabudované „senzory," kterými by vnímala, „efektory," kterými by jednala a v neposlední řadě „motivátory," které by motivovaly její potenciální činy. Pokud by autonomní agent neměl motivaci, nic by nedělal. Všechny tyto tři techniky musí být do autonomního agenta zabudovány, popřípadě se do nich určitou evolucí může vyvinout sám, jelikož bez těchto primitivních základů nemůže fungovat.[135]

Autonomní agent musí být schopen vnímání (perception), což je proces přiřazování významu příchozím senzorickým datům, přičemž všechna tato smyslová data musí být pro agenta smysluplná. Musí si umět všímat vztahů mezi vnímanými objekty a správně je klasifikovat. Agent musí rovněž zvládat vnímat a chápat scénu, která se před ním odehrává. Vnímání je tedy pro agenta proces, skrze který dává světu kolem sebe smysl. Další vlastností autonomního agenta musí být tzv. procedurální paměť. Ta zahrnuje repertoár úkolů, které může agent provádět jednotlivě, paralelně, v sérii nebo dokonce i ve složitějších kombinacích. Procedurální paměť může také zaznamenávat kontext, ve kterém se akce odehrává a stejně tak může predikovat očekávaný výsledek. Po procedurální paměti následuje paměť epizodická, neboli asociativní paměť událostí toho, co se kde a kdy stalo. Zahrnuje sémantické, lokační, časové, ale i emoční a kauzální aspekty událostí. AGI pak definuje její schopnost učení, na závěr této podkapitoly o autonomních agentech tedy ještě uvedu některé druhy učení, které by mohl autonomní AGI agent používat. Existuje percepční učení, tedy učení nových významů, popřípadě posílení již stávajících naučených významů. Následuje epizodické učení, kde se jedná o učení událostí, tedy co se kde a kdy stalo (související s epizodickou pamětí výše). Na

[134] FRANKLIN, Stan. A Foundational Architecture for Artificial General Intelligence [online]. Dostupné na: <https://www.researchgate.net/profile/Stan_Franklin/publication/234803101_A_Foundational_Architecture_for_Artificial_General_Intelligence/links/00b49515076265d1b7000000/A-Foundational-Architecture-for-Artificial-General-Intelligence.pdf> [Přístup dne: 31. 7. 2019]

[135] FRANKLIN, Stan. A Foundational Architecture for Artificial General Intelligence [online]. Dostupné na: <https://www.researchgate.net/profile/Stan_Franklin/publication/234803101_A_Foundational_Architecture_for_Artificial_General_Intelligence/links/00b49515076265d1b7000000/A-Foundational-Architecture-for-Artificial-General-Intelligence.pdf> [Přístup dne: 31. 7. 2019]

závěr pak uvedu ještě procesní učení, které zlepšuje dovednosti, popřípadě umožňuje agentovi učit se dovednosti nové.[136]

Stan Franklin, americký vědec zabývající se umělou inteligencí, spatřuje v autonomních agentech slibnou cestu k dosažení AGI. Základ úspěchu pak spatřuje právě v napodobení člověka a v modelování AI podle toho, co víme o našem lidském poznání. K dosažení AGI pak podle něj vedou dvě možné cesty. Tou první je pokusit se AGI vybudovat přímo – strategie poněkud ambiciózní, ale stále možná. Tou druhou je sestavení sekvence stále složitějších, inteligentnějších a obecnějších umělých agentů, které by ve výsledku vytvořili skutečnou AGI.[137]

Nyní, když jsme popsali autonomní agenty, stručně vysvětlili jejich způsob fungování a zamysleli se nad možnými cestami k dosažení AGI, můžeme nahlédnout ještě jednu perspektivu ohledně AGI. Eric Drexler, americký vědec, představitel transhumanismu a autor knihy „*Engines of Creation*“ věří, že náš pohled na umělou inteligenci jako na jediného agenta, který se snaží dosáhnout svého cíle, je poměrně omezený, kdy umělou inteligenci téměř antropomorfizujeme. Na místo toho navrhuje tzv. Comprehensive AI services (CAIS) jako alternativní cestu k AGI. Drexler tvrdí, že bychom se měli podrobněji zabývat tím, jak se strojové učení a AI algoritmy vyvíjejí v reálném světě. Místo toho, abychom se spoléhali na nějaký nepředvídatelný průlom ve vědě, Drexlerův model CAIS předpokládá, že specializovaná, úzká AI se bude i nadále zlepšovat při plnění svých úkolů a stejně tak se rozšíří i rozsah úkolů, které budou algoritmy strojového učení schopny vykonávat. Jakmile se dostaneme do situace, kdy bude takto automatizován dostatečný počet úkolů, budou služby, které AI poskytuje, tak komplexní, že se začnou podobat a přibližovat umělé obecné inteligenci.[138]

---

[136] FRANKLIN, Stan. A Foundational Architecture for Artificial General Intelligence [online]. Dostupné na: <https://www.researchgate.net/profile/Stan_Franklin/publication/234803101_A_Foundational_Architecture_for_Artificial_General_Intelligence/links/00b49515076265d1b7000000/A-Foundational-Architecture-for-Artificial-General-Intelligence.pdf> [Přístup dne: 31. 7. 2019]

[137] FRANKLIN, Stan. A Foundational Architecture for Artificial General Intelligence [online]. Dostupné na: <https://www.researchgate.net/profile/Stan_Franklin/publication/234803101_A_Foundational_Architecture_for_Artificial_General_Intelligence/links/00b49515076265d1b7000000/A-Foundational-Architecture-for-Artificial-General-Intelligence.pdf> [Přístup dne: 31. 7. 2019]

[138] HORNIGOLD, Thomas. Less Like Us: An Alternate Theory of Artificial General Intelligence [online]. Dostupné na: <https://singularityhub.com/2019/06/02/less-like-us-an-alternate-theory-of-artificial-general-intelligence/> [Přístup dne: 31. 7. 2019]

V dnešní době se pak Artificial General Intelligence zabývají zejména dvě velké organizace, kterými jsou Google a Open AI. Google pracuje na AGI ve společnostech Deep Mind a Google Brain, zatímco Open AI je „think tank“ vytvořený Elonem Muskem a Samem Altmanem.[139]

3.4.3 Shrnutí

Na závěr této podkapitoly věnované AGI se zaměřím na to, co nás s největší pravděpodobností ohledně AGI čeká a nabídnu několik možných predikcí.

Co se v naší budoucnosti nevyhnutelně stane, je že stroje budou nesmírně přesahovat lidské schopnosti. V některých ohledech se budou lidem podobat, jako když jsme mluvili o autonomních agentech, v některých jiných oblastech se ale lidem vůbec přibližovat nemusí. Důležitý bude především náš vztah k AGI strojům, které budou v našem světě operovat.[140]

Důležitou součástí AGI bude její schopnost se učit (a především pak používat znalosti z jednoho oboru v jiné oblasti). Stavební blok či technika pro učení AGI zde je, dokonce již delší dobu. Mám na mysli deep learning, o kterém jsem mluvil v předešlé části této práce. Deep Learning je slibnou technikou pro učení AGI, i když se ji vědcům zatím nepovedlo s AGI úspěšně zkombinovat.[141]

Stavební bloky pro AGI tedy existují již v dnešní době, ale pár kousků skládanky stále chybí. Jedním z takových problémů, který vědci stále ještě musí vyřešit, je vytvořit jasný přístup k tomu, jak lze porozumět přirozenému jazyku tak, aby byla AI schopna vytvořit struktury znalostí, na kterých by následně fungovaly procesy uvažování. Jinými slovy aby AI naplno chápala, co čte, a mohla následně tyto znalosti aplikovat.[142]

Co by se tedy stalo, kdyby AGI bylo dosaženo? Původním cílem AI nebyla jen automatizace konkrétních úkolů, ale právě replikování schopnosti univerzálního učení a plánování, jinými slovy to, co nás lidi činí inteligentními. Pokud by se tedy lidstvu povedlo stvořit AGI, tedy umělou inteligenci podobnou sobě sama, byl by to doslova ten poslední vynález, který kdy lidé

---

[139] NICHOLSON, Chris. Strong AI, Weak AI & Superintelligence [online]. Dostupné na: <https://skymind.ai/wiki/strong-ai-general-ai> [Přístup dne: 31. 7. 2019]
[140] RUSSELL, Stuart J. in FORD, Martin. Architects of Intelligence, Packt Publishing: Birmingham, 2018, str. 49
[141] RUSSELL, Stuart J. in FORD, Martin. Architects of Intelligence, Packt Publishing: Birmingham, 2018, str. 50
[142] RUSSELL, Stuart J. in FORD, Martin. Architects of Intelligence, Packt Publishing: Birmingham, 2018, str. 51

potřebovali stvořit. Důsledky by pak dalece přesahovaly vědecké pole umělé inteligence, ale silně by ovlivnily každou sféru, ve které je AI přítomná již v dnešní době.[143]

Jednou z otázek, které jsem si pokládal na počátku této práce, byla otázka, zdali lidstvu hrozí singularita, tedy jakýsi okamžik zlomu v technologickém vývoji, kdy schopnosti umělé inteligence překonají schopnosti člověka. V této kapitole jsem detailně AGI rozebral, nastínil její přítomnost, technologie a potenciální scénáře budoucnosti této technologie. Téma singularity jsem se rozhodl odložit a nahlédnout jej v plné míře na konci této práce, v části věnované výhledu do budoucnosti, abych mohl toto téma spojit i se sférou dohledu. Z tohoto důvodu bude tomuto tématu věnována vlastní kapitola (viz kapitola 5.1 Singularita).

Na úplný závěr této kapitoly zde uvedu pár predikcí od odborníků v oboru AI ohledně toho, kdy můžeme dosažení AGI očekávat.

Jeden z nejpozitivnějších odhadů predikuje dosažení AGI na rok 2070.[144] Na straně druhé ty nejpesimističtější odhady tvrdí, že dosažení AGI bude trvat i několik století.[145] Stuart Russell věří, že tento technologický pokrok určitě není vzdálen stovky let a bude jej nejspíš dosaženo mnohem dřív.[146] Na konferenci AGI-09 v roce 2009 se ptali expertů na jejich nejlepší odhad ohledně AGI – 21 expertů poskytlo svůj názor a výsledným odhadem se stalo období okolo roku 2050. V roce 2017 pak 352 expertů opět poskytlo svůj nejlepší odhad. Výsledkem bylo, že existuje 50% šance, že bude AGI dosaženo do roku 2060.[147]

Můžeme tedy nejen prohlásit, že AGI dosaženo bude, ale rovněž že se tak stane s největší pravděpodobností do konce tohoto století.

AGI však není tím posledním článkem v řetězu umělé inteligence. Tuto kapitolu tedy uzavřu slovy Nicka Bostroma: *„.. i když je mezi námi a umělou inteligenci na úrovni člověka nespočet různých zastávek, nejedná se o zastávku konečnou. Další zastávkou, jen kousek dál podél trati,*

[143] BOSTROM, Nick in FORD, Martin. Architects of Intelligence, Packt Publishing: Birmingham, 2018, str. 104
[144] HORNIGOLD, Thomas. Less Like Us: An Alternate Theory of Artificial General Intelligence [online]. Dostupné na: <https://singularityhub.com/2019/06/02/less-like-us-an-alternate-theory-of-artificial-general-intelligence/> [Přístup dne: 31. 7. 2019]
[145] GOERTZEL, Ben & PENNACHIN, Cassio. Artificial General Intelligence, Springer: Heidelberg, 2007, str. Preface VII
[146] RUSSELL, Stuart J. in FORD, Martin. Architects of Intelligence, Packt Publishing: Birmingham, 2018, str. 54
[147] https://blog.aimultiple.com/artificial-general-intelligence-singularity-timing/ [Přístup dne: 31. 7. 2019]

je totiž nadlidská umělá inteligence. A náš vlak se v zastávce AGI nezastaví a nejspíš ani nezpomalí. Spíš jí přímo proletí (překlad autor). "[148]

3.4.4 Superinteligence

V této poslední podkapitole části o umělé inteligenci se zaměřím na skutečně poslední formu AI, kterou odborníci příhodně nazývají „superinteligence." Pro účely této práce jsem se rozhodl zaměřit především na formy superinteligence – různé druhy superinteligentních AI systémů, které by v budoucnu mohly reálně „spatřit světlo světa" a tedy teoreticky nalézt i uplatnění v oblasti dohledu.

Nejdříve zde uvedu definici toho, co vlastně superinteligence v oboru AI je a co se tímto pojmem přesně myslí.

Jednu z prvních výraznějších definic bychom mohli nalézt už v roce 1965, kdy Irving John Good ve své práci napsal: „*Nechť je ultrainteligentní stroj definován jako stroj, který může dalece předčit všechny intelektuální činnosti jakéhokoliv člověka a jakkoliv chytrého. A jelikož je konstrukce strojů jednou z takových intelektuálních činností, mohl by ultrainteligentní stroj navrhnout ještě lepší stroje; pak by zcela bezpochyby následovala „inteligenční exploze" a inteligence člověka by zůstala hluboce pozadu. A tak by první ultrainteligentní stroj byl tím posledním vynálezem, který by člověk kdy potřeboval vymyslet…* (překlad autor)"[149]

Pro účely této práce uvedu ještě definici Nicka Bostroma, který superinteligenci definuje následovně: „*Superinteligenci můžeme definovat jako intelekt, jenž výrazně přesahuje kognitivní výkon člověka prakticky ve všech oblastech zájmu* (překlad autor)."[150]

Na následujících řádcích popíši tři formy superinteligence, které by se v následujících desetiletích mohly vyvinout.

---

[148] BOSTROM, Nick. Superintelligence: Paths, Dangers, Strategies, Oxford: Oxford University Press, 2014, str. 5

[149] GOOD, Irving John. Speculations Concerning the First Ultraintelligent Machine, Trinity College: Oxford, 1965, str. 33 [online]. Dostupné na: <http://chasewoodford.com/resources/ebooks/Speculations_Concerning_The_First_Ultraintelligent_Machine.pdf > [Přístup dne: 10. 8. 2019]

[150] BOSTROM, Nick. Superintelligence: Paths, Dangers, Strategies, Oxford: Oxford University Press, 2014, str. 26

3.4.5 Speed Superintelligence

Jako první formu nadlidsky inteligentní AI zde představím tzv. speed superintelligence, kterou bychom do češtiny mohli překládat jako rychlostní či rychlou superinteligenci.

Rychlá superinteligence je umělý intelekt, který je silně podobný lidské mysli, ale mnohonásobně rychlejší. Nick Bostrom definuje speed superintelligence jako: „*Systém, který dokáže dělat vše, co umí i lidský intelekt, ale mnohem rychleji* (překlad autor).“[151]

Taková forma super AI by mohla vzniknout například úplnou emulací lidského mozku, která by fungovala a běžela na velmi rychlém hardwaru. Představme si, na chvíli, takovou emulaci lidského mozku, která by byla 10 000x rychlejší než její předobraz, tedy biologický mozek. Taková emulace by byla schopná přečíst knihu během několika vteřin. Pokud by taková super AI byla rychlejší milionkrát víc, dokázala by celá milénia intelektuálních prací vykonat sama během jednoho pracovního dne. Rychlá superinteligence by čas vnímala jako ve zpomaleném filmu – takže pokud by například někdo upustil hrneček, viděla by, jak velmi pomalu padá směrem dolů k podlaze a měla by doslova hodiny a hodiny času na to zareagovat. Kvůli jinému vnímání času by taková superinteligence nejspíše preferovala práci s digitálními objekty a „život“ ve virtuálním světě. To ale neznamená, že by nedokázala zasahovat do „našeho“ reálného světa – mohla by tak činit pomocí nanoskopických manipulačních zařízení, které by byly rychlejší a efektivnější než makroskopické končetiny. Rychlá superinteligence by ve výsledku raději pracovala s jinou, stejně rychlou, superinteligencí. Lidstvo by na ní bylo příliš pomalé a těžkopádné.[152]

3.4.6 Collective Superintelligence

Druhou formou superinteligence bude tzv. collective superintelligence, kterou můžeme přeložit jako kolektivní superinteligenci.

Kolektivní superinteligence činí to, že spojuje dohromady menší inteligence do jednoho celku a tím dosahuje vyššího výkonu. Její definice zní: „*Systém složený z velkého množství menších*

[151] BOSTROM, Nick. Superintelligence: Paths, Dangers, Strategies, Oxford: Oxford University Press, 2014, str. 64

[152] BOSTROM, Nick. Superintelligence: Paths, Dangers, Strategies, Oxford: Oxford University Press, 2014, str. 64

intelektů způsobem, kdy jeho celkový výkon napříč mnoha velmi širokými oblastmi hluboce překonává výkon jakéhokoliv kognitivního systému dnešní doby (překlad autor).“[153]

S kolektivní inteligencí jsme jako lidé empiricky obeznámenější. Zatímco předešlá rychlá superinteligence je nám jako lidem cizí (a jak jsem již naznačil, raději by pracovala s podobnou AI než s pomalými lidmi) a nemáme s ní žádné zkušenosti, se superinteligencí kolektivní už nějakou tu zkušenost přeci jen máme. Jako určitou formu kolektivní inteligence bychom mohli označit třeba některé firmy, různé pracovní týmy, online fóra rozebírající nejnovější „drby,“ to vše by se dalo považovat za určité formy kolektivní mysli. Lidstvo jako takové je v podstatě jedním velkým systémem, který je schopen řešit určité intelektuální problémy.[154]

Takováto forma super AI by pak vynikala při řešení problémů či úkolů, které se dají rozdělit na jednotlivé části. Například pokud by se dalo řešit dílčí problémy paralelně a nezávisle na ostatních. Pokud tedy problém nabízí možnost dělby práce, kolektivní super AI bude excelovat. Úkol postavit raketoplán nám umožní rozdělit práci mezi jednotlivé inženýry, kdy každý bude pracovat na jiné části problému, tedy části lodě. Úkol řídit provoz restaurace s rychlým občerstvením nám umožní rozdělit práci mezi jednotlivé pracovníky, kdy každý obsluhuje jinou část restaurace atd.[155]

3.4.7 Quality Superintelligence

Poslední, třetí, formou superinteligence, kterou si zde popíšeme, je tzv. quality superintelligence, neboli kvalitativní superinteligence.

Kvalitativní super AI můžeme definovat jako: „*Systém, který je alespoň stejně tak rychlý, jako lidská mysl, ale kvalitativně mnohem chytřejší* (překlad autor).“[156]

Náš lidský druh, *Homo sapiens*, dosáhl za dobu své existence pozoruhodných intelektuálních úspěchů. Tyto úspěchy pak můžeme přičítat specifickým rysům naší mozkové architektury. Jedná se o rysy, které závisí na jedinečném genetickém nadání, které s žádnými jinými druhy

[153] BOSTROM, Nick. Superintelligence: Paths, Dangers, Strategies, Oxford: Oxford University Press, 2014, str. 65
[154] BOSTROM, Nick. Superintelligence: Paths, Dangers, Strategies, Oxford: Oxford University Press, 2014, str. 65
[155] BOSTROM, Nick. Superintelligence: Paths, Dangers, Strategies, Oxford: Oxford University Press, 2014, str. 65-66
[156] BOSTROM, Nick. Superintelligence: Paths, Dangers, Strategies, Oxford: Oxford University Press, 2014, str. 68

nesdílíme. Jednoduše řečeno je lidský intelekt díky své specifické architektuře mozku, genetickým predispozicím a mnoha dalším faktorům mnohonásobně lepší, než u ostatních zvířat. Kvalitativní superinteligence by potom byla oproti lidské inteligenci lepší asi tak, jako je lidská inteligence lepší oproti inteligenci, kterou mají sloni, delfíni či jiná zvířata.[157]

3.4.8 Shrnutí

Na závěr bych zde rád shrnul, v čem každá z představených forem superinteligencí vyniká. Důvodem je pak to, že se v další části této práce budu zamýšlet, jak by se jednotlivé super AI mohli implementovat v oblasti dohledu.

Rychlá superinteligence bude vynikat u úkolů, které budou vyžadovat rychlé provedení dlouhé série kroků, jež budou muset být splněny postupně. Kolektivní superinteligence naopak bude excelovat v úkolech, které půjdou rozložit do paralelních dílčích úkolů nebo které budou vyžadovat kombinaci různých perspektiv či sad dovedností. Poslední z nich, kvalitativní superinteligence, by byla zároveň tou nejschopnější. Dokázala by nejen pochopit, ale hlavně i vyřešit problémy, na které by nestačila rychlá a kolektivní superinteligence.[158]

[157] BOSTROM, Nick. Superintelligence: Paths, Dangers, Strategies, Oxford: Oxford University Press, 2014, str. 69

[158] BOSTROM, Nick. Superintelligence: Paths, Dangers, Strategies, Oxford: Oxford University Press, 2014, str. 70

Část čtvrtá

4 Syntetický dohlížitel

4.1 Kamerové systémy a umělá inteligence

Bezpečnostní kamery, nazývané zkratkou CCTV, se v dnešní době staly již běžnou součástí nejen ulic, ale každého obchodu či firmy. S nástupem lepších technologií se i CCTV kamery zlepšují – stávají se menšími, méně nápadnými, stejně tak se zlepšuje i kvalita jimi natáčeného obrazu. Tyto kamery bychom mohli považovat za klasickou (a téměř nejmenší) formu dohledu – jsou levné, dostupné a v dnešní době téměř všudypřítomné. Nabízí se tedy otázka, jak by se tato technologie mohla transformovat s použitím umělé inteligence – co by se stalo, kdybychom inteligentní stroj napojili na síť kamer rozprostřených po celém městě? Jak by taková technologie mohla pracovat s obrazem? Co by dokázala dělat s daty, ke kterým by najednou získala přístup? A především – co by to znamenalo pro nás?

4.1.1 Svět kamer

V roce 2019 se na světě nachází zhruba 770 milionů nainstalovaných CCTV kamer.[159] Pokud bychom se zaměřili na jednotlivá města, zjistili bychom, že 8 z 10 nejvíce sledovaných měst pomocí CCTV kamer se nachází v Číně. Jediná dvě města, která se do této desítky dostala a která nepatří do Čínské lidové republiky, je britský Londýn a americká Atlanta.[160]

10 nejsledovanějších měst světa:

1. Čchung-čching, Čína – 2 579 890 kamer (na 15 354 067 lidí)
2. Šen-čen, Čína – 1 929 600 kamer (na 12 128 721 lidí)
3. Šanghaj, Čína – 2 985 984 kamer (na 26 317 104 lidí)
4. Tianjin, Čína – 1 244 160 kamer (na 13 396 402 lidí)
5. Ťi-nan, Čína – 540 463 kamer (na 7 321 200 lidí)
6. Londýn, UK – 627 707 kamer (na 9 176 530 lidí)
7. Wu-chan, Čína – 500 000 kamer (na 8 266 273 lidí)
8. Kanton, Čína – 684 000 kamer (na 12 967 862 lidí)
9. Peking, Čína – 800 000 kamer (na 20 035 455 lidí)

[159] COSGROVE, Elly. One billion surveillance cameras will be watching around the world in 2021, a new study says [online]. Dostupné na: <https://www.cnbc.com/2019/12/06/one-billion-surveillance-cameras-will-be-watching-globally-in-2021.html> [Přístup dne: 7. 12. 2019]
[160] BISCHOFF, Paul. The world's most surveilled cities [online]. Dostupné na: <https://www.comparitech.com/vpn-privacy/the-worlds-most-surveilled-cities/> [Přístup dne: 16. 9. 2019]

10. Atlanta, USA – 7 800 (na 501 178 lidí)[161]

Na následujících řádcích se zaměřím na situaci v Londýně, dále pak na některá americká města, zejména Chicago a Detroit. Situaci ohledně kamer a umělé inteligence v Číně bude věnována samostatná kapitola.

4.1.2 Londýn

Hlavní město Velké Británie je v dnešní době tím nejsledovanějším městem na území Evropy.

V roce 2017 se napříč jednotlivými oblastmi Londýna nacházelo více jak 500 000 CCTV kamer.[162] Z tohoto půl milionu dohledových kamer se jich 15 516 nachází v londýnském metru, kde velmi často dochází ke kriminální činnosti. Nejsledovanějšími stanicemi jsou King's Cross a St. Pancras, kde se nachází 408 kamer na každé z nich. Tyto kamery zaznamenají zhruba 81 milionů lidí ročně. Stanice, jako je například Wembley Park, která je na devátém místě, co se týče sledovanosti pomocí CCTV kamer, je protkána 171 kamerami dohlížejícími na své cestující.[163]

Čtvrť Wandsworth v Londýně má více CCTV kamer než Boston, Dublin, Johannesburg a San Francisco dohromady. Průměrný člověk je v Londýně zachycen CCTV kamerou v průběhu dne zhruba 300x. Spojené království je pak celkově tou nejvíce sledovanou zemí na území Evropy, kdy celkový počet kamer na území této země dosahuje 4 milionů.[164]

Kromě Londýna mají dokonce i další města na území Anglie ohromné množství kamer pozorujících své obyvatele. Belfast, Edinburgh, Coventry, Wigan, Glasgow, Manchester či Birmingham mají každý více kamer, než hlavní město Francie, Paříž. A jejich efektivita je rovněž nepopiratelná. Podle britské Scotland Yard byly záznamy z CCTV kamer v roce 2009 použity při 95% kriminálních případů.[165]

Jak je z výše uvedených řádků vidět, bezpečnostní kamery jsou dnes již běžnou součástí našich životů – jejich objektivy monitorují nepřetržitě každý krok na ulici či uvnitř budov a jejich počet

[161] BISCHOFF, Paul. The world's most surveilled cities [online]. Dostupné na: <https://www.comparitech.com/vpn-privacy/the-worlds-most-surveilled-cities/> [Přístup dne: 16. 9. 2019]
[162] https://www.caughtoncamera.net/news/how-many-cctv-cameras-in-london/ [Přístup dne: 16. 9. 2019]
[163] https://www.caughtoncamera.net/news/how-many-cctv-cameras-in-london/ [Přístup dne: 16. 9. 2019]
[164] https://www.caughtoncamera.net/news/how-many-cctv-cameras-in-london/ [Přístup dne: 16. 9. 2019]
[165] https://www.caughtoncamera.net/news/how-many-cctv-cameras-in-london/ [Přístup dne: 16. 9. 2019]

neustále roste, zatímco počet pomyslných slepých bodů, kde bychom nebyli alespoň pod nějakým dohledem, pomalu ale jistě ubývá.

Co by se tedy stalo, kdyby tyto kamery, produkující nekonečné množství video dat, byly napojeny na síť umělé inteligence?

4.1.3 Chytré kamery

Kamerové systémy dnešní doby začínají být rozšiřovány o novou technologii – jedná se aktivní monitorovací technologii známou jako „video analytika“ či „inteligentní video analytika.“ Tato technologie umožňuje počítačům, aby video nejen zaznamenávaly, ale především rozuměly tomu, co jejich objektivy zachycují. Kamery jsou tedy schopné nejen zaznamenat osobu na videu, ale rovněž ji vyhodnotit jako podezřelou a následně upozornit příslušné úřady.[166]

Pokud se na chvíli otočíme zpět k situaci například v Londýně (ale i jinde po světě), zjistíme, že kamer je skutečně velké množství, ale data, která tyto kamery vyprodukují, nemá vlastně kdo analyzovat. Důvod je prostý.

Pro lidi je levné shromažďovat video záznam o jiných lidech skrze kamery. Analýza takovýchto dat je ale nákladná nejen na finance, ale rovněž i na čas. Je tedy levné data shromažďovat, ale drahé je analyzovat. Tato situace se ale v blízké budoucnosti změní a analýza dat a video záznamů se rovněž stane levnou. Práci desítek, možná i stovek lidských zaměstnanců, kteří by museli procházet záznam a identifikovat na něm lidi, nahradí AI agenti, kteří budou levní, neunaví se a budou schopni projít nepřeberné množství hodin videa bez sebemenšího problému. A tato situace může vést k něčemu zcela novému – společnosti, kde je každý člověk nejen pod neustálým dohledem, ale i pod neustálým vyhodnocováním.[167]

4.1.4 Technologie za syntetickým dohlížitelem

Inteligentní video analytika je možná jen díky neustále se zlepšujícím technologiím a výzkumu umělé inteligence. Hlavní hnací silou, která video analytiku posunula dopředu (a v podstatě ji umožnila), je pokrok na poli „hlubokého učinění“ neuronových sítí neboli deep learning, o

[166] STANLEY, Jay. The Dawn of Robot Surveillance: AI, Video Analytics, and Privacy. ACLU, 2019, str. 3
[167] STANLEY, Jay. The Dawn of Robot Surveillance: AI, Video Analytics, and Privacy. ACLU, 2019, str. 4

kterém pojednávala jedna z předcházejících kapitol. Deep learning se ukázal jako extrémně výkonný v tom, že umožňuje počítačům (neuronovým sítím), aby se vlastně učily samy o sobě, zatímco pracují s ohromným množstvím „tréninkových dat.“ Deep learning se stal (a stále je) jedním z nejdůležitějších pokroků na poli umělé inteligence.[168]

Když Zygmunt Bauman psal o tekutém dohledu, tak zamýšlel, že se dohled stane pomyslně tekutým a začne se přelívat i do jiných sfér, ve kterých dříve neměl žádné místo. Podobně to funguje i s technologiemi umělých inteligencí. Stovky menších společností v dnešní době pracují s umělou inteligencí, ať už se jedná o vývoj autonomních aut či jiných vynálezů. Stejně tak i velké společnosti jako je například Google mají celé divize pracující jen na umělé inteligenci. Deep learning nebyl v průběhu svého vývoje nikdy zamýšlen jako technologie umožňující dohled, přesto se stal něčím, co naprosto umožnilo obor video analytiky a vzestup chytrých kamer. Není tedy od věci pomyslet, že pokrok, který se v umělé inteligenci odehraje, se ve výsledku „přelije“ i do oblasti dohledu.[169]

Jak přesně tedy tato technika strojového učení napomohla video analytice a dohledu? Musíme pochopit, že pro člověka není problém na videu rozpoznat jiného člověka – jednoduše se na video podíváme a rozpoznáme osobu, která jde po ulici, má na sobě určité oblečení a něco dělá. Počítač ale vidí jen pixely (zkratka z anglického Picture Element, malé tečky tvořící obrazy na počítačových obrazovkách).[170] Pokud bychom vzali video o velmi malém rozlišení 640x480 pixelů, které poběží na 30 snímkách za vteřinu a jehož stopáž bude jedna minuta, bude se i tak jednat o zhruba půl miliardy pixelů (konkrétně 552 960 000 pixelů). S touto situací pomáhá deep learning, který je schopen tato ohromná množství dat zpracovat.[171]

Deep learning, jak jsem již vysvětlil v kapitole o strojovém učení, dokáže skládat složitější koncepty z těch snazších. Je schopen mnohem lépe rozpoznávat pixely na video záznamu, protože chápe jednoduché koncepty, jako jsou hrany, oblouky atd. Navíc se stále učí a zlepšuje a díky tomu je ideálním kandidátem pro video analytiku v dohledu.

Aby byla deep learning neuronová síť efektivní a přesná, je k tomu zapotřebí něco, čemu se říká dataset. Jedná se o sadu obrázků, které jsou kategorizovány a příslušně popsány. Chceme-li tedy vycvičit síť na to, aby rozpoznávala například ptactvo, musíme jí ukázat obrázky ptáčků, které budou správně popsány. Jelikož vytvoření takových databází je poměrně nákladný a

[168] STANLEY, Jay. The Dawn of Robot Surveillance: AI, Video Analytics, and Privacy. ACLU, 2019, str. 6
[169] STANLEY, Jay. The Dawn of Robot Surveillance: AI, Video Analytics, and Privacy. ACLU, 2019, str. 7
[170] https://techterms.com/definition/pixel [Přístup dne: 16. 9. 2019]
[171] STANLEY, Jay. The Dawn of Robot Surveillance: AI, Video Analytics, and Privacy. ACLU, 2019, str. 7-8

pracný úkol, stávají se datasety jakousi měnou na poli učení umělých inteligencí a právě proto se objevují stránky jako ImageNet, který poskytuje miliony fotografií, které jsou popsány a kategorizovány.[172]

V nedávné době se začínají objevovat i datasety specializované na videa a díky tomu se vývoj na poli video analytiky může posouvat dopředu. „*Výsledkem je rychlý pokrok v automatizované video analýze – pokrok, který přivedl počítače do bodu, kdy už jsou jen krok od toho stát se virtuálními dozorci po celém světě* (překlad autor).“[173]

4.1.5 Současnost

Nyní se obrátím směrem k praxi a otázce, v jaké situaci se nachází současná video analytika a především jaká jsou její reálná využití.

Trh s video analytikou byl v roce 2018 odhadován na 3,2 miliardy dolarů. Experti odhadují, že v následujících pěti letech se toto číslo zvětší trojnásobně až pětinásobně.[174]

Zájem o tento obor tedy je a v následujících letech jen poroste. Ten největší zájem o něj zcela jistě představují vláda a její organizace.

Podle jedné z průmyslových analýz má vládní sektor podíl na globálním trhu s video analytikou zhruba 27%.[175]

Níže uvedu několik vládních programů, jež využívají video analytiku v oblasti dohledu.

New York’s Domain Awareness System – komplexní dohledový systém, který vznikl spoluprací mezi New Yorskou policií a společností Microsoft. Jedná o síť 6000 dohledových kamer, do které spadají jak policejní kamery, tak CCTV kamery ze soukromých podniků (jež se rozhodly zapojit a poskytly ke kamerám přístup). Tyto kamery jsou pak napojeny na systém video analytiky, jež dokáže prohledat ohromná množství video záběrů za účelem nalezení požadovaného výsledku. Tedy pokud systému zadáme příkaz, ať vyhledá člověka s červenou čepicí, systém projde tisíce hodin video záznamu a najde jen lidi, jež byli zachyceni s červenou pokrývkou hlavy. Systém pak může tyto příkazy mít uložené a upozornit strážníky, jakmile

[172] STANLEY, Jay. The Dawn of Robot Surveillance: AI, Video Analytics, and Privacy. ACLU, 2019, str. 8
[173] STANLEY, Jay. The Dawn of Robot Surveillance: AI, Video Analytics, and Privacy. ACLU, 2019, str. 8
[174] STANLEY, Jay. The Dawn of Robot Surveillance: AI, Video Analytics, and Privacy. ACLU, 2019, str. 9
[175] STANLEY, Jay. The Dawn of Robot Surveillance: AI, Video Analytics, and Privacy. ACLU, 2019, str. 9

najde něco, co mu bylo zadáno jako podezřelé. Společnost Microsoft hodlá tento systém rozšířit a prodat jej i do dalších měst kromě New Yorku, ve kterém momentálně funguje.

Project Maven – jako předchozí projekt v New Yorku dokázal analyzovat lidi na videích pořízených z bezpečnostních kamer, Projekt Maven dělá něco podobného, ale s objekty. Tento projekt využívá video analytiku umělé inteligence k analýze značného množství záběrů, jež pořídily drony v zámoří. Dokáže rozpoznávat vozidla a až 38 dalších kategorií objektů. Jednalo se o jeden z prvních experimentálních použití strojového učení Pentagonem.

Dohled ve školách – V únoru roku 2018 ve městě Parkland na Floridě došlo ke střelbě, jejímž následkem zemřelo 17 lidí a dalších 17 bylo těžce zraněno. Místní policie oznámila, že bude do škol instalovat monitorovací systém s video analytikou, jež bude sledovat a rovněž vyhodnocovat podezřelé či neobvyklé chování u studentů.

Správa životního prostředí – Spojení dohledu a umělé inteligence bychom našli i na palubě rybářského člunu. Automatická video inspekce se používá k prosazování nařízení o omezení rybolovu, kdy AI agenti sledují záběry a hledají náznaky toho, že nařízení byla porušena.[176]

Projekty spojení dohledu a umělé inteligence bychom pak mohli pozorovat zejména u dvou amerických měst, ve kterých se realita dohledové města protkaného chytrými kamerami stala realitou. Jedná se o Detroit ve státě Michigan a Chicago ležící na území státu Illinois. V těchto městech byla nasazena technologie rozpoznávání obličejů (někdy se rovněž používá anglické face recognition nebo facial recognition).

4.1.6 Dohledová města a známé tváře

Technologie rozpoznávání obličejů spadá pod biometrický dohled. Úřadům to umožňuje vybírat lidi z davu, identifikovat je a sledovat jejich pohyb napříč celým městem. To vše se děje bez našeho vědomí, v tajnosti, skrze kamery roztroušené po ulicích. „*Video dohled již není omezen pouze na zaznamenávání toho, co se děje; nyní dokáže zjistit, kdo je kde, co dělá a to v kterémkoli okamžiku* (překlad autor).“[177]

[176] STANLEY, Jay. The Dawn of Robot Surveillance: AI, Video Analytics, and Privacy. ACLU, 2019, str. 9-10
[177] GARVIE, Clare & MOY, Laura M. America Under Watch: Introduction [online]. Dostupné na: <https://www.americaunderwatch.com/> [Přístup dne: 16. 9. 2019]

Město Detroit a jeho úřady zakoupily technologii rozpoznávání obličejů v červenci roku 2017. Jedná se o tříletou smlouvu s prodejcem DataWorks Plus, která město vyšla na 1 045 843,20 dolarů. Detroit si skrze tuto smlouvu licencoval software s názvem FACE Watch Plus real-time video surveillance. Tento software zajišťuje nepřetržité monitorování živých video záznamů.[178]

Zmíněný systém chytrého monitorování a rozpoznávání obličejů byl rovněž navržen tak, aby fungoval společně s programem s názvem Project Green Light Detroit. Ten odstartoval v lednu roku 2016 a rozšířil síť městských kamer za účelem dohledu. Jeho cílem bylo zlepšit reakční dobu policie na kriminalitu ve městě a původně byl zaměřen hlavně na podniky otevřené v noci, jako například benzinové pumpy. Od tohoto původního záměru se ale Project Green Light Detroit značně rozšířil i do dalších podniků, včetně hotelů, klinik a dokonce i kostelů a škol.[179]

Firmy či jiné instituce, jež se rozhodnou zapojit do tohoto projektu, si zakoupí bezpečnostní video kamery s vysokým rozlišením (a tedy vysokým počtem pixelů), které jsou přímo napojeny na detroitskou policii a jejich Real Time Crime Center neboli Centrum sledování kriminality v reálném čase. Toto odvětví detroitského policejního sboru má specializované pracovníky s pokročilou technologií na analýzu video záběrů. A to není všechno – podniky, jež se rozhodnou do programu zapojit, rovněž dostanou speciální policejní služby, od pravidelných návštěv strážníků až po vyšší prioritu při zavolání. Nabízí se otázka, zdali se tento projekt shledal s úspěchem – hlásí se lidé dobrovolně k neustálému dohledu nejen nad svými budovami, ale především sami nad sebou? Do Projektu Green Light se k dubnu roku 2019 přihlásilo více než 500 různých podniků. Mezi nimi bychom našli i kostely či bytové komplexy. V dubnu roku 2018 začaly být do projektu zahrnovány i školy. A radnice města dokonce zvažuje povinnou účast na projektu pro podniky, jež jsou otevřené i po desáté hodině večerní.[180]

Policie města Detroit získala s koupí softwaru skutečně silnou pomůcku pro výkon své práce. Policie může zakoupený software napojit na jakékoliv video. Pokud se jedná o video, policie bude schopná na něj aplikovat technologii rozpoznání obličejů. To znamená, že jej mohou napojit i na záběry z dronů či body-worn kamer, což jsou malé kamerky, které strážníci nosí na těle. Zakoupený software v sobě rovněž zahrnuje možnost hledat obličeje přes mobilní aplikaci – policista na ulici tedy může kdykoliv vytáhnout mobilní telefon a nechat systém prohledat

[178] GARVIE, Clare & MOY, Laura M. America Under Watch: An Expensive, Expandable Face Surveillance System [online]. Dostupné na: <https://www.americaunderwatch.com/> [Přístup dne: 16. 9. 2019]
[179] GARVIE, Clare & MOY, Laura M. America Under Watch: An Expensive, Expandable Face Surveillance System [online]. Dostupné na: <https://www.americaunderwatch.com/> [Přístup dne: 16. 9. 2019]
[180] GARVIE, Clare & MOY, Laura M. America Under Watch: An Expensive, Expandable Face Surveillance System [online]. Dostupné na: <https://www.americaunderwatch.com/> [Přístup dne: 16. 9. 2019]

statisíce fotek z databáze. A detroitská policie jich skutečně tolik má – jejich databáze má více jak 500 000 fotek. A pokud by toto nestačilo, jejich jednotka s názvem Crime Intelligence Unit je oprávněna vyhledávat pomocí technologie rozpoznávání obličejů v databázi řidičských průkazů.[181]

Project Green Light Detroit může být a nejspíše je napojen přesně na tento systém rozpoznávání obličejů. To znamená, že když obyvatel Detroitu vejde například do obchodu, jenž má na dveřích nápis „Project Green Light," bude neustále sledován kamerami, bude identifikován skrze databázi a jeho poloha bude nejspíš zanesena do systému.

Detroit pak není jediným příkladem amerického města, ve kterém je dohled spojen s umělou inteligencí schopnou rozpoznávání obličejů. V mnohem větší míře je biometrický dohled implementován v Chicagu.

Stát Illinois, jeden z 50 amerických států, je domovem jednoho z nejmodernějších biometrických sledovacích systémů napříč celou Amerikou. Tím nejsledovanějším městem je pak Chicago. Město zakoupilo pro svůj policejní sbor technologii rozpoznávání obličejů v roce 2016 od společnosti DataWorks Plus, tedy stejné společnosti, která prodala svůj software i do města Detroit. Implementace této technologie má ale větší význam a dopad pro Chicago. Toto město se totiž může chlubit počtem 20 000 pouličních, dopravních či jiných video kamer roztroušených napříč celým urbánním prostorem. Systém je stejně jako v Detroitu schopen porovnávat tváře zachycené na kamerových snímcích s databázemi. V případě Chicaga je napojen na chicagskou databázi obsahující zhruba 7 milionů policejních fotografií zločinců.[182]

Odhadnout, do jaké míry chicagský policejní sbor tuto technologii využívá, není lehké určit. V roce 2016, tedy v době, kdy byl tento systém zakoupen, vydalo město pro „American Civil Liberties Union" prohlášení, že nepoužívá technologii rozpoznávání obličejů v reálném čase. Ale ten samý den společnost DataWorks Plus uzavřela smlouvu o tom, že bude poskytovat podporu a aktualizace pro systém rozpoznávání obličejů v reálném čase.[183]

Kde se tedy nachází pravda je opravdu nelehké říct, jedno ale jisté je – město má schopnost rozpoznávat obličeje v reálném čase. Zdali tuto technologii používají, či ne, (a pokud ano, do

[181] GARVIE, Clare & MOY, Laura M. America Under Watch: An Expensive, Expandable Face Surveillance System [online]. Dostupné na: <https://www.americaunderwatch.com/> [Přístup dne: 16. 9. 2019]
[182] GARVIE, Clare & MOY, Laura M. America Under Watch: „… Facial recognition on Chicago's vast camera monitoring system [online]. Dostupné na: <https://www.americaunderwatch.com/> [Přístup dne: 16. 9. 2019]
[183] GARVIE, Clare & MOY, Laura M. America Under Watch: Another opaque surveillance system [online]. Dostupné na: <https://www.americaunderwatch.com/> [Přístup dne: 16. 9. 2019]

jaké míry) nelze jednoznačně říct. Ohromná síť více jak 20 000 kamer ale poskytuje perfektní prostředí pro implementaci takového systému.

„*Omezené informace, jež jsou k dispozici, naznačují, že Chicago se v dnešní době stalo domovem nejrozšířenějšího systému rozpoznávání obličejů ve Spojených státech* (překlad autor).“[184]

4.1.7 Budoucnost

Umělá inteligence své uplatnění v dohledu již našla – kamerové systémy mohou a velmi často i jsou vybaveny technologií rozpoznávání obličejů. To ale zdaleka není vše, co umělá inteligence spolu s kamerovou technologií dokáže. Níže nabízím pár příkladů, kde všude by se v blízké budoucnosti mohla tato aliance dvou technologií objevit a co by to znamenalo pro nás. Na závěr této kapitoly se pokusím odhadnout, jaká nás čeká budoucnost vzdálenější.

Jednou z takových oblastí, kde by se kamera a AI mohly velmi jednoduše spojit, jsou v této práci již zmíněné body-worn kamery, neboli kamery na tělo, velmi často používané policejními jednotkami.

Společnost Axon/Taser, která je jedním z předních výrobců těchto kamer, nedávno koupila dvě firmy za účelem utvoření týmu na vývoj umělé inteligence. Tato společnost tvrdí, že utvoření AI systému se schopností video analytiky má jednoduchý důvod – má pomoci strážníkům psát zprávy ohledně incidentů, které se jim staly. Body-worn kamera s video analytikou by ale velmi lehce mohla přejít k vyhodnocování rizik, podezřelého chování či jiného vyhodnocování v reálném čase.[185]

A takový scénář není nereálný. Policie v Detroitu či Chicagu může kdykoliv použít svůj AI software na jakékoliv video. Není tedy od věci pomyslet, že i body-worn kamery by mohly být velice lehce napojeny na systém vyhodnocování v reálném čase pomocí umělé inteligence, která by neustále skenovala každého člověka na ulici a okamžitě by jej vyhodnocovala na základě nejen jeho chování, ale i databází policejního sboru.

[184] GARVIE, Clare & MOY, Laura M. America Under Watch: At odds with the will of the public [online]. Dostupné na: <https://www.americaunderwatch.com/> [Přístup dne: 16. 9. 2019]
[185] STANLEY, Jay. The Dawn of Robot Surveillance: AI, Video Analytics, and Privacy. ACLU, 2019, str. 15

„Kamery na tělo již samy o sobě vyvolávají mrazivý pocit a přinášejí vážná rizika ohledně narušení soukromí; pokud by byly posíleny o umělou inteligenci, jež by zkoumala prostředí na věci, které by strážnici nemuseli zachytit, znamenalo by to významný posun v technologii od policejní odpovědnosti směrem k nástroji komunitního dohledu (překlad autor). *“*[186]

Další oblastí, ve které může umělá inteligence silně ovlivnit fungování kamer, je kontrola nadměrného množství lidí naráz, tedy davová kontrola. AI dokáže rozpoznávat to, jak se dav utváří, kolik ho tvoří lidí, dokáže odhadovat hustotu či změřit dobu cesty. Analýza davu je něco, co zcela určitě najde své uplatnění zejména při událostech, jakými jsou například politické pochody či shromáždění. To ale není vše – AI by do budoucna mohla i analyzovat, kdo v ohromném davu patří ke komu. Šlo by o jakési sociální třídění, kdy by AI rozpoznávala, kdo se baví či přátelí s kým, a naopak a mohla by dotyčného sledovat při jeho pohybu skrze dav.[187]

Co všechno tedy AI dokáže detekovat?

AI dokáže rozpoznat základní demografické informace – věk, pohlaví či etnický původ. Společnosti jako IBM dokáží podle svých slov vysledovat i faktory jako je tón pleti či to, jestli je dotyčný lysý.

AI dokáže detekovat oblečení a celkový vzhled – společnost Fujitsu nabízí software, jenž dokáže identifikovat typ oblečení a jeho barvu. Umělá inteligence by tak mohla vyhodnocovat lidi, jejichž oblečení či vzhled se neslučuje s tím, co jí bylo naprogramováno jako normální. Mohla by tak upozorňovat na lidi, kteří nejsou oblečení „normálně“ a automaticky je vyhodnocovat a „škatulkovat“ jako potenciální hrozby. To samé platí pro lidi, u nichž by například došlo k vyhodnocení, že jejich oblečení má stejnou barvu, která je spjata s místním „gangem.“ Stejně tak by AI zbystřila, kdyby například v hledáčku kamery zachytila náboženský úbor či někoho s motivem nesoucí politický podtext na oděvu.

AI dokáže rozpoznávat objekty – a může se jednat o cokoliv. Umělá inteligence by tedy mohla rozpoznávat například zbraně a okamžitě je vyhodnotit jako hrozbu a upozornit policii. Stejně tak by ale mohla sledovat jako potenciální hrozby lidi, kteří by zbraň mohli přenášet, například člověk s velkým kufrem či pouzdrem na hudební nástroj. A tak by i nevinný člověk mohl skončit v hledáčku kamery a být prohledán skrze databázi, sledován napříč celým městem a být vyhodnocen jako potenciální hrozba.

[186] STANLEY, Jay. The Dawn of Robot Surveillance: AI, Video Analytics, and Privacy. ACLU, 2019, str. 15
[187] STANLEY, Jay. The Dawn of Robot Surveillance: AI, Video Analytics, and Privacy. ACLU, 2019, str. 16-17

AI dokáže rozpoznávat gesta – jedná se o pohyby nejen rukou (včetně znakové řeči) ale dokonce i schopnost rozpoznávat lidské emoce.

AI dokáže rozpoznávat chůzi – a podle toho dokáže dokonce identifikovat lidi.

AI dokáže detekovat a rozpoznat písmo – pokud má tedy někdo na videu nápis na tričku či přímo nese ceduli s nápisem na protest, AI dokáže text přečíst. Je ale pravda, že tato technika není pro umělou inteligenci jednoduchá a v době psaní této práce není zdaleka perfektní. Je ale samozřejmé předpokládat, že se do budoucna bude jen zlepšovat a můžeme očekávat, že v nadcházejících letech bude AI schopna přečíst každý nápis či text na videu, ať už budou podmínky sebehorší. A tak, pokud někdo půjde na protest s cedulí a projde kolem kamery, kamera jej přečte, zachytí a okamžitě vyhodnotí a začne dotyčného sledovat.

AI dokáže rozpoznat tetování na těle – jelikož tetování může často spojovat dotyčného s určitou vírou, vyznáním či participací ve skupině nebo subkultuře. Federální úřad pro vyšetřování (FBI) a Národní institut standardů a technologie (NIST) se podílí na programu, jenž se snaží vybudovat databázi o 100 000 tetování.[188]

V neposlední řadě stojí rovněž za zmínku i to, že AI dokáže rozpoznávat i emoce. Systém FACS (Facial Action Coding System) je databáze všech možných pohybů obličejových svalů. Vědci pracující na tomto projektu se snaží o to, aby systém automaticky analyzoval výrazy v obličeji za pomocí hluboké neuronové sítě. A rozpoznávání emocí je rovněž něco, co už bylo nasazeno v reálném prostředí. Stalo se tak v roce 2014 během zimních Olympijských her pořádaných v Soči. Ruští představitelé zde nasadili video analytický program s názvem VibraImage. Tento software se snažil odhalit nervózní či jinak rozrušené návštěvníky za pomoci měření vibrací jejich obličejových svalů.[189]

Kamery napojené na umělou inteligenci tedy dokáží velmi dobře identifikovat nejen lidi, ale i objekty. U lidí zvládají rozpoznat nejen obličej, ale i oblečení, tetování, chůzi či různé formy chování a emocí. *„Video analytika nemusí jen fungovat lépe v kombinaci s identifikací, ale může být dokonce sama použita k identifikaci lidí. Rozpoznávání obličeje je zcela určitě hlavní technologií pro identifikaci pomocí kamery, ale ne vždy je dostačující* (překlad autor). *“*[190]

Je důležité si také uvědomit, že každá z výše zmíněných sfér se bude v budoucnu stále jen zlepšovat. AI bude schopná rozpoznat více a lépe. A tak se bude i její implementace zvyšovat.

[188] STANLEY, Jay. The Dawn of Robot Surveillance: AI, Video Analytics, and Privacy. ACLU, 2019, str. 17-19
[189] STANLEY, Jay. The Dawn of Robot Surveillance: AI, Video Analytics, and Privacy. ACLU, 2019, str. 22
[190] STANLEY, Jay. The Dawn of Robot Surveillance: AI, Video Analytics, and Privacy. ACLU, 2019, str. 20-21

V následující podkapitole ještě představím několik scénářů, které by nás v blízké době mohly reálně čekat.

4.1.8 Oko v oblacích

Když je nyní zřejmé, co všechno AI dokáže určit díky video záznamu z kamerového systému, mohu nyní zmínit scénář, který by díky synergii těchto dvou technologií mohl vést k orwellovskému dohledu nad celým městem. To jediné, co totiž kamerové systémy omezuje (s výjimkou body-worn kamer) je jejich statické upevnění na konkrétním místě. Jinými slovy, kamera bude připevněna na rohu ulice a z něj se sama nepřesune za účelem sledování podezřelého na roh ulice jiné. Jejich imobilita je tedy jejich slabinou, což v dnešní době řeší to, že je kamer velké množství a jsou na každém rohu či v každém obchodě. Co kdyby ale tato hranice byla přesažena? Mohlo by se tak stát díky dronům.

Drony jsou *„bezpilotní letadla či jiné letouny řízená dálkovým ovládáním či palubními počítači* (překlad autor). *“*[191] Tyto malé letouny bývají téměř vždy vybaveny kamerou, aby jejich operátor na svém zařízení jasně viděl, kam se svým dronem letí. A jak se technologie zlepšují, drony se stávají menšími a jejich kamery lepšími.

To, co by drony dokázaly proměnit v realitu, je neustálé sledování velkých oblastí, někdy nazývané jako „dohled na velké ploše“ (wide-area surveillance), kdy by dron dokázal sledovat desítky kilometrů čtverečních. Společnost, jež se takovým dohledem zabývá na americké půdě, je Persistent Surveillance Systems (tedy Trvalé dohledové systémy). A jejich vize budoucnosti? Snaží se umístit kamery s velmi vysokým rozlišením na malé drony, které by oblétávaly město a natáčely vše v okruhu neuvěřitelných 30 čtverečních mil. To by umožnilo analytikům v případě zločinu přetočit video celého města a zaměřit se na jakéhokoliv člověka.[192]

Autor Jay Stanley v této kombinaci AI a dronů vidí skutečnou hrozbu, kdy dron vznášející se nad městem by klidně mohl být pomyslným dohledovým „okem v oblacích,“ jež vidí vše a nikdy nespí. *„Aplikace AI na tento proces umožňuje extrahovat informace nejen ručně v reakci na zločiny, ale automaticky o každé pohybující se věci ve městě v reálném čase, což by z této*

[191] https://www.merriam-webster.com/dictionary/drone [Přístup dne: 16. 9. 2019]
[192] STANLEY, Jay. The Dawn of Robot Surveillance: AI, Video Analytics, and Privacy. ACLU, 2019, str. 25

technologie činilo skutečné „oko v oblacích," které by aktivně monitorovalo každého (překlad autor). "[193]

Umělá inteligence již v dnešní době dokáže projít ohromná množství video záznamu a vyselektovat pouze to, co je relevantní. Takovým příkladem je například software BriefCam, který dokáže vybrat všechny příklady, které odpovídají zadání a ukázat je najednou. Policista tedy může zadat parametry jako „muž," „běloch," „červené tričko" a BriefCam okamžitě projede záznam a zobrazí najednou všechny lidi, kteří tomuto popisu odpovídají. Stejně tak ale můžeme zadat parametry jako „cyklista," nebo „auto" apod. a BriefCam nám najednou ukáže všechny cyklisty či auta, která tomuto popisu odpovídají, a my můžeme vedle sebe srovnávat všechny podezřelé.[194]

4.1.9 Shrnutí a výhled do budoucna

Na závěr této kapitoly bych rád nejen zrekapituloval syntézu kamer a umělé inteligence, ale pokusil se sám odhadnout, kam až se může tato implementace dostat v letech budoucích.

Kamerové systémy jsou něčím, co se v dnešní době stalo každodenní součástí našich životů. Kamery jsou všude, na každém rohu, v každém obchodě, v každé firmě. Produkují nekonečné množství video záznamů, ohromná kvanta video dat, která jsou lidem k dispozici, pokud je potřebují. To důležité je zde ono „pokud je potřebují" – dokud se nestane zločin, nikdo nemá čas prohlížet tisíce hodin záznamu a vyhledávat v nich.

A zde nastupuje umělá inteligence a video analytika. AI by dokázala to, co lidé ne. Dokázala by prohledat tato ohromná množství dat a vytřídit z nich jen to, co by se policii hodilo. Takový scénář zní více než dobře – pokud by AI dokázala projít záznamy z kamer, najít teroristu, zabránit mu ve spáchání dalšího činu a tím zachránit lidské životy, nemůžeme než souhlasit, že je taková technologie lidem přínosná. Přeci jen by nás ochránila, kriminalita by se snížila a náš svět by se stal bezpečnějším.

Problém ale nastává, když nahlédneme onu pomyslnou „druhou stranu mince" – AI by dokázala analyzovat videa nejen ze záznamu při potřebě něco zpětně dohledat, ale dokázala by sledovat a analyzovat v reálném čase. Dokázala by skenovat každý obličej, oblečení a dokonce i naše

[193] STANLEY, Jay. The Dawn of Robot Surveillance: AI, Video Analytics, and Privacy. ACLU, 2019, str. 26
[194] STANLEY, Jay. The Dawn of Robot Surveillance: AI, Video Analytics, and Privacy. ACLU, 2019, str. 29

emoce. Perfektně by sledovala každý náš krok a ten by nejen podrobně analyzovala, ale i zanášela do databáze. A tak, pokud by se člověk rozhodl vyjít ráno ven ze svého domu, na cestě do obchodu či do práce, měl by jistotu, že jeho trasa i současná poloha bude monitorována a stejně tak i to, jestli byl nebo nebyl naštvaný.

Riziko tedy netkví v tom, jestli dovolit umělé inteligenci sledovat náš život, ale spíš, jestli jí dovolit ho vyhodnocovat – AI by totiž dokázala vyhodnotit v reálném čase, zdali má dotyčný patřičné oblečení (pro danou dobu, událost či oblast), jestli není rozčílený (a tedy potenciálně agresivní) a díky obličeji by dokázala i vědět, kdo přesně daná osoba je a jestli se nenachází podezřele mimo svou sféru působení. Právě tato video analytika v reálném čase je tou děsivější stranou implementace umělé inteligence do kamerových systémů.

A se stále zlepšujícími se technologiemi není od věci představit si i scénář s drony, kdy letoun vznášející se nad městem vidí vše, zaznamenává vše a díky video analytice v reálném čase nejspíše i vše analyzuje. Toto „oko v oblacích," jak jej nazval Jay Stanley, je skutečně děsivou vizí, kdy se nad námi vznáší vševidoucí oko syntetického dohlížitele, a ve městě tak není místo, kde by člověk nebyl pod dohledem.

Nesmíme rovněž opomenout, že vše, co jsem doposud popsal, dělá ona úzká AI. A tak si můžeme představit, co by teprve dokázala AGI či přímo Superinteligence.

Úzká AI zde plní jeden úkol – tedy hledá lidi či objekty splňující daná kritéria, popřípadě je vyhodnocuje v reálném čase. AGI by dokázala to samé, ale s lidskou všeobecnou inteligencí. Onen lidský faktor, který doposud ve video analytice chyběl, by se objevil s příchodem AGI. A tak by umělá inteligence dokázala vše, co doposud, ale nyní by dokázala lidsky pochopit, co všechno vidí a analyzuje a dokázala by tyto znalosti aplikovat i v jiných oblastech, popřípadě na jejich základě i rozhodovat. A tak by jedna AGI mohla sledovat vše, co se děje ve městě a když by jí lidé řekli, co má hledat, rozuměla by jejich řeči, rozuměla by tomu, co je jejím úkolem a dokázala by perfektně najít kohokoliv ve městě. Nadlidská umělá inteligence by pak zašla ještě dál.

Pokud bychom tedy kamerové systémy, které protkávají naše města, chápali jako pomyslného vojáka, jenž nad námi drží stráž, tak by umělá inteligence mohla být zbraní, kterou mu vkládáme do rukou.

4.2 Smart Cities neboli chytrá města

Stejně jako roste počet lidí žijících na této planetě, roste i počet měst a jejich prostory. Stále více lidí žije v urbánních prostorech a ty tak musí počítat s novými výzvami, které může nadměrný počet obyvatel přinést.

Na přelomu 19. a 20. století žilo ve městech pouhých 14 % lidí. Ve 21. století je to již polovina lidské populace.[195] Rok 2008 byl oním mezníkem, kdy svůj domov ve městě našlo neuvěřitelných 3,3 miliardy lidí. Podle odhadů se toto číslo v roce 2050 vyšplhá na 70 %.[196] V roce 1950 bylo na světě 83 měst, jež svou populací přesahovala hranici jednoho milionu. V roce 2018 bylo takových měst již 512.[197]

Města a problematika spjatá s urbánním prostorem se s přibývající lidskou populací stávají tématem stále aktuálnějším a diskutovanějším. Lidí přibývá, města se zvětšují a tak je třeba tento narůstající problém v městském prostoru reflektovat.

V poslední době se pak častým předmětem diskuzí stává myšlenka tzv. „Smart Cities," neboli v češtině „Chytrých měst." Taková města slibují větší efektivitu, lepší dopravu, celkově lepší přístupnost, ale rovněž i efektivnější spotřebu energií, likvidaci odpadu a spoustu dalších řešení. Taková města fungují díky silnému napojení na výpočetní techniku a zejména pak díky velkému sběru dat. A tak se opět nabízí otázka, zdali by umělá inteligence mohla najít místo v analyzování těchto dat či přímo řízení takových propojených chytrých měst. A zejména, co by to znamenalo pro dohled.

Nejdříve ale vysvětlím, co přesně takové chytré město je a jak si jej můžeme definovat.

---

[195] WALKER, Jon. Smart City Artificial Intelligence Applications and Trends [online]. Dostupné na: <https://emerj.com/ai-sector-overviews/smart-city-artificial-intelligence-applications-trends/> [Přístup dne: 30. 9. 2019]

[196] ALBINO, Vito & kol. Smart Cities: Definitions, Dimensions, Performance, and Initiatives [online]. Dostupné na: <https://www.researchgate.net/profile/Umberto_Berardi/publication/275042309_Smart_Cities_Definitions_Dimensions_Performance_and_Initiatives/links/553131960cf2f2a588ad412c.pdf> [Přístup dne: 30. 9. 2019] str. 3

[197] WALKER, Jon. Smart City Artificial Intelligence Applications and Trends [online]. Dostupné na: <https://emerj.com/ai-sector-overviews/smart-city-artificial-intelligence-applications-trends/> [Přístup dne: 30. 9. 2019]

4.2.1 Chytrá města budoucnosti

Současná města s přibývající lidskou populací čelí novým výzvám. Přicházejí s novými nápady a řešeními, jak čelit problémům s dopravními spojeními či jak poskytovat kvalitní městské služby. Mnoho těchto nových přístupů k urbánním problémům začíná být stále více založeno na využívání technologií, zejména výpočetní techniky. Právě zapojení výpočetní techniky a s ní spjatých technologií stojí za vznikem chytrých měst.[198]

Jak lze tedy chytré město definovat? Harrison spolu s kolegy ve své práci „Foundations for Smarter Cities“ definuje chytrá města jako: *„… městské oblasti, které využívají provozní data, jako jsou například údaje o dopravním přetížení, statistiky ohledně spotřeby energie či informace o veřejné bezpečnosti, za účelem optimalizace provozu městských služeb. Mezi základní koncepty chytrých měst patří, že jsou instrumentované, vzájemně propojené a inteligentní. Instrumentované referuje ke zdrojům dat z reálného světa, které jsou sbírány téměř v reálném čase z fyzických i virtuálních senzorů. Vzájemná propojenost odkazuje k integraci těchto dat do výpočetní platformy a komunikaci těchto informací mezi různými městskými službami. Inteligentní označuje začlenění komplexní analytiky, modelování, optimalizace a vizualizace do provozních procesů, aby bylo možné činit ještě lepší rozhodnutí* (překlad autor). *“*[199]

Níže nabízím ještě několik definic,[200] jak lze chytrá města chápat:

„*Chytrá města využijí komunikačních a senzorových možností, jež budou zabudovány do infrastruktury města za účelem optimalizace elektrických, dopravních či jiných logistických operací podporujících každodenní život, čímž zlepší kvalitu života pro všechny obyvatele* (překlad autor).“[201]

---

[198] ALBINO, Vito & kol. Smart Cities: Definitions, Dimensions, Performance, and Initiatives [online]. Dostupné na: <https://www.researchgate.net/profile/Umberto_Berardi/publication/275042309_Smart_Cities_Definitions_Dimensions_Performance_and_Initiatives/links/553131960cf2f2a588ad412c.pdf> [Přístup dne: 30. 9. 2019] str. 4

[199] HARRISON, Colin & kol. Foundations for Smarter Cities [online]. Dostupné na: <https://pdfs.semanticscholar.org/159e/57fdae9a4bd7c7a8bcc2a7f3dd48c7cfd36c.pdf> [Přístup dne: 30. 9. 2019] str. 1

[200] ALBINO, Vito & kol. Smart Cities: Definitions, Dimensions, Performance, and Initiatives [online]. Dostupné na: <https://www.researchgate.net/profile/Umberto_Berardi/publication/275042309_Smart_Cities_Definitions_Dimensions_Performance_and_Initiatives/links/553131960cf2f2a588ad412c.pdf> [Přístup dne: 30. 9. 2019] str. 6

[201] CHEN, Thomas M. Smart Grids, Smart Cities Need Better Networks [online]. Dostupné na: <https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?arnumber=5430136> [Přístup dne: 30. 9. 2019] str. 3

„*dva hlavní proudy výzkumu: 1) chytrá města by měla dělat vše, co souvisí s vládou a ekonomikou pomocí nových paradigmat myšlení a 2) chytrá města jsou především o sítích senzorů, inteligentních zařízeních, dat v reálném čase a integraci výpočetní techniky do všech aspektů lidského života* (překlad autor).“[202]

„*Město, které monitoruje a spojuje okolnosti všech svých kritických infrastruktur, včetně silnic, mostů, tunelů, kolejí, metra, letišť, přístavů, komunikací, vody, energie, dokonce i velkých budov, a které může lépe optimalizovat své zdroje, plánovat preventivní údržby a monitorovat bezpečnostní hlediska a tak maximalizovat služby svým občanům* (překlad autor).“[203]

„*Jednou z pracovních definic chytrého města je propojení fyzické infrastruktury, struktury výpočetní techniky, sociální infrastruktury a obchodní infrastruktury za účelem využití kolektivní inteligence města* (překlad autor).“[204]

Pro účely této práce je klíčová informace ohledně výpočetní techniky, jež je pro chytrá města esenciální podstatou. Definovat chytrá města pouze z této perspektivy by bylo poněkud omezující a především mylné, proto jsem uvedl výše citované definice. Chytrá města jsou definována svou efektivitou – dokáží nakládat úsporně s energiemi, navrhovat lepší infrastrukturu za účelem zlepšení dopravy a stejně tak chytře nakládat s odpadem a být tak šetrnější k životnímu prostředí. Téma chytrých měst je opravdu široké a zasloužilo by svou vlastní práci, pro účely této diplomové práce se chci ale zaměřit především na jejich technologickou podstatu a zodpovědět otázku, zdali by do této situace mohla být implementována umělá inteligence a co by to znamenalo pro dohled a zejména pak pro nás jako potenciální obyvatele takového inteligentního města.

4.2.2 Umělá inteligence chytrého města (Big Data)

Chytrá města díky svému napojení na výpočetní techniku a neuvěřitelné vzájemné propojenosti produkují něco velmi specifického a především cenného. Tím něčím jsou data, konkrétně

[202] CRETU, Liviu-Gabriel. Smart Cities Design using Event-driven Paradigm and Semantic Web [online]. Dostupné na: <https://smartcitiescouncil.com/sites/default/files/public_resources/Event%20driven%20smart%20cities.pdf> [Přístup dne: 30. 9. 2019] str. 57
[203] HALL, Robert E. The Vision of A Smart City [online]. Dostupné na: <https://www.osti.gov/servlets/purl/773961/> [Přístup dne: 30. 9. 2019] str. 1
[204] HARRISON, Colin & kol. Foundations for Smarter Cities [online]. Dostupné na: <https://pdfs.semanticscholar.org/159e/57fdae9a4bd7c7a8bcc2a7f3dd48c7cfd36c.pdf> [Přístup dne: 30. 9. 2019] str. 2

ohromná množství dat. Tato nepřeberná množství informací nesou jednoduchý název „Big Data," neboli velká data.

Pojem „Big Data" označuje nejen ohromný rozsah současných databází, ale rovněž i techniky pro práci s nimi. Tato data lze použít mnoha způsoby – v lékařství je možné díky nim sledovat šíření nemocí a epidemií, marketing je používá ke sledování momentálních populárních trendů, policie zase k mapování vzorců kriminality na určitém území. Pojem „Big Data" tedy referuje hned k několika věcem, zejména však k velikosti dat, jejich médiu a analytickým možnostem.[205]

Nastává tedy podobná situace, jakou jsem naznačoval v kapitole předešlé – podobně jako kamerové systémy produkují nekonečné hodiny video záznamu, který žádný člověk nemůže nikdy zhlédnout (natož kvalitně vyhodnotit), produkují chytrá města nepřeberná množství dat, jež v sobě skrývají cenné informace, ale které nemůže žádný člověk analyzovat.

Analýza těchto „velkých dat" může být vykonávána skrze umělou inteligenci. Je možné vytrénovat počítače k napodobování vzorců myšlení či dokonce simulování lidského chování. Čím více dat, tím více se bude počítač se strojovým učením moci trénovat a bude tak přinášet stále přesnější a lepší výsledky.[206]

A chytrá města jsou schopna taková data poskytnout.

Města procházejí digitalizací skrze instalace senzorů, výpočetních jader a telekomunikačních systémů. A tyto digitální koncepty jsou úzce spojeny s technologiemi umělé inteligence a strojového učení. To umožňuje AI sbírat data v reálném čase, což má za následek to, že je schopna lépe pochopit, jak město funguje, reaguje a přizpůsobuje se různým situacím.[207]

Chytrá města by díky své digitalizaci, použití výpočetní techniky a maximální propojenosti dokázala být skvělým domovem pro umělou inteligenci. Ta by na oplátku dokázala analyzovat ohromná množství dat, které by město vyprodukovalo a díky strojovému učení by se neustále

[205] ANDREJEVIC, Mark & GATES, Kelly. Surveillance & Society: Big Data Surveillance: Introduction [online]. Dostupné na: <https://ojs.library.queensu.ca/index.php/surveillance-and-society/article/download/bds_ed/bds_editorial> [Přístup dne: 30. 9. 2019] str. 186

[206] ALLAM, Zaheer & DHUNNY, Zaynah A. Cities: On big data, artificial intelligence and smart cities [online]. Dostupné na: <https://fardapaper.ir/mohavaha/uploads/2019/03/Fardapaper-On-big-data-artificial-intelligence-and-smart-cities.pdf> [Přístup dne: 30. 9. 2019] str. 80

[207] ALLAM, Zaheer & DHUNNY, Zaynah A. Cities: On big data, artificial intelligence and smart cities [online]. Dostupné na: <https://fardapaper.ir/mohavaha/uploads/2019/03/Fardapaper-On-big-data-artificial-intelligence-and-smart-cities.pdf> [Přístup dne: 30. 9. 2019] str. 81

zlepšovalo v jejich následném vyhodnocování. A tak by AI dokázala řešit urbánní problémy v jejich zárodku či přímo predikovat jejich potenciální nástup a zabránit jim v předstihu.[208]

Umělá inteligence by dokázala zjistit, kde se formují dopravní kolony a navrhnout lepší trasy či silnice; dokázala by změřit znečištění ovzduší, prostředí a navrhnout patřičná řešení; a dokázala by poznat, kde chybí určité služby a navrhnout jejich zřízení. Jednoduše řečeno by dokázala znatelně zlepšit městský život pro obyvatele.

To vše by dokázala ale jen díky datům – našim datům, které by na nás sbírala a následně s nimi pracovala. Co by tedy znamenala implementace AI do městského prostoru pro dohled?

4.2.3 Dohled v chytrém městě

S nástupem umělé inteligence do infrastruktury chytrého města přichází i problémy. AI skrze různá „chytrá“ zařízení shromažďuje, analyzuje a sdílí informace v reálném čase. To zvyšuje problém se zachováním soukromí a rovněž ohrožuje sociální a psychologické „pohodlí“ některých lidí. Existuje taky možnost, že někdo k těmto „velkým datům,“ která v sobě mohou obsahovat citlivý soukromý obsah jejich producentů, může získat nezákonný přístup a zneužít je ve svůj prospěch či je vypustit do světa. A množství osobních dat se neustále zvyšuje, zejména pak s nástupem sociálních sítí.[209]

Chytrá města se vyznačují inteligentními zařízeními, mezi která bychom mohli řadit autonomní vozidla, chytré budovy či jakákoliv „smart“ zařízení, která u sebe nosíme. To vše přidává do oné komplexity sběru a ukládání dat, jejich následnému sdílení a komunikaci. Data pak mohou skrze tato zařízení putovat k různým poskytovatelům služeb. A když nemá takový poskytovatel služeb dostatečné zabezpečení, může dojít k úniku dat. A takový datový únik by mohl mít skutečně devastující následky.[210]

---

[208] ALLAM, Zaheer & DHUNNY, Zaynah A. Cities: On big data, artificial intelligence and smart cities [online]. Dostupné na: <https://fardapaper.ir/mohavaha/uploads/2019/03/Fardapaper-On-big-data-artificial-intelligence-and-smart-cities.pdf> [Přístup dne: 30. 9. 2019] str. 82

[209] ALLAM, Zaheer & DHUNNY, Zaynah A. Cities: On big data, artificial intelligence and smart cities [online]. Dostupné na: <https://fardapaper.ir/mohavaha/uploads/2019/03/Fardapaper-On-big-data-artificial-intelligence-and-smart-cities.pdf> [Přístup dne: 30. 9. 2019] str. 83

[210] ALLAM, Zaheer & DHUNNY, Zaynah A. Cities: On big data, artificial intelligence and smart cities [online]. Dostupné na: <https://fardapaper.ir/mohavaha/uploads/2019/03/Fardapaper-On-big-data-artificial-intelligence-and-smart-cities.pdf> [Přístup dne: 30. 9. 2019] str. 83

Zmíněná „chytrá“ zařízení zde představují i takové věci, jako jsou obyčejné a dostupné fitness náramky, které nosí sportovci při své běžecké rutině. Tyto náramky mohou posílat data o zdraví svého majitele do aplikace v telefonu, která je následně může posílat do systému města.[211]

Chytré „smart“ telefony jsou pak tím nejlepším příkladem zařízení, které by mohlo být napojeno na systém města a poskytovat mu neustálý datový tok informací.

Mobilní telefony, tablety či přímo přenosné notebooky se mohou stát nedílnou součástí sítě chytrého města, a to hned několika způsoby. Jako příklad může posloužit například technologie NFC (z anglického Near Field Communication, tedy Komunikace na krátkou vzdálenost, pozn. autora). Touto technologií oplývá v dnešní době téměř každý chytrý telefon či tablet a umožňuje na menší vzdálenost komunikovat s jinými objekty. Majitel telefonu tak pomocí něj může s těmito městskými objekty komunikovat či jinak interagovat (a dozvědět se například informace o své aktuální poloze, budově, ve které se nachází či zaplatit kartou svůj nákup). Poloha je další cenou informací, kterou telefony, chytré hodinky či náramky neustále zaznamenávají a s neustálým přístupem na internet, který v dnešní době není problém skrze mobilní data či Wi-Fi sítě roztroušené po městě, mohou tyto geolokační informace neustále odesílat. Většina společností má dnes již dokonce svou vlastní aplikaci pro mobilní telefon, a tak není od věci si představit, že by i města mohla mít svou vlastní aplikaci, která by usnadňovala interakci s městskou infrastrukturou a jejím systémem.[212]

A všechna tato „Big data“ by mohla být odesílána v reálném čase do jednoho místa – centrály města.

Služby chytrého města jsou založeny na centralizované architektuře. Hustá síť heterogenních zařízení, jež jsou rozmístěny po celém městě, a chytrých zařízení, které nosíme v kapse či na sobě, neustále generují různé typy dat, která jsou následně odesílána prostřednictvím komunikační technologie do řídícího centra. Zde jsou tato data uložena a následně zpracována.[213]

Myšlenka centra s umělou inteligencí, kam jsou odesílána data ze senzorů roztroušených po celém městě a z každého chytrého zařízení, které nad takovými daty následně přemýšlí a

[211] ZANELLA, Andrea & kol. Internet of Things for Smart Cities [online]. Dostupné na: <https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?arnumber=6740844> [Přístup dne: 30. 9. 2019] str. 24
[212] ZANELLA, Andrea & kol. Internet of Things for Smart Cities [online]. Dostupné na: <https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?arnumber=6740844> [Přístup dne: 30. 9. 2019] str. 28
[213] ZANELLA, Andrea & kol. Internet of Things for Smart Cities [online]. Dostupné na: <https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?arnumber=6740844> [Přístup dne: 30. 9. 2019] str. 25

vyhodnocuje je, může evokovat myšlenku jakéhosi „centrálního mozku města.“ A taková myšlenka by nemusela být zcela mylná, jelikož projekt takového města v době psaní této práce již existuje.

4.2.4 Songdo

Jižní Korea je zemí, která se technologickým zaměřením silně vyznačuje. Není tedy překvapující, že se tato země silně angažuje i v projektech chytrých měst. Tím největším projektem je pak město Songdo – jedná se o úplně nové město, postavené od základů za posledních zhruba patnáct let, které si klade za cíl ubytovat 75 000 obyvatel. Plán je takový, že bude do každého bytu ve městě nainstalována tele-presence (většinou monitor s kamerou), aby se utvořil městský prostor, ve kterém může každý obyvatel přenášet informace pomocí nejrůznějších zařízení. Všechna tato ohromná množství informací a dat jsou přenášena do centrálního mozku města, který je spravuje a vyhodnocuje. V současnosti existuje 13 projektů k realizaci inteligentního města Songdo.[214]

Společnost Cisco, která se do projektu zapojila v roce 2009, tedy zhruba pět let po zahájení stavby a jež má na starost výpočetní techniku města, si dává za cíl propojit energii, telekomunikace, dopravu a bezpečnostní systémy do jediné inteligentní sítě.[215]

John Kim, bývalý vedoucí designu pro společnost Yahoo a současný viceprezident pro strategii v New Songdo City Development projektu, se o ambiciózním jihokorejském městě vyjadřuje jako o testovacím místě pro nové technologie, kdy samotné město bude příkladem digitálního způsobu života, který nazývá „U-life.“ *„U-life se stane svou vlastní značkou, vlastním životním stylem* (překlad autor). *“*[216]

Obyvatelé budou mít podle Johna Kima svou vlastní chytrou domovní kartu, která bude fungovat jako klíč. *„Tuto kartu lze použít k tomu, abyste se dostali do metra, zaplatili parkování, šli do kina na film nebo si zadarmo půjčili veřejné kolo atd. Bude to anonymní a*

---

[214] ALBINO, Vito & kol. Smart Cities: Definitions, Dimensions, Performance, and Initiatives [online]. Dostupné na: <https://www.researchgate.net/profile/Umberto_Berardi/publication/275042309_Smart_Cities_Definitions_Dimensions_Performance_and_Initiatives/links/553131960cf2f2a588ad412c.pdf> [Přístup dne: 30. 9. 2019] str. 16

[215] STRICKLAND, Eliza. Cisco Bets on South Korean Smart City [online]. Dostupné na: <https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?arnumber=5960147> [Přístup dne: 30. 9. 2019] str. 12

[216] O’CONNELL, Pamela L. Korea’s High-Tech Utopia, Where Everything is Observed. The New York Times, 5. říjen 2005, str. A1 [online]. Dostupné na: <http://tofugalaxy.com/wp-content/uploads/2010/11/nytimes.pdf> [Přístup dne: 30. 9. 2019]

nebude to spojeno s vaší identitou, a pokud kartu ztratíte, můžete ji rychle zablokovat a resetovat zámek u dveří.“ V rozhovoru pro New York Times Kim ještě uvedl, že si obyvatelé jeho chytrého města užijí *„videokonferenční hovory mezi sousedy, video na vyžádání a bezdrátový přístup k jejich digitálnímu obsahu a majetku odkudkoli v Songdo* (překlad autor). *“*[217]

4.2.5 Shrnutí

Umělá inteligence by v chytrých městech mohla nalézt své místo a uplatnění. Iniciativa k realizaci chytrých měst se stává aktuálnější a jednotlivé země začínají mít o moderní propojená města zájem. Tato města žijí z dat, kterým říkáme „velká data,“ a která jsou shromažďována o všech aspektech života v urbánním prostoru, od infrastruktury města po informace o svých lidských obyvatelích. Tato ohromná množství dat by ale byla zcela zbytečná bez následné analýzy.

Zde nachází své místo umělá inteligence. AI by dokázala tyto informace nejen shromažďovat, ale zejména je vyhodnocovat, prohledávat a popřípadě na jejich základě i jednat. Čím více dat by taková umělá inteligence dostala, tím více by se dokázala učit a zlepšit tak svoje analytické (či jiné) schopnosti. Právě v tom tkví síla zmíněných neuronových sítí, zejména těch, jež jsou koncipovány jako „hluboké.“ A tak by se mohlo stát, že by AI sbírala informace z každé kamery, z každého senzoru, semaforu, ale stejně tak i dobrovolně od lidí, z chytrých telefonů, hodinek, fitness náramků či jiných „smart“ zařízení. Měla by tak přístup nejen k městským datům, ale i informacím o lidech, včetně biometrických údajů jako je otisk prstu, srdeční tep, krevní skupina atd.

A s tím přichází možná rizika, zejména pak únik dat. Možnost, že se například hacker dostane do systému a získá přístup k takovým citlivým datům, je reálnou hrozbou. Nemělo by se tedy stát to, před čím varoval David Lyon po 11. září, když mluvil o masivním nasazení kamerových systémů či jiných dohledových praktik – tedy že nejdřív technologii nasadíme, a teprve poté budeme přemýšlet, jak řešit problémy s tím spjaté.

[217] O’CONNELL, Pamela L. Korea’s High-Tech Utopia, Where Everything is Observed. The New York Times, 5. říjen 2005, str. A1 [online]. Dostupné na: <http://tofugalaxy.com/wp-content/uploads/2010/11/nytimes.pdf> [Přístup dne: 30. 9. 2019]

Umělá inteligence by pak mohla fungovat i nejen jako vyhodnocovatel příchozích dat, ale i jako pomyslný centrální mozek města, jenž skutečně řídí jeho provoz. AI by mohla spravovat centrální systém, na který je napojeno vše ve městě – od zámku na dveřích našeho bytu až po dopravní světla. Zde by hrozba „nabourání se“ do systému byla o to vážnější, jelikož by hacker získal nejen přístup k našim datům, ale i k městu samotnému.

Město s maximálním propojením a centrálním mozkem pak v dnešní době není žádnou utopickou (či dystopickou) vizí, ale testovanou realitou. Jihokorejské Songdo je pokusem zdejší vlády o vybudování takového města, kde každý byt má monitor s kamerou a může volat kamkoliv a vidět se s kýmkoliv, kde jedna karta s identitou může otevřít dveře do bytu ale i koupit parkovací či jízdní lístek a kde jeden systém spravuje celé město.

Ohromná digitalizace a propojenost města „všeho se vším“ by pak umožnila vládním orgánům dohlížet nad lidmi na zcela nové (a zatím neprobádané) úrovni. Jako příklad zde uvedu společnost Shotspotter, která automaticky lokalizuje střelbu na základě senzorové sítě, která je zabudovaná do inteligentních pouličních světel. A jen v roce 2018 Shotspotter upozornil policii na 74 916 případů střelby na ulici.[218] Chytrá města budou (kromě CCTV kamer) plná takových senzorů, které mohou být klidně v pouličním osvětlení (či skryté v čemkoliv jiném) a které nemusí nutně řídit jen jednu věc, to vše díky maximální propojenosti města.

Centrální systém s umělou inteligencí by pak mohl být skutečným dohlížitelem.

4.2.6 Budoucnost

Společnost NVIDIA, která se zabývá výrobou grafických procesorů, předpovídá, že do roku 2020 bude ve světě nasazena 1 miliarda kamer. A aby města mohla zvládnout takový proud videí a dat, spustila tato společnost inteligentní video analytický program s názvem Metropolis. NVIDIA má rovněž přes padesát AI-městských partnerských společností, které jí poskytují produkty a aplikace, jež využívají deep learning na jejich grafických procesorech.[219]

[218] WALKER, Jon. Smart City Artificial Intelligence Applications and Trends [online]. Dostupné na: <https://emerj.com/ai-sector-overviews/smart-city-artificial-intelligence-applications-trends/> [Přístup dne: 30. 9. 2019]

[219] WALKER, Jon. Smart City Artificial Intelligence Applications and Trends [online]. Dostupné na: <https://emerj.com/ai-sector-overviews/smart-city-artificial-intelligence-applications-trends/> [Přístup dne: 30. 9. 2019]

A podobnou myšlenkou, jakou jsem zakončil i předchozí kapitolu, bych rád zakončil i tuto – sbírání a analyzování městských dat či popřípadě jejich celé řízení se může odehrávat na úrovni úzké AI. Možnosti, které by přinesla AGI či přímo Superinteligence, jsou přímo nedozírné. AGI by skutečně dokázala chápat data, která jí z města proudí do systému a znalosti z nich by dokázala aplikovat i v jiné sféře – dokázala by tedy pochopit, co způsobuje dopravní kolony a jak navrhnout jinou silnici, stejně tak by dokázala od lidí pochopit, co jim ve městě vadí či chybí a okamžitě navrhnout vybudování či zřízení patřičné služby. Dokázala by vnímat nejen statistické údaje, ale i abstraktní myšlenky lidí o městském prostoru. Superinteligence by dokázala spravovat všechna města v zemi a v reálném čase.

Předešlá kapitola o kamerových systémech korespondovala s tématem dohledové společnosti – kamerové systémy se (zejména po 11. září) staly běžnou součástí našich životů a umělá inteligence by dokázala jejich potenciál pomocí video analytiky několikanásobně zvýšit.

Tato kapitola pak spojila téma kultury dohledu a umělé inteligence – lidé v dnešní době vnímají dohled nejen jako běžnou součást života, ale aktivně na něm sami participují a chytrá města jsou toho důkazem. Lidé sdílejí své životy a osobní informace dobrovolně, používají „smart“ zařízení připojená do internetové sítě a chytrá, ultramoderní, propojená města z takových dat žijí. Umělá inteligence by pak taková data mohla analyzovat a popřípadě celá města řídit.

4.3 Čínská dohledová republika

V roce 2007 hlásal článek amerických novin The New York Times informace o tom, jak se Čína připravuje realizovat svůj ohromný dohledový plán na sledování lidí. Článek prohlašoval, že se v oblasti jižní Číny bude instalovat 20 000 policejních CCTV kamer a že již zanedlouho budou tyto kamery napojeny na sofistikovaný software, původem od americké společnosti, který kamerám umožní automaticky rozeznávat obličeje podle policejní databáze. Dále bychom se pak dočetli, že se Čínská lidová republika připravuje k tomu, že ve městě Šen-čen, tehdy s 12,4 miliony obyvatel, zavede tzv. rezidentní karty, jež v sobě budou obsahovat jméno, adresu, povolání (včetně historie předešlých pracovních pozic), náboženské vyznání ale i informace o zdravotním stavu majitele karty a mnohá další data.[220]

[220] BRADSHER, Keith. China Enacting a High-Tech Plan to Track People. in The New York Times, 12. srpna 2007 [online]. Dostupné na: <http://internetfreedom.org/sites/default/files/NewsReport/NYT-China-Enacting-a-High-Tech-Plan-to-Track-People.pdf> [Přístup dne: 20. 10. 2019]

V roce 2007 byla instalace CCTV kamer a zavádění rezidentních karet teprve počínajícím projektem na území Číny. Situace v dnešní době, tedy v roce 2019, už není malým testovaným projektem na území jednoho (i když nemalého) města, ale kompletním dohledovým aparátem na území celé Číny.

V této kapitole se zaměřím na situaci v této zemi s tím, že podrobněji představím především tři témata. Tím prvním budou kamerové systémy a jejich využití na území Čínské lidové republiky. Druhým tématem bude tzv. Zlatý štít, čínský výpočetní systém, který ovlivňuje zejména internetovou sféru. Třetím tématem pak bude tzv. Systém sociálního kreditu, který se na území Číny naplno spustí příští rok. Na konci těchto podkapitol se pokusím nahlédnout a zodpovědět otázku, zdali se v této oblasti používá umělá inteligence a pokud ano, tak jakým způsobem a do jaké míry, a pokud ne, tak jak by se zapojit dala a co by to znamenalo pro občany této země. Na závěr uvedu kapitolu o současné a relevantní situaci v Hong Kongu, kde v době psaní této práce probíhají nepokoje, při kterých policejní orgány nasazují umělou inteligenci.

4.3.1 Čína, kamery a umělá inteligence

Města v Číně jsou v dnešní době pod největším CCTV dohledem ze všech měst na světě.[221] V kapitole o kamerových systémech jsem uvedl tabulku deseti nejsledovanějších měst na světě. Čínská města zabírala 8 z 10 míst v tomto seznamu. A kamer na ulicích čínských měst rozhodně nebude v nadcházejících letech ubývat. Odhaduje se, že do roku 2022 bude mít Čína jednu CCTV kameru na každé dva lidi.[222]

Celkový a přesný počet kamer nacházejících se na území této velké země určit samozřejmě nelze. Odhaduje se však, že se na celém území Čínské lidové republiky do roku 2020 bude nacházet od 200 milionů až po 626 milionů kamer. Příklad lze vidět na již zmíněném městě Šen-čen. V tabulce deseti nejsledovanějších měst byl Šen-čen na druhém místě, s počtem zhruba 1 929 600 kamer. Vláda plánuje mít v tomto městě v nadcházejících letech nainstalováno zhruba 16 680 000 kamer.[223]

[221] BISCHOFF, Paul. The world's most surveilled cities [online]. Dostupné na: <https://www.comparitech.com/vpn-privacy/the-worlds-most-surveilled-cities/> [Přístup dne: 16. 9. 2019]
[222] BISCHOFF, Paul. The world's most surveilled cities [online]. Dostupné na: <https://www.comparitech.com/vpn-privacy/the-worlds-most-surveilled-cities/> [Přístup dne: 16. 9. 2019]
[223] BISCHOFF, Paul. The world's most surveilled cities [online]. Dostupné na: <https://www.comparitech.com/vpn-privacy/the-worlds-most-surveilled-cities/> [Přístup dne: 16. 9. 2019]

Kamerové systémy jsou pro totalitní stát, jakým je Čína, skutečně mocným represivním nástrojem. Tou skutečnou zbraní se pak ale stávají až s použitím umělé inteligence. Právě v Číně lze totiž nalézt příklad toho, jak mocné spojení těchto dvou technologií je.

Policie v Číně byla schopna dopadnout hledaného zločince, který se schovával v ohromném davu lidí na koncertě. Na zmíněný koncert přišlo více jak 60 000 nadšených fanoušků. A v tomto ohromném davu více jak 60 000 lidí byla kamera, napojena na umělou inteligenci s technologií rozpoznávání obličejů, schopna rozpoznat hledaného uprchlíka a upozornit policejní orgány.[224]

Umělá inteligence dokáže to, co člověk ne. Desetitisíce lidí dokázala jedna kamera naskenovat a okamžitě porovnat s policejní databází, vyhodnotit a následně upozornit policii. AI, s největší pravděpodobností na bázi deep learning neuronové sítě, bezchybně našla podle obličeje člověka i ve ztížené situaci. A z kapitoly o kamerových systémech můžeme vědět i to, že kamery jsou schopny člověka rozpoznat i podle jiných charakteristik, než je obličej – dokáží to i podle tak neuvěřitelných a jedinečných charakteristik, jako je třeba chůze.

Čínská kamerová síť, která se jako pavučina rozpíná po celé zemi, by zdaleka nebyla tak mocným dohledovým nástrojem, pokud by nebyla napojena na umělou inteligenci. A tak, pokud je někdo v tomto totalitním státě hledaným člověkem, jakýkoliv pohyb tohoto člověka v ulici města může a bude zaznamenán kamerou a okamžitě v reálném čase porovnán s databází. Pokud vyjde na ulici, existuje velmi vysoká pravděpodobnost, že jeho obličej bude zachycen alespoň jednou kamerou. To ale bohatě stačí k tomu, aby byl pachatelův obličej porovnán s databází a pokud umělá inteligence vyhodnotí daného člověka jako cíl, bude jeho poloha okamžitě odeslána nejbližšímu policejnímu oddílu.

Doposud jsem hovořil jen o policejních databázích hledaných zločinců. Ve státě, jako je Čína, by ale nebylo překvapením, kdyby podobný dohledový systém byl napojen i na jiné databáze, jako třeba řidičských či dokonce občanských průkazů, které stejně tak obsahují fotografie. A to umělé inteligenci bohatě stačí. A tak by pro vládu Čínské lidové republiky nebyl problém dohledat jakéhokoliv člověka téměř v reálném čase.

[224] SHEPLEY, Andrew J. Deep Learning For Face Recognition: A Critical Analysis. I. Introduction [online]. Dostupné na: <https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1907/1907.12739.pdf> [Přístup dne: 20. 10. 2019]

4.3.2 Sense Video

Společnost Sense Time, v dnešní době již globální společnost, je původem z Číny a zabývá se vývojem inovativních AI technologií. Dle jejich slov se jim povedlo několik technologických průlomů, včetně prvního počítačového systému na světě, který dosahuje vyšší přesnosti detekce než lidské oko. Jejich deep learning umělé inteligence se používají ve zdravotnictví, školství a rovněž i v projektech chytrých měst.[225]

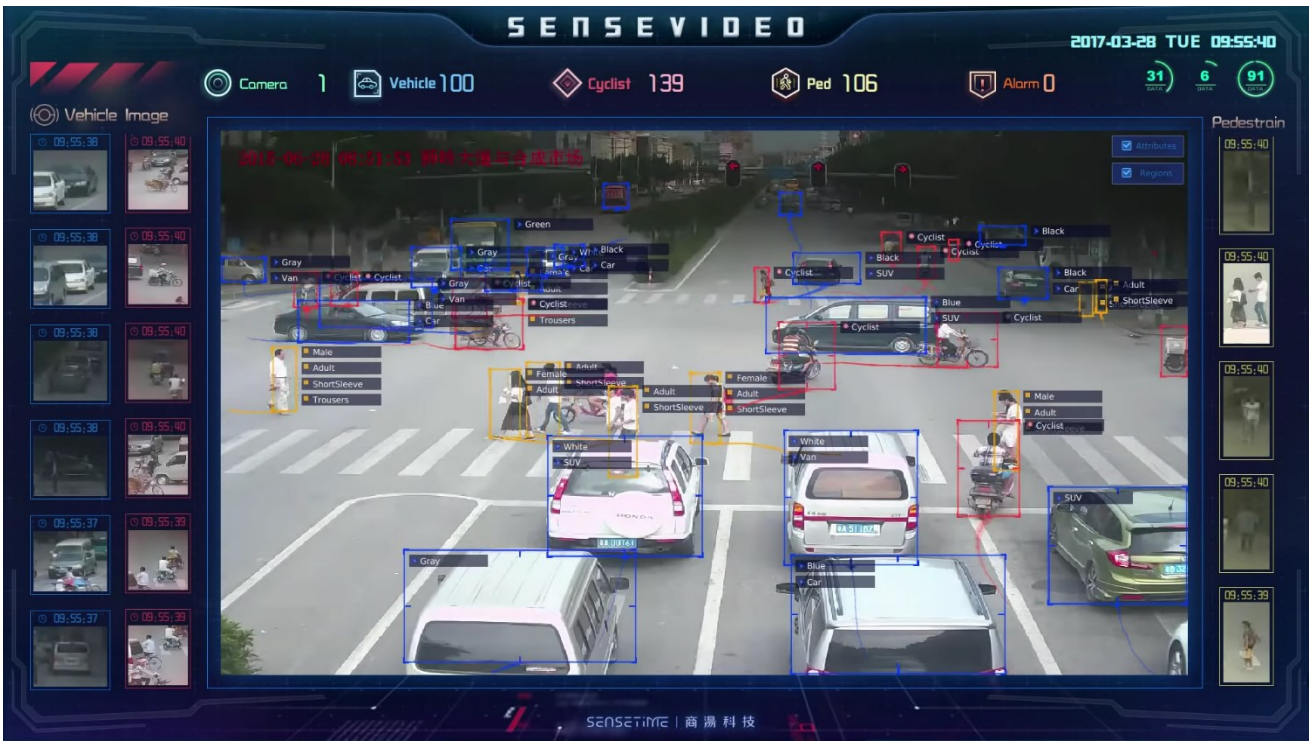
Jejich pravděpodobně nejznámějším projektem je pak SenseVideo, který na internetu vzbudil hned několik diskuzí na téma dohledu pomocí umělé inteligence.

SenseVideo je projekt umělé inteligence napojené na kamerové systémy určený pro chytrá města. Na oficiálních stránkách projektu se návštěvník dočte, že SenseVideo „*umožňuje inteligentně sledovat provoz vozidel tak, že je značí pomocí jednoduchých popisů, což správcům sítě umožňuje rychle prohledat všechny video záznamy pomocí těchto popisků a vyhledat tak podezřelé, kteří způsobili dopravní nehodu a ujeli od ní* (překlad autor).“[226]

Podle stránek výrobce se dokáže AI adaptovat na různé úhly kamer ale i světelné podmínky, podporuje více jak 10 různých atributů chodců a u automobilů či jiných vozidel rozpoznává atributy jako státní poznávací značky, typy vozidel, barvy, výrobce a mnohá další, to vše na bázi deep learning umělé inteligence.[227]

[225] https://www.sensetime.com/en/about.html#company [Přístup dne: 20. 10. 2019]
[226] https://www.sensetime.com/en/Service/Security_SenseVideo_A.html [Přístup dne: 20. 10. 2019]
[227] https://www.sensetime.com/en/Service/Security_SenseVideo_A.html [Přístup dne: 20. 10. 2019]

Pokud se na internetu podíváme na ukázku tohoto programu, spatříme jeho skutečnou sílu. Jedna kamera situovaná na křižovatce v reálném čase vyhodnocuje vše, co se před ní děje. Zaznamenává každé vozidlo, které křižovatkou projede a okamžitě vyhodnotí štítek indikující jeho atributy jako třeba „Bílé / SUV.“ Stejně tak ale zaznamená a vyhodnotí každého chodce, u kterého rozpozná atributy jako „Muž / Dospělý / Krátký rukáv / Kalhoty.“ Nahoře nad obrazovkou lze vidět statistiky, kolik toho SenseVideo dokázal zaznamenat. Vidíme tedy počet kamer, vozidel, cyklistů, chodců a dokonce i počítadlo upozornění (alarmů). Na levé straně ukládá SenseVideo fotku každého vozidla, které křižovatkou projelo (včetně cyklistů), po straně pravé ukládá fotografii každého chodce, který přešel přes přechod.



Obrázek č. 1: SenseVideo

Zdroj: YouTube

Dostupné na: https://www.youtube.com/watch?v=I8k5UdOVPTU

Na konci tohoto videa, které trvá asi tři minuty, se počítadlo zachycených vozidel blížilo k číslu 300, počet cyklistů k 500 a chodců k 400. SenseVideo pak všechny tyto proměnné označil štítkem podle atributů a všechny vyfotil a uložil.

Tato umělá inteligence je dle slov svých tvůrců určena pro chytrá města k inteligentnímu řízení provozu a zpětnému hledání pachatelů. A tak, pokud by se stala například nehoda nebo by policejní úřady věděly, že má pachatel červené vozidlo, nebyl by problém zadat tento štítek do

systému a ten by nám okamžitě vyjel všechna červená auta, která tudy v příslušném časovém úseku projela.

Takový systém by ovšem bez problému bylo možné využít i k jiným, méně etickým účelům. SenseVideo je mocným nástrojem, který by se jednoduše dal přeprogramovat a využít k dohledu nad lidmi. Jedná se o velice dobře fungující deep learning úzkou AI, která by dokázala zaznamenávat a příslušně označovat každé vozidlo jedoucí po silnici a každého člověka jdoucího po ulici – v reálném čase, téměř bezchybně. Navíc by tyto informace okamžitě „vyfotila“ a příslušný snímek uložila. A tak by vláda mohla kdykoliv a kohokoliv okamžitě dohledat a věděla by v každé vteřině, kde se daný člověk nacházel.

4.3.3 Systém sociálního kreditu

Rozsáhlá síť kamer a jejich napojení na umělou inteligenci je pouze jedním ze způsobů dohledu, který Čínská lidová republika praktikuje. Tím druhým, který skutečně připomíná orwellovského „Velkého bratra,“ je Systém sociálního kreditu, kdy je každý občan sledován a veškerá jeho aktivita je neustále ohodnocována.

Systém sociálního kreditu (anglicky Social Credit System, čínsky shehui xinyong tixi, pozn. autora) má podle oficiálního plánovacího dokumentu následující znění:

„*Inherentními požadavky tohoto systému je ustavení kultury dbající upřímnosti a podnícení poctivosti a tradičních hodnot, pomocí mechanismů jako je podpora za důvěryhodnost a omezení za nedůvěryhodnost, za účelem zvýšení upřímné uvědomělosti a kreditové úrovně celé společnosti* (překlad autor).“[228]

Systém sociálního kreditu je ve své podstatě projektem, který funguje jako soubor mechanismů, jež na základě zákonů (ale rovněž morálky a chování, a to jak sociálního, ekonomického či politického) následně odměňuje či trestá občany.[229]

Tento systém by měl v Číně být naplno spuštěn v roce 2020. Bude schopen sledovat pohyb a činy každého občana a tato data následně zpracovat v určité číslo, které bude daného člověka

[228] CREEMERS, Rogier. China’s Social Credit System: An Evolving Practice of Control [online]. Dostupné na: <https://pdfs.semanticscholar.org/de13/7b07bd4fef2513f8d7f2982702a497ebfa78.pdf> [Přístup dne: 20. 10. 2019]
[229] CREEMERS, Rogier. China’s Social Credit System: An Evolving Practice of Control [online]. Dostupné na: <https://pdfs.semanticscholar.org/de13/7b07bd4fef2513f8d7f2982702a497ebfa78.pdf> [Přístup dne: 20. 10. 2019]

reprezentovat. Do tohoto čísla se však započítají i jiné věci, než jen to, kam čínský obyvatel šel či jakou akci zde vykonal – systém totiž do tohoto pomyslného kreditového čísla započítává i takové věci, jako jsou online objednávky, příspěvky na sociálních médiích či dokonce to, s kým se daný člověk baví a přátelí se. Systém pak pomocí vykalkulovaného čísla může signifikantně ovlivnit život svého majitele – například rodinné či přátelské vztahy, získání práce, možnost vzít si hypotéku či si půjčit v bance, a dokonce i možnost cestovat.[230]

„*… základním cílem Systému sociálního kreditu je zavádění kybernetických mechanismů behaviorální kontroly, kde jsou jednotlivci ale i organizace monitorováni, aby je bylo možné automaticky konfrontovat s důsledky jejich činů* (překlad autor).“[231]

Vzhledem k tomu, že tento systém má být v Číně implementován napříč celou zemí až v nadcházejícím roce 2020, lze jen spekulovat o tom, jak přesně a na jakých mechanismech může fungovat. Vláda ale Systém sociálního kreditu testovala v prototypových projektech ve vybraných městech posledních zhruba 10 let, a tak je možné utvořit si představu toho, jak systém bude nejspíše kalkulovat číselné ohodnocení občanů a jaké výhody či tresty je čekají, pokud se jejich kredit vychýlí jedním či druhým směrem.

Jako pravděpodobně nejlepší příklad takového testu zde uvedu prototyp kreditového systému, který vláda spustila již v roce 2010 v okrese Suej-ning v provincii Ťiang-su. Systém fungoval tak, že každý občan dostal na počátku přesně 1000 bodů. Pokud se občan dopustil nějakého prohřešku, vláda z jeho pomyslného kreditu strhla příslušný počet bodů – například řízení pod vlivem alkoholu vláda penalizovala ztrátou 50 bodů. Pokud se rodině narodilo dítě bez povolení k plánovanému rodičovství, byla potrestána ztrátou 35 bodů. Vláda následně rozdělila občany do čtyř kategorií – A, B, C, D. Kategorie A byla tou nejvyšší a nejlepší a občané, kteří se nedopustili žádných prohřešků či dokonce hlásali slávu Čínské lidové republice a jež se do této kategorie dostali, pak čekal preferenční přístup při hledání práce a další výhody. Na lidi s horším kreditovým ohodnocením, kteří se naopak propadli do kategorií nižších, pak čekaly různá omezení a dokonce kontroly. Mohlo u nich dojít k politickému přezkoumání nebo

[230] CREEMERS, Rogier. China’s Social Credit System: An Evolving Practice of Control [online]. Dostupné na: <https://pdfs.semanticscholar.org/de13/7b07bd4fef2513f8d7f2982702a497ebfa78.pdf> [Přístup dne: 20. 10. 2019]

[231] CREEMERS, Rogier. China’s Social Credit System: An Evolving Practice of Control [online]. Dostupné na: <https://pdfs.semanticscholar.org/de13/7b07bd4fef2513f8d7f2982702a497ebfa78.pdf> [Přístup dne: 20. 10. 2019]

například povinnému zařazení do armády. Znepokojující bylo rovněž to, že místní vláda utvořila veřejný záznam ohledně viníků a počtu odečtených bodů.[232]

Na základě takovýchto testů v „mikrosvětech“ jednotlivých oblastí pak v roce 2014 čínská vláda začala utvářet plán na konstrukci takového sociálního kreditového systému na národní úrovni a navrhla harmonogram do roku 2020.[233] Za zmínku stojí opět zejména část ohledně trestů a jejich fungování – systém totiž funguje na principu, že pokud se někdo prohřeší v jedné sféře, nebude potrestán pouze v jejím rámci, nýbrž úplně v každé oblasti. Systém je založen na mechanismu „černé listiny“ (z anglického „Black List“), kdy jsou viníci zapsáni na seznam a kompletně vyloučeni z určitých aktivit. Například kategorie 1 omezila svým příslušníkům některé ekonomické příležitosti (například zakládaní společností ve finančním sektoru, podílení se na vládních zakázkách atd.). Kategorie 2 nemohla dostávat vládní dotace a podporu. Kategorie 3 nemohla zastávat vyšší pozice ve firmách, společnostech či jiných organizacích. Kategorii 4 byl omezen přístup k určitým odvětvím, včetně práce s chemickými látkami a dokonce i potravinami. Kategorie 5 nemohla dostat čestné tituly, a pokud se rozhodli zažádat o půjčku, museli projít speciálním řízením. Kategorie 6 zakazovala kupování nemovitostí a omezovala práva na využívání půdy. Poslední kategorie pak zakazovala svým viníkům cestovat první třídou, ve vysokorychlostních vlacích či dokonce v civilních letadlech, stejně tak ale měli i zákaz navštěvovat luxusní hotely, restaurace atd. Tito občané nesměli cestovat na zahraniční dovolenou, jejich děti měli zákaz chodit do soukromých placených škol, nesměli kupovat domy a dokonce ani automobily.[234]

Pokud bychom si mysleli, že tyto restrikce neovlivnily mnoho lidí či že systém nemohl takto fungovat, opak by byl pravdou. Podle mluvčího Komise pro národní rozvoj a reformu (jež na kreditový systém dohlíží) bylo přes „černou listinu“ do března roku 2018 zablokováno přes 9 milionů letenek a přes 3 miliony vlakových jízdenek.[235]

---

[232] CREEMERS, Rogier. China’s Social Credit System: An Evolving Practice of Control [online]. Dostupné na: <https://pdfs.semanticscholar.org/de13/7b07bd4fef2513f8d7f2982702a497ebfa78.pdf> [Přístup dne: 20. 10. 2019]

[233] CREEMERS, Rogier. China’s Social Credit System: An Evolving Practice of Control [online]. Dostupné na: <https://pdfs.semanticscholar.org/de13/7b07bd4fef2513f8d7f2982702a497ebfa78.pdf> [Přístup dne: 20. 10. 2019]

[234] CREEMERS, Rogier. China’s Social Credit System: An Evolving Practice of Control [online]. Dostupné na: <https://pdfs.semanticscholar.org/de13/7b07bd4fef2513f8d7f2982702a497ebfa78.pdf> [Přístup dne: 20. 10. 2019]

[235] CREEMERS, Rogier. China’s Social Credit System: An Evolving Practice of Control [online]. Dostupné na: <https://pdfs.semanticscholar.org/de13/7b07bd4fef2513f8d7f2982702a497ebfa78.pdf> [Přístup dne: 20. 10. 2019]

Vláda je pak schopná zachytit i mnohem menší prohřešky a rovněž je penalizovat. Město Ning-po zachytilo a dalo na listinu jednotlivce, kteří jezdili veřejnou dopravou bez zakoupeného lístku. Šen-čen přímo nainstaloval kamery napojené na umělou inteligenci se schopností rozpoznávání obličejů a zachytil lidi neukázněně přecházející ulici. Šanghajská vláda zase sponzorovala aplikaci do chytrého mobilního telefonu s názvem „Honest Shanghai" (česky „Poctivý Šanghaj," pozn. autora), která svým uživatelům umožnila nahlédnout kreditový stav místních podniků, například restaurací, a rozhodnout se, zdali zde chtějí strávit čas. Dále dovolila, aby se do ní lidé přihlásili, a to přes číslo na občanském průkazu či přímo skrze rozpoznání obličeje a získali tak zprávu ohledně svého ohodnocení.[236]

Zajímavý je případ, kdy se vládní a soukromý sektor protnul v implementaci Sociálního kreditového systému. Během testovací fáze dostalo osm privátních společností od vlády povolení k utvoření systémů a algoritmů pro kreditový systém. Zmíním zde alespoň jednu z těchto společností, a jaký konkrétní dopad měl jejich systém na uživatele jejich služeb. Program Sesame Credit spadající pod Ant Financial Services Group přišel s podobným systémem, jaký jsem zde již popisoval, hodnotící lidi pomocí konkrétního čísla. Tento systém ale sledoval své uživatele i na online sítích a vyhodnocoval je na základě toho, co nakupují či vyhledávají. Ředitel technologií pro Sesame Credit sám přiznal, že systém pozná, zdali člověk hraje po většinu dne počítačové hry (v tom případě jej systém bude považovat za líného) či zda kupuje například dětské pleny (v tom případě jej vyhodnotí jako rodinný typ, který má smysl pro zodpovědnost). Systém rovněž rozpozná něco, čemu říká „pozitivní energie." Sesame Credit sleduje a pozná, když na internetu uživatel píše pozitivní zprávy o čínské vládě či o tom, jak skvěle si jejich země vede – a udělí člověku bonusové body. Systém dále může potrestat ostatní za to, že se na internetu přátelí či přímo baví s někým, jehož bodové ohodnocení je nízké. Stačí tedy mít v přátelích na sociální síti někoho, kdo se kriticky vyjádřil k vládě, a hodnocení začne klesat i tomuto uživateli. A v neposlední řadě může špatné hodnocení službou Sesame Credit ovlivnit i výběr partnera, jelikož lidé s vyšším ohodnocením dostanou významnější profil na „Baihe," čínské seznamce, která data ze Sesame Credit využívá.[237]

[236] CREEMERS, Rogier. China's Social Credit System: An Evolving Practice of Control [online]. Dostupné na: <https://pdfs.semanticscholar.org/de13/7b07bd4fef2513f8d7f2982702a497ebfa78.pdf> [Přístup dne: 20. 10. 2019]

[237] BOTSMAN, Rachel. Big data meets Big Brother as China moves to rate its citizens [online]. Dostupné na: <https://www.wired.co.uk/article/chinese-government-social-credit-score-privacy-invasion> [Přístup dne: 20. 10. 2019]

4.3.4 Využití umělé inteligence

„Řekni mi, Winstone – a pamatuj, žádné lži, ty víš, že vždycky dovedu lež odhalit – řekni mi, jaké jsou tvé skutečné city vůči Velkému bratrovi?“

„Nenávidím ho.“

„Nenávidíš ho. Dobře. Takže pro tebe nadešel čas k poslednímu kroku. Musíš Velkého bratra milovat. Nestačí poslouchat ho; musíš ho milovat.“[238]

Situace s umělou inteligencí je zde vlastně podobná, jako s předešlými kamerovými systémy či chytrými městy.

Umělá inteligence excelentně pracuje s velkým množstvím dat. U kamer se jedná o téměř nekonečné hodiny video záznamu, u chytrých měst zase o nepřeberná množství dat nasbíraných ze senzorů po městě. I zde by tedy AI mohla, a nejspíše již našla, své uplatnění.

Vzhledem k ohromnému množství lidí žijících v Číně musí Sociální kreditový systém fungovat na automatickém principu. Umělá inteligence by mohla tato ohromná množství dat zpracovávat a jednoduše rozdělovat body občanům Čínské lidové republiky. A nejspíše se tak již muselo dít během testování různých systémových prototypů.

Odhadnout to, jak přesně bude Sociální kreditový systém od příštího roku fungovat, je vzhledem k povaze čínské vlády poměrně nelehkým úkolem. Na základě toho, co jsem v této kapitole o fungování kreditního systému popsal, se pokusím odhadnout, jak by umělá inteligence mohla (a nejspíše opravdu bude) fungovat dohromady s čínským plánovaným projektem.

Umělá inteligence by mohla jednoduše, rychle a efektivně zpracovávat data čínských občanů. Následně by na základě těchto dat dokázala přidělovat či strhávat kreditové body. Systém by pak mohl rovnou udělovat určité sankce a AI by díky své schopnosti „učit se“ byla stále lepší a efektivnější v této dohledové praxi. Skutečná moc by ale třímala ve spojení dvou umělých inteligencí – kdy jedna by spravovala síť kamer a druhá síť sociálního kreditu.

Není tedy vůbec nereálné představit si následující situaci – obyvatel čínského města bude zachycen CCTV kamerou, když přechází na červenou. Tato kamera je napojena na síť kamer rozprostírající se celým městem a tato síť je zase napojena na umělou inteligenci, která je schopna rozpoznávat tváře. Obyvatel je okamžitě identifikován a informace o jeho přestupku

[238] ORWELL, George. 1984, Brno: Levné knihy, 2009, str. 248

je odeslána nejen policii, ale i do Systému sociálního kreditu – zde je tato informace zpracována a občanovi je stržen příslušný počet bodů. Jelikož se jedná již o několikátý přestupek, umělá inteligence vyhodnotí člověka jako „neslušného“ občana, který nectí zákony Čínské lidové republiky. Náhle tento občan díky svému kreditovému ohodnocení nemůže cestovat vlakem, nemůže navštívit zdejší restauraci, nevezme si půjčku v bance atd.

Jedná se o děsivý scénář, který ale není úplně nereálný vzhledem k povaze čínské vlády.

V této práci jsem již několikrát zmínil známý román „*1984*“ od George Orwella, a krátkým úryvkem z jeho dystopického románu jsem začal i tuto podkapitolu. Čína by se díky kamerám, sociálnímu kreditu a zejména umělé inteligenci mohla stát dystopickým totalitním státem, který se Orwellově Oceánii až děsivě přibližuje. Kamerové systémy napojené na AI by zajistily minimum soukromí a vševidoucí oko bdící nad celým městem. Sociální kreditový systém s umělou inteligencí by zase zajistil poslušné občany, kteří musí milovat „Velkého bratra,“ jinak je budou čekat tresty napříč celým životem. Lidé, kteří by byli kritičtí vůči vládě a jejímu systému, by se dočkali sociální exkluze, jelikož penalizováni by byli všichni, kteří se s takovými odpůrci přátelí. Bez umělé inteligence by takový systém nebyl možný.

„Vzhlédl k té obrovské tváři. Čtyřicet let mu trvalo, než pochopil, jaký úsměv se skrývá pod černým knírem. Jaké kruté a zbytečné nedorozumění. Jak sveřepě a tvrdohlavě prchal před laskavou náručí! Dvě slzy, nasáklé ginem, mu stékaly ke kořeni nosu. Ale to bylo v pořádku, všechno bylo v pořádku, boj skončil. Zvítězil sám nad sebou. Miloval Velkého bratra.“[239]

Myšlenka jedné umělé inteligence, která by zpracovávala vše (na rozdíl od několika úzkých AI specializujících se každá na svůj úkol), také není scénářem budoucnosti. Čína tento dohledový projekt nazývá „Zlatý štít.“

4.3.5 Za Velkou zdí a Zlatým štítem

Čínská lidová republika přišla rovněž s celonárodním dohledovým projektem, jenž dostal název „Golden Shield,“ neboli „Zlatý štít.“ Tento projekt si dal za cíl nahradit starou cenzuru novou, masivní dohledovou architekturou, která by byla skutečně všudypřítomná. Projekt dostal pojmenování Zlatý štít a jeho cílem bylo integrovat ohromnou online databázi s kompletní

[239] ORWELL, George. 1984, Brno: Levné knihy, 2009, str. 261

dohledovou sítí, do které by patřilo vše – rozpoznávání obličejů, řeči, CCTV kamery, chytré karty, úvěrové záznamy ale i internetové online sledovací technologie.[240]

Plán čínské vlády byl vybudovat celostátní digitální dohledovou síť, která by propojila všechny sféry dohromady v jednu velkou panoptickou síť – od národních bezpečnostních agentur, přes regionální správy až po nejmenší jednotky, například místní policejní stanice. Zlatý štít by vlastně fungoval jako vzdálený databázový monitorovací systém s okamžitým přístupem k záznamům na každého čínského občana, ale zároveň by byl i napojen na síť kamer.[241]

Technologie Zlatého štítu pak napodobují lidi a jejich chování. Jde o to, aby tato panoptická dohledová síť byla schopna třech činností imitujících lidi a jejich smysly – vidět, slyšet a myslet. Schopnost vidět již v této části práce nebude překvapující – jedná se o schopnost systému vidět očima kamer a rozpoznávat, co na nich vidí, zejména tváře. Schopnost slyšet pak referuje k dovednosti systému automaticky odposlouchávat každý hovor a poslouchat, zdali nezazní jedno z klíčových slov či frází, které má v databázi. Tyto „smysly“ se nazývají „algoritmické dohledové systémy“ a jedná se o datovou analýzu skrze algoritmy založené na modelu lidského nervového systému.[242]

Chytré karty, které jsem zmínil o několik řádků výše, jsou rovněž něčím, co je napojeno na centrální systém Zlatého štítu. V dřívějších letech vedla čínská vláda záznam o každém jednotlivci. Tento záznam nesl název „dangan“ a vláda v něm uchovávala informace o výkonu a postojích jedince, a to dokonce již od mateřské školy. Tyto informace jsou nyní digitalizovány a obsaženy v nových chytrých občanských kartách. A tyto chytré karty jsou rovněž bezkontaktní a mohou být načteny na menší vzdálenost dokonce bez vědomí svého majitele.[243]

Projekt Zlatého štítu vlastně propojuje všechny sféry dohledu pod jednu „střechu“ – od kamer, přes odposlech až po osobní záznamy každého občana. Právě v takovém prostředí by se mohla manifestovat myšlenka ohledně superinteligencí, jak ji navrhl a popsal Nick Bostrom. Jeho

---

[240] WALTON, Greg. China’s Golden Shield [online]. Dostupné na: <https://ia803005.us.archive.org/35/items/230159-china-golden-shield/230159-china-golden-shield.pdf> [Přístup dne: 20. 10. 2019] str. 5

[241] WALTON, Greg. China’s Golden Shield [online]. Dostupné na: <https://ia803005.us.archive.org/35/items/230159-china-golden-shield/230159-china-golden-shield.pdf> [Přístup dne: 20. 10. 2019] str. 6

[242] WALTON, Greg. China’s Golden Shield [online]. Dostupné na: <https://ia803005.us.archive.org/35/items/230159-china-golden-shield/230159-china-golden-shield.pdf> [Přístup dne: 20. 10. 2019] str. 15

[243] WALTON, Greg. China’s Golden Shield [online]. Dostupné na: <https://ia803005.us.archive.org/35/items/230159-china-golden-shield/230159-china-golden-shield.pdf> [Přístup dne: 20. 10. 2019] str. 19

dělení bylo koncipováno do třech rozdílných superinteligencí, kdy každá byla jiná a efektivnější v jiném odvětví a druhu vykonané práce. Rychlá superinteligence dokáže vykonat sérii po sobě jdoucích úkonů velmi rychle, kolektivní superinteligence se zase skládá z menších inteligencí, kdy každá pracuje paralelně a dohromady tvoří jeden celek, kvalitativní superinteligence je pak tou nejlepší, hluboce přesahující intelekt člověka.

V Číně by se myšlenka superinteligentního stroje použitého k dohledu nad lidmi mohla stát skutečností. Jedna superinteligence, která spravuje vše. Ze třech nabízených možností by se realitou mohla stát každá z nich, jako nejlepší kandidát se ale v této chvíli jeví kolektivní superinteligence. Ta by totiž dokázala spojit jednotlivé odvětví dohledu a pracovat na úkolech najednou a paralelně, zároveň však pod jedním dohledovým systémem. Jedna část by pracovala jen s kamerovými systémy, dokázala by rozpoznávat nejen lidské tváře, ale i identifikovat lidi všeobecně (podle chůze či jiných charakteristik), stejně tak by ale dokázala rozpoznávat automobily či jiné objekty, klasifikovat je, ukládat je a mít tak trvalý přehled o dění v každém městě. Fungovala by jako vševidoucí oko, jež nikdy nespí a vidí vše a s nadlidskou přesností a rychlostí dokáže najít kohokoliv a kdekoliv.

Další část by se orientovala jen na zvuk, odposlouchávala by zejména telefonní hovory, ale vzhledem k tomu, že některé kamery či senzory ve městě jsou dnes již vybaveny mikrofony (zejména v projektech chytrých měst), dokázala by poslouchat lidské hovory nejspíš i v městských ulicích. Dokázala by během vteřiny prohledat ohromné databáze a porovnat odposlechnutý text, zdali se v něm neobjevila slova či fráze, o nichž se v totalitním státě nesmí mluvit.

Další část by mohla spravovat Sociální kreditový systém a osobní záznamy čínských občanů. Dostávala by pokyny od jiných odvětví, například když by kamera zachytila přestupek a okamžitě identifikovala pachatele či odposlech zachytil občana mluvit o zakázaných tématech, a ihned by mohla přerozdělit body a udělit dotyčnému sankce jako třeba zákaz jezdit veřejnou dopravou.

Na internetu by další odvětví efektivně cenzurovalo stránky, vyhledávání a zejména by sledovalo aktivitu svých uživatelů. Pokud by tedy někdo na sociálních sítích zmínil zakázané téma či se přímo kriticky vyjadřoval o vládě, systém by jej zachytil a okamžitě mohl předat k dalšímu odvětví, například ke stržení bodů z jeho sociálního kreditu či přímo policii pro vyšetřování.

To vše by fungovalo pod jedním dohledovým systémem řízeným superinteligentní umělou inteligencí. Bez umělé inteligence by takový dohledový systém nemohl existovat. AI by se mohla stát syntetickým dohlížitelem, který nejen že vše vidí, slyší a ví, ale především tomu rozumí a může na základě toho jednat.

4.3.6 Na bojišti s umělou inteligencí

Tuto kapitolu věnovanou Číně bych rád zakončil krátkou rozpravou o situaci, která se v době psaní této práce odehrává a která je pro tuto práci silně relevantní.

V roce 2019 začaly v ulicích Hong Kongu protesty proti kontroverznímu zákonu, jejž navrhla hongkongská vláda. Tento pozměňovací návrh by umožnil vydávat lidi do ciziny a to včetně zemí, se kterými Hong Kong nemá žádnou dohodu o vydávání. Mezi taková území, kam by obyvatel Hong Kongu mohl být vydán, patří i pevninská Čína. Tento návrh se setkal se značnou nevolí místních obyvatel, kteří se rozhodli svůj nesouhlas dát najevo.

V průběhu celého roku 2019 probíhají v ulicích Hong Kongu masové protesty, které velmi často končí konflikty se zdejší policií. Návrh zákona byl na jejich základě dočasně pozastaven, protesty však stále probíhají a tento boj přerostl v něco většího – v boj o demokracii a svobodu.

Dne 31. července 2019 dala novinářka Alessandra Bocchi na sociální síť Twitter zprávu, která hlásala: „*Demonstranti v Hong Kongu jsou na úplně jiné úrovni. Zde je vidět, jak používají lasery, aby zabránili kamerám rozpoznávat obličeje. Kyber válka proti čínské umělé inteligenci* (překlad autor).“

Obrázek č. 2: Boj proti AI

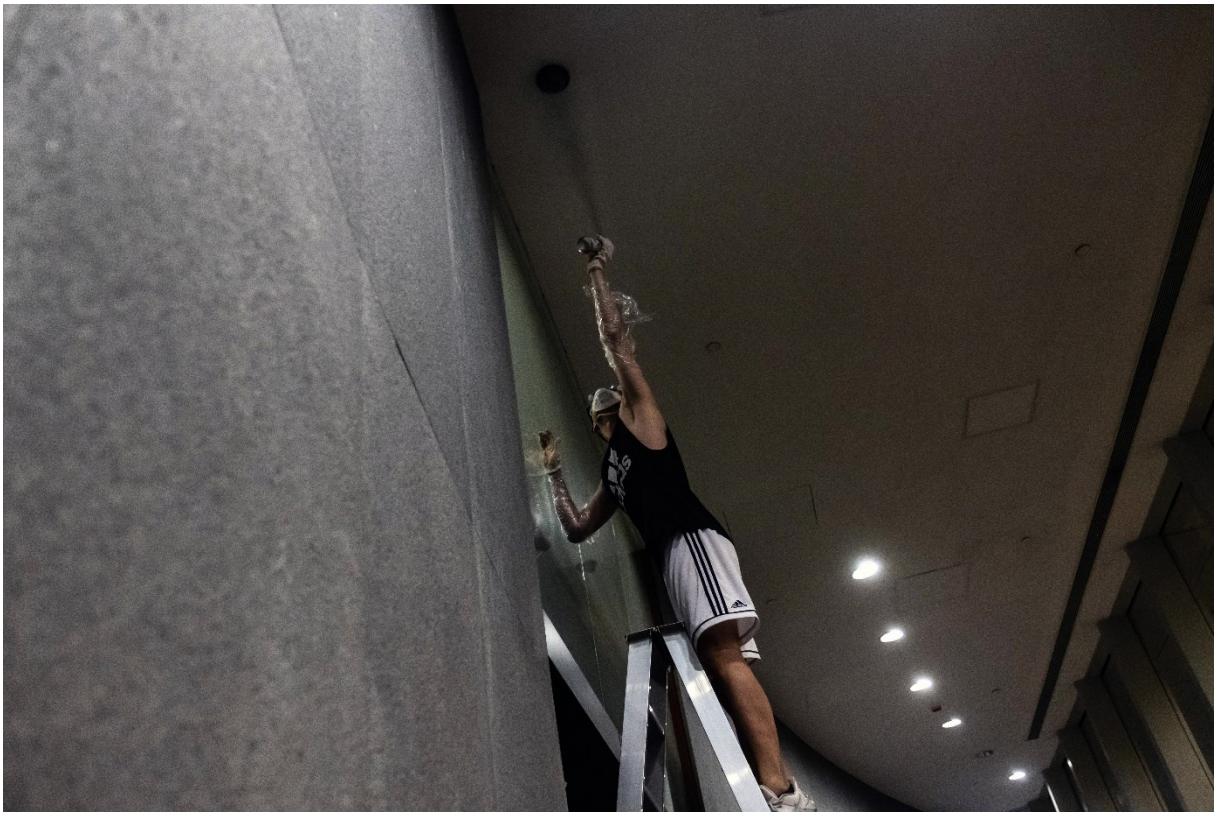
Zdroj: Twitter/Alessandra Bocchi

Dostupné na: https://twitter.com/alessabocchi/status/1156513770254012416?s=20

Přiložené video ukazuje, jak hongkongští demonstranti používají malá laserová ukazovátka, kterými míří do linie policistů, aby tak oslepily kamery napojené na umělou inteligenci s technologií rozpoznávání obličejů. Jejich cílem bylo nejspíše oslepit body-worn kamery, které nosí policisté na těle a které rovněž mohou být napojeny na AI.

Není tedy nereálné představit si situaci, kdy je každý člověk, který se na demonstraci dostaví, okamžitě identifikován skrze malou kameru na těle policisty a okamžitě zaveden do systému jako demonstrant a odpůrce.

Laserová ukazovátka ale nejsou tím jediným nástrojem, jakým hongkongští demonstranti za svobodu bojují proti Velkému bratrovi. Kromě masek, které na demonstrace nosí, rovněž používají i spreje, kterými objektivy pouličních AI kamer zabarvují.



Obrázek č. 3: Demonstrant zabarvuje bezpečnostní kameru

Zdroj: Lam Yik Fei/The New York Times

Dostupné na: https://www.todayonline.com/world/hong-kong-protests-faces-become-weapons

Demonstrace a boj za svobodu se díky umělé inteligenci razantně proměnil – jedná se o nový boj, ve kterém se obličej a identita stává zbraní, která může být proti demonstrantům použita. Protesty v Hong Kongu jsou možná historicky prvním případem, kdy lidé bojují nejen proti lidem, ale i proti umělé inteligenci.

Část pátá

5 Budoucnost na dohled

5.1 Singularita

Na počátku této práce jsem si předsevzal, že v jejím závěru nahlédnu i otázku singularity. Nyní, po představení toho, co to vlastně umělá inteligence je a jaká jsou její uplatnění v dohledu současnosti, přišla chvíle obrátit pozornost k budoucnosti. Jedním z témat hojně diskutovaných ohledně budoucnosti AI je právě otázka singularity. Co to vlastně tedy ona singularita je?

Pod pojmem singularity můžeme rozumět hned dvě různá vysvětlení.

1. Zrychlení technologického pokroku, jež je tak radikální, že se může jevit jako nespojitost v tom, co se doposud jevilo jako nepřetržitý vývoj.
2. Vytvoření umělého inteligentního počítačového systému (AI), jenž je tak inteligentní, že se dokáže sám přeprogramovat, aby se mohl stát ještě inteligentnějším, a dokázal tak radikálně překonat jakékoli lidské schopnosti.[244]

První definice je onou originální, kterou poprvé navrhl John von Neumann. Druhá definice pochází od matematika a autora sci-fi Vernora Vingeho a reflektuje situaci, ve které se AI zlepšuje, což vede k „explozi“ v počítačové inteligenci.[245]

Pro tuto práci bude relevantní zejména ona druhá definice.

Nyní je tedy třeba představit si takový stroj – superinteligentní počítač, jehož umělá inteligence dosahuje lepších výsledků, než jakýkoliv člověk na planetě. Mohl by se takový počítač sám vylepšit a nabýt ještě větší inteligence a tedy i větší síly? Odpověď ve výsledku není tak jednoduchá, jelikož si musíme nejdříve uvědomit, co k tomu takový počítač potřebuje.

Francis Heylighen, belgický kybernetik zabývající se otázkou superinteligentních strojů, argumentuje, že pravděpodobnost superinteligentního stroje, který se sám vylepší a dospěje tak k inteligenční explozi, je silně nepravděpodobná. Důvod spatřuje v tom, že samotný výkon superinteligentního stroje nestačí k tomu, aby se mohl vylepšit a stát se ještě lepším. Co skutečně potřebuje je zabudování do reálného světa. Čím vyšší inteligence, tím citlivější a všudypřítomnější smyslové orgány potřebuje. Bez nich by nemohl využít své schopnosti. A mít

[244] HEYLIGHEN, Francis. Return to Eden? Promises and Perils on the Road to a Global Superintelligence [online]. Dostupné na: <http://pcp.vub.ac.be/Papers/BrinkofSingularity.pdf> [Přístup dne: 3. 11. 2019] str. 2
[245] HEYLIGHEN, Francis. Return to Eden? Promises and Perils on the Road to a Global Superintelligence [online]. Dostupné na: <http://pcp.vub.ac.be/Papers/BrinkofSingularity.pdf> [Přístup dne: 3. 11. 2019] str. 2

takové ohromné množství senzorů a efektorů v prostředí je ve výsledku důležitější, než ten nejrychlejší čip světa.[246]

Heylighen popisuje situaci výstižným příkladem: *„Samostatný AI počítač, s jakkoliv výkonným procesorem a jakkoliv chytrým programem, by byl jen o něco lepší než to, co kognitivní teoretikové nazývají „mozek v láhvi:“ entita, která může být schopna složitého abstraktního uvažování, ale není v kontaktu se skutečným světem* (překlad autor). *“*[247]

Je silně pravděpodobné, že lidstvo v tomto století sestrojí umělou inteligenci, která bude na úrovni člověka, tedy AGI. Taková inteligence bude schopna rozumět a chápat stejně, jako člověk. Bude schopná aplikovat znalosti z různých oborů a nebude určena pouze k výkonu jedné činnosti tak, jak je tomu víceméně v dnešní době. A bude schopná abstraktního myšlení. Od takové inteligence je pak jen krůček k superinteligenci, která se člověku nevyrovnává, ale mnohonásobně jej překonává v každé činnosti.

Takový stroj, mající IQ v řádech tisíců a schopný vykonat jakýkoliv úkol, by skutečně byl tím posledním vynálezem, který kdy lidstvo potřebovalo sestrojit. Ale takový stroj by opravdu byl jen pomyslným „mozkem v láhvi,“ pokud by neměl přístup k vnějšímu světu – světu nás lidí.

Nemohl by se zlepšit, nabýt nové zkušenosti či zvýšit své IQ. Bez přístupu k vnějšímu světu by se AI nemohla vylepšit a otázka singularity by se tak stala vlastně nepodstatnou. AI potřebuje integraci do našeho světa, aby mohla nejen aplikovat své znalosti, ale i se sama zlepšit. K tomu potřebuje síť senzorů a efektorů. Zjednodušeně řečeno potřebuje oči, uši a svaly, aby mohla být něčím víc. Vybudovat takovou síť senzorů pro superinteligentní AI by nebylo lehkým úkolem. Pokud se tak již ovšem nestalo.

Právě dohled a jeho technologické extenze ve formě kamer, mikrofonů atd. by se mohly stát smysly budoucí superinteligence. Aniž bychom si to uvědomili, připravili jsme jako lidstvo perfektní půdu pro nástup takové superinteligentní AI. Stovky milionů kamer po celém světě by se mohly stát zrakem takového stroje, mikrofony či odposlechy hovorů jejím sluchem a přístup k internetu nekonečnou studnicí informací. Právě ohromné množství informací, neboli v této práci již zmíněná „big data,“ jsou tím nejdůležitějším, co umělá inteligence potřebuje.

[246] HEYLIGHEN, Francis. Return to Eden? Promises and Perils on the Road to a Global Superintelligence [online]. Dostupné na: <http://pcp.vub.ac.be/Papers/BrinkofSingularity.pdf> [Přístup dne: 3. 11. 2019] str. 2
[247] HEYLIGHEN, Francis. Return to Eden? Promises and Perils on the Road to a Global Superintelligence [online]. Dostupné na: <http://pcp.vub.ac.be/Papers/BrinkofSingularity.pdf> [Přístup dne: 3. 11. 2019] str. 2

Čím více dat, tím lepší představu o světě bude mít a bude schopna vyššího výkonu. AI potřebuje co nejvíce dat o nás samých, aby mohla zlepšit sama sebe.

A právě dohledová integrace je to, co by ji to mohlo poskytnout.

Heylighen spatřuje podobnou naději s internetem – jedná se o síť, na kterou je napojený každý člověk skrze svá chytrá zařízení od mobilních telefonů, hodinek či počítačů. Každý člověk pak produkuje ohromná množství dat, která mohou být okamžitě přenesena dál. Každý člověk by vlastně fungoval paralelně jako neuron v globální neuronové síti.[248]

To souvisí s tématem kultury dohledu, které je definované dobrovolným, nepřetržitým a veřejným sdílením informací. Lidé neustále sdílí svou polohu či jiná data a dobrovolně participují na dohledu. Není tedy nelogické si představit, že by toto dobrovolné sdílení informací pokračovalo i s inteligentním strojem, pro který by taková data byla klíčová.

Představa superinteligentního stroje, který dosáhne singularity, je tedy podstatná jen ve chvíli, kdy by takový stroj dostal přístup k reálnému světu lidí. Dohled je pak prostředím, které za poslední desetiletí (zejména však po událostech 11. září) nabylo prostředky ve formě dohledových kamer či jiných senzorů, a stalo by se tak ideálním domovem pro superinteligentní počítač, který potřebuje vidět, slyšet a jednat.

5.2 DeepFake a ztráta identity

S umělou inteligencí se v poslední době rovněž pojí i myšlenka ztráty identity. Důvodem je pak schopnost umělé inteligence produkovat tzv. DeepFake videa. Co ale jsou taková videa?

DeepFake je složeninou ze dvou termínů – ono „deep“ zde referuje ke schopnosti učení neuronových sítí „deep learning“ a termín „fake“ jednoduše znamená falešný či nepravý.[249]

Ve výsledku se jedná o schopnost umělé inteligence produkovat falešná, ale naprosto věrohodná videa. Umělá inteligence se schopností Deep learning dokáže „nastudovat“ konkrétního člověka, od jeho hlasu, pohybů, gest či celkového způsobu vyjadřování – a

[248] HEYLIGHEN, Francis. Return to Eden? Promises and Perils on the Road to a Global Superintelligence [online]. Dostupné na: <http://pcp.vub.ac.be/Papers/BrinkofSingularity.pdf> [Přístup dne: 3. 11. 2019] str. 4-5
[249] https://www.merriam-webster.com/words-at-play/deepfake-slang-definition-examples [Přístup dne: 3. 11. 2019]

následně jej perfektně replikovat ve videu. Dokáže tak osobu říct či udělat cokoliv – jak jí jen poručí její tvůrci.

S touto schopností AI tvořit téměř nerozeznatelné repliky lidí tak přichází hned několik problémů. Na jedné straně lze tuto technologii vnímat jako nástroj ke tvoření humorných videí, kde slavná celebrita řekne cokoliv jen chceme. Druhá strana této pomyslné mince už je ale mnohem temnější.

Tato technologie by mohla být velice jednoduše zneužita v politice či přímo ve státní propagandě. Nebyl by problém, aby vláda dokázala například rychle vyprodukovat video svého prezidenta, který musí svému národu sdělit důležitou zprávu, ale momentálně tak nemůže učinit. Stejně tak by mohla zdiskreditovat svého politického oponenta skrze falešný video důkaz, který by byl ale nerozeznatelný od reality. V totalitním státě by tato technologie mohla například sloužit k vykonstruování soudních procesů a eventuálnímu odsouzení nevinného.

5.3 Utopie na pohled

Odhadnout vývoj nejen technologií, ale především jejich vliv na lidstvo, je nesnadným úkolem. Většina teoretiků ráda spekuluje o vlivu umělé inteligence na lidstvo a předvídá různé dystopické scénáře, které mají před nastupující a stále novou technologií varovat. V této části, po předešlém nastudování umělé inteligence a jejím uplatnění v oboru dohledu, bych zde rád na pár řádcích zkusil odhadnout, co za budoucnost nás v nadcházejících letech čeká. Kapitolu jsem rozdělil na dvě části – první, kladnou, zaměřenou na přínosy, které umělá inteligence může uskutečnit, a druhou, poněkud zápornější, varující před nástrahami, které by neopatrná implementace AI mohla způsobit. V závěru se pokusím odhadnout, zdali jeden z těchto scénářů převládne, nebo zda čekat spíše jakousi vyváženou budoucnost.

Jaká budoucnost nás tedy může s umělou inteligencí čekat?

Umělá inteligence již v dnešní době značně ovlivnila téměř každé technologické odvětví a spolu s ním i náš život. Náš chytrý telefon má v sobě program na bázi umělé inteligence, který řídí baterii, aby se telefon zbytečně nevybíjel, spravuje aktualizace systému, aby byl přístroj chráněn před viry či jinými online hrozbami a posílá nám ve vhodný čas upozornění na události v kalendáři.

Umělá inteligence je schopna řídit postavy či jednotky v simulovaných prostředích – od jednoduchých počítačových her, které slouží k naší zábavě, až po profesionální simulace, které odhalují hrozby ve formě teroristických útoků či nečekaných změn počasí.

Lékařům pomáhá diagnostikovat choroby a doporučovat následné kroky.

Pomáhá nám plynule a v reálném čase překládat z jakéhokoliv jazyka do jiného.

Vyhledává nám věci na internetu a doporučuje nám další výsledky, které by nás mohly zajímat.

A to vše a mnohem více dokáže již nyní. Mohli bychom říci, že AI našla své uplatnění téměř v každém oboru. Úzká AI dokáže v dnešní době dosáhnout výsledků, kterých člověk zdaleka dosáhnout nemůže. Ale jaká je situace v dohledu?

V oboru dohledu může AI řídit kamerové systémy, rozpoznávat tváře a díky pokročilým učícím technikám jako je deep learning dosahovat extrémně kvalitních a přesných výsledků. A tak, pokud by policie věděla, že se ve městě nachází hledaný zločinec, dokázala by AI to, co člověk nikdy – prohledat každý záběr, každou tvář a pokud by se někde hledaný pachatel objevil, AI by jej okamžitě našla a upozornila nejbližší hlídku.

Dítě, které by se ztratilo ve městě, by AI dokázala najít pomocí jedné fotografie od rodičů.

S nástupem AGI či přímo superinteligence by pak AI dokázala v dnešní době téměř nepředstavitelné věci. Nejen, že by dokázala zločin identifikovat, mohla by jej dokonce predikovat. Ohromná výpočetní síla spolu s „očima“ kamer by umělé inteligenci umožnila předpovídat zločin ještě předtím, než se stane. Mohla by vyhodnocovat místa, u kterých se zvyšuje pravděpodobnost výtržnictví – najít místa, kde se nejspíše ukrývá hledaný zločinec – rozpoznat, zdali je osoba hledaný zločinec – na základě emocí rozpoznat, zdali se u člověka schyluje k agresi – upozornit policii na nebezpečné balíčky, objekty či jiná nebezpečí. Bezpečnost by se díky implementaci umělé inteligence razantně zvýšila a vyšší bezpečnosti si můžeme povšimnout již v dnešní době.

U chytrých měst, která jsou elementárně definována implementací výpočetní techniky do jejich infrastruktury, by umělá inteligence rovněž našla svůj domov. AI by dokázala efektivně a lépe řídit dopravu, vyhodnocovat znečištění ovzduší či prostředí a okamžitě navrhovat lepší řešení. Díky senzorům po městě by dokázala efektivně zapínat či vypínat pouliční osvětlení a šetřit energiemi. AGI či superinteligence by dokázala zpracovávat nepředstavitelná množství dat, které by získala od lidí skrze jejich zařízení a okamžitě by dokázala identifikovat problémy jako chybějící služby, neefektivní dopravu a navrhnout nejlepší řešení. Dokázala by též

vyhodnocovat data z kamer, která jsou u chytrých měst rovněž jejich elementární součástí, a tak by bezpečnost chytrých měst byla bezkonkurenční oproti městům bez integrace výpočetní techniky. Lidé sami by s městem mohli interagovat pomocí chytrých karet, skrze které by nakupovali, parkovali či odemykali svůj byt. Maximální propojenost města, která by bez výpočetní techniky a umělé inteligence nebyla možná, by přinesla lidstvu zvýšenou efektivitu, rychlost a celkově lepší život v urbánním prostoru.

Umělá inteligence náš život usnadňuje v mnoha ohledech již v dnešní době a do budoucna má potenciál usnadnit a zlepšit jej ještě víc.

5.4 Dystopie na dohled

Umělá inteligence a její dohledová integrace ale přináší i druhou stranu pomyslné mince, kterou zde musím zmínit a prozkoumat. Jelikož zvýšená bezpečnost, efektivita a rychlost nepřichází zcela zadarmo.

Pokud jsme doposud prošli pod objektivem kamery, mohla nás lehce utěšovat myšlenka, že se ve výsledku „nikdo nedívá.“ Pokud se něco nestane, nikdo tento záznam neuvidí, nevyhodnotí – kamera je zde vlastně jen pro jistotu.

S umělou inteligencí se ale tato situace mění. Najednou zde existuje stroj, který skutečně sleduje a především pak „přemýšlí.“ Ve chvíli, kdy na dnes již rozsáhlou síť kamer rozprostírající se po celém světě napojíme AI, stvoříme skutečného syntetického dohlížitele, který nikdy nespí, neustále sleduje, ale především pak vyhodnocuje.

Pokud by tedy člověk ráno při cestě do práce prošel okolo CCTV kamery, nemohla by jeho svědomí těšit myšlenka, že jej nikdo nesleduje – kamera by totiž zachytila jeho pohyb, podle tváře, chůze či jiných rysů okamžitě vyhodnotila jeho identitu, projela jí databází (ve které by měla informace od jména, narození až po pracovní pozici) a ve výsledku ještě zaznamenala polohu. Cena za větší bezpečí je méně soukromí.

Dystopicky děsivá je pak i myšlenka drona, jenž by se mohl vznášet nad městem a ve výsledku jako oko v oblacích kontrolovat ohromné městské sektory. Cena za to, že by oko umělé inteligence dopadlo zločince, je pak naprosto nepřetržitý dohled, kdy nás AI neustále vidí, slyší a vyhodnocuje. Důležitou myšlenkou je i miniaturizace těchto dronů, kdy se jejich technologie a následné provedení stávají kompaktnějšími. Do budoucna tedy můžeme čekat stále častější

využití těchto bezpilotních letounů. Syntetický dohlížitel pak ale může být napojen i na jiné dohledové systémy, než jen ty kamerové.

U chytrých měst pak také nastává problém na základě jejich závislosti na datech. Big data, o kterých jsem v této práci mluvil, jsou pro chytrá města a umělou inteligenci, která by je řídila, naprosto klíčová. Tato ohromná množství dat, které město skrze své občany produkuje, umožňuje umělé inteligenci lépe město řídit a zlepšovat své služby. Na stranu druhou se může jednat o citlivá data, která AI nasbírá skrze chytrá zařízení občanů města. Pravdou je, že lidé v dnešní době tyto informace dobrovolně sdílí a participují tak na dohledu nad sebou samými – stále se však jedná o citlivá data, se kterými musí být náležitě a především bezpečně naloženo. Může dojít k úniku takovýchto dat, například z důvodu nedbalosti společnosti, která je shromažďuje, nebo na základě útoku hackerů, kybernetických zločinců, pro které by taková data měla nesmírnou hodnotu. Stejně tak mohou tato data být prodána či jinak zneužita. O dobrovolné participaci lidí na dohledu svědčí rovněž v dnešní době velmi populární hlasoví asistenti. Tito asistenti do chytrých domácností, zejména pak produkty Echo a Alexa od společnosti Amazon, pomáhají lidem ovládat svůj dům či hledat nebo nakupovat na internetu jen pomocí hlasu. Takový asistent ale může fungovat jen za předpokladu, že „neustále poslouchá."

Ten nejhorší scénář se ale může utvořit v prostředí, jakým je totalitní stát, ve kterém by se umělá inteligence mohla stát nástrojem naprosté represe a cenzury. Stát, který by získal přístup k vyspělé umělé inteligenci či přímo superinteligenci, by mohl stvořit obdobu Velkého bratra – centrální dohledový systém, který má přístup ke všem kamerám, odposlechům a především pak záznamům občanů, nad kterými by mohl mít i vykonávající moc. Jakákoliv nevole vůči vládnímu systému by byla okamžitě zaznamenána a AI by ihned uplatnila sankce či jiné penalizace dané osobě. Kritika systému by neexistovala, a pokud by si někdo troufl státní vládu jakkoliv pomlouvat, superinteligence by okamžitě omezila svobodu tohoto jedince a přinutila ostatní, aby se od něj odloučili – jinak je ostatně bude čekat stejný osud. Chvála a glorifikace systému by byla naopak odměněna výhodami a přednostními přístupy. Takový systém by mohl být možný pouze díky umělé inteligenci, která by zvládla zpracovávat ohromná množství dat, ale zejména jim porozumět a jednat na jejich základě.

V nesprávných rukou by se tedy superinteligentní stroj mohl proměnit v manifestaci něčeho, co skutečně připomíná Orwellova Velkého bratra – vševidoucí represivní systém, který musí člověk milovat.

5.5 Vlastí predikce

Nick Bostrom, z jehož myšlenek jsem v této práci čerpal, hned v úvodu své práce ohledně superinteligencí tvrdí následující: „*Přiřazuji vyšší pravděpodobnost tomu, že superinteligence bude stvořena relativně brzy po strojové inteligenci na úrovni člověka. Mám také polarizovanější výhled, co se týče důsledků, domnívám se totiž, že extrémně dobrý nebo naopak extrémně špatný výsledek je poněkud pravděpodobnější, než výsledek vyvážený* (překlad autor).“[250]

Na předcházejících řádcích jsem představil utopický scénář, ve kterém umělá inteligence zlepší naše životy a nabídl jsem několik (ale zdaleka ne všechny) oblasti, ve kterých by byla skutečným přínosem. Stejně tak jsem nabídl scénář dystopický, ve kterém jsem vyzdvihl některé (a opět ne všechny) problémy, které by implementace AI do dohledu a zejména pak našeho světa mohla vnést. Splní se tedy jeden z těchto scénářů, nebo se může stát, že v dohledu náš bude čekat vyvážený výsledek?

Umělá inteligence je pro dohled skutečnou revolucí. Stejně jako „vynález“ malých bezpečnostních kamer silně ovlivnil sféru dohledu a navždy jej proměnil, je i umělá inteligence revoluční technologií, jež navždy promění dohled. Jedná se o technologii, která může skutečně ozbrojit všechny dohledové sféry – kamery, které doposud jen pozorovaly pro případ nouze, najednou neustále vidí a vyhodnocují – odposlechy nejen slyší, ale i rozumí – a ohromná množství „big“ dat, které jsou v poslední době stále diskutovanějším tématem dohledu, mohou být zpracována a vyhodnocena bez sebemenších problémů.

Jedná se skutečně o technologii, která dohled naprosto jistě promění. Mohli bychom dokonce říct, že se jedná o jakýsi další evoluční stupeň, který možnosti dohledu posune na dosud nemyslitelnou úroveň.

Naše implementace této stále ještě nové technologie by tedy měla být obezřetná a pomalá, aby se nestalo to, před čím varoval David Lyon, který spatřoval problém se zbrklou a nerozmyšlenou implementací dohledových praktik (zejména pak kamer) po událostech 11. září. Kritizoval zejména to, že odčinění zavedených dohledových praktik bude mnohem obtížnější, než jejich nediskutované zavedení. Jak ale víme, k hromadné od-instalaci kamer nikdy nedošlo, právě naopak. Kamery ale opět nejsou tím jediným, co charakterizuje zvýšený dohled. Edward

[250] BOSTROM, Nick. Superintelligence: Paths, Dangers, Strategies, Oxford: Oxford University Press, 2014, str. 25

Snowden, americký whistleblower (termín označující bývalého zaměstnance, který upozorní veřejnost na nekalé praktiky svého zaměstnavatele, pozn. autora), upozornil na neuvěřitelné možnosti dohledu, jehož je schopná americká NSA – od zachycení každého emailu z téměř všech zemí světa přes archiv jakékoliv zprávy napsané na internetu až po sledování živého přenosu z webkamery otevřeného počítače.

Scénář, ke kterému jako lidstvo směřujeme, je momentálně spíše ten dystopický. Tím myslím především fakt, že podobně jako u kamerových systémů po 11. září (a celkově zvýšeném sledování) dochází i zde k implementaci umělé inteligence do oboru dohledu bez větší diskuze či zamyšlení, co pro nás jako lidi pod dohledem tato technologická revoluce znamená. Umělá inteligence začíná být v oboru dohledu pomalu, ale jistě implementována, a jelikož pro naši dobu a náš život je dohled již jeho běžnou součástí, není ani jeho mnohonásobné posílení skrze umělou inteligenci něčím, nad čím se lidstvo nějak zvlášť pozastavuje. Pár příkladů, které se nás ale před hrozbami AI dystopií snaží varovat, skutečně existuje.

5.6 AI jako varování

V dnešní době bychom našli hned několik příkladů, které podobně jako Orwellovo „*1984*“ slouží jako varování před budoucností, která by se jednoho dne mohla stát současností. Níže uvedu pár příkladů z dnešní doby a zábavního průmyslu, které si téma AI dystopií vzalo jako téma k nahlédnutí.

5.6.1 Watch Dogs

V roce 2014 vydala francouzská herní společnost Ubisoft hru s názvem Watch Dogs, která se odehrává v Chicagu, jedním z nejvíce dohlížených amerických měst. V této hře je v Chicagu nasazen nový systém chytrého města s názvem ctOS (neboli central operating system). Jak již název napovídá, jedná se o centrální systém, který řídí celé město – dopravu včetně semaforů a mostů, dohledové technologie jako kamerové systémy atd. Chicago se díky ctOS může pochlubit zvýšenou efektivitou a především rekordní bezpečností, kdy predikativní systém zločinu sníží kriminalitu o desítky procent. Ale systém funguje tak dobře jen díky napojení na kamery města a především pak díky datům, které neustále sbírá na své obyvatele. Tento

centrální systém má totiž přístup k datům každého obyvatele Chicaga, od jména, narození, bydliště až po lékařské záznamy, seznam koupených věcí a dokonce i internetovou historii vyhledávání. Jinými slovy ví tento systém vše, a to na každého obyvatele. Neustále monitoruje polohu, koupené věci a stejně tak záliby každého člověka. A díky těmto datům je schopný dopadnout pachatele či přímo predikovat zločin ještě předtím, než se stane – to vše zatímco řídí celé město.

Hra pak propůjčuje svému hráči roli hackera, jenž se do ctOS systému nabourá a získá k němu kompletní přístup přes svůj mobilní telefon. Skrze něj může město ovládat – od semaforů přes kamery či vše, co je napojeno na chytrou výpočetní síť města. Stejně tak ale získá přístup k datům každého pomyslného obyvatele Chicaga a může se o daném člověku dozvědět naprosto vše. Mobilní telefon se stává bránou k přístupu do města ale i zbraní, kterou lze využít ve svůj prospěch.

Hra nabízí zajímavý pohled na téma chytrých měst a toho, co by se mohlo stát, kdyby jen jeden člověk získal k takovému systému přístup. Stejně tak ale podbízí diskuzi na téma, jak moc by takový systém mohl sbírat informace o nás samých, aniž bychom o tom věděli. A v neposlední řadě, zdali by takový systém byl skutečně nestranný a nemohl být zneužit k manipulaci.

5.6.2 Černé zrcadlo

Britský seriál s názvem Černé zrcadlo (Black Mirror) si vzal jako ústřední téma pro první epizodu třetí série téma sociálních sítí a něčeho, co až nápadně připomíná sociální kreditový systém. Představuje svým divákům budoucnost, které vládne sociální síť. Každý je na tuto síť připojen a neustále hodnotí nejen služby, ale i lidi kolem sebe. Každý člověk může být ohodnocen pomocí systému 1-5 hvězd. A tak má každý člověk vedle svého jména vidět i „skóre," například 4.2, které udává, jak dobrým občanem je. To vede ke společnosti, kdy se lidé neustále nejen hodnotí, ale především přetvařují, protože nechtějí, aby jejich sociální skóre šlo dolů. Proč? Protože určité služby či věci jsou uzamčeny lidem s nižším sociálním číslem. A tak, když se hlavní hrdinka rozhodne koupit si nový dům v lepší čtvrti, zjistí, že její sociální ohodnocení je nedostačující a koupě tak není možná. Stejně tak jsou lidem nepřístupná určitá zaměstnání či formy cestování. Hlavní hrdince je například odepřena možnost cestovat letadlem. A takový systém skutečně připomíná realitu čínského sociálního kreditového systému, kde je lidem přesně takto odpírána možnost cestovat. Seriál takto nastavuje

společnosti ono pomyslné černé zrcadlo a ukazuje, jak disfunkční takový systém je a jak proměňuje lidi, kteří v něm žijí.

5.6.3 Městečko South Park, Medvídek Pú a Čína

Aktuální a velice zajímavá situace se rovněž v této době odehrává i v Číně. V kapitole věnované této zemi jsem již zmínil současnou situaci v Hong Kongu, ale vynechal jsem tuto událost zabývající se cenzurou, jelikož explicitně nezmiňuje umělou inteligenci. Nyní, na závěr této práce, bych ji ale rád zmínil.

Lidé žijící v Číně velmi často a rádi porovnávali svého prezidenta Si Ťin-pchinga k animované postavičce Medvídka Pú. Z tohoto žertu se stal jakýsi internetový fenomén, kdy uživatelé vyráběli neškodné fotomontáže svého prezidenta vedle animované postavičky, aby poukázali na jejich vzájemnou podobu.

Důsledkem bylo, že byl Medvídek Pú zakázán napříč celou Čínskou lidovou republikou a jeho fotky staženy z internetu. Celá existence této dětské animované postavy zmizela přes noc z čínského webu a není možné ji jakkoliv dohledat.

Na situaci v Číně, zejména pak na nebývalou a ve světě bezkonkurenční cenzuru, pak poukázal v nedávné epizodě i americký animovaný satirický seriál Městečko South Park. Seriál parodoval Čínu jako zemi a nezapomněl zmínit i onu směšnou aféru ohledně cenzury Medvídka Pú. A stejně jako animovaný medvídek zmizel i americký animovaný seriál z čínského internetu. Jakákoliv diskuze ohledně seriálu byla okamžitě odstraněna, stejně tak byly odstraněny všechny výsledky vyhledávání, které by k ní směřovaly. Seriál, ať už ve formě celých epizod či jen krátkých klipů, byl kompletně odstraněn.

„Lidé jednoduše zmizí, pokaždé v noci. Jméno takového člověka se odstraní ze záznamů, každá zmínka o tom, co udělal, je vymazána, sama jeho existence je popřena a potom zapomenuta. Takový člověk je zrušen, vymýcen, zkrátka – jak se obvykle říkalo – vaporizován (vypařen).“[251]

[251] ORWELL, George. 1984, Brno: Levné knihy, 2009, str. 21

5.6.4 Mapa umělé inteligence

Ministerstvo průmyslu a obchodu rovněž vydalo interaktivní mapu, která svému uživateli ukáže subjekty jak z akademické sféry, tak i ze soukromého sektoru, jež se v České republice zabývají aktivitami spojenými s umělou inteligencí. Vznikla na základě spolupráce mezi Ministerstvem průmyslu a obchodu, agentury CzechInvest, Platformy AI Svazu průmyslu a dopravy ČR a iniciativou AICZECHIA.[252]

Mapa je pak dostupná na adrese:

https://aimapa.mpo.cz/webmap/#layers=ai&x=1606862&y=6453581&z=15&base=positron

5.6.5 DeepFake Bez vědomí

Společnost HBO CZSK v souvislosti s uvedením svého seriálu Bez vědomí vydala na YouTube video demonstrující sílu DeepFake videí vytvořených umělou inteligencí.

Video se svému divákovi otevře pohledem na prezidenta České republiky Miloše Zemana a textem, který hlásá: „*TOTO VIDEO JE PODVRH vytvořený umělou inteligencí.*“

[252] https://www.mpo.cz/cz/podnikani/digitalni-spolecnost/mapa---subjekty-pracujici-s-umelou-inteligenci-v-cr--247906/ [Přístup dne: 3. 11. 2019]

Obrázek č. 4: DeepFake video Miloše Zemana

Zdroj: YouTube

Dostupné na: https://www.youtube.com/watch?v=EJEZpKi3V7I

Video pak ve svém průběhu píše: „*Slova použitá v tomto videu jsou smyšlená a vkládaná do úst skutečným osobám pro ukázku možností šíření fake news* (falešných zpráv, pozn. autora) *a manipulace s pravdou.*“

Hlas, pohyby a gesta českého prezidenta jsou ve videu téměř bezchybně napodobeny a video se tak na první pohled stává zcela uvěřitelným.

Tato reklama je pak ale perfektní ukázkou toho, jak rychle a jednoduše dokáže umělá inteligence měnit pravdu v lež.

Superinteligentní počítač by neměl problém takováto videa produkovat okamžitě a skutečně nerozeznatelné od reality.

5.6.6 Maska proti umělé inteligenci

Zajímavou myšlenkou, která se rovněž objevila na internetu v době psaní této práce, je maska proti umělé inteligenci.

Jejím autorem je Jip van Leeuwenstein. Dle jeho slov masku sestrojil právě z důvodu nepřetržitého dohledu a nadměrné kolekce dat v dnešní době. Tato maska, která má tvar a design čočky, blokuje schopnost umělé inteligence rozpoznávat tváře, ale zároveň díky své průhledné konstrukci vlastně nezakrývá obličej svého nositele.

Obrázek č. 5: Maska proti AI (1)

Zdroj: Jip van Leeuwenstein

Dostupné na: http://www.jipvanleeuwenstein.nl/

Obrázek č. 6: Maska proti AI (2)

Zdroj: Jip van Leeuwenstein

Dostupné na: http://www.jipvanleeuwenstein.nl/

5.7 Vlastní predikce

Umělá inteligence skutečně promění naše životy. Troufám si zde tvrdit, že se dokonce jedná o jednu z nejdůležitějších a nejzajímavějších technologií, ke kterým lidstvo kdy dospělo. A v mnoha ohledech naše životy může skutečně zlepšit a zjednodušit.

V oblasti dohledu se pak ale jedná o mocnou zbraň, která by naše životy mohla proměnit k horšímu. Umělá inteligence by mohla omezit naše soukromí, svobodu slova či celé naše životy. Je tedy důležité, aby se neopakovalo to, o čem psal David Lyon v souvislosti s kamerovými systémy a co jsem již zmiňoval na počátku této kapitoly. Je důležité, aby před implementací takto významné technologie, která navždy promění sféru dohledu, proběhla diskuze – jakési zamyšlení, co to pro nás jako lidi bude znamenat. Je důležité vznést nápady na omezení či regulace, aby implementace AI neohrozila naše soukromí a svobodu. Je důležité se zamyslet, kolik odpovědnosti bez jakékoliv lidské kontroly jsme ochotni svěřit tomuto pomyslnému syntetickému dohlížiteli. Jelikož, na rozdíl od urychlené implementace kamer po

teroristických útocích, by se nerozvážná implementace superinteligence mohla stát problémem, u kterého již nebude možné se zamýšlet, zdali se vůbec dá vrátit zpět. Protože je důležité, aby se umělá inteligence stala tím posledním vynálezem lidstva proto, že již člověk nebude muset nic sám vymýšlet. Ne proto, že již žádný člověk nebude.

5.8 Závěr – budoucnost na dohled

Na samém počátku, když jsem studoval téma umělé inteligence, jsem si pro tuto práci předsevzal dva úkoly.

Zaprvé, propojit téma dohledu a umělé inteligence.

Zadruhé, spojit práci humanitní a technickou.

Mým cílem bylo napsat práci na téma dohledu, spadající pod obor dohledových studií, a zjistit, jaké místo by v jeho řadách mohla AI najít. Abych tak ale mohl učinit, musel jsem práci teoretickou spojit s prací technicky zaměřenou. Bylo třeba pochopit a vysvětlit, co to vlastně umělá inteligence je, odkud se vzala a jak funguje dnes, v současnosti. Jen tak jsem mohl odhadnout, jaká využití v dohledu budoucnosti by mohlo strojové učení nabídnout a co by to znamenalo pro nás lidi.

Práce byla rozdělena na několik částí.

Úvodní část představila práci jako takovou, včetně její metodologie, rozdělení a výzkumných otázek.

V části „Dohledový svět a svět dohledu“ jsem se zaměřil na to, co „surveillance“ vlastně je, jak jej můžeme chápat a jakými tématy se v průběhu let zabýval. Tato část si kladla za cíl nabídnout stručný pohled na fenomén dohledu, přičemž bylo vybráno několik konkrétních témat, kterými se surveillance studies zabývají. Těmito tématy byla „dohledová společnost,“ „dohledový stát,“ a „kultura dohledu.“ Poskytnuto bylo vysvětlení, ale i zamyšlení, co tato témata definuje a jakou diskuzi podněcují.

Část „Poslední vynález lidstva“ byla naopak věnována umělé inteligenci. Zde bylo nabídnuto vysvětlení toho, co to vlastně umělá inteligence je a jak ji můžeme definovat. Téma AI je poměrně mladým a stále těžko definovatelným oborem (jelikož zasahuje do mnoha sfér a oblastí), a tak bylo mou snahou na tento fakt poukázat. Následovala kapitola věnovaná historii,

která pomohla vysvětlit, odkud se umělá inteligence vzala a především jak se v průběhu let vyvíjela. Následovala kapitola věnovaná současnosti, zejména pak technologiím a principům, na kterých AI funguje. Z velkého množství různých technologií jsem vybral neuronové sítě a jejich unikátní schopnost učení. Konkrétní pozornost byla věnována zejména typu učení deep learning. Závěrečná část pojednávala o budoucnosti a dvou formách umělých inteligencí – obecné umělé inteligenci a superinteligenci. Rovněž nabídla pohled na to, které scénáře jsou pravděpodobné a jaké formy superinteligencí se mohou v blízké budoucnosti zformovat.

Část „Syntetický dohlížitel“ spojila tyto dva obory dohromady. Byly uvedeny tři kapitoly, každá korespondující s předešle nabídnutými tématy. Část věnovaná kamerovým systémům ukázala, jaká vylepšení může AI nabídnout při spojení s objektivy dohledových kamer. Mým cílem zde bylo ukázat sílu umělé inteligence, která již nyní dokáže rozpoznávat nejen obličeje, ale i chůzi, emoce, oblečení a další proměnné. Rovněž bylo popsáno několik příkladů současných aplikací umělé inteligence na kamerové systémy ve městě Detroit a Chicago. Kapitola věnovaná tématu chytrých měst poukázala na nový trend sloučení výpočetní techniky a urbánních prostorů. Mou snahou bylo představit chytrá města, pro která je výpočetní technika elementární podstatou a nabídnout pohled na to, jak by mohla umělá inteligence tyto města řídit. Velkým tématem této kapitoly byla rovněž „big data,“ tedy ohromná množství dat sbíraná na obyvatele měst. A poslední kapitola nabídla pohled na situaci v Čínské lidové republice. Zde bylo mou snahou poukázat na život v prostředí dohledového státu a zamyslet se nad tím, jak by se současná situace a dohled mohly změnit s pomocí umělé inteligence. Konkrétní pozornost byla věnována tématům kamerových systémů, sociálního kreditu a Zlatého štítu, unifikujícího dohledového systému. Mým cílem pro tuto část bylo propojit téma umělé inteligence s tématy dohledu, které jsem zmiňoval ve druhé části, tedy „dohledové společnosti,“ „dohledového státu“ a „kultury dohledu.“

Část „Budoucnost na dohled“ byla věnována výhledu do budoucnosti. Z filosofických témat, která jsou s umělou inteligencí spojená, jsem vybral téma singularity – myšlenku umělé inteligence, která je schopná se sama bez lidského zásahu vylepšit a stát se tak ještě chytřejší a schopnější. Bylo zkoumáno, zdali je takový scénář možný a zjištěno, že právě dohled by mohl být tím, co by singularitu jako takovou mohlo umožnit. Následně byly zrekapitulovány možné přínosy, které by AI do našeho života mohla vnést a stejně tak nastíněna možná nebezpečí a hrozby spojená s neopatrnou či totalitní implementací. Poté byla provedena predikce možného scénáře, který nás nejspíše čeká v letech budoucích. Mým názorem je, že současný kurz, kterým se lidstvo vydává, směřuje spíše k neopatrné a urychlené implementaci AI do dohledové sféry

a pokud by tento trend pokračoval i nadále, čeká nás spíše ona dystopická vize budoucnosti, kde syntetický AI dohlížitel vidí vše.

Závěry této práce nebyly uvedeny za účelem vyvolání paniky a představy jakéhosi klišovitého scénáře, jak vystřiženého z hollywoodského katastrofického filmu, ve kterém superinteligentní AI ovládne nejen nás, ale celý svět. Ba právě naopak. S výjimkou kapitoly věnované singularitě, tedy samo-vylepšující se umělé inteligenci, byla tato inteligence vždy popisována jako nástroj člověka. Jako o něco, co jako lidstvo třímáme ve svých rukou. Mou myšlenkou není představa toho, že naše neopatrná integrace umělé inteligence povede k jakési stereotypní vzpouře strojů, která zapříčiní naší zkázu. Mou myšlenkou je, že implementace AI do sféry dohledu by mohla přinést neuvěřitelné změny – některé k lepšímu, jiné k mnohem horšímu. Ve výsledku jsou to ale lidé, kdo budou umělou inteligenci řídit a třímat tak ve svých rukou moc, která tu doposud nebyla. Proto je důležité vést na toto téma diskuzi a rozumět tomu, jak umělá inteligence funguje.

Právě proto jsem se rozhodl tuto práci napsat.

Tuto práci jsem započal krátkou a vlastní synopsí povídky Philipa K. Dicka s názvem Minority Report. Nyní bych se k ní rád vrátil.

V Dickově povídce lidstvo čeká budoucnost bez jakékoliv zločinnosti, jelikož kriminalita jako taková není možná. Lidstvo totiž vyvinulo 3 psychotronické bytosti, které jsou schopny předpovídat budoucnost. Jejich vědomí vůbec nevnímá současnost a svět kolem nich. Žijí v budoucnosti a vidí každý zločin ještě předtím, než se stane. Policejní jednotka Precrime pak zatýká lidi za zločiny, které se vlastně ještě nestaly. Výsledkem je svět, ve kterém není možné zločin spáchat.

Když Philip K. Dick psal tuto povídku, představoval si „Tušitele," ony psychotronické bytosti, jako lidi, napojené na analytické přístroje, které vyhodnocovaly jejich predikce. Jeho vize utopie bez zločinu by ale nemusela být pouhou science fiction povídkou, za kterou ji máme dnes. Takový Tušitel by klidně mohl v blízké budoucnosti spatřit světlo světa. Jen ne jako psychotronická bytost, ale jako superinteligentní počítač.

Vzhledem k exponenciálnímu vývoji nových technologií není lehké odhadnout, jaká budoucnost nás s umělou inteligencí v dohledu čeká. Je možné, že příštích sto let lidstvo

nedosáhne AGI – stejně tak je ale možné, že se vědcům povede v nadcházejících týdnech průlom ve strojovém učení a AGI bude dosaženo do pár let.

Důležité ale je, abychom při svěřování zodpovědnosti inteligentnímu stroji byli obezřetní a rozuměli tomu, co takový stroj dokáže. Jedině tak budeme vědět, jaký dohled je nad námi vykonáván, jaká data jsou na nás sbírána a kolik soukromí a svobody nám ještě zbývá.

Aby nás čekal onen utopický svět, ve kterém nám umělá inteligence život zlepší, usnadní a bude naším služebníkem – a ne ten dystopický, kde je naším pánem.

Jedno je ale jisté. Dohled a konsekventně i náš život se díky umělé inteligenci signifikantně promění. Jak přesně?

To ví asi jenom Tušitelé…

5.9 Slovník cizojazyčných pojmů

AI (Artificial Intelligence)	Umělá inteligence
AGI (Artificial General Intelligence)	Obecná umělá inteligence (na úrovni člověka)
Backpropagation	Učící algoritmus zpětného šíření chyby
Big data	Velká data
Black list	Černá listina
Body-worn camera	Kamera na těle
Bot (ze slova robot)	Počítačový software
CCTV (Closed Circuit TV)	Bezpečnostní kamera
Collective superintelligence	Kolektivní superinteligence
Curriculum learning	Výukové učení
Dataset	Sada (většinou obrázků)
DeepFake	Falešná, ale věrohodně vypadající videa tvořená AI
Deep Learning	Hluboké učení
Engine	Jádro aplikace
Facial recognition	Rozpoznání obličejů
FBI (Federal Bureau of Investigation)	Federální úřad pro vyšetřování
FISA (Foreign Intelligence Surveillance Act)	Americký zákon
Fake news	Falešné, nepravdivé zprávy
GOFAI (Good Old-Fashioned Artificial Intelligence)	„Stará dobrá umělá inteligence“
Golden Shield	Zlatý štít
GPS (Global Positioning System)	Globální polohový systém
Grounded language	Ukotvený jazyk
Hacker	Kybernetický zločinec
Machine Learning	Strojové učení
Narrow AI	Úzká umělá inteligence
Neural Network	Neuronová síť

NFC (Near Field Communication)	Komunikace na krátkou vzdálenost
NIST (National Institute of Standards and Technology)	Národní institut standardů a technologie
NSA (National Security Agency)	Národní bezpečnostní agentura
Persistence Surveillance Systems	Trvalé dohledové systémy
Pixel (Picture Element)	Body tvořící obrazy na počítačových obrazovkách
Quality Superintelligence	Kvalitativní superinteligence
Representation learning	Reprezentační učení
Smart City	Chytré město (vyznačující se propojeností s výpočetní technikou)
Social Credit System	Systém sociálního kreditu
Speed Superintelligence	Rychlostní/rychlá superinteligence
Superintelligence	Superinteligence (nadlidsky chytrá umělá inteligence)
Supervised learning	Řízené učení
Surveillance State	Dohledový stát
Surveillance Society	Společnost dohledu
Surveillance studies	Dohledové studie
Unsupervised learning	Neřízené učení
Whistleblower	Bývalý zaměstnanec upozorňující na nekalé praktiky svého zaměstnavatele
Wide-area surveillance	Dohled na velké ploše

5.10 Zdroje

5.10.1 Použitá literatura

BALL, Kirstie & kol. Routledge Handbook of Surveillance Studies, Routledge: Oxford, 2012

BAUMAN, Zygmunt & LYON, David. Tekutý dohled, Broken Books: Olomouc, 2013

BENGIO, Yoshua in FORD, Martin. Architects of Intelligence, Packt Publishing: Birmingham, 2018

BOSTROM, Nick. Superintelligence: Paths, Dangers, Strategies, Oxford: Oxford University Press, 2014

FORD, Martin. Architects of Intelligence, Packt Publishing: Birmingham, 2018

FOUCAULT, Michel. Dohlížet a trestat: Kniha o zrodu vězení, Praha: Dauphin, 2000

GOERTZEL, Ben & PENNACHIN, Cassio. Artificial General Intelligence, Springer: Heidelberg, 2007

HAGERTY, Kevin D. & ERICSON, Richard V. The New Politics of Surveillance and Visibility, University of Toronto Press: Toronto, 2006

HARRIS, Shane. The Watchers: The Rise of America's Surveillance State, The Penguin Press: New York, 2010

HIER, Sean P. & GREENBERG, Josh. The Surveillance Studies Reader, Open University Press: Berkshire, 2007

HINTON, Geoffrey in FORD, Martin. Architects of Intelligence, Packt Publishing: Birmingham, 2018

LI, Deyi a DU, Yi. Artificial Intelligence with Uncertainty, CRC Press: Boca Raton, 2007

LUGER, George F. Artificial Intelligence: Structures and Strategies for Complex Problem Solving, Pearson Education Limited: Harlow, 2005

LYON, Surveillance after September 11, Polity Press: Cambridge, 2003

LYON, David. Surveillance Society: Monitoring Everyday Life, Open University Press: Buckingham, 2001

LYON, David. Surveillance Studies: An Overview, Polity Press: Cambridge, 2007

LYON, David. The Culture of Surveillance. Polity Press: Cambridge, 2018

MAŘÍK, Vladimír a kol. Umělá inteligence (1), Academia: Praha, 1993

ORWELL, George. 1984, Brno: Levné knihy, 2009

RUSSELL, Stuart J. in FORD, Martin. Architects of Intelligence, Packt Publishing: Birmingham, 2018

STANLEY, Jay. The Dawn of Robot Surveillance: AI, Video Analytics, and Privacy. ACLU, 2019

5.10.2 Použité online zdroje

ALBINO, Vito & kol. Smart Cities: Definitions, Dimensions, Performance, and Initiatives [online]. Dostupné na: <https://www.researchgate.net/profile/Umberto_Berardi/publication/275042309_Smart_Cities_Definitions_Dimensions_Performance_and_Initiatives/links/553131960cf2f2a588ad412c.pdf>

ALLAM, Zaheer & DHUNNY, Zaynah A. Cities: On big data, artificial intelligence and smart cities [online]. Dostupné na: <https://fardapaper.ir/mohavaha/uploads/2019/03/Fardapaper-On-big-data-artificial-intelligence-and-smart-cities.pdf>

ANDREJEVIC, Mark & GATES, Kelly. Surveillance & Society: Big Data Surveillance: Introduction [online]. Dostupné na: <https://ojs.library.queensu.ca/index.php/surveillance-and-society/article/download/bds_ed/bds_editorial>

BALKIN, Jack M. The Constitution in the National Surveillance State, Yale Law School Legal Scholarship Repository, 2008, [online]. Dostupné na: <https://digitalcommons.law.yale.edu/cgi/viewcontent.cgi?referer=https://scholar.google.cz/&httpsredir=1&article=1224&context=fss_papers>

BISCHOFF, Paul. The world's most surveilled cities [online]. Dostupné na: <https://www.comparitech.com/vpn-privacy/the-worlds-most-surveilled-cities/>

BOTSMAN, Rachel. Big data meets Big Brother as China moves to rate its citizens [online]. Dostupné na: <https://www.wired.co.uk/article/chinese-government-social-credit-score-privacy-invasion>

BRADSHER, Keith. China Enacting a High-Tech Plan to Track People. in The New York Times, 12. srpna 2007 [online]. Dostupné na: <http://internetfreedom.org/sites/default/files/NewsReport/NYT-China-Enacting-a-High-Tech-Plan-to-Track-People.pdf>

BUCHANAN, Bruce G. A (Very) Brief History of Artificial Intelligence, AI Magazine, Volume 26, Number 4, 2006 [online]. Dostupné na: <https://static1.squarespace.com/static/56fb450bf8baf30bc33df806/t/58d1ac3be58c6264340369d0/1490136125265/A+very+brief+history+on+AI.pdf>

CLARKE, Roger. Introduction to Dataveillance and Information Privacy, and Definitions of Terms [online]. Dostupné na: <http://www.rogerclarke.com/DV/Intro.html>

COSGROVE, Elly. One billion surveillance cameras will be watching around the world in 2021, a new study says [online]. Dostupné na: <https://www.cnbc.com/2019/12/06/one-billion-surveillance-cameras-will-be-watching-globally-in-2021.html>

CREEMERS, Rogier. China's Social Credit System: An Evolving Practice of Control [online]. Dostupné na: <https://pdfs.semanticscholar.org/de13/7b07bd4fef2513f8d7f2982702a497ebfa78.pdf>

CRETU, Liviu-Gabriel. Smart Cities Design using Event-driven Paradigm and Semantic Web [online]. Dostupné na: <https://smartcitiescouncil.com/sites/default/files/public_resources/Event%20driven%20smart%20cities.pdf>

DVORSKÝ, Jiří. Algoritmy I. [online]. Dostupné na: <http://www.cs.vsb.cz/dvorsky/Download/SkriptaAlgoritmy/Algoritmy.pdf>

FRANKLIN, Stan. A Foundational Architecture for Artificial General Intelligence [online]. Dostupné na: <https://www.researchgate.net/profile/Stan_Franklin/publication/234803101_A_Foundational_Architecture_for_Artificial_General_Intelligence/links/00b49515076265d1b7000000/A-Foundational-Architecture-for-Artificial-General-Intelligence.pdf>

GOOD, Irving John. Speculations Concerning the First Ultraintelligent Machine, Trinity College: Oxford, 1965, str. 33 [online]. Dostupné na: <http://chasewoodford.com/resources/ebooks/Speculations_Concerning_The_First_Ultraintelligent_Machine.pdf>

GARVIE, Clare & MOY, Laura M. America Under Watch [online]. Dostupné na: <https://www.americaunderwatch.com/>

GOODFELLOW, Ian & kol. Deep Learning [online]. Cambridge: MIT Press, 2016, str. 1, Dostupné na: <https://www.deeplearningbook.org/>

HALL, Robert E. The Vision of A Smart City [online]. Dostupné na: <https://www.osti.gov/servlets/purl/773961/>

HARRISON, Colin & kol. Foundations for Smarter Cities [online]. Dostupné na: <https://pdfs.semanticscholar.org/159e/57fdae9a4bd7c7a8bcc2a7f3dd48c7cfd36c.pdf>

HEYLIGHEN, Francis. Return to Eden? Promises and Perils on the Road to a Global Superintelligence [online]. Dostupné na: <http://pcp.vub.ac.be/Papers/BrinkofSingularity.pdf>

HORNIGOLD, Thomas. Less Like Us: An Alternate Theory of Artificial General Intelligence [online]. Dostupné na: <https://singularityhub.com/2019/06/02/less-like-us-an-alternate-theory-of-artificial-general-intelligence/>

CHEN, Thomas M. Smart Grids, Smart Cities Need Better Networks [online]. Dostupné na: <https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?arnumber=5430136>

JAJAl, Tannya D. Distinguishing between Narrow AI, General AI and Super AI [online]. Dostupné na: <https://medium.com/@tjajal/distinguishing-between-narrow-ai-general-ai-and-super-ai-a4bc44172e22>

LESSNER, Dan. Informatika pro každého [online]. Dostupné na: <https://popelka.ms.mff.cuni.cz/~lessner/mw/index.php/Učebnice/Algoritmus/Co_je_to_algoritmus>

LYON, David. Surveillance Society [online]. Dostupné na: <http://www.festivaldeldiritto.it/2008/pdf/interventi/david_lyon.pdf>

NICHOLSON, Chris. Strong AI, Weak AI & Superintelligence [online]. Dostupné na: <https://skymind.ai/wiki/strong-ai-general-ai>

O'CONNELL, Pamela L. Korea's High-Tech Utopia, Where Everything is Observed. The New York Times, 5. říjen 2005, str. A1 [online]. Dostupné na: <http://tofugalaxy.com/wp-content/uploads/2010/11/nytimes.pdf>

SHEPLEY, Andrew J. Deep Learning For Face Recognition: A Critical Analysis. I. Introduction [online]. Dostupné na: <https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1907/1907.12739.pdf>

STRICKLAND, Eliza. Cisco Bets on South Korean Smart City [online]. Dostupné na: <https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?arnumber=5960147>

VACEK, Ludvík. Historie umělé inteligence [online]. Dostupné na: <https://www.fi.muni.cz/usr/jkucera/pv109/2000/xvacek.htm>

VOLNÁ, Eva. Neuronové sítě 1. [online] Dostupné na: <https://files.klaska.net/sites/files.klaska.net/files/manual_files/cvut/Neuronove%20site%201/volna.pdf>

WALKER, Jon. Smart City Artificial Intelligence Applications and Trends [online]. Dostupné na: <https://emerj.com/ai-sector-overviews/smart-city-artificial-intelligence-applications-trends/>

WALTON, Greg. China's Golden Shield [online]. Dostupné na: <https://ia803005.us.archive.org/35/items/230159-china-golden-shield/230159-china-golden-shield.pdf>

WOOD, David Murakami & kol. A Report on the Surveillance Society [online]. Dostupné na: <https://ico.org.uk/media/about-the-ico/documents/1042390/surveillance-society-full-report-2006.pdf>

ZANELLA, Andrea & kol. Internet of Things for Smart Cities [online]. Dostupné na: <https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?arnumber=6740844>

5.10.3 Použité online odkazy

https://aimapa.mpo.cz/webmap/#layers=ai&x=1606862&y=6453581&z=15&base=positron

https://blog.aimultiple.com/artificial-general-intelligence-singularity-timing/

https://www.caughtoncamera.net/news/how-many-cctv-cameras-in-london/

https://www.merriam-webster.com/dictionary/drone

https://www.merriam-webster.com/words-at-play/deepfake-slang-definition-examples

https://www.mpo.cz/cz/podnikani/digitalni-spolecnost/mapa---subjekty-pracujici-s-umelou-inteligenci-v-cr--247906/

https://www.sensetime.com/en/about.html#company

https://www.sensetime.com/en/Service/Security_SenseVideo_A.html

https://techterms.com/definition/pixel

5.10.4 Použité obrázky

Obrázek č. 1: SenseVideo … str. 85

Obrázek č. 2: Boj proti AI … str. 95

Obrázek č. 3: Demonstrant zabarvuje kameru … str. 96

Obrázek č. 4: DeepFake video Miloše Zemana … str. 110

Obrázek č. 5: Maska proti AI (1) … str. 111

Obrázek č. 6: Maska proti AI (2) … str. 112