

## **Abstrakt:**

Bakalářská práce s názvem “Deepfake a jeho užití ve videotvorbě” zmapuje stručnou historii technologie, využití v České republice i ve světě a kategorizaci, vymezení pojmů. Text bude pojednávat i o neznámějších osobách spojených s deepfaky, které stály u zrodu či se sami podíleli na jejím rozmachu i vývoji a zasadili se o proslavení této jedinečné umělecké disciplíny u široké veřejnosti. Zaměříme se i na manipulaci a pozměnění vnímání reality kolem nás skrz videoobsah.

Práce obsahuje i zajímavosti z ostatních sfér, které se s technologií pojí. Jedná se kulturní specifika, současné trendy a využití deepfaků a jeho přínos pro populaci, výuku programu Deepface Lab, jak odhalit podvod a doporučení k osvětě a vzdělávání v této oblasti.

Objektivně v práci zhodnotím kvalitu předávaných informací přímé konzumace obsahu pro diváka, analýza asociace i interakce s danými vyobrazeními v probíhající informační válce. Kritikou podrobím množství věcí, které si dokáže člověk zapamatovat v čase pokud mu řetězec slov ve větách pustíme a do jaké míry memorizace či rozpoznání tuto schopnost snižuje rychlost mluvy, emoce v ní obsažené, frekvence a jiná barva hlasu v kontextu s mužským případně ženským voiceoverem, vzájemná koexistence obrazu a zvuku ve výsledném díle.

Do hloubky se podíváme na činnost českých projektů (SpeechTech, univerzitní projekt Uchovej Hlas) a okrajově i zahraničních aktivit. V oblasti deepfaku na nejpoužívanější programy.

## **Klíčová slova:**

Deepfake, Umělá Inteligence, Strojové učení, Manipulace, Face Swap, Neuronová síť, Klam, Klon, Digitalizace, Virtuální realita, Metaverse

**Abstracts:**

The bachelor thesis titled "Deepfake and its use in video production" maps out a brief history of the technology, its use in the Czech Republic and the world and categorization, definition of terms. The text will also discuss the most famous people associated with deepfakes, who were at the birth or participated in its growth and development and contributed to the popularity of this unique artistic discipline among the general public. We will also focus on the manipulation and alteration of the perception of reality around us through video content.

The thesis also includes interesting facts from other spheres related to technology. These include cultural specifics, current trends and uses of deepfakes and its benefits to the population, Deepface Lab's tutorial on how to detect deception, and recommendations for outreach and education in this area.

Objectively in this thesis I will evaluate the quality of information conveyed by the direct consumption of the content to the viewer, analyzing the association and interaction with the images in question in the ongoing information war. I will critique the amount of things that a person can remember over time if a string of words in sentences is played back to them and the extent to which memorization or recognition reduces this ability by the speed of speech, the emotions involved, the frequency and different color of the voice in the context of a male or female voiceover, and the mutual coexistence of image and sound in the final work.

We will take an in-depth look at the activities of Czech projects (SpeechTech, the university project Uchovej Hlas) and, marginally, foreign activities. In the field of deepfake we will look at the most used programs.

**Keywords:**

Deepfake, Artificial Intelligence, Machine Learning, Manipulation, Face Swap, Neural Network, Deception, Clone, Digitalization, Virtual Reality, Metaverse

## **Obsah**

<b>Úvod aneb co je to informace?</b>	4
Manipulace mužů s ženami	6
Manipulace žen s muži	8
<b>Deepfake</b>	10
Názvosloví	11
<b>Jak deepfaky fungují?</b>	12
Black box	15
<b>Historie technologie</b>	15
<b>Aplikace na zpracování obrazu</b>	17
My Heritage	19
Revive	19
SpeakPic	20
Morphin	20
MSQRD	20
DeepNude	21
AI experiments od Googlu	21
Nejpokročilejší software:	21
DeepFace Lab	21
First Order Model	22
Generátory obrázku z textu	22
GAN - Generative adversarial network	23
<b>Aplikace na odhalení podvodů</b>	23
<b>Návod na obsluhu a postup práce s Deepface Lab</b>	25
<b>Syntetický zvuk</b>	31
<b>Užití deepfaků v popkultuře a jejich autoři</b>	38
<b>Etika a právo</b>	44
<b>Informační válka</b>	45
<b>Závěr</b>	52
<b>Terminologický Slovník</b>	54
<b>Seznam Literatury</b>	55
<b>Seznam obrázků a tabulek</b>	56
<b>Přílohy</b>	57

## Úvod aneb co je to informace?

Ačkoliv vnímáme svět odehrávající se kolem nás převážně vizuálně a vnější informace z 80-90 %<sup>1</sup> přijímají naše oči, stále je tu nezanedbatelné zastoupení ostatních lidských smyslů, které musí lidský mozek zpracovat. To, na co bych se rád zaměřil v následující odborné studijní práci je obraz i zvuk, který nemalým dílem zaměstnává naši tělesnou soustavu. Nejpřirozenější forma zvuku je pro lidstvo mluvené slovo a doprovází nás od nepaměti, co jsme se jako civilizace posunuli od primitivních hrdelních zvuků a vyvinuly se u nás hlasivky<sup>2</sup> až do současnosti. Plynulou kombinací slabik, poté jednoduchých hlásek poskládaných za sebe vznikla první slova, věty, různé světové jazyky.

Stejně jako je tomu u evoluce mluvy u novorozených dětí, které se učí základy mluvy od rodičů. Jejich sluchové ústrojí je připravené už v matčině lůnu během těhotenství a v takto raném stádiu života již obstojně slyší, získává první podněty z okolního světa, nejprve se jedná pouze o vnitřní zvuky typu tlukotu srdce, peristaltiku střev, dech či tepu krve<sup>3</sup>. Poté se přidávají zvuky z vnějšího okolí a to zejména hlas matky. Pokud bychom brali v potaz hlasy ostatních lidí z okolního světa, platí pravidlo, že dostupné jsou především nízkofrekvenční zvuky a ty pak k novému človíčkovi doléhají. Navíc je prokázáno, že pánevní dno plní funkci rezonančního tělesa, které mamčin hlas zesiluje jako nám známý reproduktor<sup>4</sup>. Matčina vůně, vzhled a hlas je i ten, kterému dítě nejvíc důvěřuje, jelikož jej dobře zná a pro jakoukoliv manipulaci je vhodným přenašečem, stejně jako ve vizuální oblasti jsou tomu pohádky zacílené na jeho aktuální intelektuální vývojovou fázi.<sup>5</sup> I u nich můžeme vidět řízené změny nálad u diváka - zejména evokovat barevnosti (tmavé odstíny postavicek jsou

---

<sup>1</sup> VRHLÍKOVÁ, Ilona. Vybrané makulární degenerace a jejich vyšetření. Brno, 2010. Bakalářská práce. Masarykova univerzita, Filozofická fakulta, Ústav hudební vědy. Vedoucí práce PhDr. Aleš OPEKAR, CSc.

<sup>2</sup> J. M. "Kapitoly z Filosofie Somaticko-Anthropologické. V. FYLOGENETICKÝ VÝVOJ ČLOVĚKA. — VÝVOJ DUŠEVNÍ." *Anthropologie (1923-1941)*, vol. 8, no. 4, 1930, pp. 297–327. *JSTOR*, <http://www.jstor.org/stable/44746962>. Accessed 6 Jun. 2022.

<sup>3</sup> MALINKOVÁ, Lucie. Bolest u novorozence a její hodnocení. Pardubice, 2014. Bakalářská práce. Univerzita Pardubice. Vedoucí práce MUDr. Veronika Sabová.

<sup>4</sup> VÁVROVÁ, Petra. Stimulace s využitím muzikoterapie u předčasně narozených dětí. Pardubice, 2014. Diplomová práce. Masarykova univerzita Pedagogická fakulta. Vedoucí práce Doc. PaedDr. Jiřina Klenková, Ph.D.

<sup>5</sup> HOMOLKOVÁ, Lucie. Lidové a autorské pohádky očima předškolních dětí. 2016.



přirozeně asociovány se zápornými postavami a vzbuzují u malých strach)<sup>6</sup> a rychlosti pohybů objektů ve framech (tzv. jump scare)

### **Porozumění manipulaci dítěte - Vývoj řeči od narození do 3 let<sup>7</sup>**

Příručka pro zužitkování znalostí komunikační mluvy dítěte v dětských pořadech a náchylnost na ranou manipulaci deepfaky ve videoobsahu:

- **ve 3. měsíci:** první souhlásky *m, b, p*, ale i *k a j*; dítěto výská, když je šťastné nebo vzrušené
- **ve 12.–14. měsíci:** první “opravdové” slovo, další pojmenování po základních slovech jako *mama, tata, baba*
- **ve 2 letech:** používá okolo 100 jednoduchých slov, pozná asi 300 slov
- **ve 3 letech:** správně používá zájmena *já, ty*, užívá cca 300 slov, pozná asi 1000 slov

Mluvené slovo je pro nás nejrozšířenější forma jak získávat informace<sup>8</sup>. To jistě dokládá i současný trend audioknih, a vcelku nového žánru podcastů, což je formát dlouhých audio záznamů, které zpravidla nemusí mít obraz, nicméně pokud ním disponuje, obraz je upozaděn a není hlavním nosným prvkem, je jako druhotný způsob doručení informace divákovi a zprostředkovává mu nonverbální komunikaci mezi aktéry rozhovoru. Za zmínku jistě stojí aktuální rozmach živých přenosů a streamů v téměř reálném čase z domova či venkovního prostředí, způsob zachycení reality nazývané IRL (zkratka In Real Life), kde si může techniku natáčení a softwarového odbavení osvojit prakticky jakýkoliv uživatel nezávisle na velkých mediálních domech, jak tomu bylo ještě před pár lety než na trh vstoupil dostupný a hojně rozšířený internet.

Člověk rozdílně vnímá i pravý a levý kanál zvuku<sup>9</sup>. Tato skutečnost je zužitkovávána pro stereo zvukovou stopu. Z fyziologického hlediska člověk využívá obě hemisféry mozku, nicméně jak uvádí italská odborná studie z roku 2009, lidé upřednostňují a kladou důraz na pravé ucho pro zpracování mluveného slova i informací z něj vyplývajících, takto sesbírané

---

<sup>6</sup> FOUTS, Gregory, et al. Demonizing in children’s television cartoons and Disney animated films. *Child psychiatry and human development*, 2006, 37.1: 15-23.

<sup>7</sup> ČASOPIS MÁMA, 2017, <https://www.mamaaja.cz/kojenec/milacku-rekni-mama/>

<sup>8</sup> DANEŠ, František. Kultura a struktura českého jazyka. Praha: Karolinum, 2009. ISBN 9788024616483., str.29

<sup>9</sup> HRUDA, Pavel. 1. Teoretická část: Možnosti snímání hudby a atmosfér pro potřeby dlouhometrážních hraných filmů, ve vícekanálových formátech. 2. Praktická část: Hraný film, délka minimálně 20 min., zvuk. 2011.

impulzy zvukových vln putují do levé hemisféry mozku. To dokazuje i fakt, že lidé nejčastěji přikládají mobil pro hovor k pravému uchu a jeho zvukovodu, dále také bylo odpozorováno u 75 % respondentů studie, jenž se úmyslně pohybovali v hlasitém prostředí diskoték, že jim byly zprávy o zapůjčení cigarety od přátel sdělovány do pravého a tedy upřednostňovaného ucha. Naopak pro emoce a jinak citově zabarvené vzpomínky je tu ucho levé a naše pravá hemisféra centrální nervové soustavy. V těle vždy funguje princip křížení stran stejně jako u provedení pohybu vlastní vůlí té či oné ruky, přesně tato část mozku ovlivňuje zrcadlové periferie.

Reakční doba je čas potřebný k rozklíčování situace způsobeného podnětem a následného jednání (jak známe z autoškoly při dráze brždění je u každého jinak dlouhá a u zvuku i obrazu je odlišná a musí se brát zřetel na koexistenci a predikovat včas jedno tím druhým v jinou dobu, nicméně průměr udává  $\frac{3}{4}$  sekundy<sup>10</sup>) - pokud je například deepfake pouze jako krátký útržek či holá věta v rámci sekund v delším díle, nevzbudí takovou pozornost kriticky zkoumat detaily a pravost diváka, jelikož stojí úsilí a energii se k posuzované scéně vrátit. jedná se ve stylu přechodového oddshot. Plýtvání energie není člověku vlastní a snaží se ji šetřit, navíc zapominání a pozměnění reality ano, takže to umocní i podvědomě sdělení zdánlivého výstřižku klipu s nepravdou. Stejně fungují i hororové jump scare, nejprve přijde zvuk krátce na to obraz, mozek se za necelou sekundu poleká, ale zároveň doběhne i impuls, že vlastně o nic nešlo a přichází euforie, tedy do sekundy a půl.

### **Manipulace mužů s ženami**

Vzhled je vedle hluboce posazeného hlasu sázka na jistotu všeobecně platí, že symetrie v obličejí a hledání jakéhosi vžitého archetypu Ježíše Krista funguje. Rovněž stereotyp společensky silného, vzrostlého, dobře zajištěného bohatého intelektuála, světlé barvy pleti, vlasů i očí. Bavíme se obecně o světově nejrozšířenější představě funkční na masy. Ženy i v demokratických volbách preferují krásné muže a názory jsou upozaděny. Realita je složitější a pestřejší u jednotlivců a s tím i dnes internet pracuje na míru a společnost tříští. Objevují se preference se striktně stejnou, pospolitostní, propojenou jednotu s partnerem či naopak diametrálně odlišnou vlastnostní, národnostní a rasovou preferencí a zobecnění je velmi

---

<sup>10</sup> BORECKÝ, Petr. *Reakční čas řidičů*. 2018. Master's Thesis. České vysoké učení technické v Praze. Vypočetní a informační centrum.

složitě, stejně jako soužití v názorové džungli s obhajitelně různým viděním světa. Pro docházející mezirasové vztahy platí, že bílí muži preferují méně emancipované, submisivní, feminní asiátky, aby to podtrhlo jejich časem kulturně i mediálně ztracenou autoritu vůdcovství a osobnost<sup>11</sup>, v bílých ženách tuto náplast rovněž hledají. Bělošské ženy hledají ztracenou agresivitu testosteronu, sílu, svůdnost bez zábran, divokou barevnost a účesy, primitivní smysl bytí, pradávňý přírodní africký temperament a mužnost v černošských mužích - avšak tyto rozdíly zajišťují ještě větší rozvodovost<sup>12</sup> a původovou nesourodost po původním naivním okouzlení. Rozmařilost, fádnot přirozenosti a všehojojnost nejbohatších ze společnosti nutí i k normalizaci jiných typů vztahů a oddalování prázdnoty obhajobou svých nově vymyšlených pohnutek<sup>13</sup>. Poznatky se dají aplikovat i do technologických výstupů médií. Mužské osazenstvo pracuje mnohdy i podvědomě či cíleně s nátlakovými metodami dle vypočítaných ženských hormonálních cyklů, jenž někdy téměř znesvépravňují emoční labilitou ženy a zvyšují ovladatelnost. Důkazem je i to, že reklama a statistiky měsíční a roční prodeje tuto skutečnost reflektují taktéž<sup>14</sup>. Případně velmi současná kauza izraelce Simona Levieva - podvodníka z Tinderu, kde zapojoval ženy do podvodného financování podobnému Ponziho schématu<sup>15</sup>. Soupis psychologicky využitelných manipulačních taktik krok za krokem koluje po internetu<sup>16</sup>, avšak důkladně skrytě a cenzurovaně, složitěji dohledatelně, jelikož byl návod nesčetněkrát použit psychopaty k organizované trestné činnosti nátlaku či znásilnění. Popisuje například zahájení konverzace pochválením vzhledu, vyvedení z komfortní zóny.

---

<sup>11</sup> VLČKOVÁ, PhDr. Jitka. Immigrants 'Integration Into The Mainstream Culture In Australia.

<sup>12</sup> TROY, Adam B.; LEWIS-SMITH, Jamie; LAURENCEAU, Jean-Philippe. Mezirasové a vnitrorasové romantické vztahy: Hledání rozdílů ve stylu spokojenosti, konfliktu a citové vazby. *Journal of Social and Personal Relationships*, 2006, 23.1: 65-80.

<sup>13</sup> CURRIER, Ashley. The strategy of normalization in the South African LGBT movement. *Mobilization: An International Quarterly*, 2010, 15.1: 45-62.

<sup>14</sup> SABANOGLU, Tugba. Monthly retail sales of women's clothing stores in the United States from January 2017 to November 2021 [online]. New York: Statista, 2022 [cit. 2022-06-07]. Dostupné z:

<https://www.statista.com/statistics/877000/us-retail-womenswear-apparel-store-sales-on-a-monthly-basis/>

<sup>15</sup> CHRISTENSEN, Linda. How to protect yourself from the Tinder Swindler and similar psychopaths. *Mental Health Matters*, 2022, 9.1: 8-9.

<sup>16</sup> CONSENSUAL PLAY 2017 URL: [ropeconnections.com/consensual-non-consent-play-rape-partner/](https://ropeconnections.com/consensual-non-consent-play-rape-partner/)

Zde jsou ukázky vysoce hodnocených tváří ze stran žen:



(Obr.: 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7)

### Manipulace žen s muži

Odborníci se stále z většiny neshodnou, zda v disciplíně manipulace ženy vynikají nad muži, ale zdá se, že ano a tam kde selhává evolučně daná fyzická síla a racionalita mužů přichází hra na emoce a jejich rozklíčování, v tom jsou ženy přebornice<sup>17</sup>. V manipulaci zdánlivě vedou. Opět se budu opakovat, ale i zde je vzhled zásadní, co největší stereotyp femininní typ osoby, je atraktivní pro muže. Obecný kanón krásy, kde se vysoce hodnotí ladné křivky, proporční vzhled, a méně - zápach, nadměrné ochlupení a vzdálení se co nejvíce přírodním primátům. Vynaložené nemalé finanční prostředky za kosmetické přípravky či plastické operace, které vady skryjí. Výjimkou jsou jen dlouhé vlasy, jenž upoutají pozornost muže v první řadě<sup>18</sup>. Neméně důležité je i atraktivní oblečení, to je druhá posuzovaná věc, co přednosti umocní či negativa potlačí. Přehnaně a mylně nadhodnocují ženy množství make-upu co je více přiblíží standardu krásy, kde mírné líčení či žádné dle studie u mužů vítězí.<sup>19</sup>

<sup>17</sup> HOFFMANN, Holger, et al. Expression intensity, gender and facial emotion recognition: Women recognize only subtle facial emotions better than men. *Acta psychologica*, 2010, 135.3: 278-283.

<sup>18</sup> SHERIFF'S STATS URL: [www.ripleycounty.com/sheriff/rape.htm](http://www.ripleycounty.com/sheriff/rape.htm)

<sup>19</sup> ALEXANDRA SIFFERLIN, 2014 URL: <https://time.com/79584/science-women-less-makeup/>

Důležité atributy přejímá i filmová produkce. Mládí u žen hraje taktéž velkou roli a “teen” je několik let jedna z nejvyhledávanějších kategorií filmů pro dospělé<sup>20</sup>. Lze usuzovat, že hranice pedofilie je velmi mlhavá a nejnižší věk žen pro vztahy s muži jsou dané odlišně biologicky.

*„Přímka patří člověku, křivka Bohu.”*

*Antoni Gaudí*

O našem sluchu vypovídá i ve veřejném prostoru kolující vědecká analýza, že veškeré ženy mají v průměru větší cit pro rozpoznávání emocí a pokud je jim cokoliv řečeno mužským hlasem, lépe si takto předaný obsah sdělení zapamatují<sup>21</sup>. Tuto vyjimečnost ještě umocňuje to, pokud je zejména hluboce posazený, což dokládá souvislost mezi frekvencí hlasu a hladinou hormonů u mužů, dle toho je poté atraktivní svou zdánlivou dominancí pro ženu.. Kolektiv výzkumníků vedených Davidem Putsem ale při jimi publikovaném experimentu překvapila jiná věc: Porovnali rozdíly v posazení hlasu u samců a samic nejen u lidských respondentů, ale také u opic. A zjistili, že čím víc se od sebe liší zvuky v závislosti na pohlaví, tím pravděpodobněji samci žijí v určitém druhu polygamie. A tím větší je tlak na rozmnožování. Zcela dokonalým mixem je spojit manipulativní znalosti v oblasti zvuku a obrazu v jeden celek. Výše zmíněná fakta nás přibližují k aktuální problematice generovaného obsahu - deepfaků a tudíž i k tématu o němž pojednává tato diplomová práce.

---

<sup>20</sup> BILLIEUX, Jim., 2016, [fightthenewdrug.org/this-years-most-popular-genre-of-porn-is-pretty-messed-up/](http://fightthenewdrug.org/this-years-most-popular-genre-of-porn-is-pretty-messed-up/)

<sup>21</sup> SELEMENTOVÁ Z., 2012, [zena.aktualne.cz/zdravi/sexy-hlas-co-je-na-muzich-pritazlive/r~i:article:729450/](http://zena.aktualne.cz/zdravi/sexy-hlas-co-je-na-muzich-pritazlive/r~i:article:729450/)

## Deepfake

Chtěl bych vám zde představit a rozepsat se o zajímavé technologii budoucnosti, kvůli které již brzy nebudete moci věřit svým očím ani uším. Lež, pomluvy, tlachání a vesnické plky kolovaly společností od nepaměti<sup>22</sup>. To dle antropologické literatury nastartovalo evoluci civilizace člověka a dalo konkurenční výhodu homo-sapiens nad inteligentnějšími neandrtálci<sup>23</sup>.

Ostatně i dnes je živým důkazem mnoho náboženství postavených na těžce ověřitelných událostech v minulosti a proto jsou pro některé skeptiky zpochybňovány a označovány za smyšlené a v rámci komunit, provází diskuze a dohady o tom jak se věci udály v několika alternativních variantách. Vezměme si například kolik odnoží má jen křesťanská církev, která má stejný základ. Vylučují se navzájem jednotlivé pohledy na historii, proto je víc než jasné, že někdo se mýlí.

Pro nekritické a důvěřivé jedince i tehdy byla pravda nedosažitelná. Nyní je skepticismus vůči faktům publikovaným institucemi natolik preventivně a automaticky lidmi zpochybňován<sup>24</sup>, že dobrat se pravdy a vyhnout se manipulaci je čím dál tím složitější, zejména když i pravda může být abstraktní a se stejným objemem faktů vyvodí každý člověk jiný závěr, jinak zasadí do kontextu a posloupností událostí a jinak situaci rozkládá. Tato manipulace může být i inteligentně skrytá a cílit dle jazykových schopností z mediálních nosičů na děti ve vývoji, kde například může být vypůjčen pro propagandu idol z pohádky, kterému dospělé publikum nerozumí, ale děti sympatizují. Pořady typu Teletubbies (1997), Kouzelná školka (1999). A jak by generace alpha dětí, co se rodí se smartphonem v ruce, reagovala na sdělení falešné mámy ve videu, které bezmezně věří? Absolutně by informaci nekriticky podlehla, jelikož světu ještě nerozumí. Nicméně tahle přelomová technologie se jmenuje deepfake a je opravdu velice přesvědčivá.

---

<sup>22</sup> Taylor, P. M. (2013). *Munitions of the Mind*. Manchester, England: Manchester University Press. Retrieved Jun 7, 2022

<sup>23</sup> HARARI, Yuval N. *Sapiens: od zvířete k božskému jedinci*. I. Voznice: Leda, 2013. ISBN 978-80-7335-344-5. str. 40

<sup>24</sup> JANEK WAGNER, 2016 .pedagogicke.info/2016/10/cvvm-duvera-k-vybranym-institucim.html

## Názvosloví

Technologie deepfaků je zatím vcelku nová. Proto nemá žádný oficiální český výraz. Je složením anglických slov:

Deep [di:p] = hluboký, hloubkový, tmavý

Fake [feik] = podvod, falešný, padělek

Ve zkratce každý důmyslný podprahový klam, zejména na poli digitálním a kyberprostoru, zpracovaný výkonným počítačovým výpočtem, strojovým učením neuronových sítí, bez větších manuálních zásahů. Dle největší světové encyklopedie Wikipedie jde čistě o výměnu obličejů. Po hlubším bádání programů kolujících na trhu jsem zjistil, že spektrum je mnohem širší. Nejedná se tedy mylně jen o jiné obličejové osob (tzv. Face swap), přidání opálené pleti, můžou to být i retuše objektů či výměna prostředí, dosazení pobuřujících symbolů do scény (potisk na triko či transparent demonstranta), falešná nahota, atribut vyvolávající znehodnocení pravosti původního videa (americká zásuvka na zdi v klipu, který má být důkazem s místem konáním v Evropě, či jiné počasí za oknem, než které v místě dle předpovědi panovalo), další osoby. Zkrátka každé pozměnění a nafakování raw obrazového záznamu. Takže já si tento pojem vypůjčím a budu tady v tomto odborném článku pokračovat dál s tímhle tím termínem. Lidé, zejména dobrovolníci i placení profesionálové, jenž se zabývají odhalením nepravd se označují za “Debunkery”<sup>25</sup>, rovněž převzato z anglického jazyka. Jejich posláním je za pomoci forenzních technologií, programů, detektivní prací, kontaktováním zúčastněných osob a zdrojováním odhalit pravdu či podvod. U složitějších případů bádají hromadně, kooperují ve vícečetných skupinách a výsledky i postup zpravidla publikují veřejně v rámci osvěty širší veřejnosti. Využívají konzultantů z řad fotografů (výpomoc s odhalením nepřesností v šumu, barevnou analýzou), novinářů, historiků, odborníků na dané téma (například dopravní prostředky).

Snadno řečeno, tady s onou technologií, díky strojovému učení, můžete vyměnit kterýkoliv obličej nebo hlas v libovolném videu. Výsledkem pak je, že to bude vypadat, že něco osoba říká, ale v realu to nikdy neřekla. Ta technologie je relativně nová a náročná, stále se však zjednodušuje, ale již dneska se dostala tak daleko, že většina lidí ani nepozná rozdíl mezi tím, co je autentické video a to postprocesované. Začíná to jako vždycky internetovými

---

<sup>25</sup> “DEBUNK.” Merriam-Webster.com Dictionary, Merriam-Webster, <https://www.merriam-webster.com/dictionary/debunk>. Accessed 27 Mar. 2022.

vtipnými memy. Proč bychom neudělali z nějaké herečky například Toma Cruise? Proč by náhodou všichni nemohli vypadat jako celebrita Tom Cruise? již nyní v tuto dobu najdete na internetu tisíce videí, kde lidé nahradili tváře i hlasy svým kamarádům, známým, nějakým slavným komikům, ale i pornohvězdám či politické reprezentaci. A zde se skrývá skutečný potenciál technologie. Máte nějakého názorového oponenta či soka, kterého byste chtěli zesměšnit? Jednoduše se toho dá docílit. Máte libovolnou herečku, kterou byste rádi zasadili do necudného snímku? Také velice jednoduše proveditelné. Nemluvě o tom, že onen obličej není nutné nahrazovat, ale můžete technologie deepfaku použít i k tomu, aby daný politik říkal to, co vy žádáte, což je zcela úchvatné a v tuto dobu slovo “důkaz” ztrácí na svém klíčovém významu. Zásadní a jedinou pořádnou obranou proti deepfakům v budoucnu, ale i dnes je, aby tak nějak lidé v populaci věděli, jak deepfaky fungují a jak je můžou poznat - to znamená osvětou obyvatelstva.

## **Jak deepfaky fungují?**

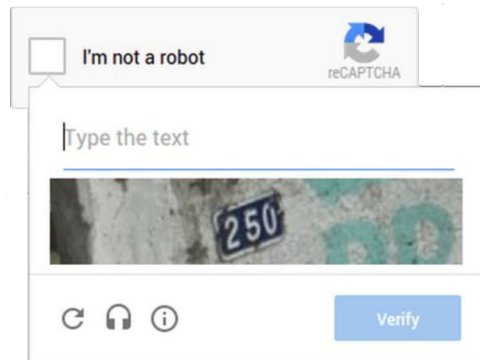
Za tvorbu deepfaků stojí digitální technologie, takzvaného strojového učení, tedy učení umělé inteligence. Podobně jako u lidské rasy se stroj učením zlepšuje, dokonaleji rozpoznává chyby a přizpůsobuje se proměnlivým podmínkám, po našich mozcích jsou taktéž nazvány tzv. neuronové sítě, jde v zásadě o sadu algoritmů, matematických formulí, které hledají ve velké množství dat podobnosti a tyto poznatky se snaží čím dál kvalitněji rozeznávat.

4 4 4

Například chcete naučit software, aby na fotce vždy poznal číslo 4, ať jde o poznávací čísla budovy, dopravní značka u dálnice nebo naskenovaná účetní kniha z roku 1810. Jakmile zásobíte neuronovou síť novými vstupními daty, tedy ikonami jak vlastně vypadá čtyřka. Spuštěný program se poté pokusí odhalit nějaký vzorec a ten pak hledat v jakémkoliv další nové 4 nebo jakémkoliv novém obrázku. Na hromadném zlepšení rozpoznávání čísel se podílela celá komunita uživatelů internetu a pravděpodobně i Vás - vyplněním takzvané Captcha, která měla oddělit lidi od robotů, přepisovaly se lidmi strojově nečitelné názvy a



čísla ulic ze Street View<sup>26</sup> či srovnávali obrázky sporných objektů. V tutěž sekundu se dostala zpětná vazba pro kontrolu od velkého vzorku vyplňujících lidí na totožné zadání pro ověření a to zjišťovalo, kdo měl pravdu a kdo testem neprošel.

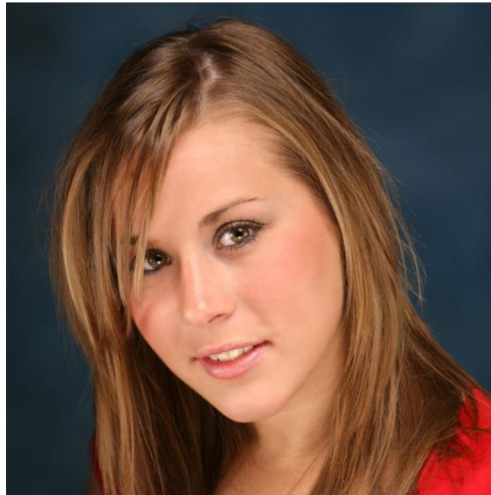


Čím větší množství vzorků pozná, tím se zdokonaluje a zpřesňuje. No a shodně to funguje i s tváří, stroj si nejdřív rozkouskuje to co vidí, na menší segmenty. To znamená, že pozná, že fotografie má pusku, místo kde má něco jako nos, také máme zde něco jako oči a obočí. Místa kde je ohraničuje obličej, vlasy a v podstatě to jsou takové malé proporční segmenty, které když jsou seskládány přibližně v takovém poměru, tak si počítač řekne “Ano, to je obličej!”.

Strojové učení se dá implementovat v široké škále oborů, ale my se zaměříme na jeho detailnější součást, kterou publikoval v roce 2014 americký počítačový vědec Ian Goodfellow. Generative Adversarial Network, ze zkratky GAN v podstatě jde o dvě neuronové sítě, kde první jako oponent zkouší tu druhou, primární z nich například prolisťovává databázi tisíců fotek a učí se, jak vypadá reálný člověk, na základě těchto zjištění, pak vygeneruje výstupní obrázek, tady přichází naše sekundární neuronová síť - protihráč, která se pokusí odhalit v obrázku nepřesnosti a přimět, tak tu první síť vytvářet si ty obrázky podobizen tváře co nejuvěrohodněji.

---

<sup>26</sup> GOODFELLOW, Ian J., et al. Multi-digit number recognition from street view imagery using deep convolutional neural networks. *arXiv preprint arXiv:1312.6082*, 2013.



Zaměřte se například na tuto ženu, s velkou pravděpodobností se domnívám, že jste ji v životě nikdy nemohli potkat. Je totiž výtvořem právě jedné z oněch GAN sítí. V současné době na internetu naleznete spoustu generátorů, které vám zpracují hyperrealistický obrázek neexistující osoby a téměř nikdo to nerozezná. Patří mezi ně například online nástroje Minimal Tool Kit, Generated.photos, this-person-does-not-exist.com, Randomuser.me.

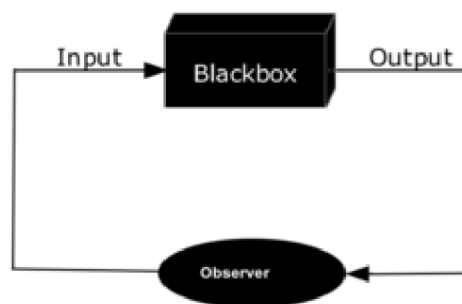
Když je v našich technických možnostech statický obrázek, dá se z toho udělat i pohyblivá animovaná videosekvence. Řekněme, že bychom chtěli vyměnit svůj obličej v klipu za obličej amerického herce Toma Cruise. Natočí se dvě části videa a udělá se z nich, tak zvaný cíl, na který bude nahrán a namontován obličej Toma Cruise. Následně extrahujeme co nejvíce rozhovorů, kde je Tom Cruise přibližně čelem ke kameře a zpracujeme z nich video, které se nechá programem rozkouskovat do jednotlivých fotografií. Poté si z těchto fotek program poskládá obličej. Musíme docílit pomocí různých selektivních filtrů a získat tyto obličejové části nejvyšší kvality, vymazat ty kde si třeba dává ruku před obličej, odstranit rozmazané framy a samozřejmě i vyřadit ostatní cizí obličejové části, co program mylně detekoval. To, aby tyto výstupy vypadaly věrohodně, vyžaduje pouze trénink, velkou dávku zdrojových dat, čas a pořádný výkon počítače.

Takovýto výkon zajišťují například kvantové počítače, který používá principy kvantové mechaniky pro výpočty a operace s daty. Na rozdíl od klasických počítačů, které ukládají a zpracovávají informace pomocí bitů, které jsou buď 0 nebo 1, kvantové počítače používají kvantové bity, nebo qubity, které mohou představovat 0, 1 nebo obojí současně. To

umožňuje kvantovým počítačům zpracovávat a analyzovat velké množství dat mnohem rychleji než klasické počítače.

## Black box

S umělou inteligencí a zpracováním výstupů se pojí pojem i tzv. model temné černé skříňky<sup>27</sup>, používá se ve vědě, financích i výpočetní technice, kde není transparentně jasné jak toho bylo docíleno. Příkladem je například dvě navzájem kontrolující se umělé inteligence Facebooku, jenž si vymyslely svůj vlastní lidem neznámý jazyk a začaly spolu komunikovat, to vedlo vědce k vypnutí experimentu<sup>28</sup>.



## Historie technologie

Již v roce 2017 se objevily prvotní aplikace, které nám umožnily přidat zvolený obličej do scén oblíbených filmů či seriálů a jak v Evropě, tak v Čínské lidové republice se staly virálním hitem<sup>29</sup>. Ztráta personálních dat se tehdy moc nebrala v potaz, což se také provalilo v děravé aplikaci FaceApp<sup>30</sup>.

---

<sup>27</sup> ADADI, Amina; BERRADA, Mohammed. Peeking inside the black-box: a survey on explainable artificial intelligence (XAI). *IEEE access*, 2018, 6: 52138-52160.

<sup>28</sup> DOUGLAS ROBERTSON, 2017, URL: [independent.co.uk/voices/facebook-shuts-down-robots-ai-artificial-intelligence-develop-own-language-common-a7871341.html](https://independent.co.uk/voices/facebook-shuts-down-robots-ai-artificial-intelligence-develop-own-language-common-a7871341.html)

<sup>29</sup> NELSON, Randy, 2018, <https://sensortower.com/blog/top-apps-games-publishers-q2-2018>

<sup>30</sup> KATE O'Flaherty, 2020, <https://www.forbes.com/sites/kateoflahertyuk/2020/06/19/faceapp-privacy-what-you-need-to-know-about-the-viral-russian-app/>

### FaceApp<sup>31</sup> úprava portrétové fotky

- Přidává vousy nebo knír
- Mění barvu vlasů a účes
- Změní pohlaví, věk, váhu
- Morfuje obličej s jiným předdefinovaným v aplikaci či z vlastní fotografie
- Vloží obličej do slavné filmové scény
- Vytvoří vizualizaci jak by vypadalo dítě s DNA obou
- Vytvoří make up, zvýrazní rysy, či vyhladí akné a vrásky
- Funkce porovnání před a po úpravě
- V pozdějších verzích i možnost vsazení generovaného obličeje do videa
- Snadné sdílení na sociálních sítích
- Možnost videa (starý či vousatý obličej)
- Kompatibilita se systémem Android a iOS



Pojem FakeApp aplikace také udivoval společnost, co vše s fotkou dokáže. Hojně využívaným nástrojem byla i zábavná aplikace Gradient, která uměla z obličeje odhadnout mnohé od národnosti až po věk. No a jako každá přelomová novinka si nejprve najde uplatnění v pornografickém průmyslu, stejně jak pomohl dostat do širšího povědomí nosiče VHS či CD<sup>32</sup>. Záhy se začaly objevovat videa s velmi kompromitujícími scénami, na kterých se objevovaly jinak, alespoň navenek počestné filmové hvězdy<sup>33</sup>. Pobouření a soudní spory se objevily záhy.

<sup>31</sup> <https://play.google.com/store/apps/details?id=io.faceapp&hl=cs&gl=US>

<sup>32</sup> HÁJEK, Jakub. Internet a pornografie. Brno, 2006. Bakalářská práce. Masarykova univerzita Filozofická fakulta. Vedoucí práce Mgr. Petr Škyřík.

<sup>33</sup> <https://mrdeepfakes.com/>

V podobném hávu vznikla i upravená verze mobilní aplikace Deep Nude, která pomocí strojového učení dokázala digitálně svléknout jakoukoliv dámu, kterou jste do ní nahráli.

Rok 2018 byl pro rozšíření deepfaků přelomovým obdobím. Pravděpodobně jste viděli virální video amerického prezidenta Baracka Obamy, jak mluví odlišně od toho, na což jsme u něj zvyklí. Jednalo se o deepfake. Mluvil za něj totiž dabér Jordan Peele<sup>34</sup>.

Ještě větší zásah měl spiklenecký proslov CEO Facebooku Marka Zuckerberga<sup>35</sup>, jenž představuje zlovolné plány Facebooku, dnes společnosti Meta. V druhé polovině roku 2018 zveřejnila Čínská lidová republika další využití deepfaků a sice kompletně vygenerovaného televizního moderátora. Klíčem k pořádnému úspěchu, ale není pouze obraz, ale je nutná také potřeba, aby ten váš objekt mluvil ideálně svým vlastním hlasem. I to se dá dneska už zfalšovat. Důkazem takového videa může být virál s názvem Better Call Trump uploadovaného na YouTube. Případně nekonečně generovaný podcast dvou filozofů Slavojem Žižka a Wernerem Herzogem<sup>36</sup>.

## **Aplikace na zpracování obrazu**

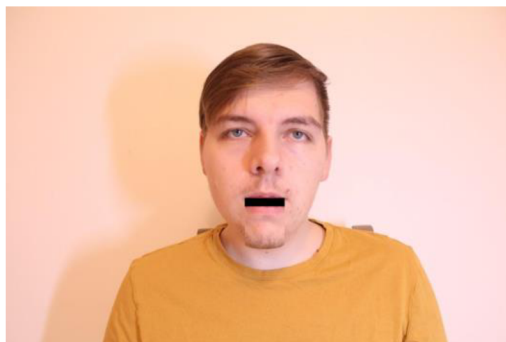
Mimo velice primitivní první pokusy aplikací malých vývojářů s pouhým odmaskováním úst a následně tento filtr aplikovaný na kameru s živým náhledem pro docílení filmového triku, kde se dalo natáčet do obrazu s barevným filtrem, se software posunul a pro rozpočívání obličejů udělal jako papírovou postavičku z filmu South park (1997) s vystřiženou pohyblivou bradou, reflektující křivky mluvení do mikrofону - jednoduchý lip sync. Princip ploškové animace mluvících portrétů s dalšími vrstvami (brýle, paruka,..) využíval i virální Jib Jab.

---

<sup>34</sup> ROMANO, Aja. Jordan Peele's simulated Obama PSA is a double-edged warning against fake news. *Australasian Policing*, 2018, 10.2: 44-45.

<sup>35</sup> KIETZMANN, Jan, et al. Deepfakes: Trick or treat?. *Business Horizons*, 2020, 63.2: 135-146.

<sup>36</sup> The Infinite Conversation [online]. [cit. 2022-11-28]. Dostupné z: <https://infiniteconversation.com/>



O řád vyšší ukázkou kvalitního lips syncu aplikovaného na obraz může uživatel například vyzkoušet aplikaci FaceRig, nyní Anymaze, která je i enginem pro 3D software importující výrazy v reálném čase do Metaversa. Také animoji postavičky společnosti Apple, nesmím opomenout. Pokročilé experimenty umělé inteligence s face capture a celotělového motion capture publikuje na stránce AI experiments technologický gigant Google.

V dnešní filmové produkci se již mnoho let používá různých CGI masek na odstranění či přidání nedokonalostí na obličej (tón, pihy, vrásky,..), aby se docílilo požadovaného věku ztvárněné osoby hercem, zejména pokud se ve filmu vyvíjí. I zdánlivě nijak postprodukčně nedělané filmy tyto efekty mají a stalo se to v dnešním Hollywoodu i jiných velkých produkcích standardem. Mohu uvést film Irčan (2019), americký herec Robert De Niro ztvárněného Franka (41 let) měl v době natáčení 76 let a pro fiktivní postavu ho museli v postprodukci omladit<sup>37</sup>. To vše bez použití markerů na obličej.



Obr.2:

---

<sup>37</sup> ROTTENBERG, Josh, 2020, <https://www.latimes.com/entertainment-arts/movies/story/2020-01-02/irishman-de-aging-of-hollywood-how-they-did-it>

## My Heritage

Společnost My Heritage (podobná FamilyTree, 23andMe), jenž se zabývá tvorbou rodokmenů, kategorizací, tvorbou databáze, sestavováním a inteligentním nalezením rodinných předků v big datech, oznámila, že ve společnosti probíhá výzkum i na téma zdraví vyčteného z genomu, divize disponující laboratoří, která veřejností zaslané testovací sady se slinou analyzuje, v první polovině roku 2021 vypustila na trh bezplatnou aplikaci integrovanou na jejich webu. Ta dokáže rozpochybovat jinak statický portrét i zesnulé osoby jako živou vzpomínku - fotka pootočí hlavou a zamrká (neduhem je přirozené vlnění framů, ale i tak je efekt působivý), ba co víc umělá inteligence umí i černobílé snímky dobarvit dle svého uvážení. Podobně jako ColouriseSG, Zoner, Coloriage, Recolored. Barevnou představu zpřesnit na základě předpokládaných genetických vlastností získaných z obrazových a genetických dat dalších generací (barva očí, vlasů, typu pokožky,..). Její primární motivací je získání velkého množství fotografických podkladů lidí, které přiřazuje k rodokmenům. Umělá inteligence umí fotky výborně zaindexovat, jako výše zmíněná aplikace Gradient, dle přečteného DNA kódu vzhledu, rastrového portrétu či manuálně uživatelem do databáze<sup>38</sup>. V ní se dá velmi snadno hledat a sestříhat animovaný příběh. Teď si představte jak mocný nástroj může být v mnohonásobně větší databázi big dat profilů Facebooku či Youtube.



## Revive

Podobně jako My Heritage dokáže ze statického snímku vygenerovat třeba i skupinově pobrukujející obličej a pokyvující hlavou do rytmu zvoleného hudebního hitu.

---

<sup>38</sup> KENNEDY-EDEN, Heather; GRETZEL, Ulrike. My heritage in my pocket: mobile device and app use by genealogy tourists. *Information Technology & Tourism*, 2021, 23.3: 327-350.



## SpeakPic

Stejný záměr výstupu s pohyblivým obrazem, který umí mluvit a nese známky lip sync umí aplikace pro Android SpeakPic, výsledky nejsou úplně věrohodné, ale počítačově vytvořená a dosazená 3D ústa relativně fungují.

## Morphin

Stejně jako aplikace DeepNude, kterou nedohledáte v obchodě Play Store, z důvodu erotického obsahu a nástroje pro kyberšikanu, fungující pouze na webovém rozhraní prohlížeče, nenaleznete z mnou nezjištěného důvodu ani oblíbenou aplikaci Morphin, která ztratila podporu vývojářů, kde se iluze a klam obrazu dosáhl jiným způsobem. Do populárních scén jako zmatený Travolta z filmu Pulp Fiction (1994) či vtipný meme Salt Bae byly namontovány 3D animované postavičky totožné s odretušovanými originálními herci. Na tyto předanimované modely byla naprojektovaná nahrána hlava na předdeformovanou UV mapu, obličej také měnil mimiku stejně jako předloha. Efekt by se snadno dal docílit ve 3D editoru MAYA 3D či Blender. Kód aplikace není až zas tak výjimečný. Podobnou ideu má i Jiggy: Face Swap - emoji s vlastním obličejem.



## MSQRD

Je aplikace, která měla rovněž pokročilou funkci projekce virtuálních předpřipravených masek na obličej v reálném čase, vedle i barevných filtrů obsahuje i 3D objekty projektované v prostoru interagující s pohybem hlavy a fyzikou změny polohy a rychlosti. Přenesení mimiky a připnutí virtuální masky na obličej zajišťují také aplikace InsightFace, 3DDFA a face3d (magnetické body kopírující mimické rysy), převedení malby do animace EbSynth



či FaceRig, který má blízko japonskému anime trendu Vtuberů, které blíže popíšu v kapitole níže.

## **DeepNude**

Původní aplikace již není funkční a dohledatelná, ale vzniklo mnoho alternativ a padělků, které byly i často přesvědčivější než originál, jsou jimi Nudify, App.DeepNude.cc či Deepsukebe (služba za kryptoměnu).

## **AI experiments od Googlu**

Zajímavým nástrojem je i paletka aplikací založených na umělé inteligenci od společnosti Google na příslušné webové adrese, kde AI ukazuje přesvědčivé pokroky. Podaplikace: Scroobly (kresba vlastní masky), What Neural Networks See, Thing translator, Lipsync by Youtube.

Plus výše zmíněné nástroje Gradient, FaceApp, Lensa AI a další.

## **Nejpokročilejší software:**

### **DeepFace Lab**

Je určen pro dlouhodobější editaci. Autorem je ruský vývojář s nickem Iperov<sup>39</sup> a publikuje jej open-source na platformě Github. Doporučený hardware je grafická karta Nvidia Titan GTX. Program zpracovává množství začištěných obrazových dat obličejů ve vytýčené sadě, určených jako overlay na obličej, který chceme nahradit. Chytré barevné korekce lícující s nahrazeným originálem a dynamickou inteligentní i manuálně upravitelnou funkcí masky XSeg, paralela s programem Face-parsing. Jsou v něm i jednoduché skripty i velmi profesionální nástroje pro editaci videa. Na internetu je velice aktivní a nápomocná komunita na fórech Discord kanálu i MrDeepfakes.com. Zde naleznete množství obrazových dat celebrit i předtrénované masky, definované číselnou hodnotou proběhlých intencí, jenž šetří čas a výpočet učení zákonitostí obličejů od základu. Pro nevykonné počítače je možnost

---

<sup>39</sup> PEROV, Ivan, et al. DeepFaceLab: Integrated, flexible and extensible face-swapping framework. *arXiv preprint arXiv:2005.05535*, 2020.

uživatelsky obtížnější virtuálně sdílený počítač Google Collab<sup>40</sup>, případně graficky snazší DeepFakesWeb.com jako placený mezičlánek integrace dat do Collab služby s menší variabilitou možností. Nicméně nepracuje se s těmito placenými službami dobře, jelikož cena je závislá na čase výpočtu, který se špatně predikuje a doporučuji využít vlastní hardware.

Naopak DeepFace Lab, přišel v době koronaviru jako reakce na živé přenosy a dálkové schůzky skrz aplikace Zoom, Skype, Google Meet,.. kde narostla potřeba nasazení deepfaku v reálném čase a formát nahrávání se neliší, výhodou je předtrénovaný obličej na živém videu.

### **First Order Model**

Program už nedává takové možnosti uživateli manuální editace a neobsahuje grafický editor. Funguje na principu strojového učení s black box výstupy a ovládá se skrz příkazový řádek s předdefinovanými možnostmi. Cílem programu je udělat buď lips sync s obličejovou mimikou ze zdrojového obrázku - i neživého charakteru sochu či velice stylizovanou malbu, případně převzít a naučit se pohyblivý obrázek (například GIF běžícího koně) a rovněž aplikovat na cílový obrazový zdroj. Vychází z něj program Face Image Motion Model na úpravu portrétních fotografií. A také Thin-Plate-Spline-Motion-Model.

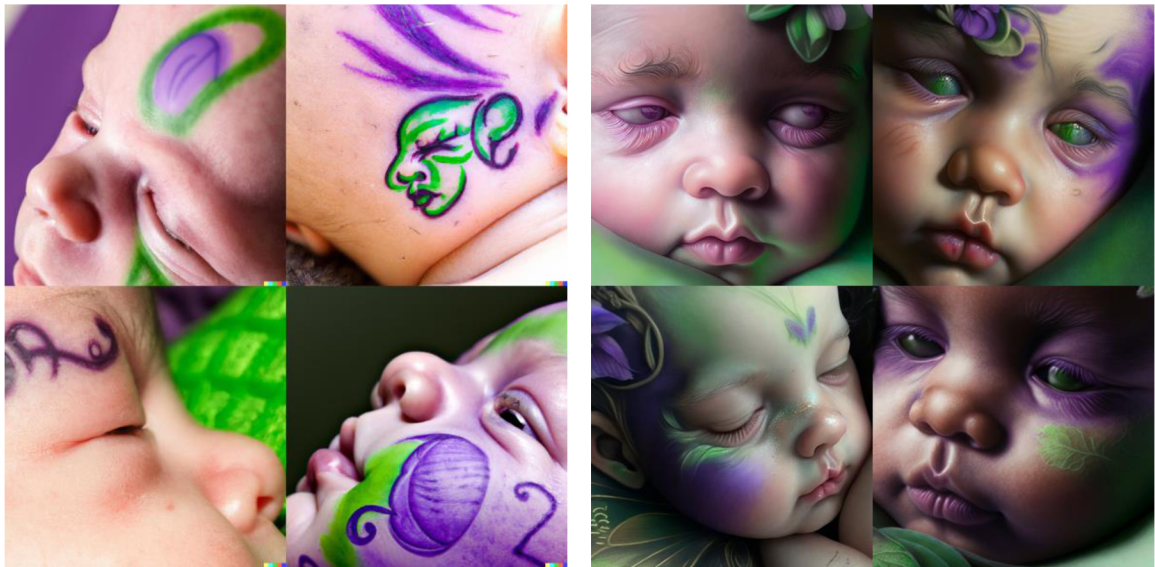
Další pokročilé nástroje: SimSwap a FaceSwap

### **Generátory obrázku z textu**

DALL-E 2 je program umělé inteligence, který vytváří obrázky z textových popisů, představený společností OpenAI 5. ledna 2021. K interpretaci vstupů v přirozeném jazyce, se stejným záměrem pracuje i Midjourney a jeho vylepšená verze 4. Zde je porovnání těchto konkurenčních softwarů. na anglický dotaz v angličtině “detail face of newborn with green and purple tattoo” - novorozenec s modrozeleným tetováním.

---

<sup>40</sup> GUNAWAN, Teddy Surya, et al. Development of video-based emotion recognition using deep learning with Google Colab. *TELKOMNIKA*, 2020, 18.5: 2463-2471.



**DALL-E 2**

**Midjourney v. 4**

## **GAN - Generative adversarial network**

Mezi ně patří: NV Labs - StyleGAN 3 (společnost Nvidia), Amazon Research GAN,..

### **Aplikace na odhalení podvodů**

Dnes máme pár jasných indicií, které nám pomůžou rozpoznat obecně kterýkoliv deepfake. Bezpochyby to bude v průběhu času stále obtížnější, avšak doladit do detailu řemeslně provedený deepfake je zapeklitým úkolem. Můžeme si všimnout nesedící masky obličeje, vlnění, záškubů, rozdílů ostrosti, známky po retuši v okolí obličeje - podobné tetelícimu se horkému vzduchu. U zvukové stránky věci to možná bude patrně obtížnější, stříh zvuku se velmi často používá i v klasickém televizním vysílání, aby se neobjevovaly nechtěné prodlevy, mlaskání a chyby zvuku. Forenzní analýzu obrázků zaštiťuje například webový addon Forensically, kde jednoduchou integrovanou aplikací můžeme vidět rozdíly pod lupou v zrnitosti, šumu, barevných odchylek i ostatních a tyto rozdíly jsou oblastně zvýrazněny a procentuální upozornění na podezření z nepravosti. Stejnou funkci může ovšem splnit i Adobe Photoshop, Affinity Photo či jiné editory.

Pomocníkem k nabití podezření je celkový kontext, jak na nás osoba působí, pokud někdo řekl cokoli vážně, ale opravdu vážně šokujícího, nebo si velmi zásadně protirečí oproti

předchozím vyjádřením, tak to nemusí být jenom standardní reálný politik a může se jednat o deepfake. Zde bychom měli být opatrní, měli bychom blíže prozkoumávat obraz i zvuk a zároveň samozřejmě zdroje. Ověřování zdrojů je klíčové. Poslouží pro textové prameny i reverzní obrazové hledání TinEye, Yandex či méně přesný Google. Mezi textové vyhledávače se zařadil DuckDuckGo, Brave a necenzurovaný deepwebový Phobos. Rozšíření Chrome ImageScope a NooBox celý proces hledání ve službách usnadňují a naleznou původní publikovanou fotografii či InVID a WeVerify pro video.

Vůbec nejlepším a nejjednodušším programem současnosti je Intel FakeCatcher, který rozpozná z nepatrné změny barvy v obličejí tep krve, dalším věrohodným nástrojem je turecký Scanner Deepware AI, který pracuje výhradně s odhalením deepfake videa na bázi algoritmů, které se zpřesňují z každého uživatelsky přidaného a automaticky proskenovaného URL či uploadovaného videa. Například agentura DARPA sídlící v USA v kooperaci s univerzitní školou v New Yorku již podobný software také vlastní. Podařilo se zjistit prozatím největší nedokonalost falešných videí. Výzkumný pracovník Siwei Lyu, Ph.D. po studiích několika set hodin vzorků videa všiml, že osoby prakticky nemrkají<sup>41</sup> a pakliže mrkají, tak z pravidla špatně. To je dáno tím, že se svépomocí technologie školí z jednotlivých fotek tváří a nikoliv rozpohybovaného videa. To značí, že rozsekané obrázky nikterak nenaznačují kontext jak správně mrkat očima. Situace napovídá tomu, že pokud uvidíte někoho nemrkat dost pravděpodobně není reálný.

---

<sup>41</sup> LI, Yuezun; CHANG, Ming-Ching; LYU, Siwei. In *ictu oculi: Exposing ai created fake videos by detecting eye blinking*. In: *2018 IEEE International Workshop on Information Forensics and Security (WIFS)*. IEEE, 2018. p. 1-7.

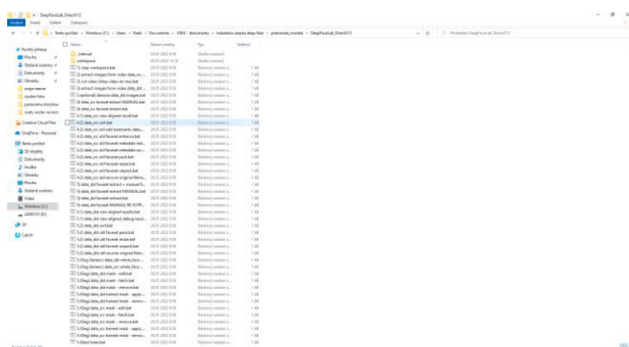
## Návod na obsluhu a postup práce s Deepface Lab

DeepFaceLab 2.0

Výukový program pro extrakci sady obličejů.

### Přehled a nastavení.

Základní proces extrakce sady obličejů začíná se zdrojovým a cílovým videem. Nejprve se ze zdrojového a cílového videa extrahují jednotlivé snímky. Poté jsou z obrazů snímků videa extrahovány obrazy sady obličejů. Následně promažete nežádoucí obličejové a špatně padnoucí. Dále lze začistit špatně padnoucí svým překryvem či rozmazáním v cílové databázi obličejů. Nakonec je zdrojová sada obličejů oříznuta tak, aby odpovídala cílové sadě obličejů. V následujícím návodu popíši zdrojové i cílové video, způsob extrakce z více videí, použití statických snímků a sekvencí snímků, čištění sady obličejů a zpřesnění napasování. Aplikaci DeepFaceLab jsem již nainstaloval z vývojářské platformy GitHub, kde jej publikuje sám ruský mluvící autor s nickem Iperov.



Prostředí programu není nijak graficky rozpoznatelné od ostatních programů, ale je funkční a jednotlivé fáze jsou logicky řazeny a číslovány vzestupně. Vizuál je jen složka s několika napsanými podprogramy.

### **Extrakce obrázků z datového zdroje videa\_src.**

Přejdeme do složky pracovního prostoru aplikace DeepFaceLab a začneme importovat kýžená data. K dispozici jsou dva přednahrané výchozí videoklipy, které můžete použít i pro tento výukový proces, jinak doporučuji odstranit soubory data\_dst.mp4 i data\_src.mp4.

Protože většina deepfaků používá videoklipy, začneme přenesením prvního ze zdrojových videí. Za okamžik se zaměříme na statické snímky a vícero videí. Nejprve musíme klip přejmenovat na `data_src`, aby jej software rozpoznal. Poté přejděte zpět do hlavní složky a dvakrát klikněte na soubor označený 2) `extract images from video data_src`. U některých možností se zobrazí tip nástroje, ke kterému se dostanete zadáním otazníku. Ten poskytne další informace a užitečné tipy k daným možnostem. Zde můžete vybrat počet snímků za sekundu pro extrakci, což vám umožní extrahovat z videa méně snímků. Například pokud má vaše video 24 snímků za sekundu, zadáním FPS 12 bude extrahován každý druhý snímek. To může být užitečné u obzvláště dlouhých videí. Dále můžete vybrat typ výstupního obrázku jako bezztrátový PNG nebo komprimovaný JPEG. Pro vyšší kvalitu zvolíme PNG, protože tyto soubory mohou později odstranit. Jakmile je extrakce dokončena, můžete stisknout libovolnou klávesu a ukončit nebo zavřít okno. Vrátime se do složky pracovního prostoru a přejdeme do složky `data_src`, kde se můžeme zabývat statickými obrázky. Zde si můžete prohlédnout jednotlivé extrahované snímky. Pokud používáte statické fotografie nebo sekvenci snímků, můžete své soubory vložit přímo do této složky. Aplikace DeepFaceLab použije názvy souborů v této složce k nastavení původního názvu souboru vaší sady snímků obličejů. Pokud používáte více zdrojů, oddělte je tak, že k názvům souborů připojíte předponu, například číslo nebo krátký název. K dávkovému zpracování přejmenování souborů můžete použít skript prostředí Windows PowerShell nebo jiný software. Pokud používáte pouze jeden zdroj, nemusíte přejmenovávat žádné soubory. Pokud používáte více zdrojových videí, pak po uspořádání první sady snímků budete muset tyto snímky odložit do samostatné složky a proces opakovat pro každé další video. Pokud jste až do této chvíle postupovali podle výše sepsaných pokynů, měli byste mít všechny zdrojové snímky v samostatných složkách, postupně očíslované a označené předponou. Opět platí, že pokud máte pouze jedno zdrojové video, nemusíte přejmenovávat ani přesouvat žádné soubory.

### **Vyjměte obrázky z videa `data_dst FULL FPS`.**

Alternativně: Stříh videa. DeepFaceLab poskytuje jednoduchý editor videa, pokud potřebujete video sestříhat. Cílové nebo zdrojové video vložte přímo do souboru označeného 3) `video cut`. Zadejte do kolonky časové kódy začátku a konce. Zvolte zvukovou stopu,

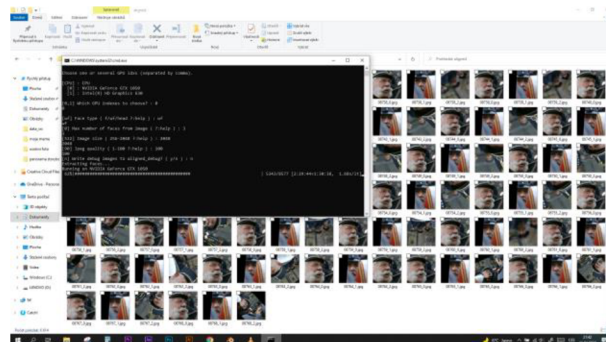
například alternativní jazykovou mutaci. A bitrate rychlost pro výstupní soubor. Najdete duplikát souboru videa s příponou "\_cut" připojenou k názvu souboru. Nyní extrahujte naše cílové videosoubory. Přesuňte cílové video do složky pracovního prostoru a přejmenujte ji na data\_dst. Jakmile je cílové video na místě, spusťte soubor s tímto názvem

### **Extrakce obrázků z videa data\_dst FULL FPS.**

Protože budeme používat všechny soubory pro naše cílové video, není zde možnost volby snímkové frekvence. Opět vyberu jako výstupní formát PNG a počkám na zpracování snímků.

Alternativně: Funkce snížení šumu data\_dst obrázků. Aplikace DeepFaceLab poskytuje také volitelný denoiser obrazu pro cílové framy, které jsou příliš zašumělé. Doporučuji však, abyste před extrakcí využili tento specializovaný nástroj pro vylepšení obrazu a cílový obraz velikostně zmenšili nebo začistili.

### **Extrakce sady obličejů Data\_src.**



Nyní můžeme extrahovat skutečné zdrojové obrázky sad obličejů, které budou použity v našem deepfake. Pokud jste postupovali podle onoho postupu extrakce více videí, můžete nyní všechny obrazové soubory přesunout do složky data\_src. nebo můžete extrahovat každou sadu obličejů zvlášť.

Existují dva způsoby extrakce zdrojové sady obličejů, automatický nebo ruční režim. Automatický extraktor zpracuje všechny soubory bez přerušení, zatímco ruční extraktor umožňuje nastavit zarovnání obličejů pro každý snímek pomocí vstupů z klávesnice a myši.

Ruční režim není pro většinu deepfakes nutný, ale lze jej použít k zarovnání obzvláště složitých obličejů, například obličejů s výraznými VFX, animovaných postav a dokonce i zvířat. Spustíme soubor označený 4) data\_src face set extract, pro automatický režim.

Nejprve budete vyzváni k výběru zařízení pro spuštění extrakce, což bude záviset na vašem dostupném hardwaru počítače a verzi softwaru. Můžete si vybrat jedno nebo více podobných zařízení. Pokud vaše zařízení není uvedeno v seznamu nebo se extrakci nepodaří spustit, měli byste před pokračováním zjistit kde je problém.

Dále vyberete typ obličeje. Jedná se o první zásadní rozhodnutí v procesu deepfake, protože typ obličeje určuje, jaká oblast obličeje je k dispozici pro trénování. Větší typ obličeje může umožnit trénování větší části obličeje a možná i realističtější výsledek, zatímco menší typ obličeje pokryje menší plochu, ale také vyžaduje méně výpočetního výkonu k trénování. Mnoho deepfakes, které znáte, používá typ okolo očí a úst (zk.FF = full face), takže zadáme ještě výhodnější typ okolo celého obličeje (zk.WF = whole face), poslední možností je "head" a to nahrazení celé hlavy (Od účesu, s ušima, po krk). Maximální počet obličejů ze snímku omezuje počet obličejů na záběru, které lze extrahovat z jednoho framu. Většina snímků bude obsahovat pouze jednu nebo dvě tváře. Přeplněné snímky však mohou obsahovat několik tváří, což prodlužuje dobu extrakce. Omezení počtu obličejů může být pro váš proces výhodný, ale prozatím zadáme hodnotu 0, aby bylo možné extrahovat všechny možné obličeje.

Velikost obrázku určuje skutečné rozměry pixelů obrázků sady obličejů. Větší obrázky mohou umožnit větší přehlednost, ale zaberou mnohem více místa na disku a mohou ovlivnit dobu tréninku. Velikost obrázku můžete zvolit v závislosti na kvalitě záznamu. Prozatím zvolíme předdefinovanou výchozí hodnotu 512. Dále zvolte kvalitu komprese JPEG. Čím vyšší hodnota, tím menší bude komprese, ale také větší velikost souboru. Pro modelový příklad zvolíme hodnotu 100 pro nejvyšší kvalitu. Nakonec budete dotázáni, zda chcete



zapsat tzv. vodící obrázky. Tyto obrázky zobrazují orientační body zarovnání obličejů a ohraničující boxy a poskytují přesný způsob, jak vybrat špatně sortované obličejy. Tyto soubory nejsou nutně potřebné, ale přesto zvolíme “ano” pro jejich zápis.

DeepFaceLab se nyní spouští hardwarové komponenty a začne výpočtem zpracovávat jednotlivé obrázky. Po dokončení si poznamenejte počet nalezených obrázků a detekovaných tváří. To vám poskytne představu o tom, kolik tváří navíc bude třeba odstranit, nebo naznačí, že některé snímky tváře neobsahovaly.

### **Vyčištění sady tváří data\_src.**

Nyní, když byly extrahovány všechny naše zdrojové tváře, je čas začístit databázi obličejů odstraněním nežádoucích tváří, špatně situovaných a duplicitních snímků. Cílem je vytvořit množinu tváří, která je přesně padnoucí, má velkou různorodost a málo duplikátů. Spusťte soubor označený 4.1) data\_src view aligned result, který otevře vaši sadu tváří pomocí prohlížeče obrázků XNView. Tyto soubory najdete také ve složce data\_src/align. Všimněte si, že obrázky jsou postupně očíslovány spolu s příponami obsahujícími podtržítka a číslo. Aplikace DeepFaceLab pojmenovává každý soubor na základě čísla původního obrázku a indexu obličejů na obrázku. První tvář, označená příponou "\_0", je obvykle největší tvář na obrázku.

Projdeme si několik způsobů, jak tyto obrázky filtrovat podle názvu souboru a vlastností obličejů. Protože náš zdrojový obličej je pravděpodobně první nebo druhý index obrázku, můžeme snadno začít odstraňovat obličejy ostatních osob. Do vyhledávacího řádku napište \_0.jpg. Tím se zobrazí první tvář ve všech obrázcích. Odstraňte všechny nežádoucí obličejy, falešně detekované obličejy, silně natočené nebo zmenšené obličejy či s velkými překryvy. Nyní vyhledejte \_1.jpg a odstraňte všechny nechtěné obrázky z dalšího indexu obličejů a postup opakujte, dokud nedosáhnete poslední indexované tváře. Vymažte vyhledávací pole a znovu prohlédněte celou sadu tváří, zda jste nepřehlédli nějaké nežádoucí obrázky.

### **Třídění sady tváří data\_src.**

K odstranění dalších nepotřebných obrázků můžeme také použít nástroj pro sortaci a třídění. Spustíte soubor označený 4.2) data\_src sort. Na výběr je několik různých metod protřídění.

- Podle podobnosti histogramů seskupí podobné obrázky dohromady, což vám pomůže hromadně odstranit nežádoucí tváře a velmi podobné obrázky.
- Třídění podle náklonu a třídění podle odklonu vám pomůže vybrat špatně rozpoznané.
- Třídění podle rozmazání vám umožní odstranit snímky s nízkou kvalitou. tyto metody třídění přejmenují soubory v jejich novém pořadí.

Spuštění souboru 4.2) data\_src util obnoví původní název souboru vrátí souborům jejich původní název a pořadí. Jedinou výjimkou je třídění dle Best faces a Best faces faster. Tyto dvě metody vás požádají o zadání požadovaného počtu obrázků, z nichž vyberou různé obličejy s různými vlastnostmi. Zbylé obrázky budou přesunuty do složky koše - aligned\_trash. Třídění nejkvalitnějších tváří není nejpřesnější, proto se při vytváření sady obličejů nespolehejte pouze na tento nástroj. Pokud jste se rozhodli vyjmout pomocné obrázky, můžete je použít k nalezení dalších nesprávně detekovaných. Poznamenejte si název souboru a odstraňte odpovídající obrázek ze zarovnané sady.

### **Extrakce data\_dst faceset.**

Dále je třeba extrahovat a protřídít cílovou sadu tváří. Cílovou sadu tváří lze extrahovat čtyřmi způsoby. Již jsme viděli automatickou a ruční metodu, metoda extrakce + ruční oprava je jejich kombinací, která automaticky extrahuje detekované tváře a poté vás vyzve k ruční kontrole všech snímků, na kterých nebyla detekována tvář. Metoda ručního extrahování umožňuje selektivně extrahovat snímky, což je proces, kterému se budu věnovat za chvíli. Prozatím spustíme 5) data\_dst faceset extract a použijí stejné hodnoty jako při extrakci zdroje.

### **Vyčištění sady obličejů data\_dst.**

Postup pročištění a selekce cílové sady tváří se bude poněkud lišit od zdrojové sady. Chceme zachovat co nejvíce obrázků, protože všechny obličejy, které se neobjeví v naší cílové sadě obličejů, nebudou použity ve finálním deepfake. Spustíte soubor označený 5.1) data\_dst

show aligned results. Začněte prohledáváním indexů obličejů, případně použijte třídění podle histogramu k odstranění nežádoucích tváří, které nepatří do cílového místa. Odstraňte všechny zjevně špatné detekce, překryvy a dvojitá duplikace tváří. Dále se pokusíme ručně znovu extrahovat špatně rozpoznané tváře. Spusťte 5.1) data\_dst zobrazení výsledků aligned\_debug, projděte obrázky a odstraňte všechny se špatnou funkcí zarovnání obličejů. Může vám pomoci otevřít selektované obrázky pro porovnání. Po odstranění vodících obrázků, které obsahují špatné zarovnání, spusťte soubor 5) data\_dst face set manual re-extract deleted aligned\_debug Extraktor načte pouze obrázky, které byly odstraněny z návodné složky, a umožní vám ručně nastavit zarovnání. Po dokončení zavřete extraktor a zkontrolujte výsledné obrázky.

### **Oříznutí sady obličejů data\_src**

Posledním krokem tohoto procesu je omezení zdrojového katalogu tváří na to, aby odpovídala rozsahu a stylu cílové sady tváří, protože jakékoli další obrázky pouze zpomalí proces trénování. Cílem je poskytnout aplikaci DeepFaceLab rozsáhlý archiv obrazových dat, které může použít k obnovení našich výsledných tváří. Doporučuji, aby jste si již vytvořili zálohu zdrojové sady obličejů.

Začneme tím, že zdrojovou i cílovou sadu obličejů seřadíte podle podobnosti. Otevřete oba prohlížeče sad obličejů a porovnáte rozsah vzájemných nepřesností. Pokud některý ze zdrojových obrázků nespadá do vytyčeného cíle, můžeme tyto zdrojové obrázky odstranit. Pokud je cílový rozsah větší než zdrojový, pak budeme muset do sady obličejů přidat další zdrojový materiál nebo upravit cílové video. Tento postup opakujte tak, že obě sady obličejů seřadíte podle rozdílů, porovnáte jejich rozsahy a odeberete nebo přidejte jednotlivé snímky. Můžeme je také seřadit podle jasů nebo odstínu a porovnat barevné informace obou sad obličejů a v případě potřeby přidat nebo odebrat zdrojový materiál.

### **Syntetický zvuk**

Stejně tak jako obraz umí neuronové sítě zpracovávat zvuk. V září roku 2016 složila umělá inteligence svoji první píseň. Učením not vytvořila například i další píseň od zesnulého

Wolfganga A. Mozarta<sup>42,43</sup>. Dále se objevily informace, že tvůrčí skupiny použily program pro vygenerování nových nenapsaných písní kapely Queen<sup>44</sup>, kde vedle zcela nových melodií přibyl jejich zpěv i smyšlený text. Napodobovaných interpretů je nicméně mnohem více. Uplatnění najde například syntéza v dabingu.

Dabing je řemeslo jako každé jiné a forma umění. V České republice existuje mnoho kvalitních profesionálních studií ještě dnes, mezi ně patří například All sound, Amazon Prime Video, Animal planet, Ateliéry Zlín a.s., Barrandov Studio dabing, Bonton films, FTV Prima, HBO Czech Republic, Médea Promotion Dabing, Netflix, S Pro Alfa, Warner Home Video. Tyto studia spolupracují s velkými zahraničními korporáty pro výrobu zábavního videoobsahu. Jak zmapoval dokumentární snímek České televize Umění dabingu (2020) současné dění. Vzhledem k tomu že současná situace nenahrává úplně dabingu do karet, tím, že si většina profesionálních dabérů stále více stěžuje a kritizuje zhoršující se podmínky v českém dabingu, jenž dokonce založili protestní odborářskou skupinu. Ti ovšem tvrdí že o nové talenty je stále větší nouze a také že studia stále více škrtačí rozpočty a jejich mzda neodráží jejich výkon a obtížnost úkonu - ta je vypočítávána na odpracované hodiny (podle Bohdana Tůmy je to v době natáčení rozhovoru průměrně 1000Kč/h)<sup>45</sup>, nižší kvalita dabingu je postupně akceptovaná diváky i kritické ohlasy zpravidla nezaznávají a televize nedostávají zpětnou vazbu. S prvním problémem by ovšem mohla účinně pomoci organizace s názvem Fénix ProDabing, která sdružuje amatérské dabéry a pomáhá jim dostat se na výsluní a současně být odrazovým můstkem pro nové talenty a navázat tak na výborné dabéry jako jsou Michal Holán, Roman Hajlich, Libor Terš, Svatopluk Schuller, Pavel Rýnský. A kvalitou se přiblížit k všeobecně uznávanému filmu Gladiátor (2000). Případně i v tomhle mohou krizi technologie překlenout.

---

<sup>42</sup> PAYNE, Christine. "MuseNet." OpenAI, 2019, <https://www.youtube.com/watch?v=ihve3mZhJvU>

<sup>43</sup> TAMTÉŽ, [https://www.youtube.com/watch?v=VkoumwiOK\\_w](https://www.youtube.com/watch?v=VkoumwiOK_w)

<sup>44</sup> BROCCALLO, Tomas, 2020, <https://www.youtube.com/watch?v=mDH2KD8V5Ys>

<sup>45</sup> HRUŠKA, Stanislav, 2020, <https://youtu.be/yTNZDyDNSOI>

Možností jak zpracovat zvuk je o trochu více než u vizuálního zpracování:

První možností je zaplnit program co nejvíce rozdílnými datovými ukázkami hlasu a na jejich základě vznikne přirozeně vygenerovaná další zvuková variace, podobná těm cílovým.

Druhou možností je parametrický model, který není potřeba nakrmit tolika nahrávkami a program zapojí více svoji kreativitu. Zaměří se více na intonaci a strukturu mluvy (pauzy, periodicitu a načasování nádechů, střídání výšek a hloubek).

Na tomto principu fungující Google Assistant poslouchá řeč uživatele a na základě toho reagoval a učil se úplně stejným způsobem, jaký jsem právě výše rozepsal. Jakým způsobem rozklíčovávala slova a dává do vět můžete vyzkoušet ve velmi zdařilé a pokročilé aplikaci “Přepis řeči” od Googlu, která k demonstraci přepisu tzv. speech to text (STT) slouží. Až na drobné chyby je velice přesná. To znamená, že byl schopen analyzovat určité vzorky námi nahraného hlasu na základě toho, že si software zapamatoval předtím obrovské množství nahrávek onoho hlasu a nezávisle na tom jak byl dotaz či příkaz vyřčen, rozpoznat a zpracovat. Právě díky strojovému učení existuje hned několik programů, které nabízejí služby strojového učení hlasu, přímo nám uživatelům.

Pokud používáte navigaci dost možná slyšíte hlas, který se učil právě pomocí způsobu GAN. Pravdou zůstává, že čeština a slovenština ještě potřebuje trénink a zlepšení, ale nicméně angličtina už opravdu velmi pokročile rozpoznává hlas.

Vlastní generátor hlasu (text to speech - TTS) přímo z psaného textu má mimo jiné i společnost Google, jmenuje se WaveNet<sup>46</sup>. Setkat se s ním můžeme například v překladači Google. Taktéž nejlepší překladač DeepL jim disponuje. Zde je další potenciál technologie - to jestli původ vícero světových jazyků může být u Babylonské věže, nevíme, ale napravit to touto technologií lze. Takovýmto způsobem jde překládat text z videa či skutečného světa v reálném čase. Když už film obsahuje titulky je nasnadě software předřikávající strojově obsah. Demonstrace technologie můžete zhlédnout ve videu<sup>47</sup>. Jen krok od robotem čteného

---

<sup>46</sup> HALDÍKOVÁ, Kamila, 2019, 469553-Hladikova\_Kamila-Deepfake\_esej.docx

<sup>47</sup> WEB: [rentanadviser.com/en/products/kripto-video-protector/text-to-speech-movie-dubbing.aspx](https://rentanadviser.com/en/products/kripto-video-protector/text-to-speech-movie-dubbing.aspx)

textu s timestampy je automatický dabing - klonem přirozeného jazyka člověka. Mezi první pokusy patří ukázka z webu<sup>48</sup> - zapojení umělé inteligence.

Automatický dabing je technologicky velice složitá úloha stále ještě nad rámec možností současné syntézy řeči z textu (ve smyslu toho, aby výsledek nebylo rozeznat od "klasického" lidského dabingu).

Pro rozumně znějící syntetickou řeč jsou zapotřebí hodiny kvalitních nahrávek daného řečníka-dabéra a je nutné použít obrovské řečové korpusy - desítky hodin řeči, tj. tisíce až desetitisíce vět. Navíc v kombinaci lipsync převzatého z obrazu i striktně tempem načasovaný a emočně zabarvený - vztek, či neduhy jako třeba charakteristický hlasitý nádech či vzdech. Jako vodítkem může být podkladový originální zvuk herce. Podle studie z roku 2019 z International Journal of Innovative Research in Technology<sup>49</sup> rozlišujeme nad rámec neutrální pozice 6 výrazů (Strach, zlobu, smutek, znechucení, radost, překvapení), bez markerů v podobě teček na obličejí to předestře množství znaků na obličejí - zakřivení vrásek, tvar očí, pozice brady. Každý frame videomateriálu může odhalit i jakou hlásku aktuálně postava vyslovuje, dle zakřivení rtů. Vědní specializací umělé mluvy v ČR zajišťuje Západočeská univerzita v Plzni a soukromá společnost SpeechTech<sup>50</sup>, ale jsou zde i jiné subjekty menší či větší. (Obr. 3, 4)



<sup>48</sup> VIDEOTRANSLATOR: [videotranslator.ai/news/text-to-speech-ai-dubbing-and-what-you-can-do-with-it/](https://videotranslator.ai/news/text-to-speech-ai-dubbing-and-what-you-can-do-with-it/)

<sup>49</sup> P. SUBASHINI, MEDHARAMETLA Alekya, K. YASASWI, 2019, [1library.net/document/y6x6875y-automatic-human-emotion-recognition-model-convolution-neural-network.html](https://1library.net/document/y6x6875y-automatic-human-emotion-recognition-model-convolution-neural-network.html)

<sup>50</sup> MULLER, Jan, 2019, syntéza hlasu text to speech, <https://www.speechtech.cz/>

Interně zkoušela Západočeská univerzita v Plzni pod vedením pana profesora Doc. Ing. Matouška Jindřicha, Ph.D. vytvořit automatický "dabing" dokumentárního pořadu hlasem jednoho našeho slavného nejmenovaného dabéra, jehož nahrávky získali z audioknížek. Výsledky bohužel nejsou zveřejnitelné (jednalo se o interní vědecký výzkum, neřešily se práva a povolení), ale jsou možné na vyžádání. Totéž vědecké pracoviště vytvořilo ukázkou syntézy řeči Václava Havla, což je velmi omezený "prototyp" aplikovaný v jednom projektu s ČT.

Co se týká univerzitních aktivit na poli syntézy řeči, zaznamenala univerzita publikací několika výzkumných analytických studií. Základní principy syntézy řeči jsou také popsány v práci "Mluvíme s počítačem česky" Vzhledem k datu vzniku z roku 2006 neobsahuje poslední technologické trendy (zejména hluboké neuronové sítě), za zmínku nicméně stojí.

Tyto technologie ZČU a české společnosti SpeechTech rovněž sídlící v Plzni, pomáhají zejména nemocným. Zrakově postižení ocení předřikávání obsahu displeje, ale také pacienti, kteří mají přijít plánovaně kvůli nádorům a operacím hrtanu o hlasivky. Ať se jedná o dobročinnost typu projektu "Uchovej svůj hlas"<sup>51</sup>, kde po odříkání předepsaných vět získá uživatel klon svého hlasu - raritní kompatibilita s češtinou. SpeechTech se tradičně zabývá tímto odvětvím, provozuje komerční projekty Balabolka - TTS technologie, jedna z nejpokročilejších v ČR, použilo jej již několik nezávislých videotvůrců. Prakticky každé slovo provází analýza v reálném čase v call centrech a doporučení produktů, přečtení váhavosti v hlase zajišťuje taktéž SpeechTech. Jejich klienty jsou například kanceláře O2. TTS má své místo pro využití v bezpečnostní oblasti a armádě.

Českojazyčný speech-to-text na pracovišti také řeší. V této souvislosti to pracovně nazývají "automatické titulkování". V kooperaci tuto službu pro ČT provozují okolo 10 let, hlavně u živých pořadů, pro které není možné titulky připravit v předstihu (např. různé sportovní pořady, diskusní pořady typu Otázky Václava Moravce). Cílem je zprostředkovat sluchově postiženým lidem obsah pořadů a lepší archivaci a vyhledávání v ní.

---

<sup>51</sup> MULLER Jan, 2020, <http://uchovejhlas.cz/>

“Technologie funguje tak, že originální zvuk živého pořadu v reálném čase přemlouvá takzvaný stínový řečník a systém jeho slova automaticky převádí do textu, který se zobrazí v televizi ve formě titulků. V současnosti technologii využívá firma SpeechTech ve spolupráci s řešiteli projektu ze ZČU při zajištění stálé služby pro Českou televizi.”<sup>52</sup>

Seznam aktuálně titulkovaných pořadů: <https://www.zivetitulky.cz/>

Akademici rovněž vytváří v kooperaci se SpeechTech v mateřském jazyce informativní hlášení čtené počítačem na nádražích, úřadech a v tramvajích. Pilotní projekt probíhá ve vozech Plzeňských městských dopravních podniků (PMDP). „Přestože se jedná o offline řešení a hláška z příslušného textu není generována přímo ve voze, může použití syntézy přinést mnohem flexibilnější řešení než poskytuje stávající metoda nahrávání nového hlášení ve studiu profesionálním řečníkem,“<sup>53</sup> říká pan Müller, který v roce 2000 po dohodě se zaměstnanci oddělení umělé inteligence katedry kybernetiky založil společnost SpeechTech

Finanční záštitu bádání v oblasti umělého jazyka, podporu a koordinaci zajišťuje celorepubliková Technologická agentura ČR. Je zadavatelem veřejných zakázek a řízení, soutěží, metodické podpory a osvěty, přerozděluje peněžní fondy.<sup>54</sup>

Pokud bychom chtěli vytvořit velmi věrohodný vlastní syntetický hlas, měly by naše kroky směřovat na stránku s instalací programu Overdub od společnosti Descript. Pyšní se bezplatnou verzí, která má edukovat nové uživatele, ke komerčnímu užití je nástroj zpoplatněn. Pro vytvoření rovněž používá přečtení vět do mikrofonu, ale i inteligentnější nástroje jako zajištění přepisu z audio nahrávky ve formátu .mp3, jenž má automatický timing, ten je dopasován ke zvukové stopě a vzorek použit pro tvorbu generovaných novotvarů. Uplatnění nalezne tento program i ve zcela vymyšlených podcastech, audioknihách a voiceoveru. Disponuje změnou barvy tónu a dá se naprogramovat dialog

---

<sup>52</sup> OSVALDOVÁ, Marie, 2020, [plzen.cz/kybernetici-zcu-rozsirili-online-titulkovani-zivych-poradu-na-ct](https://plzen.cz/kybernetici-zcu-rozsirili-online-titulkovani-zivych-poradu-na-ct)  
KARLÍK, Tomáš, 2020, [ct24.ceskatelevize.cz/veda/3222146-hlavni-cenu-technologicke-agentury-ziskalo-vzdalene-titulkovani-zivych-poradu](https://ct24.ceskatelevize.cz/veda/3222146-hlavni-cenu-technologicke-agentury-ziskalo-vzdalene-titulkovani-zivych-poradu)

<sup>53</sup> KORELUS, Pavel, 2020, ZČU, <https://info.zcu.cz/clanek.jsp?id=2944>

<sup>54</sup> <https://www.tacr.cz/>



stejně jako by člověk psal textový scénář. Do programu lze zadefinovat všech 6 poloh hlasu (Strach, zlobu, smutek, znechucení, radost, překvapení). Podobně pracuje i program VITS či VALL-E.

Mezi tvůrčí použití deepfake řeči bychom mohli zařadit kanál na platformě Youtube s názvem Vocal Synthesis, ten má v hledáčku hrdelní zvuky státníků, herců i jiných slavných osobností. V příložené ukázce čte sice slyšitelně syntetickým robotickým hlasem Donald Trump příběh z filmu Star Wars<sup>55</sup>. Ve druhé ukázce, technologicky na vyšší úrovni, můžeme slyšet typický hlas s neduhy řeči slovinského filozofa a marxistu Slavoj Žižka, jak čte překvapivě jeho názor na Genesis z Bible<sup>56</sup>, zde mluví kontinuálně a plynule bez emocí a důrazů. A do třetice ukázka hravějšího, barvitějšího hlasu Marka Zuckerberga.<sup>57</sup>

Ještě více zarážející je skutečnost, že nepůjde o nástroj v rukou pár vyvolených. Vědečtí pracovníci se neustále zaobírají tím, jak naprogramovat co nejefektivnější algoritmy na generování, ale i na odhalení těchto deepfakeů. Tím že není nutné disponovat takovou výkonnou výpočetní silou, uživatel zvládne udělat nějaké základní mediální výstupy relativně v krátkém čase, bez nějakého složitějšího tréninku za pomoci předvypočítaných modelů, na svém počítači, během hodin. Výsledky nebudou jedinečné, ale možná budou přímo produkovány v masovém měřítku.

Již pěknou řádku let se zabýváme problémem celé řady nekalých praktik při ovlivňování veřejnosti na sociálních sítích. Facebook, Instagram nebo YouTube jsou pro mnohé z nás místy zábavy, emočně vypjaté konfrontace s cizími názory a spojení s těmi, které máme rádi, ale hlavně jsou to místa, kde se naše osobnost, zájmy a kontakty snoubí v obchodní artikl, tedy balíček užitečných osobních dat. V posledních dekáдах nám mnoho článků a studií ukázalo, že s těmito daty je možné pracovat velmi efektivně a především pružně k dosažení cílů.

---

<sup>55</sup> TRUMP, Donald, 2020, url: <https://youtu.be/LEzIAixNkFI>

<sup>56</sup> SLAVOJ, Žižek, 2020, url: <https://youtu.be/cRhk23PH-n4>

<sup>57</sup> ZUCKERBERG, Mark, 2020, <https://youtu.be/FkeeMzX6Zi8>

Politické kreativní PR agentury mají možnost do detailu zanalyzovat naše digitální stopy, personální preference na míru a generovat desítky či stovky pečlivě zacílených zpráv, které nás mají za cíl zaujmout a udržet věrně u monitoru.

Proto, aby nás měli co největší šanci oslovit, vytvářejí se desetitisíce falešných účtů i skupin. Primárním úkolem je zaujmout potenciální voliče, nebo je obrátit proti sobě a vyvolat hádku a názorový střet, to co vypadá jako skutečná demokratická diskuze, je často cílená provokace a snaha zmanipulovat lidi k předem určeného názoru, který je pro strůjce těchto praktik prospěšný, ať jim kdokoliv: korporace, politické hnutí, kandidát na senátora, nebo zpravodajská služba cizí země. Právě představa technologie deepfake v rukou těchto lidí nahání expertům husí kůži.

### **Užití deepfakeů v popkultuře a jejich autoři**

Již kdysi ve filmech bylo využíváno dvojníků herců či jednovaječných dvojčat pro akce a filmové triky. Moderní prolnutí obličejů do hrané scény tradičně od počátku platformy Youtube vytváří kanál - Annoying Orange od roku 2010, kde tvůrci barevně zasazují výrazy ovoci a zelenině a s jejich charakterem tvoří krátké bajky. Vtip s morfingem několika obličejů diktátorů podobných deepfaku se objevil ve filmu Prezident Blaník (2018). Vesměs každý dnešní film má nějaké CGI na obličej, vyhlazení, barevný tón, makeup.. a dal by se za zkreslení reality považovat za deepfake. Z šokujících a klikbitových náhledů a materiálů se stal kultovní Rick Roll meme, kde začala hrát písnička "Never Gonna Give You Up," z roku 1987 od zpěváka Ricka Astleyho<sup>58</sup>.

### **Užití fakeů v době politické korektnosti**

Když vzpomeneme na historii nejslavnějších retuší fotografií zavede nás deepfake k pozměňování historické reality. Například Nikolaj Ježov vedle Stalina byl takovým způsobem odstraněn<sup>59</sup>. Cenzura je v našem právním systému trestná, ale jedná se o gumový paragraf, jelikož k ni dochází na vícero frontách, často pod rouškou moderace obsahu a umlčení opačné strany.

---

<sup>58</sup> SILVESTRI, Lisa. Memes in Digital Culture, by Limor Schiffman. 2014.

<sup>59</sup> BLAKEMORE, Erin, 2018, [history.com/news/josef-stalin-great-purge-photo-retouching](https://www.history.com/news/josef-stalin-great-purge-photo-retouching)

V současné době tlaku vytvořeného zejména ze strany aktivistů a neziskových organizací se od názvosloví a předělávání pojmů zachází i do inkluzivní změny reality i zpětně v archivech, kde takto necitlivě udělané úpravy nejdou vzít zpět. Tvrdě prosazovaná rovnost se týká zejména životního stylu, levice, lidské rasy a genderu. Je to určitě jedna z vývojových cest a dává ve společnosti logiku, stejně jako touto cestou nekráčet a nedá se říct, zda je pozitivní či negativní, ale výrazně dopadá na lidi.

V českém prostředí postihla woke cancel culture ikonický grafický prvek tyčinky Kofila oslavujícího prvního prodejce kávy na našem území<sup>60</sup>, který byl z černé barvy pleti přebarven na modro - kde pod rouškou zbavení se rasismu odstraňujeme přirozeně pozitivní diverzitní idoly, co by renomé mohly zlepšit v očích většinové společnosti, z nepochopení tlak na Nestlé vedl ke změně a opak by vedl k chtěnému cíli - normalizovat černochoy a etnickou různorodost. Utnutá diskuze a cenzura veřejného prostoru je pro cíl kontraproduktivní a postupný přirozený vývoj si cestu najde.

Postavička Chuchla - chuchvalce prachu ve stylizovaném mikroskopickém světě od Amanita design, která byla nařčena z neúmyslného rasistického black face<sup>61</sup> a parodicky předělaná na orange face z iniciativy woke orientovaného studia, pravděpodobně odvetně zesměšňující v té době prezidenta Donalda Trumpa - části společnosti zbožtělá ikona protistrany, populisticky vymezujícího se proti woke culture, s imagí vůdčího, vždy rozhodného, nekompromisního až nemravně hulvátského miliardáře s bezbřehými finančními možnostmi a mocí, jehož přirozené vlasy i pokožka obličeje byla údajně marketingově záměrně laděna do oranžova<sup>62</sup>. Kritici tvrdí, že jde o analogii s totalitními režimy nacistickými či komunistickými a probíhá kulturní revoluce. Jestli postihne woke i saze z oceňovaného animovaného filmu *Cesta do fantazie* (2001), uvidíme v následujících letech.

---

<sup>60</sup> BĚLOHLÁVKOVÁ, Veronika, 2022, idnes.cz/ekonomika/podniky/kofila-mourenin-zmena-obalu-avata-ornon.A220222\_141108\_ekoakcie\_vebe

<sup>61</sup> PĚCHÁČEK, Václav, 2018, games.tiscali.cz/tema/chuchel-meni-barvu-z-erne-na-oranzovou-kvuli-narceni-z-rasismu-322221

<sup>62</sup> STOKES, Jane. Donald Trump: Balloon Baby or Toilet Head?. *Global Media Perceptions of the United States: The Trump Effect*, 2021, 119.

Takto kritizovaný je současně ideově cenzurovaný archiv britské BBC, která tuto skutečnost sama přiznala<sup>63</sup>. Problematické jsou rovněž dotisky komiksově knížky věhlasného amerického kultovního autora Dr. Seussa<sup>64</sup> (tvůrce knihy Grinch, Horton, Kocour,..) a jiných, nově natočený film s touto předlohou v současnosti nemá jednoduchou cestu k úspěchu a důvěru investorů.

Z ideologických důvodů je takto zakázán i román 1984 od britského spisovatele Orwella v nedemokratickém Bělorusku<sup>65</sup>. Například veřejně publikovaná PR skupinová fotka školy měla dodatečně přidány na skupinovou fotografii černošské studenty, kteří školu nestudovali<sup>66</sup>. Kvóty lze vyzorovat i u filmů, stipendií či v zaměstnání s pozitivní diskriminací, jestli se jedná o uměle přeceněné vrozené neschopnosti nebo nedocené stejné či vyšší dovednosti, než má většinová západní společnost se můžeme jen dohadovat. Nepopíratelným faktem je i zakořenění tmavých prostředí scén a postav jako negativních - čert, Uršula - Disney malá mořská víla, noc a potmělé komory tmavých oblud z Harryho Pottera<sup>67</sup>.

Víme tedy, že nakládání s černým obličejem je nepřijatelné a vzbudí odezvu ať se jedná o parodii či klasické užití. Dvojí metr ovšem platí, pro softwarové i fyzické bělení asiatických lidí, kteří bělošskou tvář - white face, převzali jako ideál krásy již ve středověku jako symbol šlechtického původu<sup>68</sup> a nikoliv opálené pokožky zemědělských rolníků, proto se chrání před sluncem slunečníky a používají bělicí pleťové krémy, barevné oční čočky. I reálná změna etnicity a white face za pomoci plastických operací ikony popu Michaela Jacksona není vnímáno problematičtěji<sup>69</sup>. Takto poevropštěná tvář není ve woke culture pobuřující a kontroverzní kolonialismus, kolektivní provinění euro-ameriky a utlačování jiných ras se na ni nepromítá. Celkově vzato asiatické nepotřebují pozitivní diskriminaci, jelikož se dokážou

---

<sup>63</sup> COOKE W., Charles, 2022 [nationalreview.com/2022/01/the-bbc-quietly-censors-its-own-archives/](https://www.nationalreview.com/2022/01/the-bbc-quietly-censors-its-own-archives/)

<sup>64</sup> MITCHEL, Charlotte, 2022, [dailymail.co.uk/news/article-9325389/New-York-Public-Library-lend-Dr-Seuss-books-pulled-publication-racist-imagery.html](https://www.dailymail.co.uk/news/article-9325389/New-York-Public-Library-lend-Dr-Seuss-books-pulled-publication-racist-imagery.html)

<sup>65</sup> [ct24.ceskatelevize.cz/kultura/3491216-belorusko-zakazalo-roman-1984-orwellova-antiutopie-o-totalite-vadila-i-v](https://ct24.ceskatelevize.cz/kultura/3491216-belorusko-zakazalo-roman-1984-orwellova-antiutopie-o-totalite-vadila-i-v)

<sup>66</sup> <https://www.insider.com/french-art-school-photoshopped-students-to-look-more-diverse-2018-9>

<sup>67</sup> FOUTS, Gregory, et al. Demonizing in children's television cartoons and Disney animated films. *Child psychiatry and human development*, 2006, 37.1: 15-23.

<sup>68</sup> DUDEZ, Pérez, 2019, [ecowarriorprincess.net/2019/06/why-asia-obsessed-white-skin-whitening-products/](https://ecowarriorprincess.net/2019/06/why-asia-obsessed-white-skin-whitening-products/)

<sup>69</sup> MANNING, Harriet J. *Michael Jackson a maska černého obličeje*. Routledge, 2016.

podnikatelsky i studijně prosadit, navzdory tomu, že je teoreticky woke culture také chrání před většinovou společností na území západní kultury a jsou zářným důkazem, že nejsou všichni v rovné pozici a mají jiné množství motivace.

Manipulativní predikce textu vyhledávače, ztížené hledání článků v historii můžeme taktéž vyzozorovat v algoritmech, kde vedle výše zmíněných vyhledávačů může pomoci Google Scholar či znefunkčnené a cenzurované weby nalézt Way Back Machine.

Jako odpověď kvůli pozměňování reality i retrospektivně v archivech a vytrácením autorských práv se vytvořil na blockchainu definující formát NFT (Non-Fungible Token), který užití limituje, definuje vlastníka a svobodné nakládání pružněji, než právně, osekává, jelikož soud neřeší užití ihned a rozšíření sdílením je během pár minut či sekund, integraci archivu vlastníků budou mít platformy v kódu. Počítá se s ním spíše v absolutním virtuálnu - metaverzu. Takovým umění dal najevo aktuální trend český grafik Lukáš Veverka, svoji sérii "Cancel Art" kde vyretušoval Donalda Trumpa<sup>70</sup> z kultovního vánočního filmu Sám doma (1990) či "Cancel Smoking" variaci záběrů bývalého prezidenta Václava Havla s odretušovanou cigaretou a vznikl tak deepfake.

Internet je přeplněný videi, kde jsou stále se zlepšující podvrhy již existujících upravených videí a klipů. Použita jsou nejčastěji pro pobavení, nahrazováním obličejů i hlasů herců ve slavných filmových scénách. Tomuto žánru se věnuje například kanál slovenského tvůrce CTRL Shift Face. Ten patří mezi jednoho z nejlepších a množství uploadovaných videí je značné.

Stále častějším trendem není cíleně pobavit, ale někoho záměrně pošpinit nebo zkompromitovat a zde se přesouváme k seriózně míněné hrozbě označené jako deepfake.

Ve volbách roku 2018 uchazeč na post prezidenta republiky Michal Horáček, publikoval na svém oficiálním YouTube kanálu a Facebooku veřejné video<sup>71</sup>, ve kterém je televizním rozhovoru spolu s protikandidátem Milošem Zemanem - zarytým odpůrcem debatních

---

<sup>70</sup> VEVERKA, Lukáš, 2021, Cancel Trump, <https://youtu.be/31sBfhmo70A>

<sup>71</sup> HORÁČEK, Michal, 2018 <https://youtu.be/Qdtb64u2lmw>

duelů. Graficky video vypadalo jako nahrávka vysílání televize Barrandov, což dokládalo i logo. Profesionálové z oblasti filmových triků okamžitě rozeznali podvrh s klíčovacím zeleným plátnem, kterého Horáček využil. Navíc CGI podvod se projevil i příliš tmavým oblečením v jednom úhlu záběru, šum digitálních fragmentů u nohavic a na manžetách košile, v určitých úhlech lehce přesahující maska či odlišná židle než měli ostatní účastníci diskuzního klání. Spousta lidí si tohoto detailu nevšimla. Každopádně bylo vidět, že to sdělení mělo efekt a ve společnosti rezonovalo.

Roku 2019 HBO<sup>72</sup> v rámci reklamní kampaně k novému pořadu vydalo deepfake video z vlastní produkce, hlava státu Miloš Zeman v něm promluvil k národu z pozice prezidenta a použil slova a fráze, která k němu nesedí, nejsou pro něj autentická. Video chtělo nejen zpropagovat nový seriál, ale i poodhalit problematiku deepfaků. Miloše Zemana si vypůjčil i známý český bavič Kazma, který z něj udělal dobrodince z Česka při návštěvě Číny a technologii poodhalil v díle, jak probíhalo natáčení v zákulisí.<sup>73</sup>

Za videem stojí produkční společnost Symbiograf, která si na jeho vytvoření najela právě populární kanál CTRL Shift Face<sup>74</sup>, ti zaštitili i vizuální stránku věci, hlas totiž poskytl imitátor Petr Jablonský, jde o dost kvalitní deepfake, ale i tak doporučuji se na video podívat zpomaleně a detailně, abyste se pokusili najít hranici mezi obličejem herce a v uvozovkách prezidenta. zároveň si můžete všimnout trochu jiného odstínu prezidentovy tváře a rukou, jiného světla na pozadí a na herci pravděpodobně tedy šlo o nahrávání herce se stolkem před zeleným plátnem.

Mezi další tvůrce patří Derpfakes, Shamook, Deepfakery.

## **Virtuální influenceři**

Virtuální influenceři jsou statické snímky či pohyblivá videa určené pro sociální sítě, kde hon za dokonalým tělem a sympatickou tváří přerostl i do kompletně smyšlených figur. Je

---

<sup>72</sup> TOTALFILM, Bez vědomí (2018), <https://youtu.be/FzMnDwpKJrI>

<sup>73</sup> Takhle se natáčela blamáž s falešným prezidentem Zemanem v Číně [online]. [cit. 2022-12-01]. <https://www.stream.cz/onemanshow/takhle-se-natacela-blamaz-s-falesnym-prezidentem-zemanem-v-cine-64086207>

<sup>74</sup> FAKTA VÍTĚZÍ, 2019, <http://bit.ly/35HK2AU>

to i jakési vchytralé využití algoritmu, jenž upřednostňuje ve feedu hlavních stran pouze nekonfliktní fotky dle velmi podobných šablon a krásné lidi.

Seznam nejpokročilejších marketingových projektů:

1. Lu do Magalu
2. Lil Miquela
3. Barbie
4. Guggimon
5. Knox Frost
6. Any Malu
7. Anna Cattish

Využívají se zejména sítě s velkým počtem mladých influencerů TikTok, Instagram,.. Opět využití v metaverzu dává těmto postavám náskok. Zajímavým rozšiřujícím trendem je i obličej virtuálních streamerů - tzv. VTubeři, kteří jsou kompletně překreslení do manga stylu v reálném čase v náhledové miniatuře hráče, Live2D program pro snadný transfer a anonymizaci tváře. Společnost Hololive použili několik avatarů. Jedná se například o:

1. Tokyo Idols
2. Širakami Fubuki (Bílá liška)
3. Kakumaki Watame (Ovce)
4. Projekt Melody
5. Pokimane
6. Ironmouse
7. Lilypichu

## **Etika a právo**

Stejně jako věhlasný plastický chirurg Bohdan Pomahač provedl transplantace obličejů mrtvých lidí na živé těžce zohavené žijící<sup>75</sup>, provází otázku zda je znovu neoživil jako Frankenstein a nedal jim klid ani po smrti, tím že se na ně přirozeně zapomene. A kdo je tím člověkem? Tvář a DNA má transplantovanou od cizí osoby, ale mozek znetvořené osoby i tělo jí zůstává. Zejména v naší kultuře je tvář vysoce rozpoznávaná a přisuzována onomu člověku.

---

<sup>75</sup> TASIGIORGOS, Sotirios, et al. Five-year follow-up after face transplantation. *New England Journal of Medicine*, 2019, 380.26: 2579-2581.



Nahrazování cizím obličejem je v právu ošetřeno, jedná se o osobní vlastnictví a nikdo by se neměl za tímto účelem komerčně na reklamě obohacovat. Rovněž stahování cizích autorsky chráněných materiálů z uložišť typu Ulož.to se pohybuje na pomezí zákona. Proto užití k pomluvám a ke kyberšikaně je v právu podchyceno. Stejně jako publikovat mobilní odposlechy není taktéž důkazem odposlech v právu, kvůli možnému podvrhu. Jiný stupeň ochrany mají politici a jiné veřejně vystupující osoby. Užití jako satiry omlouvá vesměs všechno.

Deepfake software je možné ale mimo vykrádání identit či degradaci také k jejich ochraně a kde by jinak cenzura obličeje působila rušivě na originálním snímku dá se jej nahradit legálním klonem. Etickou otázkou ohledně spekulace nad digitálním klonem herečky Carrie Ficherové byla nasnadě<sup>76</sup>. Oblíbená herečka zemřela při natáčení série Star Wars a nebylo jasné, zda dotočila vše potřebné a jak se bude následně řešit díl Star Wars: Episode VIV, zda nepoužijí posmrtně padělek jejího obličeje formou deepfaku. A zda může udělit souhlas rodina za ni.

Na hrozící budoucí rizika umělé inteligence uveřejnil na svém twitterovém účtu nejbohatší muž planety Elon Musk varování<sup>77</sup> a zamyšlením se nad touto problematikou. Jakmile svévolně a bez humanitních lidských otázek bude bez zábran nakládat AI s tímto materiálem zcela nekontrolovaně, bude tato nevědomost a bezmoc člověka frustrující. Etiku Deep mind AI programu si vědci kodexově ošetřili<sup>78</sup>.

## **Informační válka**

Rychlost rozšíření informace po síti, sdílení pomocí řetězových mailů na více platformách nezachytitelné, proto první filtr by jistě měl být transparentní open-source algoritmus, pro následné odvolání a kontrolu člověkem, který už může lépe znát kontext. Ale máme mít možnost takhle charakterově, morálně zdevastovat pracovníky cenzury sítí?

---

<sup>76</sup> YADAV, Digvijay; SALMANI, Sakina. Deepfake: A survey on facial forgery technique using generative adversarial network. In: *2019 International conference on intelligent computing and control systems (ICCS)*. IEEE, 2019. p. 852-857.

<sup>77</sup> GIBBS, Samuel. Elon Musk leads 116 experts calling for outright ban of killer robots. *The Guardian*, 2017, 20: 2017.

<sup>78</sup> SAFTY AND ETHICS, <https://www.deepmind.com/safety-and-ethics>

Například ve filipínské Manile se nachází dle filmu *The Cleaners* (2018) kontroloři Facebooku a dopad závadného grafického materiálu (vraždy, násilí,..) na jejich životy je značný.

Honba za liky či reakcemi ostatních vzbuzuje u uživatelů hormon štěstí. Ne nadarmo dnešní doba nazývá uživatele “Feťáky dopaminu”, kde s každou cinknutou notifikací přichází dávka štěstíčka formou tzv. casino efektu popsaného neurologem M. J. Stránským - kdy při několika prohrách přichází odměna výhrou a donutí nás stále neustále hrát, ale v konečném důsledku zkrachujeme<sup>79</sup>. Nabízí se paralela s filmem *Nerve: Hra o život*, kde se posouvala hranice normálnosti mladistvých stále nebezpečnější výzvou. Nebo sice odhalená falešná hra tzv. *Modrá velryba*<sup>80</sup>, kde lidi sklonem k sebevraždám používali sociální sítě rituálně podle sepsaných bodových pravidel ke svoji sebedestrukci - gamifikace smrti. Opět vyvstala otázka zda to medializovat a rozšířit povědomí - zda to nepřinese více zla, než užitku.

Manipulativním deepfakem a syntézou hlasu se dají vyrobit důkazy u soudu - záznamy hovorů, videa, proto se musí k důkazům přistupovat jinak. Bezpečnostní otázka a dezinformace potírá už i vojenský oddíl NATO pro strategickou komunikaci STRATCOM<sup>81</sup> se sídlem v Brně. Největší aktivitu má ale v pobaltských republikách, jako nárazové zóny s Ruskem. Materiály určené k manipulaci lidí od videí až po sdílení, falešné reakce či komentáře provozují údajné trollí farmy v Rusku. Na dotaz směřovaný na monitorovací instituce NÚKIB (Národní Ústav pro Kybernetickou Bezpečnost) mi bylo odpovězeno vyhybavě, zda i západní blok zemí má takové koordinované farmy, ale i jiné mocnosti jako Izrael, Indie či Čína. Vzhledem k informační válce lze říct, že protiútoky musí probíhat taktéž a náplň války není jen monitoring.

Za dezinformaci se schovává ovšem i možný cíl k cenzuře či potlačení viditelnosti v algoritmech. Vzpomeňme si například na kauzu Facebooku, kdy veškeré informace o nově přicházejícím koronaviru byly nedohledatelné na své rozšíření i názorová otočka kdy nejprve po domácímu vyrobené roušky byly škodlivé, zakazovány jako nefunkční a následně

---

<sup>79</sup> BROADCAST #83 - Martin Jan Stránský, 2022, <https://youtu.be/xmTf4s7MvHg>

<sup>80</sup> CHARITONOVA, Kristina., 2018, bakalářská práce - Fenomén sociální hry *Modrá velryba*

<sup>81</sup> DOYLE, Kieran; DESTA, Tedla. An Analysis of Common Security and Defence Policy's (CSDP) Strategic Communication (StratCom). *J. Pol. & L.*, 2021, 14: 56.

při nedostatku zdravotního materiálu opět podporovány<sup>82</sup>. Ti co ovšem tvrdili původní verzi o škodlivosti byli umlčováni<sup>83</sup>. Stejný osud postihl i skeptiky povinné vakcinace, která dosud nebyla dostatečně vědecky odargumentovaná a převzala se jediná pravda. Máme vedle oficiálních zpravodajských webů i alternativní šířící nepochybně i dezinformace a dezinterpretace, ale občas mají taktéž zákulisní informace a pravdu, která je protiváhou a snaží se být překřížena. Může jít o placenou službu státem, ale i osobním ideologickým blogem, kterému pisatel věří. Česká televize medializovala budoucí povinné covidpasy pro lidi jako výplod dezinformátorů, jelikož tato informace byla vyvěšena na Ministerstvu zdravotnictví a rozvracečů společnosti koordinované z Ruska co nikdy nenastanou<sup>84</sup>, následně se tato alternativní věc stala realitou a lidé se nemohli dostat do restaurací, bez covidpasu z vůle státu i zaměstnavatele do práce či jim byla omezena spolupráce, zákaz ubytování v hotelu či cestování letadlem a byli omezeni na svobodě<sup>85</sup>. Vznikla dvojí kategorie lidí a aktivisti si pořídili žlutou davidovu hvězdu s nápisem “neočkovaný”, jako referenci na omezování židů v nacistickém státě<sup>86</sup>. Za dezinformátory byli označeni lidé velmi odlišných i protichůdných ideologií - hlavní představitel ezoterického šarlatánství Jaroslav Dušek<sup>87</sup>, miliardář a matematik Karel Janeček<sup>88</sup>, epidemiolog a vakcinolog, profesor Jiří Beran<sup>89</sup>, nacionální zpěvák Daniel Landa, prokremelský a levicový redaktor Vedoucí kolotoče. Stejně jako bylo nepodloženě tvrzeno z ČT, že vakcinace vydrží roky, jenže opak byl pravdou a lidé musí po pár měsících na další boostery, za tuto dezinformaci se doted' neomluvili.

---

<sup>82</sup> HERN, Alex, 2021, <https://www.theguardian.com/technology/2021/may/27/facebook-lifts-ban-on-posts-claiming-covid-19-was-man-made>

<sup>83</sup> AE, 2020, [aeronet.news/ministerstvo-zdravotnictvi-potichu-odstranilo-ze-sveho-webu-kritiku-udajnych-k-onspiraci-aeronetu-ktere-se-nakonec-staly-realitou-a-uz-jim-bylo-trapne-je-dale-oznacovat-za-dezinformace/](https://aeronet.news/ministerstvo-zdravotnictvi-potichu-odstranilo-ze-sveho-webu-kritiku-udajnych-k-onspiraci-aeronetu-ktere-se-nakonec-staly-realitou-a-uz-jim-bylo-trapne-je-dale-oznacovat-za-dezinformace/)

<sup>84</sup> TAMTÉŽ

<sup>85</sup> PARMET, Wendy E.; SINHA, Michael S. Covid-19—the law and limits of quarantine. *New England Journal of Medicine*, 2020, 382.15: e28.

<sup>86</sup> SMOLÍK, Josef. Politika a symboly: politické symboly?.

<sup>87</sup> [https://www.irozhlas.cz/zpravy-domov/dusek-video-cthh-koronavirus-sarlatanstvi\\_2005300604\\_cib](https://www.irozhlas.cz/zpravy-domov/dusek-video-cthh-koronavirus-sarlatanstvi_2005300604_cib)

<sup>88</sup> NOVOTNÝ, Jan, 2021, [e15.cz/volby/prezidentske-volby/karel-janecek-smerujeme-k-totalitnimu-rezimu-covid-by-mohl-byt-tematem-prezidentskych-voleb-1386269](https://e15.cz/volby/prezidentske-volby/karel-janecek-smerujeme-k-totalitnimu-rezimu-covid-by-mohl-byt-tematem-prezidentskych-voleb-1386269)

<sup>89</sup> [https://www.lidovky.cz/domov/daniel-landa-zlaty-spendlik-odpurci-opatreni-covid-koronavirus.A211116\\_150619\\_in\\_domov\\_kov](https://www.lidovky.cz/domov/daniel-landa-zlaty-spendlik-odpurci-opatreni-covid-koronavirus.A211116_150619_in_domov_kov)

Za alternativního debunkera by se dal označit právě i redaktor s přezdívkou Vedoucí kolotoče - autora portálu Aeronet.news. Který byl bez soudu zablokovan a cenzurován bez právního aparátu<sup>90</sup>. Navíc i zde chybně ČT informovala po několikaletém pátrání o zcela cizím člověku<sup>91</sup>, který s Vedoucím kolotoče neměl společný tón hlasu a pražský dialekt. Důkazem je i pravidelná relace na webu Odysee<sup>92</sup>, kde jsou pravidla svobodnější a přesouvají se na něj i hraniční umělci, kteří dostávají tzv. žlutý dolar na Youtube a za drobné provinění jako vyslovení kontroverzního slova, je nemonetizováno jejich dílo či blokováno, bez porušení zákonů ČR.

Jako reakce vznikl spolek SOS (Spolek na Ochranu Svobodného Projevu)<sup>93</sup>, který se snaží na porušení zákona o cenzuře upozorňovat, monitoruje jednotlivé kauzy a publikuje výroční zprávy. Vždy je dobré poslouchat i druhou stranu, minimálně jak přemýšlí a nezamlčovat ji, lépe odhalíme nepřítele.

*„Přátele si drž u těla, nepřátele ještě blíž.“ — Sun Tzut*

Technologie je dle odborníků nejvíce znepokojivá v oblasti rychlého sdílení dezinformací. V době živého videa, kde se dá docílit deepfaku v reálném čase, se nedá konkurovat faktickými korekcemi obsahu a škodu okamžitě způsobí. Naopak časovým pozastavením toku informačního kanálu, ať právoplatně či mylně vyšší autoritou, se způsobí značné ekonomické škody, ztrátou informační exkluzivity a odlivem pravidelných návštěvníků, což může vést i k nevratnému poškození jména zdroje autora, zániknutí média a ovlivněním diverzity informačních kanálů.

Výhledově se dá na problematiku dívat spíše skepticky, jelikož široká veřejnost je z velké části digitálně negramotná, nemá a nebude mít schopnosti se v tomto zorientovat a porozumět principu strojového učení. Puvod videa už zdaleka mnoho lidí neověřuje. V případech zfalšovaných fotografiích, videosekvencích či hlasového záznamu se otevírá zcela

---

<sup>90</sup> FILIP, Ondřej, 2022, [nic.cz/page/4301/sdruzeni-cznic-zablokovalo-weby-sirici-dezinformace-spojene-s-rusko-ukrajinskym-konfliktem/](https://nic.cz/page/4301/sdruzeni-cznic-zablokovalo-weby-sirici-dezinformace-spojene-s-rusko-ukrajinskym-konfliktem/)

<sup>91</sup> <https://www.ceskatelevize.cz/porady/11030967025-newsroom-ct24/220411058170008/cast/755459/>

<sup>92</sup> VK, <https://odysee.com/@radiosvstudiotapinradio:5/2018-05-11-fredaktor-zpravodajsk-ho-port:2>

<sup>93</sup> SOS - <https://www.sosp.cz/o-nas/>

nová dimenze šíření těchto nepravd. To jestli na malé děti bude mluvit a zmást je robotický hlas rodičů jako v dystopické pohádce *Kybernetická babička* (1962) ukáže jen čas.

Byl proveden experiment, kdy AI vytváří zcela smyšlené personalizované články jen, aby byly čtivé ve feedu sociálních sítí<sup>94</sup>. Uživatele to dokonale rozpoznalo a v návaznosti na jeho přesvědčení, mu nadhazovalo články, které ho v názoru utvrzují a souzní s ním, případně kontrují a vyvolávají hněv a utvrzují k oné myšlence. Hněv je jedna z nejsilnějších emocí vedle strachu a dá se vyvolat snadněji<sup>95</sup>, jednodušeji se dostává podprahově do vzpomínek, nežli ostatní - radost, láska, sentiment,.. Zacilení na jednotlivé ulice předvedly i uniklé informace z Cambridge Analytica<sup>96</sup>, které bylo aplikováno i v ČR ruskou společností Lukoil a její připravovanou kryptoměnou.

Informační válka je i vedena na poli platform, kde například na hlavní stránce příspěvků u čínského Tiktoku můžeme pro evropské děti vidět poskakující tančící teenagery na refrény písní, destrukční fetiš videa, pranky, kompilace failů a jinak otupující obsah, kdežto u asijských mnoho videí jak něco opravit a life hacky, případně jinak vzdělávající obsah předaný podprahově svou hravostí.<sup>97</sup>

Většina lidí stále preferují focení z důvodu snadných úprav, aby se sobě líbili, než natáčí video, dokladá to realita rychlosti okamžiku, ale i statistiky, avšak v budoucnu se předpokládá při současném trendu, krátkých klipů s časovou expirací - stories se podíl mění<sup>98</sup>. Začíná se stávat i standardem formát na výšku, jelikož mnoho laiků takto pořizuje audiovizuální záznamy pomocí mobilů a i prohlíží jej na tomto zařízení. V mnohých méně vyspělých částech světa je nyní trend si našetřit a koupit, ať vlastní či sdílený, mobil do rodiny<sup>99</sup>.

---

<sup>94</sup> PEARSON, Andrew. Personalisation the artificial intelligence way. *Journal of Digital & Social Media Marketing*, 2019, 7.3: 245-269.

<sup>95</sup> ZIEGELE, Marc; REINECKE, Leonard. Není místo pro negativní emoce? Účinky valence zpráv, komunikačního kanálu a sociální vzdálenosti na ochotu uživatelů reagovat na aktualizace stavu SNS. *Počítače v lidském chování*, 2017, 75: 704-713.

<sup>96</sup> ISAAK, Jim; HANNA, Mina J. User data privacy: Facebook, Cambridge Analytica, and privacy protection. *Computer*, 2018, 51.8: 56-59.

<sup>97</sup> INSIDER #111 - Asijský speciál 2 (Růžička & Codr), <https://youtu.be/tGPAd9I-Iwo>

<sup>98</sup> CALABRESE, James, 2018, <https://pex.com/blog/state-of-the-youtube-address/>

<sup>99</sup> KUO, Lili, 2016, <https://qz.com/africa/594455/the-worlds-poorest-households-are-more-likely-to-have-a-mobile-phone-than-a-toilet/>

Snaha vynálezu Jobsova iPhonu byla snahou o vzkříšení kultury a umění, kterou může vytvořit bez velkých nákladů, každý z nás, od přípravných fází storybordového scénáře po natočení a sestřihání v témže zařízení, jenže vývoj se zvrhnul a nehodnotná krátká videa či dlouhé steamy bez obsahu, způsobily ještě větší přebytek a inflaci videomateriálu. Jen pro představu na síť instagram se denně nahraje 95 milionů videí<sup>100</sup>.

Ve velmi pokročilé fázi vývoje je i rozpoznávání obrázků, Google fotky chcete-li Lens mají funkci nejpřesnější. Poznává předměty, dá se seskupovat dle mimiky obličejů, rozpoznávaných během různých fází života, pohybovat se virtuální scénou v místech, kde bylo hodně pořízených fotografií - fotogrametrie s přecházením na reálné snímky z místa a framy videa dle GPS souřadnic. OCR funkce pozná text na obrázku. Místo se dá určit také dle polohy slunce vzhledem k času pořízení, či dle zvuků na pozadí<sup>101</sup>. Tato technologie jde opět teoreticky využít k cenzuře. Alternativou k Google Photos je aplikace PimEyes.

Řekněme, že poplatné režimu nebude fotit červená auta a naučená umělá inteligence v mobilu vám jej neumožní přechovávat, ba dokonce i pořídit. Takové zabránění je i třeba pořízení screenshotu displeje. Příkladem je i nedávná kauza věhlasně zabezpečeného iPhonu, vzdálená správa smazáním a nalezení dětské pornografie v soukromé galerii<sup>102</sup>, což je v právu trestné a dá se uživatele obvinít a ani zde není zajištěné výhradní držení bez vnějších zásahů. Avšak stahování archivních fotek ze skupin do digitálního zařízení, kde může publikovat kdokoliv, je lokální zálohování zautomatizováno a z nechtěného přechování může vzniknout skandál. Když se jen zamyslíme nad tím, že jen než zjistíme a zareagujeme co je na obrázku dopustili jsme se trestného činu. Takto lze omluvit i kauzu dětská pornografie v počítači technicky nezdatného prezidenta Miloše Zemana, ovšem vinu nevyklučuje taktéž<sup>103</sup>. K záslužné činnosti boje proti dětskému zneužívání se přihlásili etičtí hackeři i jiní ze skupiny Anonymous.

---

<sup>100</sup> WISE, Jason, 2022, <https://earthweb.com/how-many-pictures-are-on-instagram/>

<sup>101</sup> Du, J. et al. (2013) 'Catch You as I Can: Indoor Localization via Ambient Sound Signature and Human Behavior', *International Journal of Distributed Sensor Networks*. doi: 10.1155/2013/434301.

<sup>102</sup> NPR, 2021, [npr.org/2021/08/06/1025402725/apple-iphone-for-child-sexual-abuse-privacy](https://www.npr.org/2021/08/06/1025402725/apple-iphone-for-child-sexual-abuse-privacy)

<sup>103</sup> REDAKCE, 2017, <https://neovlivni.cz/potvrzeno-zemanuv-pocitac-nikdo-nehacknul-na-porno-klikl-sam/>



Orwellovský “newspeak” v historii státu poplatný režimu, kdy se například zpřijemňuje pojmenování pro zlepšení konotace za Rakouska-Uherska úřad války, v ČSR ministerstvo vojny, nyní ministerstvo obrany<sup>104 105</sup>. Jelikož rozpoutat válku a vést ji je špatně přijímáno, avšak náplní instituce.

## **Závěr**

Několik dezinformací, hoaxů a podvrhů jsem i sám vytvořil, abych zjistil kdo a jak se šíří. Použil jsem existující velkou skupinu na Facebooku a založil událost, kde každý přidaný příspěvek měl větší dosah i kvůli své aktuálnosti. Ozvalo se několik jednotlivců, kteří dokonce chtěli s akcí pomáhat aktivně s přípravou či finančně (osobně či získávání veřejných financí), jednalo se o lokální a národní politické aktivisty. Sklony k manipulaci měli nejvíce lidé, kteří jsou k tomu náchylní z podstaty, charakterově naivní, či mají silné ideály a pohled na svět. Nejednalo se o jednodušší a nejnižší vzdělané lidi, jak je často předkládáno, jelikož takhle inteligenčně prostí lidé by se ani v prostředí Facebooku neorientovali, navíc jejich finanční možnosti nebyly nejnižší a jednalo se o ohroženou příjmovou skupinu obyvatel. Nyní už je toto rozšiřování informace pomalejší a algoritmy ošetřeno. Vyšší váhu mých příspěvků dávala typická grafika příspěvků ČT, jakožto zaručeného média. Ani velké celebrity neprolomí určitý reakční strop a v nějaké fázi je přílišné sdílení softwarem zastaveno okolo 10-15 tisíc reakcí, dle mé pravidelné analýzy.

Má osobní zkušenost s manipulací byla v oblasti podvodných falešných obchodů, kdy jsem jedenkrát v životě nakoupil v jiném eshopu, kde bylo zboží o 15 % levnější, ale nepřišlo a nebylo se kam obrátit. Stahování zvláštních formátů souborů a otvírání se mi na začátku užívání internetu také přihodily. I přes nejspíše klamné pozitivní recenze jsem se napálil. Na facebooku například posílají ze soukromých zpráv napadených účtů přátel šokující kompromitující materiál z webkamery, který nebude za úplatu zveřejněn na stránkách pro dospělé. Toto se kvůli deepfaku stává dosažitelnější. Na sociálních sítích jsem zažil častěji fotografie odjinud či jindy pořízené umístěné do mozaiky aktuálního dne. Například dění

---

<sup>104</sup> STRMISKOVÁ, Hana. Veřejná správa a její personální složka v době Rakousko-Uherska a v současnosti. Olomouc, 2012. Bakalářská práce. Univerzita Palackého v Olomouci. Vedoucí práce PhDr. Zuzana Tichá, Ph.D.

<sup>105</sup> ENCYKLOPEDIIE WIKIPEDIA, [https://sk.wikipedia.org/wiki/Ministerstvo\\_vojny](https://sk.wikipedia.org/wiki/Ministerstvo_vojny)



na Ukrajině při napadení Ruskem V roce 2022<sup>106</sup> při napadení Ukrajiny Ruskem se v médiích objevily dvě mile tvářící se vojačky bránící vlast a staly aktuálním morálním symbolem. Jenže snímek byl pořízen v roce 2017.

Žijeme ve světě, kde pravda je mlhavá a zájmy různorodé, je to krásné, jak je to barvitě a rozmanité, nopak i velmi znepokojující a děsivé. Složitost udělat si závěr a rozhodnutí na cokoliv bude ještě komplikovanější a deepfake tuto věc velmi urychlí. Ovšem u armády se uvádí, že je o několik desítek let napřed<sup>107</sup> oproti běžně dostupným technologiím lidem. Zamyslete se, zda nežijeme virtuálně generovanou realitu a mediální obsah již nyní.

---

<sup>106</sup> WAROSU, 2020, <https://warosu.org/biz/thread/19715254>

<sup>107</sup> QUORA, 2012, <https://www.quora.com/How-far-advanced-is-military-technology-in-relation-to-available-consumer-tech>

## Terminologický Slovník

Podcast = rozhovor či monolog, výhradně mluvená forma

Frame = okénko, jeden snímek videa

IRL = In Real Life, skutečnost odehrávající se v reálném fyzickém světě

Debunker = osoba odhalující nepravosti, detektivním způsobem

Face swap = prohození obličejů

Lip sync = rozpoznávání mimiky a synchronizace s ní

Metaverse = virtuální svět

VHS = kazeta, nosič dat

CD = compact disk, nosič dat

GAN = síť dvou navzájem kontrolujících, zkoušejících se neuronových sítí

Animoji = animované emoji či smějící se smajlíci

Engine = nástavba programu, funkce

Import = nahrání, či dopravení informace směrem k

Face capture = záznam obličeje

Motion capture = záznam pohybu

CGI = počítačově vytvořený filmový trik

AI = Artificial Intelligence, umělá inteligence

Big data = velkoobjemová dávka informací

VTuber = vizualizovaná, virtuální internetová celebrita či youtuber

Skript = naprogramovaný kód

Black box = část procesu výsledku, kde není transparentně jasná provedena operace

GIF = formát pohyblivého obrázku

ZČU = Západočeská Univerzita

TTS = Text to Speech, přepis psaného textu do řeči

Voice-over = namluvený doprovodný hlas videa

Street view = formát série panoramatických, sférických fotografií, ve kterém se dá pohybovat

Newspeak = výraz z románu 1984, nová ideologicky podmíněná mluva

Screenshot = pořízená kopie obrazovky displeje

Fotogrametrie = zpracování několika fotografií do prostorového objektu

Kompilace = sestřih několika videí

Prank = vtípek, nachytávka

Fail = video se sestřihem nehod

Tutoriál = videonávod

Screenshot = snímek obrazovky

Haul = ve kterém osoba diskutuje o položkách, které si nedávno zakoupila, a někdy podrobně popisuje své zkušenosti s nákupem a cenu zakoupených položek.

## Seznam Literatury

1. KYNÝCH, František. *Počítačová syntéza řeči pomocí umělých neuronových sítí*. Liberec, 2020, 65 s. Dostupné také z: [https://dspace.tul.cz/bitstream/handle/15240/157758/diplomova\\_prace\\_2020\\_František\\_Kynych.pdf](https://dspace.tul.cz/bitstream/handle/15240/157758/diplomova_prace_2020_František_Kynych.pdf). Diplomová práce. Technická univerzita v Liberci. Vedoucí práce Ing. Petr Červa, Ph.D. Katedra: Ústav informačních technologií a elektroniky.
2. MATOUŠEK, Jindřich, Zdeněk HANZLÍČEK, Daniel TIHELKA a Martin MÉNER. *Automatic Dubbing of TV Programmes for the Hearing Impaired* [online]. Peking, Čína, 2010 [cit. 2021-6-8]. Dostupné z: [http://www.kky.zcu.cz/cs/publications/MatousekJ\\_2010\\_AutomaticDubbingof](http://www.kky.zcu.cz/cs/publications/MatousekJ_2010_AutomaticDubbingof). Vědecká studie. Západočeská univerzita v Plzni. FAV: Katedra kybernetiky.
3. CAMARGO, Zuleica, Sandra MADUREIRA, Nathalia DOS REIS a Albert RILLIARD. *The phonetic approach of voice qualities: challenges incorresponding perceptual to acoustic descriptions*. Málaga, 2019. Dostupné také z: [https://www.researchgate.net/publication/338527038\\_The\\_phonetic\\_approach\\_of\\_voice\\_qualities\\_challenges\\_in\\_corresponding\\_perceptual\\_to\\_acoustic\\_descriptions](https://www.researchgate.net/publication/338527038_The_phonetic_approach_of_voice_qualities_challenges_in_corresponding_perceptual_to_acoustic_descriptions). Vědecká studie. Universidad de Málaga.

## Seznam obrázků a tabulek

1. Portrétní fotografie:
  - 1.1. ADAM VOJTĚCH, [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/2a/Adam\\_Vojt%C4%9Bch.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/2a/Adam_Vojt%C4%9Bch.jpg)
  - 1.2. MAREK HILŠER, [https://img.cncenter.cz/foto/marek-hilser/Zml0LW1uLzEwNTF4NjIxL2ZpbHRlcuM6cXVhbG10eSg4NSkvaW1n/5222440.jpg?v=0&st=X1cbMoqifk\\_m\\_ppt5jqXdZuMoNHERle1EaQflBfFp2o&ts=1600812000&e=0](https://img.cncenter.cz/foto/marek-hilser/Zml0LW1uLzEwNTF4NjIxL2ZpbHRlcuM6cXVhbG10eSg4NSkvaW1n/5222440.jpg?v=0&st=X1cbMoqifk_m_ppt5jqXdZuMoNHERle1EaQflBfFp2o&ts=1600812000&e=0)
  - 1.4. PETR MACH, <https://www.facebook.com/petrmach.ekonom/>
  - 1.5. LEOŠ MAREŠ, <https://forbes.cz/milion-follweru-jsem-obchodnik-pomuze-to-i-charite-rika-leos-mares/>
  - 1.6. LADISLAV ZIBURA, <https://budejovice.rozhlas.cz/ladislav-zibura-pisu-o-lidech-kteri-jsou-az-moc-normalni-na-aby-se-objevili-v-8125816>
  - 1.7. FILIP NOVÁK, <https://zsf.cz/o-mne>
2. FILM IRISHMAN: POSTPRODUKCE, <https://www.latimes.com/entertainment-arts/movies/story/2020-01-02/irishman-de-aging-of-hollywood-how-they-did-it>
3. SKICA MIMIKY, <https://twitter.com/etheringtonbros/status/950051060588142592>
4. ZÁKLADNÍ EMOCE, <https://1library.net/document/y6x6875y-automatic-human-emotion-recognition-model-convolution-neural-network.html>

## **Přílohy**

Soubor: “Ukázka Deepfake - Radovan Cechel” = jedná se o ukázkou technologií, které se používají k editaci a tvorbě deepfake videí