

AKADEMIE MÚZICKÝCH UMĚNÍ V PRAZE

FILMOVÁ A TELEVIZNÍ FAKULTA

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Praha, 2020

Borek Smažinka

AKADEMIE MÚZICKÝCH UMĚNÍ V PRAZE
FILMOVÁ A TELEVIZNÍ FAKULTA

Fotografie

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Dohled a umění

Borek Smažinka

Vedoucí práce: Mgr. Tomáš Dvořák Ph.D.

Oponent práce:

Datum obhajoby:

Přidělovaný akademický titul: BcA.

Praha, 2020

ACADEMY OF PERFORMING ARTS
FILM AND TV SCHOOL

Photography

BACHELOR'S THESIS

Surveillance and Art

Borek Smažinka

Thesis master: Mgr. Tomáš Dvořák Ph.D.

Thesis opponent:

Date:

Assigned academic title: BcA.

Praha, 2020

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma Tvář jako index vypracoval samostatně pod odborným vedením vedoucího práce a s použitím uvedené literatury a pramenů.

Praha 15.6. 2018

Upozornění

Využití a společenské uplatnění výsledků bakalářské práce, nebo jakékoliv nakládání s nimi je možné pouze na základě licenční smlouvy tj. souhlasu autora a AMU v Praze.

Poděkování

Rád bych poděkoval Mgr. Tomášovi Dvořákovi Ph.D. za jeho ochotnou spolupráci a jeho věcné a přínosné připomínky při vedení této práce. Také bych chtěl poděkovat mému otci Daliboru Smažinkovi za jeho pomoc v odborně-technické části mé práce.

Abstrakt

Bakalářská práce *Dozor a umění* se zabývá automatizovanými kamerovými systémy a jejich možným využitím v umění. V obecné části se soustředí na kánon témat a problémů, kterými se vývojářská a odborná obec v poslední době zabývá. Z těchto témat vybírá ty nejvýznamnější, které se dají v praxi implementovat do jiného než bezpečnostního průmyslu. Část věnovaná historickému pozadí se soustředí na klíčové momenty, kdy se tato technologie stala žádanou a jakými vlivy dospěla k tak rychlé evoluci. V poslední části pak zkoumá současný stav využívání těchto systémů na poli výtvarné a umělecké činnosti a zjišťuje, jaké další možné využití by tyto technologie mohly mít.

Abstract

The bachelor's thesis *Surveillance and art* deals with automated security camera systems and its possible utilization in art. The introductory part is focused on topics and problems that developers and professionals in this field are solving. It focuses on the most relevant topics and principles, which can be implemented in other fields than the security industry. The part dealing with historical context focuses on the key moments, when this technology has started to be demanded and why its evolution was so quick and fast. The last part engages with the contemporary situation of using these technologies within the arts and outlines other possibilities of using these technologies.

Obsah

1. Úvod.....	3
2. Historický kontext.....	4
3. Obecné rozdělení kamerových systémů.....	7
3.1 Rozdělení video analýzy.....	8
4. Nastínění současných témat v odborné obci skrze firmu Axis Communications.....	10
4.1 Chytrá a bezpečná města.....	10
4.2 Zdravotnictví.....	11
4.3 Doprava.....	12
4.4 Sport.....	13
4.5 Cestovní ruch a digitální média.....	14
5. Využití AI podpory v komerční práci s obrazem.....	15
5.1 Správa fotografií.....	15
5.2 Úprava fotografií.....	16
5.3 Rozpoznávání objektů v obrazu.....	17
6. Umelecké a komerční projekty spjaté s tímto tématem.....	18
6.1 3D sense interactive technologies.....	19
6.2 Mario Santamaria - The phantom of the mirror.....	20
6.3 Jakub Geltner - Nests.....	21
6.4 Manu Luksch - Faceless.....	22
6.5 Zach Blas - Facial weaponization suite.....	24
6.6 Forensic Architecture - Case study n.3.....	25
7. Závěr.....	28
8. Seznam použité literatury (informační zdroje).....	29

1. Úvod

Když jsem se rozmýšlel, jakým směrem by se mělo téma mé bakalářské práce ubírat, věděl jsem, že chci zpracovat něco souvisejícího s kamerovými systémy. Ty mě dlouhou dobu zajímají především kvůli své obrovské škále působení. Věc, která mě na nich ale zajímá nejvíce, jsou jejich rostoucí schopnosti a možnosti využívající umělou inteligenci a strojové učení.

Pro svou práci jsem tedy zvolil téma, které se zabývá právě těmito systémy a jejich přesahem ze světa čistě bezpečnostně–dohledového do jiných oborů nebo do světa umění¹.

S technickou stránkou tématu mi velice pomohl Dalibor Smažinka, který je zaměstnancem firmy Axis Communications (výrobce a poskytovatel bezpečnostních kamerových systémů), a který mi poskytl mnoho interních i obecných informací, díky kterým jsem si mohl poskládat komplexnější obrázek

o současné situaci v tomto oboru.

V první části své práce, zabývající se historickým kontextem, jsem se snažil vyčlenit stěžejní momenty od prvního zachycení člověka ve veřejném prostoru, přes první teorie dohledových systémů, až po situace, které vedly k dnešnímu stavu.

Další část práce se zabývá nastíněním současných témat, kterými se v dnešní době odborníci v této oblasti zabývají. Pro tento účel jsem si vybral firmu Axis Communications z výše zmíněných důvodů a uvádím zde konkrétní projekty této firmy, které jsou dle mého názoru příkladnými pro tento účel. Kapitola je kategorizovaná do hlavních témat jako jsou Chytrá a bezpečná města, Zdravotnictví, Doprava, Sport a Cestovní ruch a digitální média.

V další kapitole se zaměřuji na využití systémů využívajících umělou inteligenci v komerční práci s obrazem. Jsou zde zastoupeny nejnovější postprodukční systémy nebo způsoby správy obrazu či rozpoznávání objektů v obraze.

V poslední kapitole uvádím konkrétní příklady umělců nebo uměleckých skupin, které nějakým způsobem pracují s tématy bezpečnosti a dohledu. Vybral jsem takové příklady, které přistupují k této problematice úplně jiným způsobem. Někteří s tímto tématem pracují na elementární úrovni tématu jako takového a někteří využívají stejné mechanismy, jaké používá obor dohledu a bezpečnosti.

¹ LEVIN, Thomas Y. CTRL [space]: rhetorics of surveillance from Bentham to Big brother. Editor Ursula FROHNE, editor Peter WEIBEL. Karlsruhe: ZKM, 2002.

2. Historický kontext

Dohled je stále větší součástí našich životů. Od začátku nového tisíciletí můžeme pozorovat zásadní vývoj v oblastech bezpečnostní politiky, sběru dat, softwarů pro privátní účely, biometriky, nebo chytrých telefonů a technologické inovace v celé řadě dalších oblastech “chytrého dohledu”.

Jako jeden z klíčových momentů pro tento rozvoj můžeme považovat vynález fotografie a objevení architektonického konceptu panoptikon². Anglický vynálezce fotografie Henry Fox Talbot například často nechal svou malou kameru obscuru na svém pozemku, aby při dlouhé expozici zachytil obrysy domu pro své fotorealistické kresby. Jelikož kamera snímá vše, co po dostatečně dlouhou dobu zůstává v jejím zorném poli, stalo se v jednom případě z roku 1842, že kamera zachytila samotného Talbota stojícího u dveří od domu. Jeho žena Constance nazvala jednou tyto kamery “myšími pastmi”, pro jejich malou velikost a také pro to, že se dají dobře schovat. Dodala, že jsou potenciálně nebezpečnými nástroji pro zachycení věcí. Talbotův francouzský soupeř Louis Daguerre vytvořil podobný snímek, s dlouhou expozicí, ulice Boulevard du Temple z okna svého ateliéru. Jsou to první případy náhodného zachycení člověka, jež si není vědom toho, že je fotografován. Tento fenomén byl v pozdější době hnacím motorem rozkvětu “street” fotografie, nebo “voyerství”.

Zde uvedu výčet situací ve světě, které vedly k rozmachu kamerových systémů v oblasti bezpečnosti a dohledu. Jedná se zejména o momenty, které dovedly tento průmysl do bodu, ve kterém se teď nachází.

1942: Televize s uzavřeným okruhem (CCTV) se poprvé používá v Německu. Němečtí vědci tuto technologii vyvinuli tak, aby mohli sledovat spouštění raket V2. Později byl tento druh video dohledu používán ve Spojených státech během testování atomových bomb.

1951: Vynalezl se videorekordér (VTR). VTR byl použit k záznamu živých snímků z televizní kamery pomocí magnetického záznamového proužku. O pět let později se tato

² Michel Foucault, *Dohlížet a trestat: Kniha o zrodu vězení*, Praha: Dauphin 2000, s. 54-57.

technologie stala komerčně dostupnou a nakonec byla spojena s kamerovým systémem, aby zachytil záznam pro pozdější přehrávání.

70. léta: CCTV kamery začínají dobývat také nevládní organizace. Banky začínají používat kamery jako doplňkové opatření proti krádežím.

1976: Technologie CCD (Charge-coupled device - CCD) vede k vytvoření kamer, které lze použít v situacích se slabým světlem. Používali technologii mikročipů a umožnili nepřetržitý dohled.

1993: První útok na Světové obchodní centrum vede ke zvýšenému a neustálému sledování vysoce profilovaných míst. Toto zvýšené povědomí o možnosti teroristických útoků vedlo jiné země k tomu, aby začaly používat sledovací kamery ke sledování sportovních událostí a dalších potenciálních cílů.

1996: Vydána první IP kamera. Tato kamera mohla odesílat a přijímat informace přes počítačové sítě. To vedlo k pozdějším webkamerám a znamenalo začátek úpadku CCTV.

2001: Druhý útok na Světové obchodní centrum a jeho následné zničení tlačí veřejnost k dohledu zaměřenému více na bezpečnost osob. V důsledku toho se programy rozpoznávání obličeje a další digitální pokroky staly vyšší prioritou. Internetové sledovací kamery jsou stále běžnější.

Dnes: Pomocí internetové a bezdrátové komunikace lze nyní sledovat video a “dohlížet” odkudkoli na světě. Používá se zejména v osobních domácnostech. Majitelům domů to nabízí poměrně levnou možnost jak sledovat videozáznamy v rámci domácí bezpečnosti.

Všechny tyto vybrané momenty z historie vedou jasně k touze po jedné věci. V kontextu stále se zlepšující optiky a čipů s procesory je nyní možné zachycovat vysoce kvalitní obraz záznamu. Kamerové systémy vybavené navíc přístupem ke cloudovému úložišti jsou schopny svůj záznam ukládat zde a majitel nebo správce si tak může záznam prohlédnout odkudkoliv, bez nutnosti

archivace záznamů na fyzických nosičích, jako je DVD nebo pevný disk. V tomto momentu máme vysoce kvalitní obraz plný doplňkových informací a možnost číst ho v reálném čase. Jediný problém je, že materiálu je tolik, že je víceméně nemožné, aby ho někdo neustále analyzoval. Jednou z možností bylo použít pohybový senzor, který spolupracoval s bezpečnostní kamerou a zapnul záznam jen v případě nějakého neočekávaného pohybu. Byla to ale jen slabá náhrada toho, co se od bezpečnostních kamerových systému v naději očekávalo. Celý bezpečnostní průmysl proto začal velice podporovat vývoj umělé inteligence, zejména pak oblasti a principy umělé inteligence, které by se daly implementovat do softwaru přímo v čipu kamery nebo na pozdější analýzu. V dnešním momentě mají už vývojáři a odborníci slušný arzenál možností, jak pracovat s videoanalýzou. Jakmile byla tato dohledová technologie stabilnější, rozšířila se mezi širší okruh zemí rychleji, než se většina odborníků domnívala. Nejméně 75 ze 176 zemí³ na celém světě aktivně využívá technologie AI pro účely dohledu. Patří sem “smart city”, neboli chytré město (56 zemí), systémy rozpoznávání obličeje (64 zemí) a “chytrá” policie (52 zemí). Nejsilnějším hráčem je nyní nejspíše Čína, která investuje mnoho peněz a úsilí do rozvoje této oblasti. Má pod kontrolou největší Čínské společnosti jako Huawei, Hikvision, Dahua a ZTE. Dohromady společnosti dodávají dohledové systémy AI do 63 zemí, přičemž jen Huawei je zodpovědná za dodávání technologie AI dohledu do asi 50 zemí po celém Světě, v čemž nemají konkurenci.

Čína však není jedinou zemí, která dodává pokročilé sledovací technologie po celém světě. V tomto prostoru jsou aktivní také americké společnosti. Dohledová technologie AI, dodávaná americkými firmami, je přítomna ve 32 zemích. Nejvýznamnější americké společnosti jsou IBM (11 zemí), Palantir (9 zemí) a Cisco (6 zemí). Důležitou roli v šíření této technologie hrají také další společnosti se sídlem v liberálních demokraciích - Francie, Německo, Izrael, Japonsko.

Dá se říci, že oním cílem všech států je vytvořit ve městech silný bezpečnostní systém, který vyloučí aspekt lidského selhání a bude co možná nejefektivněji hlídat bezpečnost a chod města. Díky obrovskému množství informací a možnosti využívat výkonnostní kapacitu GPU můžou městské systémy masově dohlížet na občany a zjednodušit komunikaci i eventuální řešení krizové situace. Nyní se v tomto oboru nejvíce očekává příchod tzv. 5G internetu, který umožní posílat a zpracovávat mnohonásobně větší objem dat v danou chvíli a umožní tak AI systémům vytvářet analýzu a statistiku v reálném čase.

³ Statistika z interních materiálů firmy Axis Communications.

3. Obecné rozdělení kamerových systémů⁴

V této kapitole se zaměřím na základní rozdělení pojmů spjatých s kamerovými systémy.

CCTV- Televize s uzavřeným okruhem, známá také jako průmyslová kamera, je použití videokamer k přenosu signálu na konkrétní místo, na omezené sadě monitorů. Využívá se hlavně v místech, které mohou vyžadovat monitorování, jako jsou banky, obchody a další oblasti, kde je potřeba zabezpečení. Skládá se z kamery/kamer, monitoru/hard disku a softwaru. Někdy může být doplněna o mikrofon k zaznamenání také audio záznamu.

Průkopníky tohoto druh systému byly banky a centra, kde bylo potřeba vytvořit dohledový systém. Jedná se především o analogovou technologii, ale dnes se využívá převážně k označení kamerového systému.

Analogové kamerové systémy - tyto systémy mají výstup analogového videosignálu. Nejčastěji je obraz přenášený pomocí koaxiálních kabelů ukončených BNC konektory. Tyto kabely mají nevýhodu poměrně krátké maximální délky, asi 100m. Tato technologie umožňuje přenášet obraz naráz, je tedy přenášen formy specifikující formát obrazu, nejčastěji PAL, NTSC a SECAM. Výhodou tohoto systému je, že signál nemá téměř žádné časové zpoždění.

AHD kamerové systémy - tato technologie umožňuje přenos analogového videosignálu ve vysokém rozlišení (HD) přes koaxiální kabel víceméně bez ztráty dat. Využívají se AHD DVR rekordéry, které komprimují signál do H.264. Díky připojení do sítě LAN se k nim mohou uživatelé vzdáleně připojit ze svých PC, nebo telefonu. Tyto systémy podporují práci s Cloudovou službou a CMS systémy.

Digitální kamerový systém - IP kamery, webkamery. Kvalita obrazu je limitována pouze kvalitou zvolené kamery, čtecím zařízením a rychlostí datové sítě. Signál je zpracováván pomocí číslicového zapisování a přenášen jako celek v podobě tzv.paket. kamery obsahují videosever s výstupem LAN,

⁴ Informace čerpám z osobních rozhovorů s Daliborem Smažinkou (Axis Communications)

takže je pro jejich přenos možné využít ethernet. Nevýhodou tohoto přenosu je, že na jednotlivých uzlech sítě může získat signál časové zpoždění, v řádu do 1 s. Výhodou naopak je neomezené rozlišení

a velice lehce se dá integrovat s jinými bezpečnostními systémy, nebo chytrými senzory IoT.

3.1 Rozdělení video analýzy

Analýza obrazu není na poli bezpečnosti nic nového. Do nedávna se využívala pixelová analýza. Tato technologie měla ale nevýhodu toho, že museli programátoři „naučit“ software jednotlivé úkony a ten potom analyzoval obraz pixel po pixelu. Tento proces je velmi zdoluhavý a ne tolik efektivní. S příchodem technologie AI bylo najednou možné vytvořit objektovou analýzu. Software, který už není učený jednotlivými příkazy, ale pomocí hluboké neuronové sítě dokáže nyní rozpoznávat v obrazu celé objekty a ty kategorizovat, to mnohonásobně urychlilo celý proces video analýzy.

Bezpečnost

Do bezpečnosti spadá celá řada postupů, které se využívají v dohledových systémech, ať už městských, nebo privátních. Jedna ze základních a nejčastěji využívaných možností je detekce pohybu. Software analyzuje záznam a prioritizuje pro kontrolu jen ty záběry, na kterých zaznamená neobvyklý pohyb. Tento systém může být doplněn například také analýzou zvuku zaznamenávané oblasti. Kamera se tak může otočit a soustředit se na místo, odkud nečekaný zvuk přišel. Tímto se velice zefektivňuje

a svým způsobem ulehčuje práci zaměstnanců, kteří na záznamy z kamer dohlížejí.

Dalším nástrojem je hlídání zón. Tento systém funguje na principu virtuálních zón, které se ve vymezeném zorném poli určí. Když jakýkoliv objekt překročí tuto imaginární hranici systém upozorní majitele, že došlo k překročení hranice. Hojně se tento způsob analýzy uplatňuje v soukromém sektoru při dohledu nad nemovitostmi, ale také pro některé městské účely⁵. Dalším velmi využívaným systémem je například rozpoznávání tváře a následná identifikace osoby. U nás se tento postup nevyužívá v takové míře, jako v jiných zemích s přísnějším státním režimem, ale můžeme ho najít například na letišti Václava Havla v Praze, kde pomáhá policii v identifikaci hledaných osob.

⁵ Firma Axis spolupracovala s městem na projektu dohledu soch na Karlovo mostě. Na věžích z obou stran mostu jsou nainstalovány IP kamery, které kontrolují sochy, zda někdo neporušil vytyčenou hranici a sochy nepoškozuje.

Optimalizace procesů

Optimalizace procesů je velmi důležitá zejména kvůli obrovskému množství dat, které díky kamerovým záznamům získáme. Kdyby tyto záznamy analyzovali jen lidé, celý proces bude málo efektivní, pomalý a je zde faktor lidského pochybení. Jedná se v podstatě o získávání statistických údajů

z obrazu. Využívá se především v obchodních a výrobních procesech. Můžeme díky tomu získat na prodejně statistický přehled o koncentraci pohybu lidí v jednotlivých částech prostoru a tím tak přizpůsobit efektivnější rozmístění produktů. Nebo mohou kamery kontrolovat množství zboží v regálech a upozornit obsluhu, co je třeba doplnit. Prodejny s oblečením pomocí těchto systémů také kontrolují například jaké procento lidí, kteří vstoupí do prodejny, sem přišlo za účelem nákupu a kolik procent se přišlo jen podívat. Další možností pro prodejce je získávání demografických statistik o zákaznících, tzn. rozpoznávání pohlaví, věku a nálady zákazníků za účelem lepšího marketingového zacílení.

Strojové vidění

Kamerové systémy se začaly hojně využívat také ve výrobním průmyslu. Jedna z možností je implementace kamer do výrobních linek. Kamery sledují výrobní proces a naučeným video analytickým procesem vyhodnocují vzniklé chyby. Významným způsobem tak zvyšují efektivitu výroby a snižují potenciální ztráty a tím zvyšují svůj zisk.

4. Nastínění současných témat v odborné obci, skrze firmu Axis Communications⁶

Švédskou firmu *Axis Communications* založili roku 1984 Mikael Karlsson, Martin Gren a Keith Bloodworth s cílem změnit způsob, jakým lidé do té doby přemýšleli o digitálních zařízeních a dali si za cíl vytvořit chytřejší a bezpečnější svět. V té době se jednalo o novou myšlenku síťové technologie pro připojení různých zařízení a jejich přeměnu na inteligentní.

Dnes patří Axis mezi světové lídry v oblasti bezpečnostních kamerových systémů a spolupracuje s velkou řadou vývojářských společností na projektech v různých sektorech.

Vybral jsem si tuto firmu z několika důvodů. Prvním je můj přístup k interním informacím a případovým studiím firmy a druhým jejich současná tenze k přesahu do světa kinematografie, díky tomu, že nyní patří pod firmu Canon, která jim dodává své objektivy a některé své kamery začali směřovat k větší kompatibilitě s nástroji filmařů.

Pro svou práci zvolím projekty na území Česka a pokusím se na nich demonstrovat problematiku, která je nyní v tomto průmyslu aktuální.

4.1 Chytrá a bezpečná města

Mohlo by se zdát, že Praha bude u nás největším průkopníkem a tahounem filosofie Chytrých a bezpečných měst. To platí jen zčásti. Praha začala s budováním bezpečnostního kamerového systému sice jako jedna z prvních, ale v době, kdy byla kvalita technologie a standard hluboko pod tím dnešním. To mělo za příčinu, že postupně skládaný kamerový systém se stal dezintegrovaný. Celý systém se stává nepraktickým vzhledem k velkému množství vlastníků jednotlivých kamerových systémů a tudíž

i nahraných materiálů. Kvůli snadnějšímu zpřístupnění materiálu, například policejním složkám, přišla firma Z.L.D. se softwarovou integrační platformou EEC. Tato platforma vytvořila rozhraní, ve kterém integruje všechny veřejné kamery ve městě patřící různým vlastníků a umožňuje tím uživatelsky jednodušší přístup.

Tato technologie je do značné části velmi nevýhodná právě kvůli různorodosti značek a systémů kamer. Města, která začala řešit své kamerové systémy později už byla poučena a k problému přistoupila značně systematictěji a efektivněji. Hned od začátku vytváří jeden komplexní

⁶ Informace čerpám z interních případových studií firmy Axis Communications

system, který je škálovatelný a tím jim umožní i do budoucna daleko větší možnosti, jak tento systém dál snáze rozšiřovat bez narušení jeho struktury.

Modernizace dohledového kamerového systému v městském centru Brna

Ukázalo se, že různorodá skupina analogových dohledových systémů postavených od poloviny 90. let je nedostatečná zejména při řešení složitých dopravních situací v centru města a řešení městské kriminality. Z tohoto důvodu se statutární město Brno rozhodlo sjednotit jednotlivé systémy o nové digitální technologie.

Město Brno začalo budovat integrované centrum bezpečnosti provozu a modernizovat kamerový systém v centru města, kde největší problémy nastal kvůli matoucí dopravní situaci a problémům s kriminalitou. Ve zvláště exponovaných oblastech byla nasazena nejpokročilejší technologie digitálních kamer společnosti Axis, která je dostupná na trhu. V roce 2015 došlo ke sjednocení kamerových systémů Policie ČR, Správy silnic Brno (Brněnské komunikace a. S.), Dopravního podniku a dalších subjektů na jednotné digitální platformě založené na optické síti města.

Výsledkem je tak lepší informovanost o dopravní situaci ve městě, nebo snížení kriminality na tramvajových nástupištích nebo v podchodu z Hlavního nádraží, které bylo do té doby místem velkého výskytu kapsářů. Takto optimalizovaný systém také například dohlíží na snahu města snížit počet automobilů v centru. Kamery u vjezdů do centra čtou všechny SPZ značky přijíždějících aut a porovnávají je v seznamu, zda mají potřebné povolení pro vjezd do centra. Pokud ne, tak upozorní Městskou policii a zašle pokutu majiteli auta za nepovolený vjezd.

4.2 Zdravotnictví

Ve zdravotnictví se v Česku jedná kromě modernizace zastaralých analogových kamerových systémů v nemocnicích také o jeden unikátní projekt, který Axis vytvořil s Fakultní nemocnicí v Olomouci. Ta jako první začala využívat IP kamery u inkubátorů s novorozeněť.

Fakultní nemocnice Olomouc

Novorozenecké oddělení Fakultní nemocnice Olomouc je vybaveno 12 inkubátory, které slouží k péči o předčasně narozené a nemocné novorozence. Současný lékařský výzkum ukázal, že emoční pouta jsou rozhodující pro úspěšný vývoj a zotavení dítěte. Proto hlavní lékař oddělení Dr. Lubomír Kantor, PhD. hledal způsob, jak zajistit video propojení mezi matkou a novorozencem pomocí kamery nainstalované v inkubátoru. Technické řešení muselo splňovat náročné požadavky týkající se hmotnosti kamery, snadného ovládání a hlavně práce v podmínkách se špatným osvětlením na oddělení.

Po úspěšném zkušebním provozu byly kamery AXIS P1214-E nainstalovány do všech 12 inkubátorů a připojeny přes platformu pro hostování videa z NetRex. Kamery se snadno ovládají a poskytují vynikající výhled i za šera. Každý inkubátor je v systému udržován jako jedinečný host se zabezpečeným přístupem pro rodinu dítěte. Rodina může dítě sledovat v intuitivním webovém rozhraní na tabletu nebo počítači nebo pomocí aplikace NetRex Mobile v době dohodnuté se zdravotnickým personálem. Záznam zde není vytvořen za účelem ochrany soukromí.

Fakultní nemocnice Olomouc je první nemocnicí v České republice, která umožňuje tento typ přímého spojení mezi dítětem v inkubátoru a jeho nejbližšími příbuznými, a to i v situaci, kdy by osobní návštěva nebyla možná. Další vývoj této služby se očekává brzy, a díky tabletům a chytré aplikaci NetRex budou děti moci vidět i matky, které jsou samy hospitalizovány na jednotce intenzivní péče. Kamery budou také použity pro lékařské analýzy, kontrolu životních funkcí a pro celkové zlepšení péče vůbec.

4.3 Doprava

Přední strojírenská společnost Škoda Transportation a.s. hledala vhodné řešení pro nízkopodlažní přístupové tramvaje k výrobě nových tramvají 15T ForCity, modely 26T a 28T. Kamerový sledovací systém instalovaný v těchto nízkopodlažních tramvajích s několika sekcemi je nezbytný, aby řidič mohl sledovat situaci uvnitř i vně vozidla. Systém slouží také k bezpečnostnímu účelu, umožňuje nahrávání videa a analýzu záznamu v případě dopravní nehody, vandalismu nebo jiných trestných činů.

AMiT, spol. s r.o. se specializuje na elektronické systémy používané v železničních vozidlech a navrhl řešení, které může být synchronizováno se všemi dalšími technologiemi, jako je tramvajový

veřejný ohlašovací systém, informační systém a kamerové systémy a který používá sjednocenou ethernetovou síť. Vozidla jsou vybavena 8 až 20 AXIS 209FD síťovými kamerami, vždy s několika venkovními kamerami nad každými dveřmi vozidla. Video z kamer, aniž by muselo být první uloženo, se promítá přímo na 15" IP displej nainstalovaný nad hlavou řidiče, který nahrazuje zpětná zrcátka nainstalovaná ve starších modelech.

Kamery také poskytují řidiči lepší pohodlí, řidič může lépe sledovat situaci uvnitř celého vozidla. Možnost záznamu videa a vzdáleného sledování zvyšuje bezpečnost řidiče a cestujícího o jednu úroveň. Systém je snadno škálovatelný, protože je založen na jednotné síti Ethernet. Video výstup z kamer splňuje vysoké požadavky také na kvalitu obrazu, i když světelné podmínky nejsou dokonalé. Tento systém navíc netrpí tak častými poruchami jako analogové systémy.

4.4 Sport

Ve světě profesionálního sportu se začaly IP kamerové systémy také hojně využívat. Především tedy k přesnější analýze zápasů pomocí videozáznamu a přesných statistických údajů. Televizní kamery sice poskytují celkem obstojný záznam, ale je vhodný více pro diváky než pro rozhodčí zápasu. Statistické údaje se navíc zapisovaly ručně, a proto se po celém světě začala objevovat první plně automatická řešení pro analýzu sportovních utkání. Tato řešení obsahují IP kamery, které jsou vhodné především pro svou schopnost zaznamenávat obraz až ve 4K rozlišení a poskytují tak přesnější informace, které vítají i sázkové kanceláře, které díky lepší statistice mohou lépe upravovat svoje sázkové kurzy. Další velkou výhodou je, že IP kamery mohou rozšířit nabídku televizního vysílání, například o možnost internetového online přenosu zápasu, po kterém je stále větší poptávka.

Pro analýzu videa byl velkou výzvou lední hokej. Hokejový puk je mnohem menší a rychlejší, narozdíl od fotbalového, či basketbalového míče. Tento problém řeší 4K kamery, které jsou uspořádány do panoramatického systému.

MS v Hokeji 2015

Amden ve spolupráci s Českým hokejovým týmem nainstaloval speciální kamerový systém v pražské O2 areně, který využíval dvě síťové kamery AXIS P1428 s rozlišením 4K Ultra HD.

Signály

z obou kamer byly softwarem sloučeny do jediného panoramatického videa, které poskytovalo úplný

přehled a podrobnosti o každém okamžiku zápasu. Bylo také nainstalováno několik dalších kamer Axis za účelem poskytování dat pro automatickou analýzu her pomocí softwaru Amden.

Takto vytvořený videozáznam v kombinaci s dalšími pomocnými kamerami poskytl trenérům týmu nepřekonatelné studijní materiály. Umožnilo tak okamžitý přístup k prohlížení detailů, pohybujícího se puku a úplného přehledu situace na ledě. Software pro analýzu videa také dokázal přesně zpracovat statistická data o cílech, zastavení hry, vhazování nebo faulů. Úspěšný test ukázal, že budoucí plně automatická analýza hry by mohla být založena na 4K Ultra HD kamerách.

4.5 Cestovní ruch a digitální média

Kamerové systémy se transformují i do oblastí jiných než bezpečnostních. Můžeme se bavit například o, v poslední době velmi rychle se rozšiřujícím, fenoménu Slow TV.

Společnost TAKTIQ Communications se rozhodla zahájit v České republice tzv. Pomalé televizní online vysílání, které se skládá z dlouhometrážního živého vysílání ze zajímavých míst. Projekt Slow TV měl připravená atraktivní místa, která měla být streamována, ve spolupráci s mediálním domem MAFRA, na jejich platformách.

Klíčem úspěchu bylo zajistit spolehlivé a dostupné vysílání a výběr kvalitních kamer s mnoha parametry. Narozdíl od čistě bezpečnostní instalace vyžaduje Slow TV vždy nejlepší možnou kvalitu obrazu a živý přenos s minimálními výpadky.

Pomalé televizní vysílání technologicky zajistila firma NetRex, využili k tomu síťové kamery Axis a software CamStreamer. Kamera Axis v instalaci Slow TV vysílá proud přes aplikaci CamStreamer přímo na servery Playtvak.cz. Zároveň je kamera přihlášena do cloudové video platformy NetRex, která umožňuje online nastavení kamery, kontrolu funkčnosti a stahování záznamů z úložiště. Síťové připojení je poskytováno prostřednictvím místních poskytovatelů nebo speciálně upraveného routeru s kartou O2 4G LTE.

Celý projekt byl divácky velmi úspěšný i přes některé komplikace související s limitací českého internetu. V roce 2015, kdy byl projekt spuštěn bylo dosaženo průměrně 800 000 zhlédnutí za měsíc. Divácky nejúspěšnější pořad se stal už od spuštění tzv. Planespotting. Záběr jedné z ranveje Letiště Václava Havla se propojil s aplikací Flightradar a uživatelé tak mohli sledovat vybrané lety. V říjnu 2015 převýšil tento pořad hranici 2 milionů shlédnutí.

Díky firmě NetRex, která se snaží být pionýry v tomto oboru, se posouvá svět IP kamer, které byly do té doby optimalizovány hlavně pro účely bezpečnosti, více do světa kinematografie. Firma Axis, kterou v roce 2016 koupila firma Canon, začíná některé své modely kamer posouvat směrem k filmařům. Přidala konektor SDI, díky kterému mají možnost živého vysílání v té nejvyšší kvalitě.

5. Využití AI podpory v komerční práci s obrazem

Fotoaparáty se v posledních letech stále více přibližují ke svému limitu, zejména pokud jde o hardware. Vzhledem k tomu, že fotografická technologie postupuje velmi rychle, každý úspěch je průlomový pouze na několik měsíců, než přijde další. Aby se vykompenzovaly hardwarové limity a doplnily se fyzické vlastnosti fotoaparátu, vývojáři do nich implementují umělou inteligenci. Zejména se jedná o fotografické čočky ve smartphonech, které se snaží zakrýt svá fyzická omezení a dohnat DSLR kamery.

V dnešní době je fotografie více o algoritmech, než o čípech a objektivěch. Dnešní fotoaparáty (zejména v chytrých telefonech) jsou hodnoceny podle síly AI, která je podporuje. Tento vývoj se však neomezuje pouze na kamery, ale stejnou měrou je investováno i do softwarů pro úpravu fotografií pro začátečníky i odborníky.

5.1 Správa fotografií

AI stále více přispívá také ke zjednodušení procesu správy fotografií. Z každého se stal amatérský fotograf a lidé každým rokem překračují světový rekord pořízených fotografií. Žijeme v záplavě snímků, ale s množstvím přichází otázka efektivní správy. A jelikož pro většinu se již nejedná o fyzická alba s vytisknutými fotografiemi, ale o virtuální alba v telefonech, či online prostoru, může přijít na scénu umělá inteligence se svým strojovým učením, aby nám pomohla utřídit naše snímky.

Mnoho společností, s předními tahouny jako Google, či Apple, mají již v provozu více, či méně podobné technologie na snadnou správu fotografií. Fotky Google používají strojové učení k identifikaci, označení a kategorizaci několika fotografií v jednom tahu, aby vám zajistily, že budete mít roztržena alba podle obsahu. Nyní můžete pomocí tohoto nástroje identifikovat a vybrat fotografie obsahující třeba psa, nebo dokonce i úsměv. Můžete také identifikovat duplikáty a jedním krokem je odstranit.

Podobně funguje i vyhledávání fotografií od společnosti Apple⁷. Vychází ze stejného rámce hlubokých neuronových sítí strojového učení, avšak s větším důrazem na soukromí.

⁷ „Hledání fotografií podle textu, obsahu nebo data ve Fotkách na Macu“ [online]. apple.com. uživatelská příručka. Dostupné z: <https://support.apple.com/cs-cz/guide/photos/pht64de33e5a/mac>.

5.2 Úprava fotografie

Strojové učení stojí také za obrovským nárustem softwarů pro snadnou editaci fotografií. Umožňuje tím tak přístup pro všem typům uživatelů, ne jen profesionálům.. Existuje mnoho AI-poháněných programů, které sází na své uživatelsky jednoduché rozhraní pro amatéry, kde si pomocí jednoho tlačítka dokážete například vyretušovat celou fotografii, nebo jí dát zcela nový vzhled.

Skylum⁸ je špičkový software na úpravu fotografií, který využívá umělou inteligenci se strojovým učení k efektivizaci editačních nástrojů ve svém programu. Své zákazníky lákají na retuš jedním kliknutím, nebo na všemožné chytré filtry, které z vaši nezajímavé fotografie udělají profesionální snímek. Pyšní se také možností umělým zlepšením kvality fotografie, výsledkem jsou pak ostřejší fotografie.

Prisma je software pro snadnou editaci fotografií, který byl nazván *Photoshop s jedním tlačítkem*. Jejich cílem je zlepšit mobilní fotografie a sází především na beauty uživatele instagramu. Ve svých funkcích nabízí možnosti úprav, jako retuš obličeje, kontrast očí, nebo obočí. Nabízí také řadu filtrů, které vycházejí ze současných trendů z této oblasti, jako například různé filtry krásy.

Německá společnost *IN MEDIACKG TP*⁹ vydala program *Fotoworks XL*. Je to software pro úpravu fotografií, který přichází s funkcemi automatického vylepšování obrazu. Tato funkce vám umožní zbavit se nedokonalostí a ukázat nejlepší stránky vaší fotografie. Program je zdarma, ale licence se dá pořídit pouze na operační systém Windows.

⁸ Skylum, Luminar [online] 2010 [cit. 12.2.2020] dostupné z: https://skylum.com/luminar-b?utm_expid=.n_5jK16LQUmiFCAEo9tSsw.1&utm_referrer=https%3A%2F%2Fskylum.com%2Fabout

⁹ „FotoWorks XL is a powerful photo editing software free download suite that allows users to access a wide range of photographic editing tools in a user-friendly package“ [online] *mediackg.com*. [cit. 16.2.2020] Dostupné z: <http://www.mediackg.com/photo-editing-software/>

5.3 Rozpoznávání objektů v obraze

S vydáním Iphone X se dvěma objektivy, v srpnu 2018, firmy Apple se dostalo rozpoznávání obrazu na další příčku pomyslného žebříčku. Se svou novou funkcí režimu Portrét, přinesl rozpoznávání objektů obrazu při fotografování do reálného času. Jedna kamera se používá k identifikaci lidí a objektů na snímku, zatímco druhá kamera vytváří hloubku obrazu a rozostření pozadí. Díky tomu vzniká dynamická fotografie, ve které dominuje obličej fotografované osoby. Na výběr je mezi režimy s jinou intenzitou umělého fiktivního osvětlení.

Software *Excire*¹⁰, vytvořený pro spolupráci s programem Adobe Lightroom, umožňuje rozsáhlé vyhledávání ve vlastním archivu. Dokáže identifikovat nejrůznější objekty, nebo lidi napříč věkovými skupinami a dokonce i národnostmi.

Mnoho telefonů se nyní vyrábí už se dvěma, či dokonce více zadními kamerami. Díky tomu se může každá čočka zaměřit na jiný aspekt při fotografování a zefektivnit tak výsledek. *Huawei P20 Pro*¹¹, který má tři zadní kamery pro lepší zpracování obrazu, dokáže například rozpoznat až 500 scén napříč 19 kategoriemi. Ve spojení s AI softwarem se tak z fotoaparátu mobilního telefonu může stát konkurence DSLR kamer.

¹⁰ „Excire Search 2: The best photo organizer for Lightroom Classic“ [online] *excire.com*. [cit. 16.2.2020]
Dostupné z: <https://www.excire.com/en/>

¹¹ „Huawei P20“ [online] *gsmarena.com*. [cit. 16.2.2020] Dostupné z: https://www.gsmarena.com/huawei_p20-9107.php

6. Umělecké a komerční projekty spjaté s tímto tématem

Umění vždy existovalo ve složitém, symbiotickém a neustále se vyvíjejícím vztahu s technologickými možnostmi doby. Tyto možnosti omezují produkované umění a informují o tom, jak je vnímáno a chápáno jeho publikem.

Věřím, že stejně jako vynález aplikovaných pigmentů, tiskařského stroje, fotografie nebo třeba počítačů, bude strojová inteligence inovací, která bude mít hluboký dopad i na umění. Stejně jako

u těchto dřívějších inovací se i nyní bude nakonec společnost muset transformovat nepředstavitelnými způsoby. Může to ovlivnit naše chápání vnější reality a našich percepčních a kognitivních procesů.

Stejně jako u dřívějších technologií, přijmou někteří umělci strojovou inteligenci jako nové médium a svého spojence, zatímco jiní budou nadále používat současná média a způsoby dnešní produkce. V budoucnosti se tak může stát i akt odmítnutí úmyslným postojem, podobně jako dnes například fotorealistický obraz. Jakékoli umělecké gesto ke strojové inteligenci, ať už negativní, nebo pozitivní, obojí nebo žádné, se bude zdát odolnější, pokud bude historicky zakotvené a technicky dobře informované.

Vybral jsem šest příkladů umělců, nebo tvůrčích skupin, které přistupují k tématu dohledu a technologiím s tím spjatých odlišně. Jsou zde zastoupeny příklady komerční i umělecké tvorby, která nějakým způsobem využívá dohledové praxe.

6.1 3Dsense interactive technologies¹²

Systemy AI se začaly hojně využívat především v komerčním prostoru. Uvedu to na příkladu české společnosti 3Dsense interactive technologies, která se specializuje převážně na videomapping ve veřejném prostoru. Fungují od roku 2012 kdy spolupracovali s divadlem La Fabrika na interaktivních projekcích pro účely inscenaci Pěny dní od Borise Viana, režírovanou Jiřím Havelkou. Ve stejném roce debutovali na oficiálním večírku Filmového festivalu v karlových Varech v klubu Aeroport svou interaktivní videoprojekcí, která na stropě sálu zrcadlila pohyb na tanečním parketu.

Spolupracují na komerčních projektech, také ve spolupráci s hudebními festivaly, nebo na míru velkým nadnárodním společnostem, jako Coca-Cola, Bosch, nebo Jack Daniel's, v rámci jejich firemních akcí a na celé řadě dalších.

Jeden z nejambicióznějších projektů proběhl v rámci slavnostního otevření Státní opery¹³ v Praze od třetího do pátého ledna 2020. Po dobu těchto tří dnů, po setmění, byla na fasádu Státní opery promítána videoprojekce s audiem. Oboje bylo v reálném čase ovlivňováno a tvořeno přímo projíždějícími auty. Spolupracovali s firmou Axis, která jim dodala kameru s AI systémem, která snímala projíždějící auta. Software potom data v reálném čase klasifikoval a podle předem daných parametrů přetvořil na vizuální a audio obsah. Celý projekt byl online streamován na internetu.



(obr. 1)

Videomapping na budově Státní opery v Praze

¹² 3D sense interactive technologies [online] Dostupné z: <http://3dsense.cz>

¹³ „OPERA: interactive videomapping“ [online] 3Dsense.com. 1–5.1.2020 [cit. 18.2.2020] Dostupné z: <http://3dsense.cz/projects/2020/opera>

6.2 Mario Santamaria - The phantom of the mirror¹⁴

V roce 2013 spustila firma Google masivní projekt nesoucí název *Art Projekt*. Spolupracovali s předními světovými uměleckými institucemi, jako např. MoMa v New Yorku, Uffizi ve Florencii, nebo Albertina ve Vídni a mnoha dalšími. Díky celkovému počtu přes 260 institucí, se pro projekt podařilo nasbírat přes 45 000 děl online od více než 6 000 umělců. Jádrem bylo vyfotografovat obrazy a díla

v super-vysokém rozlišení. To umožňuje vidět i tahy štětcem, nebo patinu a přesahuje to možnosti toho, co můžeme pozorovat pouhým okem jako divák v galerii, či muzeu. Pro projekt využili upraveného robota, používaného u streetview fotografií, který nasnímal 360 panoramatické snímky interiérů institucí, které byly následně dány dohromady, aby umožnily plynule se pohybovat a rozhlížet po různých muzeích. Prohlídky přes 60 z nich jsou dostupné přímo z platformě Google maps.

Tento projekt má za cíl jednak vytvořit vysoce kvalitní reprodukce slavných děl a zároveň vytvořit pro diváka v online prostoru co nejvíce imerzivní zážitek prostoru konkrétní galerie, či instituce ve kterém ale nebude přítomný rámec času ani osobní přítomnosti. Snímací robot byl stříbrný a měl být nenápadný, aby se co nejvíce eliminovala možnost jeho přítomnosti v prostoru, avšak ne vždy se mu podařilo zůstat mimo záběr. Díky některým zrcadlům a odrazným plochám vytvořil nechtěně své vlastní autoportréty v mnoha institucích. Toho si všiml španělský umělec Mario Santamaria

a vytvořil projekt *Phantom of the mirror* (Fantom zrcadel), ve kterém tyto autoportréty zkolektoval a vytvořil tak svým způsobem fotoalbum autoportrétů stroje, který měl být pouhým nástrojem, bez jakéhokoliv významu pro budoucí diváky jeho práce. Náhodou, nebo snad naschvál, je ale navždy přítomný v online replikách interiérů a dostává tím tak téměř lidskou auru.

¹⁴ Louise Wolthers – Dragana Vujanovic – Niclas Östlind (eds.), *Watched! Surveillance, Art and Photography*, Köln: Walther König 2016, s. 40-43.



(obr. 2)
autoportrét stroje z projektu *The phantom of the mirror*.

6.3 Jakub Geltner – Nests¹⁵

Tento umělec, původem z Karlových Varů, vystudoval architekturu na pražské ČVUT, byl na roční stáži v Korean National University of Arts v Soulu v Jižní Koreji. Své studium ukončil na pražské AVU. Ve své tvorbě pracuje s architektonickými fenomény jako architektura bez architekta, stavební materiály EPS-PET-PVC-PUR, architektury špatného vkusu, nebo buržoazního formalismu. Fascinují ho technické spotřebiče, jako jsou satelitní disky, nebo průmyslové kamery, které jsou nedílnou součástí moderní lidské společnosti a jejich obydlí i infrastruktury.

Ve svém cyklu projektů *Nests* vytváří ve veřejném prostoru jakási hnízda ze satelitů nebo kamer. Tato hnízda narušují veřejný prostor zvláštním způsobem. Každý z nás ve městě už stěží registruje intenzitu a pozici rozmístění kamer. Tyto prvky se pro nás staly ve veřejném prostoru neviditelnými společníky. Vytažením z jejich obvyklého prostředí a následné přemístění do jakýchsi hejn, jim propůjčuje zvláštní půvab. Působí najednou nebezpečnějším a tajemnějším dojmem.

¹⁵ „LIVE FEED! JAKUB GELTNER'S NEST 06“ [online] *sculpturebythesea.com*. 2.11.2015 [cit. 18.2.2020]
Dostupné z: <https://sculpturebythesea.com/live-feed-jakub-geltners-nest-06/>



(obr. 3)
Instalace na fasádě Schwarzenberského paláce



(obr. 4)
Instalace na fasádě domu u Čertovky

6.4 Manu Luksch - Faceless¹⁶

Londýn patří mezi města s největší koncentrací městských bezpečnostních kamer na světě. Vývoj nových technologií umožnil sledovat obyvatele často bez jejich vědomí. Byly zavedeny právní předpisy, které zaručují jednotlivcům přístup k nahraným digitálním stopám, ale také k jejich ochraně soukromého života.

Na základě analýzy těchto právních aspektů provedla Manu Luksch v roce 2002 řadu pokusů

¹⁶ Louise Wolthers – Dragana Vujanovic – Niclas Östlind (eds.), *Watched! Surveillance, Art and Photography*, Köln: Walther König 2016., str. 56-58

pod názvem *Spy School*¹⁷, ve jménu sledování těch, kteří nás sledují. Po tomto projektu následovalo vydání *Manifest for CCTV*. Tento text žádá producenty filmů, aby natáčeli filmy nejen s vlastním materiálem, ale aby používali také nahrávky z vybraných sledovacích kamer ve městě. Po obdržení písemné žádosti

a zaplacení poplatku deseti liber musí všechny sledovací společnosti poskytnout soubory jakékoliv osobě, která se objeví na nahrané stopě a zároveň zajistit anonymitu ostatních lidí v obraze. Podle těchto pravidel manifestu byl následně zprodukován středometrážní dokumentární film *Faceless*.

Tento sci-fi film představuje společnost ovládanou strachem. Neustálé sledování vedlo k vymizení představ o identitě, nebo historii a nahradilo ji neustálou přítomností, která je trvale roztržštěná. Hlavní linka filmu funguje jako tautologie funkce video dohledu, který je neidentifikovatelnou kopií reality, stejně jako všechny zakryté obličejové ve filmu, aby byla zachována jejich anonymita.

Luksch, hrající hlavní postavu, je na obrazovce díky bílé kombinéze, kterou nosí, vždy rozpoznatelná od ostatních. Hrdinka je zpočátku také bez tváře nebo minulosti, stejně jako celá společnost, ale když je její tvář postupně zviditelňuje, obnovuje tak i svou historii. Při objevování své minulosti je hnána touhou spojit se zase s těmi, kteří ji pronásledovali - hledá své dítě, které ji vzali.

Pro Luksch je sledování opakem dialogu, vede k odlidštění, které zdůrazňuje pomocí nástrojů paranoidní společnosti. Díky použití obrovské databáze vizuálního materiálu z kamer bezpečnostního dohledu si Luksch hraje s fenomenálním nárůstem obrazového toku, mnohem větším, než by byl vůbec možný sledovat. Pro umělce je možnost využívat legálně takovou databázi obrazového materiálu šancí, jak vyrobit levný film a obejít tak tradiční systémy filmové produkce.



(obr. 5)
Snímek z filmu *Faceless* od Manu
Luksch

¹⁷ „Art, Activism, and CCTV:Notes from a talk at the Digital Media Conference in Boston“ [online] *medium.com*. 26.10.2013 [cit. 19.3.2020] Dostupné z: <https://medium.com/message/art-activism-and-cctv-90f21eff4506>

6.5 Zach Blas - Facial Weaponization Suite¹⁸

Tento projekt je zaměřen na technologii rozpoznávání obličeje a její nedostatky. Častým problémem pro správnou detekci a následnou klasifikaci sledované osoby mohou být nenormativně formovaný věk, rasa nebo gender. Technologie na těchto aspektech často selže a může se zdát, že tím plodí také rasistické nebo xenofobní myšlenky. S touto problematikou pracuje Blas v dílně, kde modeluje masky na základě agregovaných údajů o obličejích účastníků. To vede k amorfním maskám, které nelze technologií biometrickým rozpoznávání obličejů detekovat jako lidskou tvář. Masky se používají při veřejných zásazích a performance.

Celkem byly vyrobeny čtyři druhy masek. První s názvem *Fag Face Mask*, byla vytvořena z biometrických údajů obličeje mnoha queer mužů. Odkazuje na vědecké studie, které se snaží dokázat rozpoznatelnost sexuální orientace na základě společných rysů pomocí rychlého rozpoznání obličeje. Druhá maska zkoumá tripartitní pojetí tmavé barvy: neschopnost biometrických technologií detekovat tmavou kůži, upřednostňování černé barvy v militantní estetice a černou jako nosič matoucí informace. Třetí maska se věnuje feministickým vztahům utajování a nepostřehnutelnosti. Bere příklad z roku 2011, kdy Francie, jako první země přijala legislativu o zákazu nošení čehokoliv, co by zakrývalo celý obličej, ve veřejném prostoru, jako nástroj represivního vynucení viditelnosti. Poslední maska uvažuje o používání biometriky na mexicko-americké hranici a o násilí, které to vyvolává.



(obr. 6)
Výsledné masky vytvořené v projektu Facial weaponization suite.

¹⁸ Louise Wolthers – Dragana Vujanovic – Niclas Östlind (eds.), *Watched! Surveillance, Art and Photography*, Köln: Walther König 2016, str. 114-119

6.6 Forensic Architecture - study case n. 3¹⁹

Forensic Architecture, dále jen FA, je multidisciplinární výzkumná skupina se sídlem na „Goldsmith,“ University of London, která využívá architektonické techniky a technologie k vyšetřování případů násilí ze strany státu a porušování lidských práv po celém světě. Skupinu vede architekt Eyal Weizman.

Agentura vyvíjí nové dokazovací techniky a provádí pokročilý architektonický a mediální výzkum s komunitami zasaženými státním násilím. Skupina rutinně pracuje ve spolupráci s mezinárodními žalobci, organizacemi pro lidská práva a politicko–environmentálními soudními skupinami.

Agentura je interdisciplinární tým vyšetřovatelů včetně architektů, vědců, umělců, filmařů, vývojářů softwaru, vyšetřovacích novinářů, archeologů, právníků a vědců. Za skupiny občanské společnosti provádí vyšetřování případů porušování lidských práv ze strany států nebo korporací.

Skupina používá pokročilé architektonické a mediální techniky pro vyšetřování ozbrojených konfliktů a ničení životního prostředí jako jsou nová média, dálkový průzkum, materiální analýza a svědectví.²⁰

Forenzní architektura je také novým akademickým oborem a nově vznikajícím oborem praxe vyvinutým v Centru pro výzkumnou architekturu v Goldsmiths, University of London. Zaměřuje se především na tvorbu a prezentaci architektonických důkazů týkajících se budov a městského prostředí a jejich mediálních reprezentací.

V této studii zkoumají záběry z útoku dronů v pákistánských federálně spravovaných kmenových oblastech (FATA), tento případ se konkrétně stal v březnu 2012 v Miranshah v Severním Vazíristánu. Video z místa útoku bylo fyzicky pašováno vojenskými kordony, než se dostalo k zaměstnancům americké zpravodajské sítě MSNBC.

Video, pravděpodobně zaznamenané na mobilním telefonu, bylo složeno ze dvou sekvencí, které dokumentovaly různé části zničené budovy.

První video bylo natočeno z okna ve třetím patře vedlejší budovy. Záběr je roztřesený a díky rámu okna je vždy vidět jen výsek z ulice. Z okna je vidět poškozená střecha nižší budovy, která se nachází v husté tržní ulici a je obklopena obytnými a komerčními budovami.

Druhý záběr je natočený uvnitř rozbořené budovy a ukazuje její interiér. V propadlém stropě je vidět díra po průchodu střely. Stěny jsou zjizveny stovkami značek, způsobených šrapnely

¹⁹ Louise Wolthers – Dragana Vujanovic – Niclas Östlind (eds.), *Watched! Surveillance, Art and Photography*, Köln: Walther König 2016, str. 180–183

²⁰ Weizman, Eyal. *Forensic Architecture: Violence at the Threshold of Detectability*. New York: Zone Books. 2017. s.112–137

z fragmentačního rukávu rakety.

Skupina FA prošla, ze získaných videí, snímek po snímku a analyzovala vše důležité. Z obou záběrů vždy vytvořili komplexní panoramatickou koláž. Z koláže exteriéru získali informaci o pozici dvou bočních ulic, která jim pomohla k přesné lokalizaci poškozené budovy pomocí porovnání vzorku

s mapami. Díky poloze vržených stínů a jejich následném porovnáním s jinými údaji dokázali zrekonstruovat onu poškozenou místnost. Z videa interiéru lokalizovali všechny šrapnelové značky na stěnách a zapsali je do digitálního modelu budovy. Každý fragment narazil na zeď pod jiným úhlem. Z těchto informací odvodila FA přesné umístění, kde raketa vybuchla. Výbuch nastal ve vzduchu a potvrdil, že střelivo je raketa se zpožděnou pojistkou, pravděpodobně „Romeo“ Hellfire II AGM-114R. Dvě oblasti na stěně neobsahovaly žádné zjištění. To potvrdilo přítomnost i polohu obětí při výbuchu.

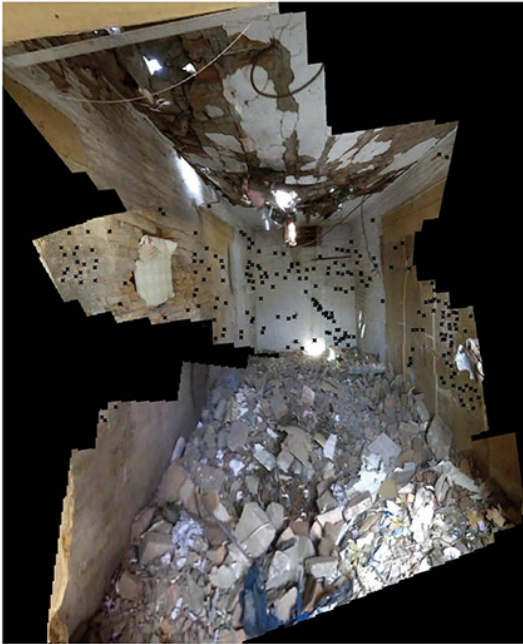
Zeď fungovala jako fotografický film, na kterém byly zaznamenány postavy obětí výbuchu, podobně jako je fotografický negativ vystaven světlu. Videozáznam místnosti byl tak ve skutečnosti jen fotografií fotografie.



(obr. 7)
panoramatická koláž vytvořená z
části videozáznamu

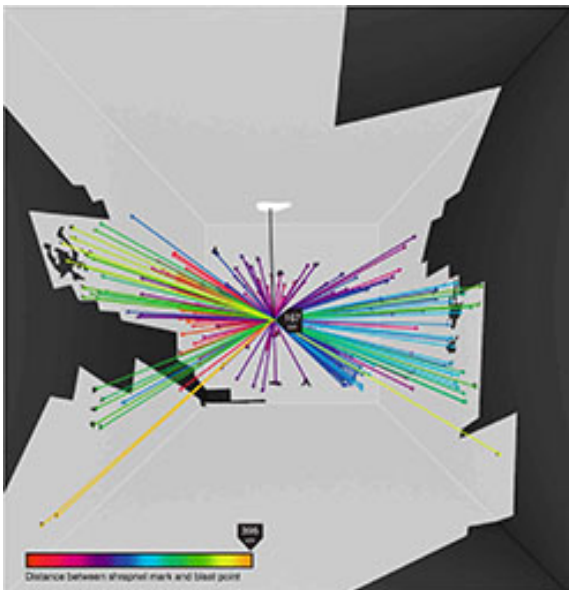


(obr. 8)
analýza interiéru pomocí koláže z
videozáznamů



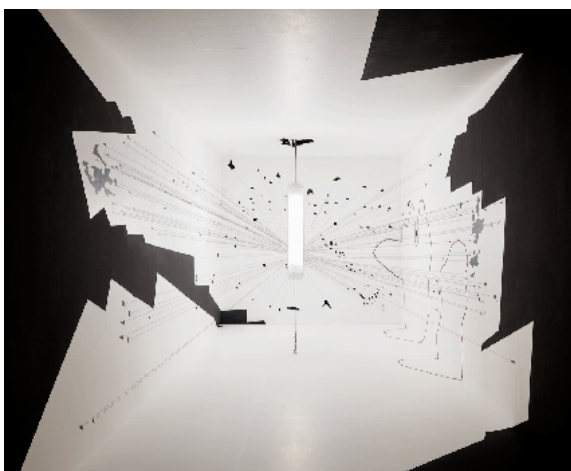
(obr. 9)

Detekce šrapnelových značek v interiéru.



(obr. 10)

Počítačová simulace dopadu šrapnelů v interiéru po detonaci bomby



(obr. 11)

Finální model situace při detonaci bomby. Přesné rozmístění šrapnelů identifikuje počet obětí a jejich přesnou pozici při výbuchu

7. Závěr

Z výzkumu vyplynulo, že kamerové systémy a jejich podpora procesů využívajících umělou inteligenci, je daleko mocnější, než by se na první pohled mohlo zdát. Od doby, kdy tyto systémy sloužily pouze pro účely bezpečnostního dohledu v menším měřítku, jsme se dostali do bodu, kdy se celý tento systém vyvíjí pro docílení lepší kompatibility a s tím spojenými výhodami. S přidáním strojového učení tak získáváme jakési autonomní strážce, kteří nás ve své všudypřítomnosti chrání a ovlivňují.

Dvěma hlavními tématy ve světě kamerových systémů jsou bez pochyby bezpečnostní a komerční využití. Ohledně bezpečnosti je nyní neaktuálnější asi touha po vytvoření Chytrých a bezpečných měst (Smart&Safe city). Státy po celém světě investují do modernizace městských dohledových systémů, aby se tak zefektivnila její funkčnost a celý systém se integroval do jediného mocnějšího celku. Města tak mají v první řadě lepší přehled o situaci a také jim to dává účinnější nástroje, se kterými mohou v rámci bezpečnosti pracovat.

Druhé téma by se mohlo nazývat jakýmsi komerčním využitím kamerových systémů. Dnes je největší snaha o propojení IP kamer, které svým rozlišením v podstatě dohnaly profesionální filmové kamery, se světem televize. V tomto okamžiku se jedná z velké části o záznamy či přímé přenosy sportovních utkání nebo nějakých konkrétních scénérií v rámci Slow TV (viz podkapitola 4.5). Výrobci kamer touží také ale po využití jejich IP kamer přímo ve filmovém průmyslu. Do této doby byl největším problémem rozdílný konektor. Axis Communications tento problém u některých svých modelů již vyřešil a nyní se snaží tento trh dobýt například několikanásobně nižší pořizovací cenou IP kamery oproti té filmové. Přitom kvalitativně jsou vyrovnané.

Umělecké projekty, vybrané pro tuto práci, pak ukazují velikou škálu, jak se dá k této problematice přistoupit. Někteří umělci poukazují na zatím nevyřešené chyby a problematiky dohledových systémů, jako rasové či genderové otázky (viz podkapitola 6.5) a někteří pro svou uměleckou, či komerční činnost využívají právě tyto stejné nástroje a mechanismy, které se v tomto případě svým způsobem vymezují ze svého bezpečnostně–dohledového systému (viz podkapitola 6.6).

8. Seznam použité literatury (informační zdroje)

Literatura a odborné články

LEVIN, Thomas Y. CTRL [space]: *rhetorics of surveillance from Bentham to Big brother*. Editor Ursula FROHNE, editor Peter WEIBEL. Karlsruhe: ZKM, 2002. ISBN 0-262-62165-7.

FLUSSER, Vilém. *Za filosofii fotografie*. Vyd. 2., upr. Přeložil Josef KOSEK, přeložil Božena KOSEKOVÁ. Praha: Fra, 2013. Vizuální teorie. ISBN 978-80-86603-79-7.

Hasselblad foundation. *WATCHED! Surveillance, Art and Photography*. Editor Louise WOLTHERS, editor Dragana VUJANOVIC, editor Niclas ÖSTLIND. Katalog k výstavě s eseji. ISBN 978-3-86335-959-1

FOUCAULT, Michel. *Dohlížet a trestat: kniha o zrodu vězení*. Přeložil Čestmír PELIKÁN. Praha: Dauphin, 2000. Studie (Dauphin). ISBN 80-86019-96-9

SILVERIO, Robert. *Nefotografie, neslova*. Praha: Akademie múzických umění v Praze (Nakladatelství AMU), 2016. ISBN 978-80-7331-420-0.

C. S. Regazzoni, A. Cavallaro, Y. Wu, J. Konrad and A. Hampapur, "Video Analytics for Surveillance: Theory and Practice [From the Guest Editors]," in *IEEE Signal Processing Magazine*, vol. 27, no. 5, pp. 16-17, Sept. 2010.

Falkenhayner, Nicole. *Media, Surveillance and Affect: Narrating Feeling-States*. Routledge, Taylor & Francis Group, 2018. ISBN 9781138609433.

Weizman, Eyal. *Forensic Architecture: Violence at the Threshold of Detectability*. New York: Zone Books. 2017. ISBN 9781935408864

Marks, Peter. *Imagining Surveillance: Eutopian and Dystopian Literature and Film*. Edinburgh University Press. 2015. ISBN 9781474400206

Simmons, Ric. Get Access. Edinburgh University Press. 2019. ISBN 9781108692939

Internetové články

„Art, Activism, and CCTV:Notes from a talk at the Digital Media Conference in Boston“ [online] *medium.com*. 26.10.2013 [cit. 19.3.2020] Dostupné z: <https://medium.com/message/art-activism-and-cctv-90f21eff4506>

„HD analog four way cameras tested“ [online] *ipvm.com* 28.8.2015 Dostupné z: <https://ipvm.com/reports/hd-analog-four-way-cameras>

„Large video surveillance guide“ [online] *ipvm.com* 29.10.2015 Dostupné z: <https://ipvm.com/reports/large-surveillance-systems-guide>

„Artificial intelligence robot assistant (ACTi)“ [online] *ipvm.com* 23.2.2017 Dostupné z: <https://ipvm.com/reports/acti-sara>

„City video surveillance guide“ [online] *ipvm.com* 6.8.2015 Dostupné z: <https://ipvm.com/reports/city-surveillance-guide>

„Analogové CCTV Bosch“ [online] *netcam.cz* Dostupné z: <https://netcam.cz/analogove-cctv.php>

„Výhody IP kamer oproti analogovým a PC kamerám“ [online] *netcam.cz* Dostupné z: <https://netcam.cz/encyklopedie-ip-zabezpeceni/vyhody-sitovych-kamer.php>

„Detekce pohybu v záběru“ [online] *netcam.cz* Dostupné z: <https://netcam.cz/encyklopedie-ip-zabezpeceni/detekce-pohybu.php>

„Zvuk a zvukové spouště alarmu“ [online] *netcam.cz* Dostupné z: <https://netcam.cz/encyklopedie-ip-zabezpeceni/zvuk-zvukove-spouste.php>

„Když na kvalitě obrazu záleží“ [online] *netcam.cz* Dostupné z: <https://netcam.cz/encyklopedie-ip-zabezpeceni/kvalita-obrazu.php>

„Forensic Architecture: Where art meets activism - BBC Newsnight“ [online video] 6.3.2018
Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=ehvtpGzF1r4>

„Hledání fotografií podle textu, obsahu nebo data ve Fotkách na Macu“ [online]. *apple.com*.
uživatelská příručka. Dostupné z: <https://support.apple.com/cs-cz/guide/photos/pht64de33e5a/mac>.

Skylum, Luminar [online] 2010 [cit. 12.2.2020] dostupné z: https://skylum.com/luminar-b?utm_expid=.n_5jK16LQUmiFCAEo9tSsw.1&utm_referrer=https%3A%2F%2Fskylum.com%2Fabouthttps://skylum.com/luminar-b?utm_expid=.n_5jK16LQUmiFCAEo9tSsw.1&utm_referrer=

„FotoWorks XL is a powerful photo editing software free download suite that allows users to access a wide range of photographic editing tools in a user-friendly package“ [online] *mediakg.com*. [cit. 16.2.2020] Dostupné z: <http://www.mediakg.com/photo-editing-software/>

„Excire Search 2: The best photo organizer for Lightroom Classic“ [online] *excire.com*. [cit. 16.2.2020] Dostupné z: <https://www.excire.com/en/>

„Huawei P20“ [online] *gsmarena.com*. [cit. 16.2.2020] Dostupné z: https://www.gsmarena.com/huawei_p20-9107.php

3D sense interactive technologies [online] Dostupné z: <http://3dsense.cz>

„OPERA: interactive videomapping“ [online] *3Dsense.com*. 1–5.1.2020 [cit. 18.2.2020] Dostupné z: <http://3dsense.cz/projects/2020/opera>

„LIVE FEED! JAKUB GELTNER'S NEST 06“ [online] *sculpturebythesea.com*. 2.11.2015 [cit. 18.2.2020] Dostupné z: <https://sculpturebythesea.com/live-feed-jakub-geltners-nest-06/>

Obrazová dokumentace

(obr. 1)

Videomapping na budově Státní opery v Praze

<http://3dsense.cz/projects/2020/opera>

(obr. 2)

autoportrét stroje z projektu The phantom of the mirror

<https://the-camera-in-the-mirror.tumblr.com>

(obr. 3)

instalace na fasádě Schwarzenberského paláce

<http://www.geltner.cz/root/nests/>

(obr. 4)

instalace na fasádě domu u Čertovky

<http://www.geltner.cz/root/nests/>

(obr. 5)

Snímek z filmu Faceless od Manu Luksch

<https://rwilson1101.files.wordpress.com/2014/11/faceless.jpg>

(obr. 6)

Výsledné masky vytvořené v projektu Facial weaponization suite.

https://zachblas.info/wp-content/uploads/2019/12/zachblas_edith-russ-haus_fws02.jpg

(obr. 7)

panoramatická koláž vytvořená z částí videozáznamu

https://content.forensic-architecture.org/wp-content/uploads/2018/10/drones_075-copy-768x432.jpg

(obr. 8)

analýza interiéru pomocí koláže z videozáznamů

https://content.forensic-architecture.org/wp-content/uploads/2018/10/drones_087-copy-768x432.jpg

(obr. 9)

Detekce šrapnelových značek v interiéru.

<https://content.forensic-architecture.org/wp-content/uploads/2018/09/miransha-room-collage.jpg>

(obr. 10)

Počítačová simulace dopadu šrapnelů v interiéru po detonaci bomby

<https://content.forensic-architecture.org/wp-content/uploads/2018/09/2-Miranshah-trajectories-768x793.jpg>

(obr. 11)

Finální model situace při detonaci bomby. Přesné rozmístění šrapnelů identifikuje počet obětí a jejich přesnou pozici při výbuchu

https://content.forensic-architecture.org/wp-content/uploads/2018/09/miransha_model_muac-768x628.png