

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA VÝTVARNÝCH UMĚNÍ
FACULTY OF FINE ARTS



ATELIÉR MULTIMEDIÍ
STUDIO MULTIMEDIA

U.A.V. G.U.I. - VIDEO SYNTÉZÁTOR
U.A.V. G.U.I. - VIDEO SYNTHESIZER

DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

BcA. PAVEL RICHTR

VEDOUcí PRÁCE
SUPERVISOR

Mgr. Slavomír Krekovič, Ph.D

OPONENT PRÁCE
OPPONENT

doc. MgA. Filip Cenek

BRNO 2016

DOKUMENTACE VŠKP

OBSAH:

OBRAZOVÁ ČÁST	s. 2 - 7
TEXTOVÁ ČÁST (PÍSEMNÁ OBHAJOBA)	s. 8 - 11

OBRAZOVÁ ČÁST

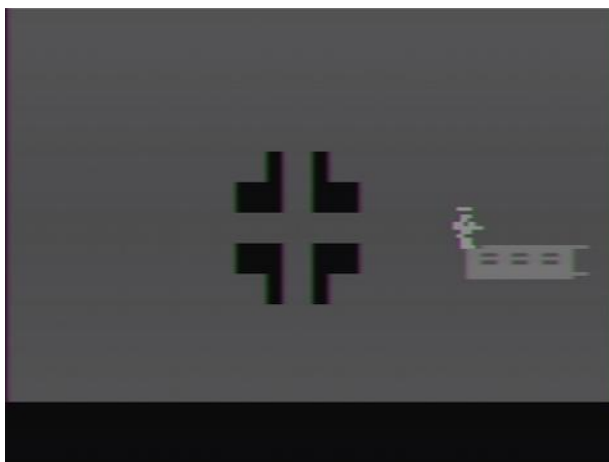
K obhajobě bylo předloženo 5 fotografií obrazovky (emulace ATARI 2600) a 5 fotografií výrobného procesu video-generátoru (5 snímků generované animace, 3 testovací obrazce, 2 fotky prototypu)



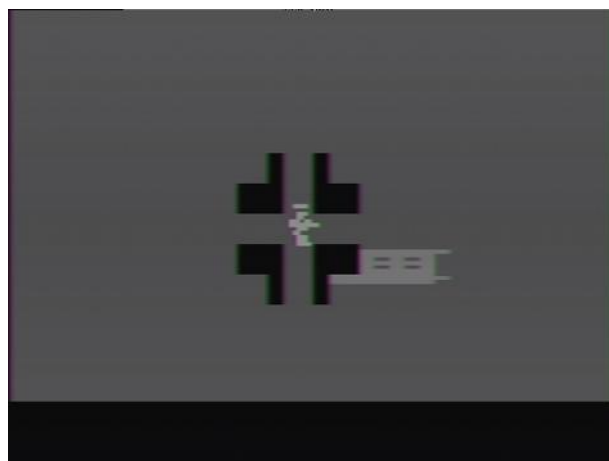
U.A.V.G.U.I., autorský software konzoli ATARI 2600, generované video, 2016



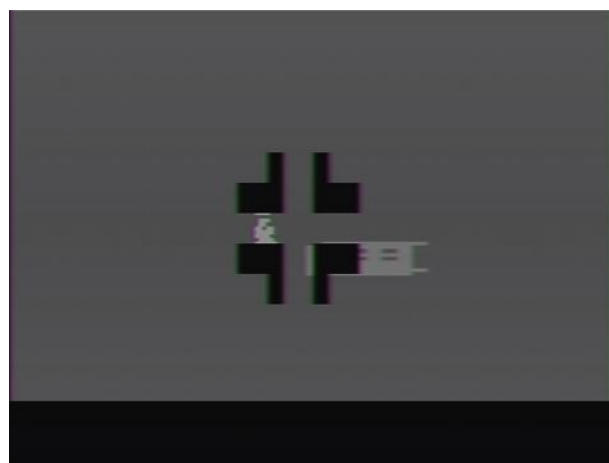
U.A.V.G.U.I., autorský software konzoli ATARI 2600, generované video,2016generované video



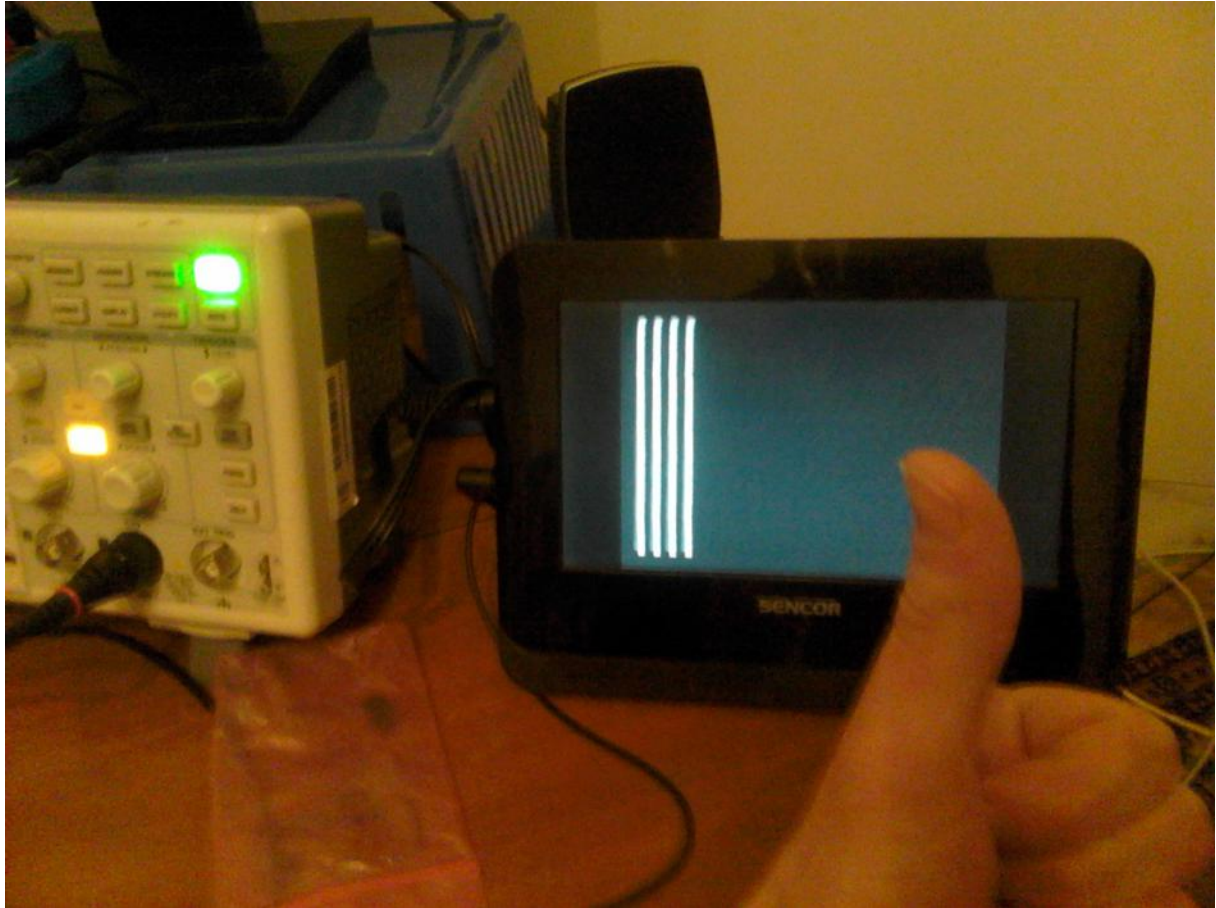
U.A.V.G.U.I., autorský software konzoli ATARI 2600, generované video,2016



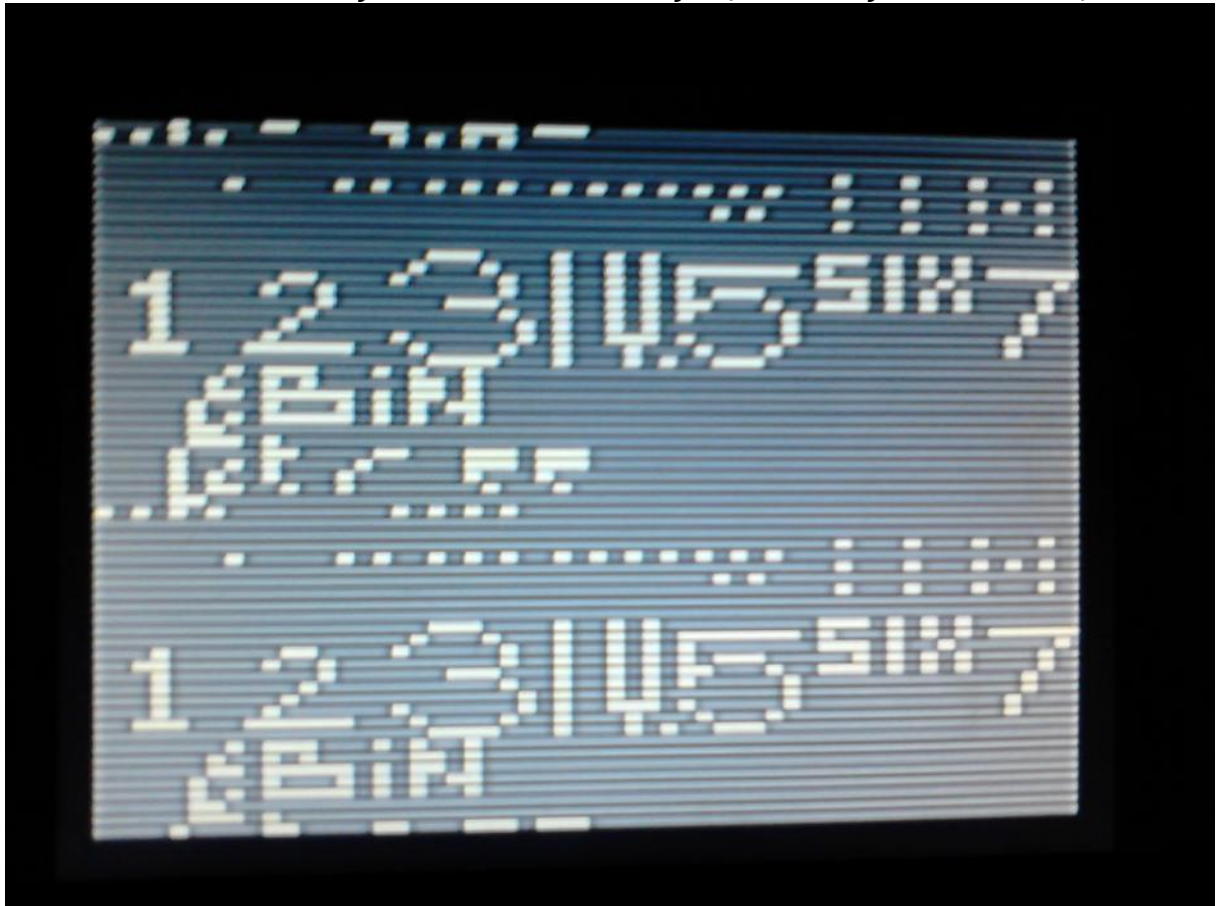
U.A.V.G.U.I., autorský software konzoli ATARI 2600, generované video,2016



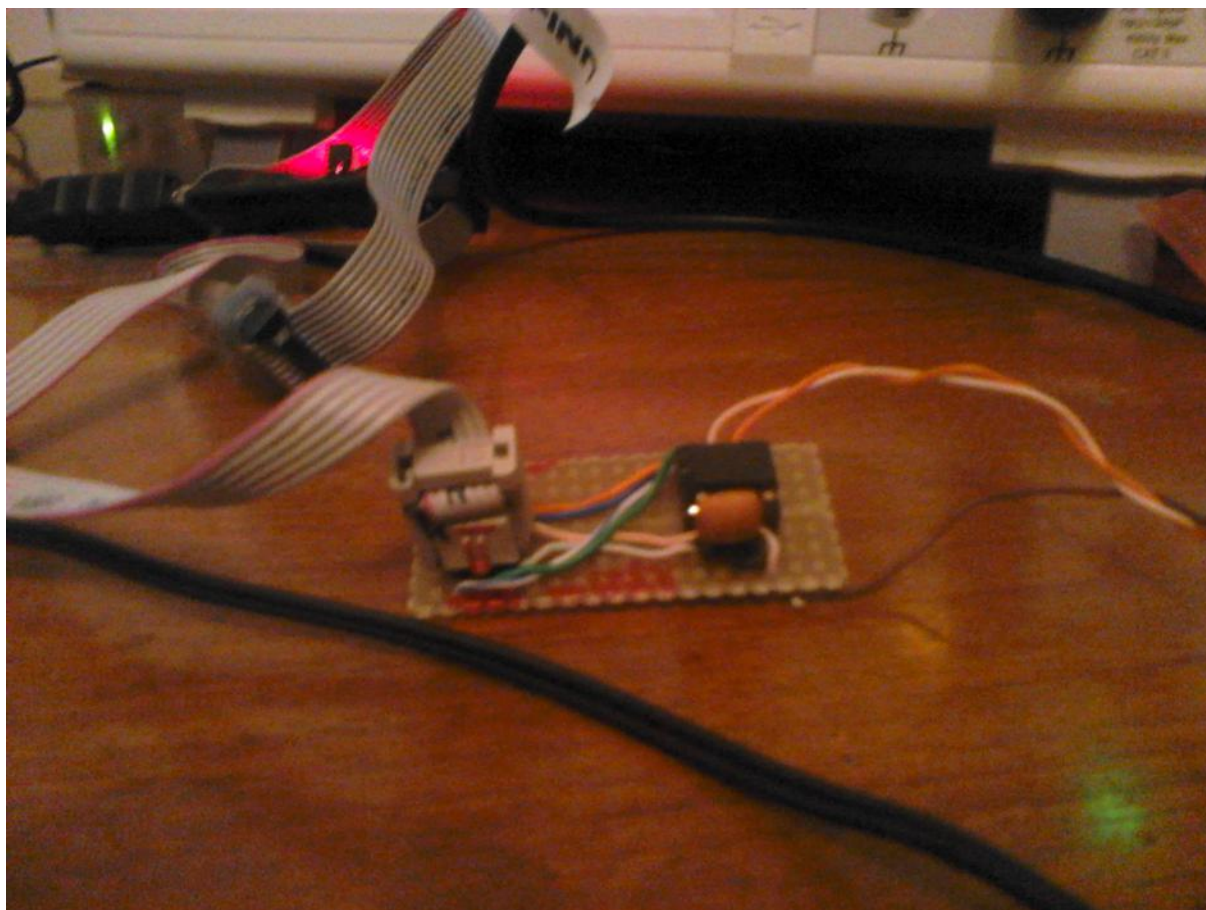
U.A.V.G.U.I., autorský software konzoli ATARI 2600, generované video,2016



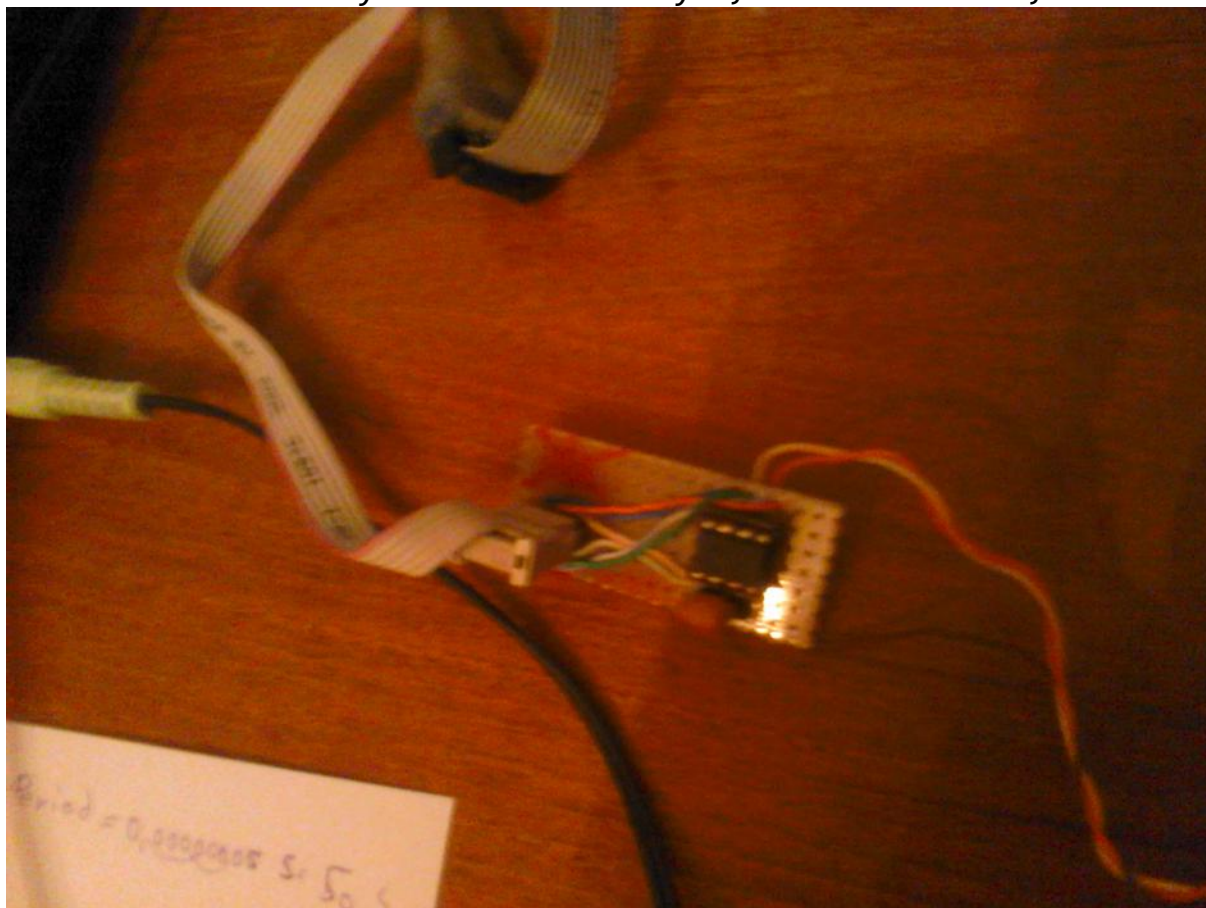
U.A.V. G.U.I. autorský hardware s Attiny85, test synchronizace, 2016



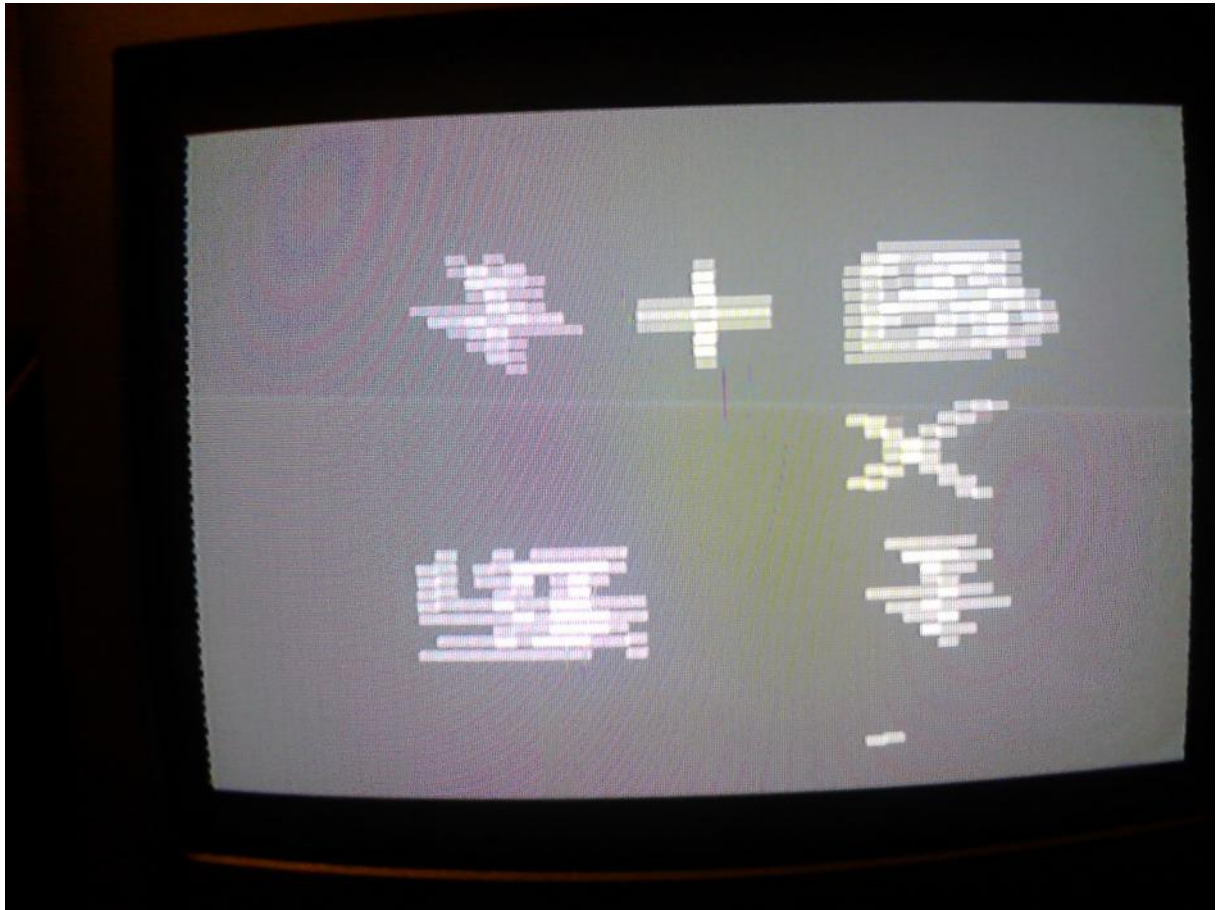
U.A.V. G.U.I. autorský hardware s ATTiny85, test rozlišení, 2016



U.A.V. G.U.I. autorský hardware s ATtiny85, detail zařízení, 2016



U.A.V. G.U.I. autorský hardware s ATtiny85, detail zařízení, 2016



U.A.V. G.U.I. autorský hardware s ATtiny85, generované video - test spritové(bitmapové) grafiky, 2016

U.A.V. G.U.I.

Ve své práci se zabývám konkrétním obrazem, videem, respektive sekvencí, která se stala součástí nejprve televizní a později online vizuality a odkazuje se k nástupu nových technologií na bitevním poli 21. století. Takzvanou válku proti terorismu, kromě jiného, charakterizuje nasazení dálkově ovládaných bojových letadel (Unmanned aerial vehicle, dále jen UAV), která byla označena za nejlepší nástroj pro boj proti terorismu. Základní výhodou této zbraně je nesporně možnost zasáhnout nepřátele bez ohrožení života či zdraví vlastních vojáků. Jde tedy o asymetrickou válku, kterou ve své eseji „Drone Form: Word and Image at the End of Empire“ Nathan K. Hensley nepřímě srovnává s kolonizací Indie britskou armádou v 19. století. A to jednak kvůli rozložení sil na bojišti a také proto, že tento konflikt byl pro účely válečného zpravodajství ve formě kódu přenášen telegrafem, a znovu dekódován z morseovky a přepisován zpět do čitelné a akceptovatelné formy obsahující soupis ztrát a výsledky tažení.

Stroje, které dovolují na vzdálenost několika tisíc kilometrů ovládat inteligentní (tzv. SMART) zbraňové systémy, s sebou kromě náloží, pozorovacích a měřících systémů a strategických výhod nesou řadu otázek. Současný systém využívání těchto zařízení praktikovaný americkým letectvem na podněty CIA v sobě spojuje sofistikované zpracování dat a byrokratické rozhodovací metody. Jak popisuje Grégoire Chamayou v knize *A Theory of the Drone* existují dva různé typy selekce potenciálních teroristů, „personal strikes“ a „signature strikes“. První skupina kandidátů vybraných pro zabití dronem je schvalována na základě zasedání cca stovky členů bezpečnostního vládního výboru. Tento seznam je po schválení prezidentem předán k provedení pomocí dronů.

Druhá skupina je vybrána na základě sběru a zpracování dat z pozorovacích přeletů UAV. V tomto výběru rozhoduje tzv. „pattern of life analysis“, tedy zkoumání životních návyků, podle kterých jsou (bez zjišťování konkrétní identity osob) vybírání a eliminování další potenciální teroristé. Takové postupy vzhledem značné operační výšce (až 7.5 km) produkují nepřesnosti. Z velké výšky jsou jen těžko rozeznatelné detaily. „Rychlý vzestup bezpilotních letadel (UAV), neboli dronů jako nástroje války vyvolal spektrum otázek ohledně právoplatnosti jeho použití. Samozřejmě, že tyto otázky přistupují ke dronu jako ke zbraně – nástroji pro doručení munice na cíl. Mnohem méně pozornosti bylo věnováno dronům v pozici média pro řízení vizuálního vztahu mezi západními centry moci a zbytkem světa.“ (Roger Stahl, „What the Drone Saw: The Cultural Optics of the Unmanned War“, *Australian Journal of International Affairs*, 2013, č. 5, dostupné [online](#)).

UAV jako médium zprostředkovávají obraz nejen do řídicích center v Nevadě, ale také do pečlivě vybraných videí demonstrujících průběh války ve zpravodajství. Vzniká tak specifický obraz války, srovnatelný se známými záběry z války v Perském Zálivu, které

veřejnosti prezentovaly používání tzv. smart munice při náletech. Z tohoto období pochází moje první vizuální zkušenost s danou problematikou. V této době ještě internet nebyl veřejný, ale ve zpravodajství se často objevoval záběr ze zaměřovače amerického bitevního letounu na cíl zasažený raketou. Tu a tam se také objevily nějaké záběry z infračervené kamery. Od té doby televizní vysílání prošlo celou řadou změn. Jeho účel postupně nahrazuje on-line stream. Není problém si kdykoliv pustit jednu z mnoha nahrávek, které byly buď oficiálně zveřejněné armádou, nebo unikly prostřednictvím nezávislých zdrojů. Svérázná estetika záběrů přes mířidla UAV je dána použitou technologií. Černobílý záběr je spíš statický. Rozlišení není nijak zázračné. Uprostřed je zaměřovač, okolo čísla. Obraz se stává symbolem pro tiché pozorování a nečekaný úder, podobně jako pohled přes mířidla odstřelovačské pušky, nebo přes periskop ponorky.

Je jasné, že takto výrazný fenomén se nějakým způsobem musel odrazit i v populární kultuře. Tak například na žánr „drone thrilleru“ upozorňuje Nathan K. Hensley („Drone Form: Word and Image at the End of Empire“, *e-flux magazine*, dostupné [online](#)]. Ještě o něco těsnější spojení s válečnými technologiemi nacházíme v oblasti počítačových her, které vždy existovaly v určité souvislosti s armádou. *Call of Duty: Modern Warfare 2 a 3*, *Battlefield: Bad Company 2* rozhodně předvádí velmi realistickou simulaci pohledu na bojiště z perspektivy dronu. Herní ovladače se také příliš neliší od ovládacích prvků, jaké se používají pro řízení skutečných UAV. Roger Stahl ve svém textu naznačuje, že zkušenost ovládání dronu v některých hrách je ještě bližší a reálnější než u leteckého simulátoru. Nepřekvapí tedy, že operátoři UAV jsou často rekrutováni právě z řad hráčů online-her, jak lze vidět například ve filmu *Dron, stačí stisknout spoušť* (2014).

Kriticky se k UAV staví hra *UNMANNED* z produkce Game Factory MOLEIDUSTRIA. Ve hře *UNMANNED* se hráč ocitne v kůži operátora dronu a jeho úkolem je řešit běžné životní situace a přitom se neustále rozhodovat, jak se zachová. Pokud se zachová v určité situaci správně, dostane medaili. Medaile je možné dostat například za klidný spánek, hraní si se synem, telefonování s manželkou, zabíjení teroristů, řízení auta do práce, nebo zpívání si. Hlavní postava jen vzácně řeší pouze jediný problém v ten stejný okamžik. Když jsem *UNMANNED* poprvé dohrál, měl jsem pocit, že termín „unmanned“, který se používá pro dálkově řízené zbraně, by se v této pozici vlastně dobře hodil na postavu, za kterou jsem hrál. Když jsem zpětně dohledával v paměti, co působilo jako inspirační zdroj, byla to i tato hra.

Umělec a kurátor Joseph DeLappe v rámci projektu *Cowardly Drone* (2013) na své stránky umístil fotografie několika dronů, otagované jejich oficiálními názvy, ale fotografie vyretušoval a na trup letounů umístil nápis COWARDLY (tj. zbaběle). Vyhledávač obrázků je tedy bez problémů najde, pokud někdo hledá obrázky dronů. Při

rezidenci na Fresno State University DeLappe s pomocí více než stovky studentů a dobrovolníků vytvořil model dronu MQ1 Predator, na který v závěrečném happeningu napsal jména 344 civilních obětí zabitých útoky dronů v Pákistánu. Při této příležitosti byla jména obětí nahlas přečtena. Velmi názorně působí i instalace *Artificial killing machine* Jonathana Fletcher Moora a Fabio Pipara ([dostupné online](#)). Instalace rozměrově odpovídá lustru a je složena z patnácti pistolek na kapsle. Pistolky jsou spuštěny pomocí servomotorů, které ovládá minipočítač Raspberry Pi, na kterém běží skript v jazyce Python. Skript je připojen na online aplikaci Dronestre.am (vytvořené umělcem Joshem Begley), která v reálném čase poskytuje data o obětech dronových útoků. Za každou oběť náletu zazní jeden výstřel; data o počtu obětí jsou pak vytištěna na účetní pásku, kterou lze chápat jako účet. To jsou některé z interpretací fenoménu dronových útoků v současné kultuře.

Video jako medium mě zpočátku příliš neoslovovalo, když jsem se ale začal zajímat o analogový televizní signál, toto médium mě začalo zajímat, protože pohled na jeho estetiku byl nevratně zasažený a posunutý. Začal jsem si uvědomovat, že po technické stránce sice formát kompozitního pozvolna mizí, ale jeho vizuální kvality a specifické vady na mě intenzivně působily. Jako dítě jsem trávil dlouhou dobu u televize, relativně bez ohledu na to, zda probíhalo vysílání nebo ne. Někdy jsem jen sledoval monoskop a poslouchal testovací tón. O jeho významu jsem tehdy měl jen velmi matné představy. Také herní konzole, které vlastnili někteří spolužáci na základní škole, na mě intenzivně zapůsobily. Ve 12 nebo 13 letech jsem si od souseda koupil první počítač. Po technické stránce byl už v té době poměrně zastaralý, ale fungoval a to bylo důležité. Byl to osmibitový mikropočítač ATARI800XL a jako paměťové médium se používaly audio kazety (v 80. letech běžné, v 90. letech na ústupu). Propojení dat, obrazu a zvuku na těchto z dnešního pohledu primitivních strojích dosahovalo extrémního bodu, pokud se nahrával software. Data jako audiosignál se z magnetofonu nahrávala do paměti počítače na podobném principu, jakým fungovaly vytáčené modemy. Pokud se nevypnul zvuk (což jsem často nedělal, protože pak jsem seděl v tichu u barevně pruhované obrazovky a čekání a konec nahrávání mi připadalo nekonečné), poslouchal jsem několik minut jemně kolísavé pískání, které pokud vše proběhlo, jak mělo, bylo završeno spuštěním programu. Tato poslední část se však u tohoto typu paměťového média nekonala vždy. V mém případě se úspěšnost nahrávání pohybovala někde mezi 10 až 60 procenty a celý proces vyžadoval značnou trpělivost. Grafika osmibitových počítačů byla také zcela specifická, a ovlivnila mě podobně jako několik dalších generací přede mnou. Je dobré podotknout, že to celé se odehrávalo v době, kdy moji movitější spolužáci už používali nesrovnatelně výkonnější stroje PC, na kterých byla poměrně běžná texturovaná 3D grafika, střílečky z pohledu první osoby (First person shooter – FPS) a FM hudba, PCM zvuk, nebo obojí. Podstatným faktorem osmibitové vizuality je nízké rozlišení, které nutí k větší schematizaci obrazového sdělení. Na osmibitových počítačích a

herních konzolích šlo často v zájmu hrátelnosti až za hranice čitelnosti a grafika byla spíše schématická, oproti PC to byl zásadní rozdíl. Na tuto souvislost upozorňuje Cory Arcangel ve své přednášce „Digital Media Arts“ ([dostupné online](#)), když popisuje, jak upravoval herní grafiku pro konzoli Nintendo Entertainment System (NES).

Po roce 2000 se začal projevovat návrat osmibitové estetiky, v hudbě i vizualitě. Myslím, že tento trend se dostává do další fáze s přicházející vlnou analogového Vjingu. Stojí za zmínku, že se opět začínají vyrábět analogové video-syntezátory (LZX industries - [Video Equations](#) nebo [Ming Micro](#)). Po příchodu veleúspěšné platformy Arduino se dostávají do popředí nyní stále dostupnější procesory architektury ARM. Ve své práci jsem však postupoval opačným směrem, a to z platformy AVR (Arduino) na „odlehčenou“ procesorovou řadu ATtiny, která je co do výkonu slabší a méně hardwarově vybavená než Arduino. Ale o to větší výzvou bylo, pokusit se na ní o generování videa. Na internetu je celá řada projektů věnujících se generování videa na Arduino, protože tato platforma velmi záhy začala disponovat velmi kvalitní a dobře dokumentovanou knihovnou pro video výstup. Po čase se objevilo i rozšíření pro Arduino IDE (Integrated Development Environment - vývojové prostředí), které umožnilo programování na procesorech ATtiny85. Knihovna pro video ale nebyla k dispozici.

Objevil jsem několik projektů, které se touto problematikou zabývaly. Nakonec jsem ale vycházel z projektu Niklase Roye (<http://www.niklasroy.com/>) *LUMENOISE*, což byl audio video syntetizér pro televizi vybavený optickým perem. Původní Niklasův zdrojový kód samozřejmě nemohl fungovat na procesoru ATtiny85, ale byl natolik názorný, že nakonec, po drobných úpravách bylo možné velkou část kódu použít. Na základech které umožňovaly vyplnit obrazovku barvou a obstarat nutné synchronizační informace pro černobílý video signál jsem začal psát vlastní nástroj na pixelovou grafiku. A tak se postupně vyvinul program, který dokázal zobrazovat až osm bitmap o velikosti 8x8 pixelů na obrazovce s šedivým pozadím a černými okraji o celkovém rozlišení cca 56x56 pixelů. Využil jsem zkušeností s platformou herní konzole ATARI 2600, kterou jsem před několika lety používal pro svou klauzurní práci a pro kterou jsem se v létě minulého roku pokoušel napsat hru. Pokud lze považovat videa dronových útoků za ne zcela dokonalá a čitelná po stránce rozlišení, pak i zpracování daného tématu na ATtiny85, nebo ATARI 2600 byla výzva, která vyžaduje velkou dávku stylizace. O technické stránce realizace bylo tedy v tomto směru rozhodnuto. Původně jsem zvažoval o použití ještě dalších platforem (ATARI 800XL, Apple][e, Raspberry PI), ale nakonec jsem převážně z časových důvodů musel zvolit pouze tyto dvě.

Finálním produktem by mělo být jedno zařízení (video-generátor s ATtiny85) a jeden autorský software pro předpotopní herní konzoli ATARI2600. Obě zařízení spojuje ortodoxní „low res“ (z low

resolution - nízké rozlišení) grafiky a téma automatizace války, estetika UAV GUI (graphic user interface - grafické uživatelské rozhraní). Název U.A.V. G.U.I. jsem zvolil, protože zkratkovitostí pěkně koresponduje se spartánskou osmibitovou grafikou staré konzole a nového video-generátoru. Zároveň jde k jádru věci. Pokud jde o adjustaci, video zkratka musí něco promítat, nejlépe televize, protože svou konstrukcí pěkně odráží použitý video formát PAL (phase alternating line - fázově střídavá linka). V širším pohledu nejsem zrovna fanoušek konvenční galerijní praxe, i když se jí ze zásady nevyhýbám. Pokud by šlo o to, jak dílo medializovat, volil bych spíš formu crowdfunding kampaně. V případě software pro konzoli by šlo o autorskou cartridge (zatím používám vlastní, univerzální), v případě autorského video-generátoru by šlo o autorský hardware, nejlépe desku tištěného spoje ve tvaru siluety nějakého dobře známého dronu, samozřejmě open source, openHW, pokud možno s cenou pokrývající náklady.