

**Západočeská univerzita v Plzni**  
**Fakulta designu a umění Ladislava Sutnara**

**Diplomová práce**  
**INTERAKTIVNÍ INSTALACE**

**CLOUD**

**BcA. Vít Trunec**

**Plzeň 2018**

**Západočeská univerzita v Plzni**  
**Fakulta designu a umění Ladislava Sutnara**

**Katedra výtvarného umění**  
Studijní program Výtvarná umění  
Studijní obor Intermediální tvorba  
Specializace Intermédiá

**Diplomová práce**  
**INTERAKTIVNÍ INSTALACE**

CLOUD

**BcA. Vít Trunec**

Vedoucí práce: MgA. Jan Morávek  
Oddělení výtvarného umění  
Fakulta designu a umění Ladislava Sutnara  
Západočeské univerzity v Plzni

**Plzeň 2018**

## Zadávací listina

Prohlašuji, že jsem práci zpracoval samostatně a použil jen uvedených pramenů a literatury.

Plzeň, duben 2018

.....

podpis autora

Touto formou bych rád poděkoval MgA. Janu Morávkovi za vedení diplomové práce, a také za předané zkušenosti v průběhu celého studia.

## **OBSAH**

1	MÉ DOSAVADNÍ DÍLO V KONTEXTU SPECIALIZACE	2
2	TÉMA A DŮVOD JEHO VOLBY, CÍL PRÁCE	4
3	PROCES PŘÍPRAVY, PROCES TVORBY	7
4	POPIS DÍLA, TECHNOLOGICKÁ SPECIFIKA, PŘÍNOS PRÁCE PRO DANÝ OBOR	9
5	SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ	13
6	RESUMÉ	14
7	SEZNAM PŘÍLOH	15

## 1 MÉ DOSAVADNÍ DÍLO V KONTEXTU SPECIALIZACE

Bakalářské studium pro mne znamenalo v celé jeho délce primárně jeden umělecký obor a ten byl videotvorba. Na FDU jsem přicházel ze střední školy, kde má náklonost byla taktéž k videotvorbě. Tento obor jsem bral jako jednu z forem vyjádření umělecké myšlenky pro mne nejvhodnější. Postupem času jsem však měl na své kameramanské počínání relativně vysoké nároky, což mělo za následek zpomalení mé autorské videotvorby. Tuto formu jsem prozatím zanechal pouze na komerční projekty, kde se sice konkrétní sdělení přesouvá do jiné roviny, ale na vizuální stránce se snažím stále zdokonalovat a jakýkoliv nový projekt je pro mne zábavný a přínosný.

Po absolvování bakalářského studia kvalifikační prací na téma videotvorby jsem hledal nový směr, jak pokračovat dále. Brzy se mi naskytla možnost se zúčastnit výstavy *Má plast v DEPO2015*, kde jsem vytvořil svou první interaktivní instalaci, která spočívala v 3D tiskárně hrající několik předvolených písní (při specifickém pohybu jednotlivých částí 3D tiskárny, krokové motory vyluzovali různé tóny a po úpravě softwaru a vytvoření dodatečného hardwaru bylo možné z 3D tiskárny vytvořit „jukebox“, kde si divák mohl vytisknout a zároveň zahrát svou oblíbenou píseň). Tato instalace mi pomohla ve výběru nového směru, kterým jsem se později zabýval, z této práce také pramenilo několik dalších prací a instalací.

Má stále větší obliba v elektroniku, konkrétně v programovatelné mikroprocesory, vývojové desky *Arduino* a později *ESP8266* měla za následek téměř jisté propojení v mých pracích, kde se mi otevřeli v celku široké dveře interakce s divákem.

Další pokrok byl pro mne objev vývojové desky D1 mini s programovatelným obvodem *ESP8266*. Jde o velmi levný a jednoduše programovatelný chip, podobný vývojovým destičkám *Arduino* s jednou zásadní výhodou, kterou je WiFi. Tato vývojová deska je tedy definovaná jako zařízení IoT (Internet of Things). Z tohoto zařízení také vyplynula má další práce, kterou byla instalace na festivalu světla *Blik Blik v roce 2017*, kde jsme společně s Ludškem Černým, jakožto softwarovým specialistou, vytvořili do 70 nafukovacích PVC balónů, zavěšených v Riegerově ulici v Plzni, světelné zařízení, kde bylo možno na dálku pomocí WiFi synchronně ovládat led diody a vytvořit nevídanou světelnou light show.

Tato technologie byla taktéž použita v následujícím ročníku festivalu světla *Blik Blik 2018*, jako interaktivní instalace „Člověče, nezlob se!“ a to konkrétně ve sto deseti figurkách s velikostí 50cm. Tuto instalaci jsem znovu zpracovával společně s Ludškem Černým a v reálném čase jí bylo možné hrát pomocí virtuální kostky.

Nesmím také opomenout jednu z posledních klauzurních prací se jménem „Atom“. Zde jsem vytvořil světelnou instalaci, která světelně reagovala na náhodná čísla generovaná šumem tranzistorů. Intenzita a barevnost několika LED uvnitř průhledné matné koule, jenž byla zavěšená v prostoru, byla tedy nepředvídatelnou a naprosto náhodnou, stejně jako pohyb atomů.



## 2 TÉMA A DŮVOD JEHO VOLBY, CÍL PRÁCE

Výběr témat, jak lze z předchozích prací usuzovat, byl téměř jasný. Interaktivní objekt byl pro mne další výzvou, jak vytvořit objekt s kombinací mých předchozích zkušeností a podchycení myšlenky, která byla v průběhu posledního ročníku studia na FDU dopracována do cíle mé práce.

Interakce je pro mne v diplomové práci důležitým prvkem, jak apelovat na konkrétní problém ve společnosti, kterým je internetová bezpečnost mladé generace („generace Y“). Výběr tohoto problému, na který chci reagovat skrze svůj interaktivní objekt není náhodný, nýbrž velmi osobní. Můj nejmladší bratr (12 let) je věku, kdy nejenom on, ale i jeho vrstevníci využívají dennodenně sociální síť *Instagram*. „*Instagram is a social networking app made for sharing photos and videos from a smartphone. Similar to Facebook or Twitter, everyone who creates an Instagram account has a profile and a news feed. When you post a photo or video on Instagram, it will be displayed on your profile. Other users who follow you will see your posts in their own feed. Likewise, you'll see posts from other users whom you choose to follow.*“<sup>1</sup> Na této sociální síti využívají funkci *stories* – příběhy. „*Instagram Stories is a feature that lets users post photos and videos that vanish after 24 hours.*“<sup>2</sup>

Je ovšem zajímavé, jaký obsah děti v kategorii starší školní věk, sdílejí. Skrze svůj instagramový profil jsem začal pravidelně ve funkci *stories* sledovat vrstevníky svého bratra a po několika týdnech jsem si všiml určité systematičnosti a opakovanosti jednotlivých příspěvků.

---

<sup>1</sup> iMore: *Instagram: Everything you need to know!* [online]. c2018 [cit. 26-7-2018]. Dostupný z: <https://www.imore.com/instagram>

<sup>2</sup> Buffer: *Instagram Stories: The Complete Guide to Using Stories.* [online]. c2018 [cit. 28-7-2018]. Dostupný z: <https://blog.bufferapp.com/instagram-stories>

Ve větší míře je dětmi sdílen příspěvek, ve kterém nalezneme černobílou, tmavou fotografii (občas bývá zaměněna pouhou černou barvou), přes kterou je přidáván text, ve kterém se jednoduchými otázkami ptají na různé věci, například: „Půjde se mnou někdo ven?“. Na tyto otázky děti většinou odpovídají v tzv. „*directu*“ (chatovací funkce zabudovaná do aplikace instagram).

V klasickém „*feedu*“ jednotlivých dětí nalezneme příkrášené fotografie, nejčastěji typu „*selfie*“ s jediným jasným účelem a to vypadat v očích druhých (svých *followerů*) co nejlépe. Fotografie jsou pořizovány většinou ve vlastních domovech. Těmito fotografiemi však děti odkrývají jedno z několika bezpečnostních rizik, kterým je v tomto případě otevírání svého soukromí celému světu. Kdokoliv na celém světě, který je registrovaným uživatelem Instagramu se může podle konkrétního hashtagu – který je pod tyto fotografie přidáván – nebo pomocí uživatelského jména podívat na profil jednotlivých dětí a tím je třeba snadno zneužít ve svůj vlastní prospěch.

Jedinou obranou proti tomuto problému je nastavení svého profilu jako „soukromý“, který je viditelný pouze uživatelům sledující konkrétního uživatele. Tato obrana je však lehce prolomitelné a naivita dětí, společně se chtíčem mít co nejvíce sledujících uživatelů, je příliš veliká.

Právě z těchto několika zkušeností jsem se rozhodl skrze svůj interaktivní objekt edukovat mladou populaci a nechat diváka se nenuceným způsobem dozvědět, že sdílení fotek, příspěvků, textů se neprolíná pouze a jen do světa virtuálního, kam na tyto informace nemůže nikdo cizí dosáhnout. Nebezpečí, které hrozí na internetu a sociálních sítích je nemalé a dle mého názoru do budoucna poroste míra zneužití osobních dat, proto by se o těchto problémech měla nejmladší

generace, která má stále snadnější přístup k sociálním sítím, dozvědět co nejdříve. A skutečnost, že výuka informačních technologií je – dle informací poskytnutých mým bratrem – na základních školách na stejné úrovni, jako byla před deseti lety, je pro mne osobně alarmující.

### 3 PROCES PŘÍPRAVY, PROCES TVORBY

Proces přípravy konceptu samotného objektu, jeho funkce a samotného chování byl poměrně zdlouhavý. Na počátku celého procesu byl koncept mírně odlišný a nereagoval pouze na děti v kategorii staršího školního věku. Ze začátku jsem neměl zvolenou cílovou skupinu uživatelů a celý koncept měl apelovat skrze rušičku signálů obecně na uživatele internetu, na jeho bezpečnost a také na zneužitelnost sítí WiFi.

V procesu diskuzí a konzultací s vedoucím ateliéru jsem došel k závěru, z něhož vyplynulo zaměřit se na určitou věkovou kategorii, analyzovat ji a apelovat na její zranitelnost ve světě sociálních sítí. Tyto myšlenky mi pomohl usměrnit můj bratr v nezájatém rozhovoru o Instagramu.

Jak už jsem zmiňoval, začal jsem pozorovat chování nejen mého bratra na sociální síti Instagram, ale i jeho „*Followerů*“ (primárně jeho spolužáků). V tuto chvíli jsem měl v pomyslné ruce jejich komunikační nástroj, který – jak vyplynulo z mého pozorování – využívali častěji, než jsem předpokládal. Jako další krok bylo objevení jejich slabiny. To netrvalo dlouho a při vytvoření neexistujícího, falešného Instagramového profilového účtu jsem byl schopen bez problému sledovat uživatele sledující mého bratra na síti Instagram. Sledování z jejich strany mi bylo bez problému opětováno a nezbývalo než nahlížet a analyzovat aktivitu jejich účtů.

Postupem času jsem našel největší hrozbu pro tyto uživatele, která spočívala ve vyjmutí konkrétních příspěvků uživatele a ztvárnění je do reality, byť jen v tištěné podobě. Tato situace se u mého bratra se dle očekávání nesešla s pozitivním ohlasem.

Nyní pro mne nastal zdánlivě jednoduchý úkol. Sestavení objektu, který by nabádal uživatele k nahrání fotografie na síť Instagram a následně by stáhnul a vytisknul jejich osobní příspěvky.

Tím, že se celá situace odehrává na internetu, mě brzy napadlo v poslední době velmi populární označení: Cloud – mrak.

Koncept na vizuální část objektu byl hotový, chování objektu s divákem taktéž. Následoval měsíc složitě práce se softwarem<sup>3</sup>, a poté další měsíc stavba fyzického objektu<sup>4</sup>, který jsem skládal z mnoha komponentů a sestavoval do ručně vyrobené hliníkové konstrukce<sup>5</sup>.

---

<sup>3</sup> **Příloha 1:** Programování software: vzdálená plocha na grafické rozhraní raspberyy pi se softwarem Python IDLE.

<sup>4</sup> **Příloha 2:** Stavba hliníkové konstrukce.

<sup>5</sup> **Příloha 3:** Sestavování komponentů do hliníkové konstrukce.

## 4 POPIS DÍLA, TECHNOLOGICKÁ SPECIFIKA, PŘÍNOS PRÁCE PRO DANÝ OBOR

Jelikož má dílo pracovat s virtuálním světem Instagramu a ztvárňovat virtuální příspěvky do světa reálného formou tisknutelné podoby, snažil jsem se přiblížit symbolice „cloudu“, tedy mraku, který neurčitě levituje v prostoru. To jsem konkrétně ztvárnil objektem zavěšeným na lanech v úrovni očí<sup>6</sup>.

Při prvním kontaktu s objektem vidíme pouze rozsvícený displej, na kterém je vyobrazena fotka posledního diváka, který přišel do kontaktu s objektem, bez zjevně viditelných dalších komponent. Celý objekt pro zaujetí diváka náhodně problikává pomocí barevných světel LED, vydává pro diváka nespecifikovatelný zvuk a v náhodných intervalech syntetizátor řeči vykřikuje slova a věty, které by měli zaujmout právě mladou generaci ve věku mezi 10 – 14 let. Celý objekt je lehce zahalený do dýmu, který si sám vyrábí.

Po zaujetí a příchodu diváka blíže se objekt začíná probouzet. Na displeji se objevuje obličej diváka, společně s rámečkem, který vymezuje obličej diváka, který se k němu přiblížil.<sup>7</sup> Software analyzuje diváka jako lidskou bytost a objekt jej začne nabádat pomocí syntetizátoru řeči, aby sdílel fotografii na síť Instagram s konkrétním „hashtagem“ (klíčovým slovem). Podle pokynů objektu divák nahraje fotografii na Instagram s konkrétním klíčovým slovem „sdilejmrak“.

---

<sup>6</sup> Příloha 4: Pohled na celý objekt.

<sup>7</sup> Příloha 5: Pohled na první fázi kontaktu objektu s divákem.

Jakmile objekt zjistí, že se na síť Instagram přidala nová fotografie, zaznamená si uživatelské jméno toho, kdo fotku přidal a z jeho profilu ve vteřině stáhne veškeré příspěvky, včetně popisků, uloží je a vytvoří z nich tisknutelný .PDF soubor, který pak odešle do tiskárny. V popředí divákovi poděkuje za fotku, zmíní jeho uživatelské jméno a začne divákovi předčítat popisky, které našel pod jeho fotkami. Když syntetizátor řeči předčítá jeho popisky, na pozadí se připravuje tisk výše zmíněného .PDF. Po několika vteřinách začne tiskárna tisknout.<sup>8</sup> Samotný tisk je nevídaná podívaná. Tiskárna je totiž pevně připevněna na objekt, který je tvořen z pevných hliníkových profilů. Tiskárna svými pohyby tiskovou hlavou začne rozhoupávat celý objekt, chová se jako „motor“ a do jisté míry symbolizuje naplnění onoho mraku/cloudu daty, které pak padají/tisknou se z mraku ven. Pod celým procesem neustále pracuje LED osvětlení, které různě odkrývá, schovává části objektu a zároveň mění světelné scény, podle toho, co se mezi divákem a objektem odehrává.

Na závěr celého představení, resp. po vytištění jeho osobních fotek stažených z Instagramu, je LED osvětlení zapnuto naplno a divák pochopí, že se mu na papír zhmotnily fotografie, které jednoduše nemůže smazat, a mohou být viděny kýmkoliv a kdykoliv.

LED osvětlení, syntetizátor řeči, rozpoznávání obličejů, zvukový podkres, výrobek kouře, přistupování na síť Instagram, stahování dat, tvorba .PDF a v neposlední řadě tisk je zpracováván malým počítačem<sup>9</sup>

---

<sup>8</sup> Příloha 6: Objekt tisknoucí fotografie

<sup>9</sup> Příloha 7: Komponent objektu: malý počítač Raspberry pi

*Raspberry Pi 3 (Model B)* s taktem 1400 MHz na čtyřjádrovém procesoru, který poskytuje dostatečné množství výpočetního výkonu na všechny tyto operace.

V útrokách objektu se také nachází kancelářské reprobredny<sup>10</sup> s výkonem 20W RMS a kouřostroj<sup>11</sup> s výkonem 400W, dohromady 12 LED diod<sup>12</sup>, každá s výkonem 3W. Pro řízení LED a relátek ke spuštění kouřostroje jsem vytvořil rozšiřující modul<sup>13</sup> pro Raspberry Pi. Dále jsem musel speciálně upravit inkoustovou tiskárnu pomocí modulu arduino<sup>14</sup>, abych byl schopen tisknout na jednolitou roli papíru. Jelikož používám výkonné LED vše je napájeno upraveným, dostatečně výkonným počítačovým zdrojem. Webkamera *Logitech* a monitor *ACER* jsou také součástí objektu. Všechny tyto komponenty vyžadují relativně mnoho kabeláže, která přispívá k vizuální stránce celého objektu.

Všechna softwarová část je tvořena v programovacím jazyku Python, až na ovládání LED osvětlení a kouřostroje. V programovacím jazyku Python jsem nenalezl dostatečně pružný modul ovládání výstupů PWM, použil jsem tedy programovacího jazyku JavaScript a to konkrétně „node.js“. Pro interakci mezi těmito jazyky jsem použil PHP server. Pro funkci rozpoznávání obličejů jsem využil OpenSource knihovnu *OpenCv*, která mi značně zjednodušila práci. O zvukový podkres se stará knihovna *vlc* a o syntetickou řeč zase knihovna *pyttsx*, která nemá problém s českým jazykem.

---

<sup>10</sup> **Příloha 8:** Komponent objektu: kancelářské reprobredny

<sup>11</sup> **Příloha 9:** Komponent objektu: kouřostroj

<sup>12</sup> **Příloha 10:** Komponent objektu: osvětlení LED

<sup>13</sup> **Příloha 11:** Komponent objektu: rozšiřující modul pro Raspberry Pi

<sup>14</sup> **Příloha 12:** Komponent objektu: inkoustová tiskárna, modul arduino



Pro komunikaci s Instagramem jsem využil knihovny „LevPasha’s Unofficial Instagram API“. Tvorba PDF je zajišťována modulem PyPDF2 a samotný tisk knihovnou *cups*.

Všechny tyto knihovny mi napomohly k rychlejšímu programování, celý proces však přesto trval necelý měsíc a půl.

Doufám, že mé dílo je pro svůj obor (Intermediální tvorba) přínosné, výjimečné, protože propojuje hned několik vizuálních i nevizuálních prvků, jako je barevné LED osvětlení, umělý kouř, zvuk, hudební podkres, komunikace obrazem, kamerou, syntetickým hlasem a pohybem. Vytváří z nich nevšední komunikační nástroj, který zaujme náročné publikum, jako jsou děti v kategorii staršího školního věku a svým cílem se je zároveň snaží edukovat v oblasti internetu a jeho bezpečnosti.

## 5 SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

### Internetové zdroje

iMore: Instagram: Everything you need to know! [online]. c2018 [cit. 26-7-2018]. Dostupný z: <https://www.imore.com/instagram>

Buffer: Instagram Stories: The Complete Guide to Using Stories. [online]. c2018 [cit. 28-7-2018]. Dostupný z: <https://blog.bufferapp.com/instagram-stories>

## 6 RESUMÉ

This project has been a challenge for me from the start. I wanted to point out the simplicity of abusing personal data on the internet by a remarkable installation, which will provide an exceptional visual experience to the viewer along with educative intention.

By selecting a target category of older school age, the project has become personal to me, because of my younger brother, who belongs to this category. It was an important goal to understand his generation and to pass on the knowledge that will help him at the usage of social networks. I hope that not only him, but also his peers will take this as an important lesson with a bigger impact, than any other means of mass communication.

On the other hand I wanted to prove myself capable of connecting large amount of visual and non-visual elements, which is something I have never experienced before.

While programming the software part of this work I struggled to comprehend everything, because I have never studied programming anywhere and everything I know about it comes mainly from tutorials around the internet. And because of this experience I would like to say, that intermedia artist should not be limited by his own knowledge and should not be afraid of passing the boundaries of his own, as programming was for me.

I hope that this project will give me new ways and opportunities while creating other interactive installations – the personal ones and the commercial alike.

## **7 SEZNAM PŘÍLOH**

### **Příloha 1:**

Programování software: vzdálená plocha na grafické rozhraní raspbery pi se softwarem Python IDLE.

### **Příloha 2:**

Stavba hliníkové konstrukce.

### **Příloha 3:**

Sestavování komponentů do hliníkové konstrukce.

### **Příloha 4:**

Pohled na celý objekt.

### **Příloha 5:**

Pohled na první fázi kontaktu objektu s divákem.

### **Příloha 6:**

Objekt tisknouce fotografie

### **Příloha 7:**

Komponent objektu: malý počítač Raspberry pi

### **Příloha 8:**

Komponent objektu: kancelářské reprobedny

### **Příloha 9:**

Komponent objektu: kouřostroj

### **Příloha 10:**

Komponent objektu: osvětlení LED

### **Příloha 11:**

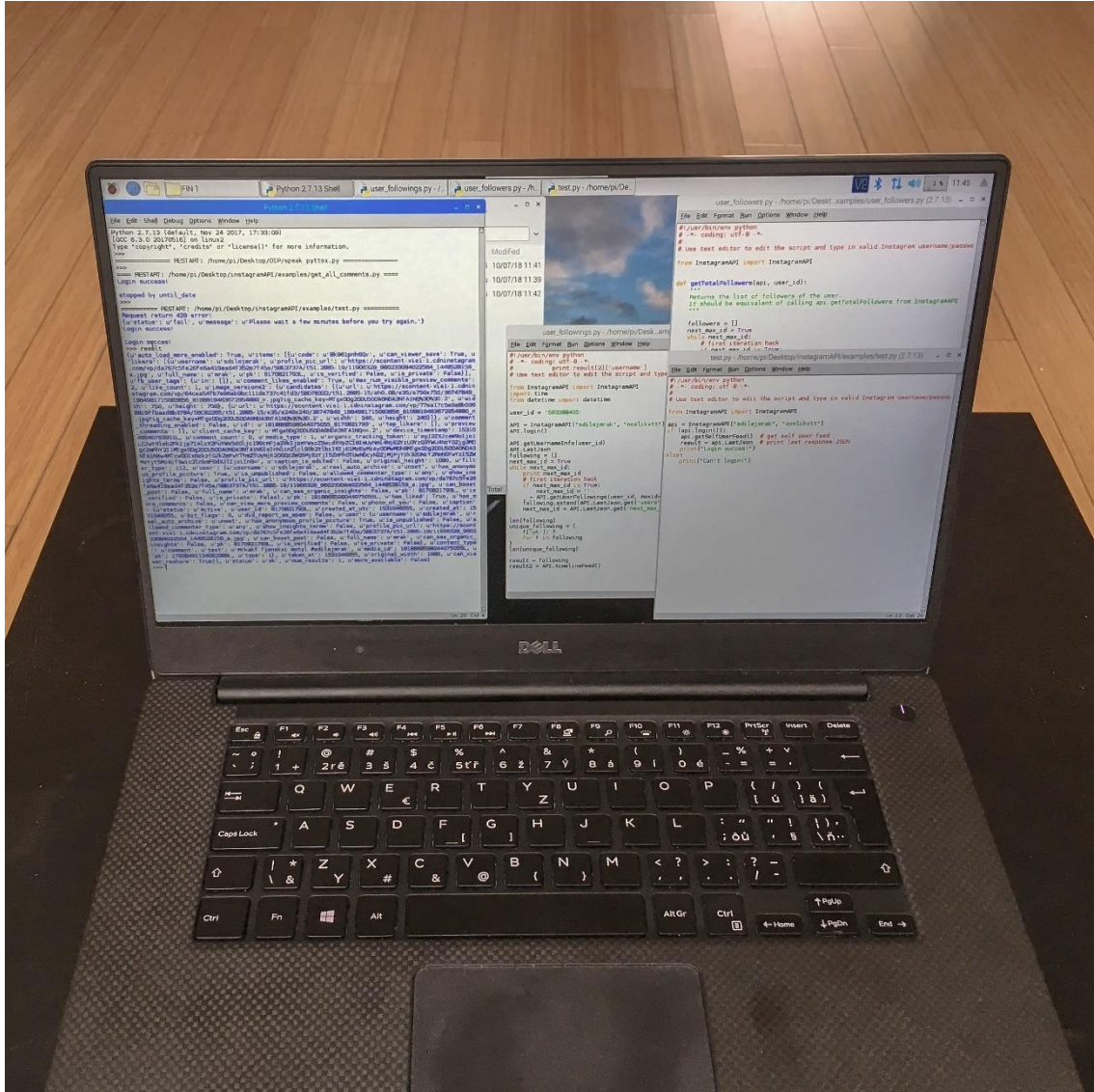
Komponent objektu: rozšiřující modul pro Raspberry Pi

### **Příloha 12:**

Komponent objektu: inkoustová tiskárna, modul arduino

## Příloha 1:

Programování software: vzdálená plocha na grafické rozhraní raspberry pi se softwarem Python IDLE.





## Příloha 2:

Stavba hliníkové konstrukce.



### Příloha 3:

Sestavování komponentů do hliníkové konstrukce.





**Příloha 4:**

Pohled na celý objekt.





## Příloha 5:

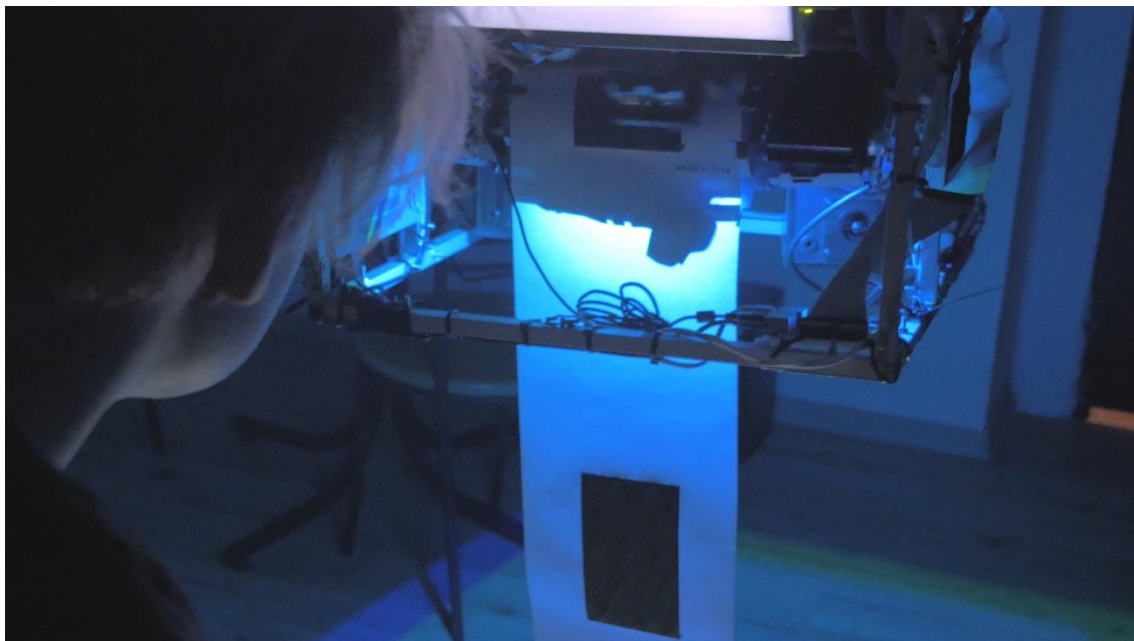
Pohled na první fázi kontaktu objektu s divákem.



*(screenshot z videa: Ukázka kontaktu divák vs cloud - interaktivní instalace.mp4  
přiložené na DVD)*

## Příloha 6:

Objekt tisknoucí fotografie



*(screenshot z videa: Ukázka kontaktu divák vs cloud - interaktivní instalace.mp4  
přiložené na DVD)*

**Příloha 7:**

Komponent objektu: malý počítač Raspberry pi



**Příloha 8:**

Komponent objektu: kancelářské reproduktory





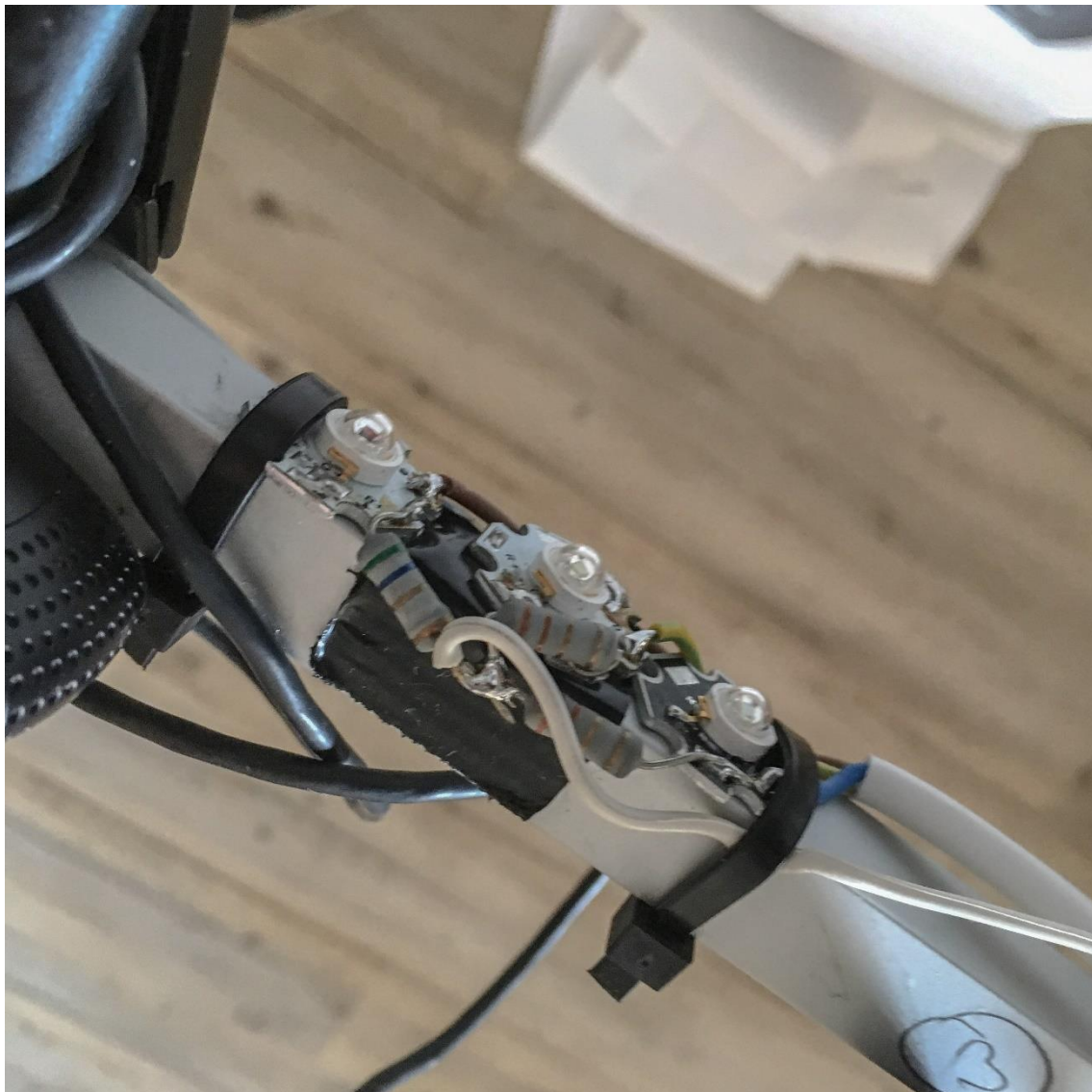
**Příloha 9:**

Komponent objektu: kouřostroj



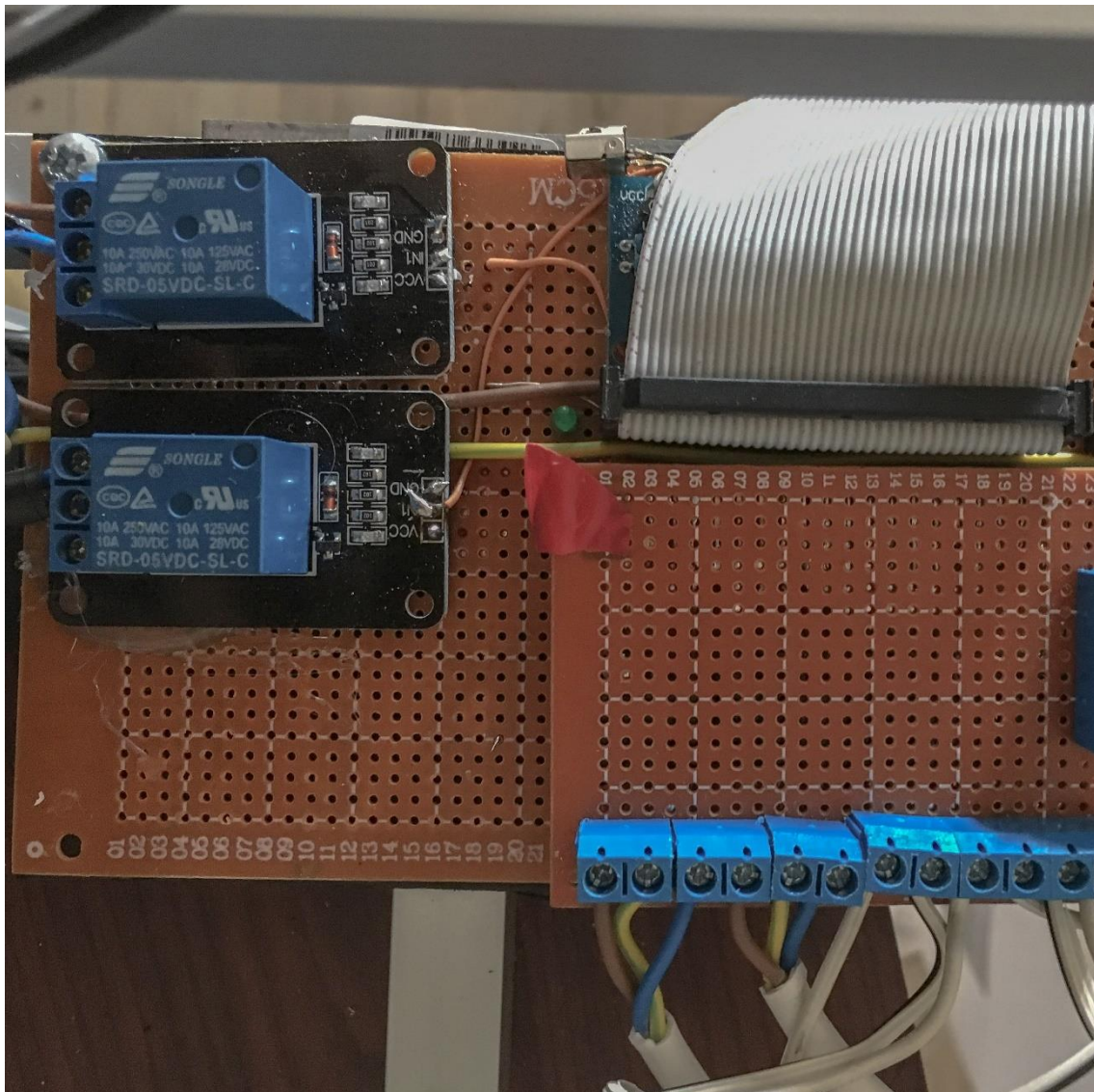
**Příloha 10:**

Komponent objektu: osvětlení LED



## Příloha 11:

Komponent objektu: rozšiřující modul pro Raspberry Pi





## Příloha 12:

Komponent objektu: inkoustová tiskárna, modul arduino

