



ECHO A1

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
Algoritmus v umění
2020

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
Fakulta umění a architektury
Katedra umění

Autor práce:
Vedoucí práce:
Studijní program:
Studijní obor:

Anna Langrová
MgA. Jaroslav Prokeš, Ph.D.
B8206 - Výtvarná umění
8206R067 - Vizuální komunikace

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Algoritmus v umění

Jméno a příjmení: Anna Langrová
Osobní číslo: A16000070
Studijní program: B8206 Výtvarná umění
Studijní obor: Vizualní komunikace
Zadávající katedra: Katedra umění
Akademický rok: 2019/2020

Zásady pro vypracování:

Bakalářská práce se týká vizuálně zpracovaného využití algoritmu v procesu umělecké tvorby. Jedná se zejména o hlubší rozbor převodu algoritmu do generovaných kompozic, jež byly dílčím způsobem prezentovány v řadě předchozích prací. Jejich převodem na časovou osu a aplikací na akustické vstupy vznikají v reálném čase generované kompozice, které reagují na zvukovou kulisu v místnosti a jsou vhodné k prezentaci formou projekce.

1. Koncept
2. Vizualizace, fotodokumentace, videodokumentace
3. Průvodní teoretická zpráva v pevné vazbě, včetně zadání práce a prohlášení o autorském právu. Zpráva obsahuje mezi jinými úvod, přehled literatury a zdrojů, výsledky a diskuzi a řídí se specifikacemi v dokumentu „Požadavky na vypracování bakalářské práce – KUM“. Zdroje musí být citované dle Směrnice rektora TUL č. 5/2018.
4. Elektronická podoba všech částí bakalářské práce (akceptovatelné formáty pdf, pdf/A).
5. V systému STAG (Moje studium-Kvalifikační práce-Doplnit údaje o práci) vložit veškerá data o práci a soubor obsahující kompletní výkresovou i textovou dokumentaci, průvodní zprávu, technickou zprávu a doplnit související textová pole.



Rozsah grafických prací: viz výše
Rozsah pracovní zprávy: viz výše
Forma zpracování práce: tištěná/elektronická
Jazyk práce: čeština

Seznam odborné literatury:

- 1 Manfred Mohr – Fractured Symmetry: Algorithmic Works 1967-1987, 1987
- 2 Roman Verostko – Algorithms and the Artist, 1994
- 3 Roman Verostko – The Algorists, 1995
- 4 Ernest Edmonds – Algorithmic Art Machines, 2018
- 5 John Maeda – Creative code, 2004

Vedoucí práce: MgA. Jaroslav Prokeš, Ph.D.
Katedra umění

Datum zadání práce: 24. února 2020
Předpokládaný termín odevzdání: 29. května 2020

Ing. arch. MgA. Osamu Okamura
děkan

L.S.

doc. MgA. Jan Stolín
vedoucí katedry

V Liberci dne 24. února 2020

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci jsem vypracovala samostatně jako původní dílo s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím mé bakalářské práce a konzultantem.

Jsem si vědoma toho, že na mou bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, zejména § 60 – školní dílo.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci nezasahuje do mých autorských práv užitím mé bakalářské práce pro vnitřní potřebu Technické univerzity v Liberci.

Užiji-li bakalářskou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědoma povinnosti informovat o této skutečnosti Technickou univerzitu v Liberci; v tomto případě má Technická univerzita v Liberci právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

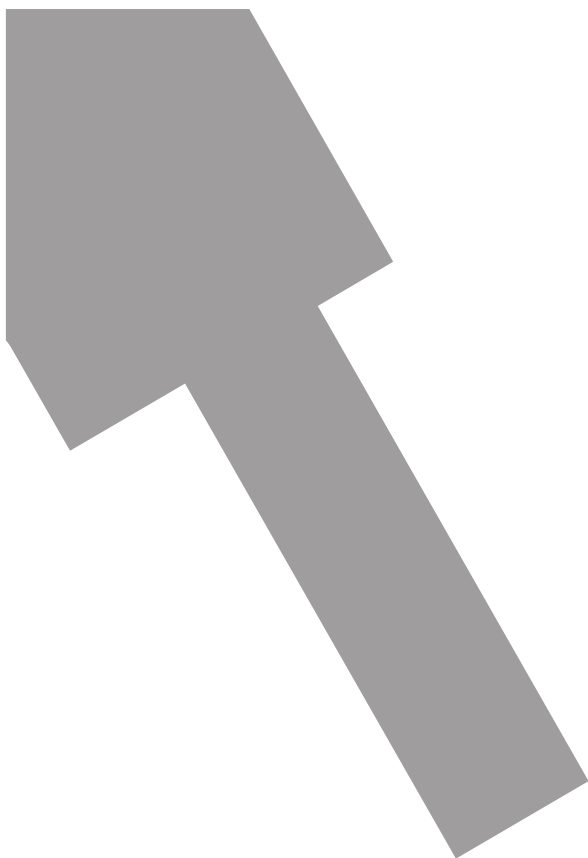
Současně čestně prohlašuji, že text elektronické podoby práce vložený do IS/STAG se shoduje s textem tištěné podoby práce.

Beru na vědomí, že má bakalářská práce bude zveřejněna Technickou univerzitou v Liberci v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů.

Jsem si vědoma následků, které podle zákona o vysokých školách mohou vyplývat z porušení tohoto prohlášení.

25. května 2020

Anna Langrová



PODĚKOVÁNÍ

Ráda bych poděkovala panu MgA. Jaroslavu Prokešovi, Ph.D. za odborné vedení práce, cenné rady a ochotnou pomoc v průběhu studia. Panu PhDr. Karlu Srpovi, Ph.D. za podporu u zpracování teoretické reflexe a rozšíření odborných znalostí v oblasti umění. V neposlední řadě děkuji panu doc. Stanislavu Zippemu za trpělivé vedení a podnětné rady, které se dají aplikovat i v běžném životě.





ABSTRAKT

Bakalářská práce se týká vizuálně zpracovaného využití algoritmu v procesu umělecké tvorby. Jedná se zejména o hlubší rozbor převodu algoritmu do generovaných kompozic, jež byly dílčím způsobem prezentovány v řadě předchozích prací. Jejich převodem na časovou osu a aplikací na akustické vstupy vznikají v reálném čase generované kompozice, které reagují na zvukovou kulisu v místnosti a jsou prezentovány formou projekce.

Téma Algoritmus v umění je v rámci závěrečné práce podrobněji prostudováno a poznatky pro postup práce s programovým kódem z dosavadních semestrálních i jiných děl jsou na základě těchto zkušeností dále rozšiřovány. Důvodem pro zpracování tohoto tématu je především dlouhodobá fascinace převodem kódu do vizuální podoby, a zároveň spojením novodobých moderních technologií s uměním. V rámci teoretické reflexe je motiv podpořen textovou studií vedenou předním českým teoretikem umění, která se zaměřuje na vznik pojmu algoritmus, jeho využití v umění a zejména na skupinu umělců nazývajících se The Algorists. Jedná se o umělce, jež k procesu své umělecké tvorby využívají psaného algoritmu, s detailním zaměřením na práci Manfreda Mohra, Ernesta Edmondse a Romana Verostka.

Koncept díla je hlubším rozбором převodu algoritmu do generovaných geometrických kompozic. Na tuto zvolenou problematiku má přímý vliv několik semestrálních prací z přechozích ročníků a všechny tyto získané zkušenosti jsou využity ve zpracování i návrhu bakalářské práce. Navíc došlo k posunu k práci s reálným časem a vizualizací zvukového vstupu. Motiv převodu zvuku do vizuální podoby reaguje na dlouhodobou osobní úvahu o nahrazení či rozšíření sluchového vjemu zrakem, jež vychází z mnohaleté stepařské zkušenosti.

Výsledkem jsou abstraktní geometrické kompozice v podobě kinetické vizualizace převedené na reálnou časovou osu a reagující na vnější akustické vstupy. Zpracována je řada verzí jednotlivých programů ve vývojovém prostředí TouchDesigner, jež se liší jednotlivou vizuální podobou zvuku a různými variacemi pohybu. Formální úpravou je čistá geometrická abstrakce. Zvuková kulisa v konkrétní místnosti je za využití mikrofону převedena na vstupy předem sestrojeného algoritmu, který následně generuje kinetickou vizualizaci. Bakalářská práce je instalována a předvedena formou real time projekce.



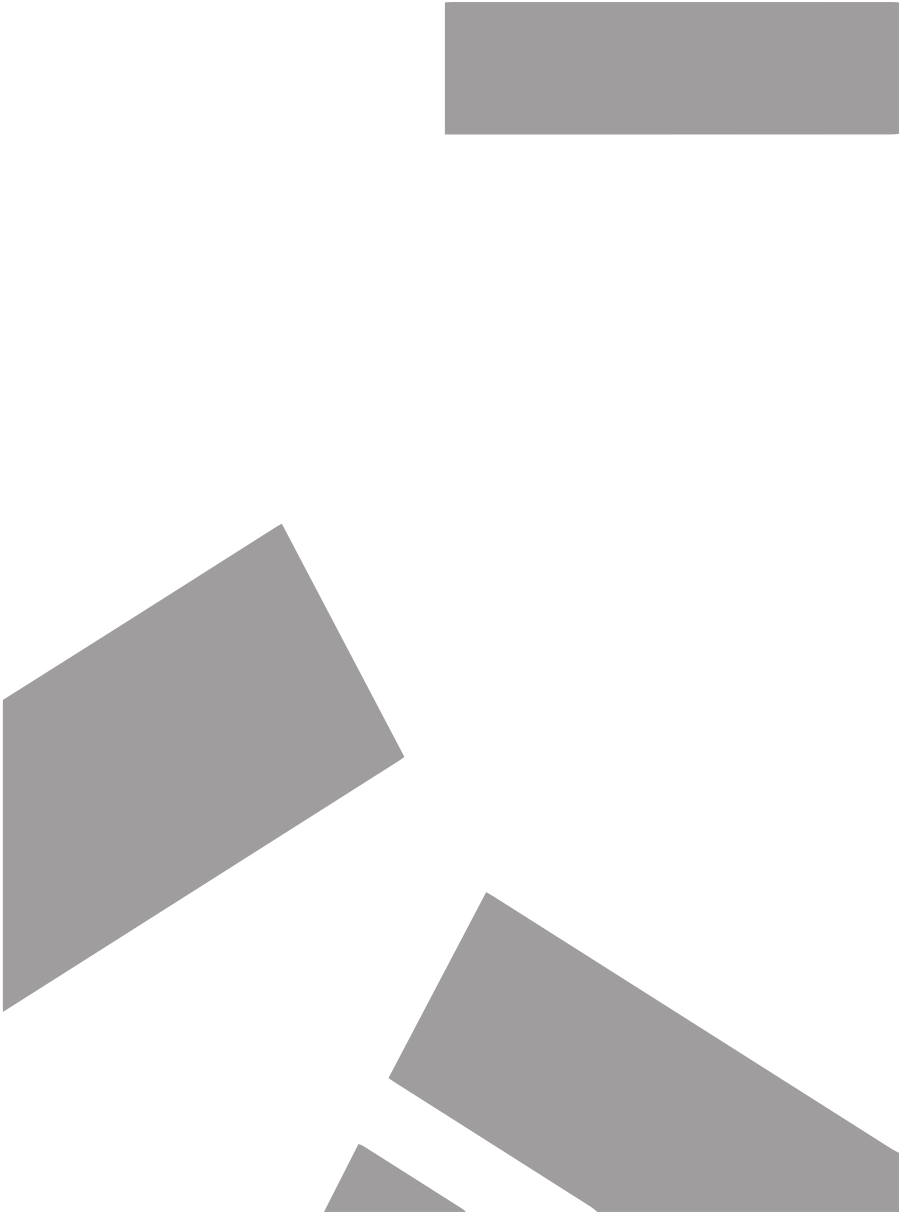
ABSTRACT

The bachelor thesis concerns the visually processed use of the algorithm in the process of artistic creation. In particular, it is a deeper analysis of the conversion of the algorithm into generated compositions, which were partially presented in several previous works. By converting them to a timeline and applying them to acoustic inputs, real-time-generated compositions are created that respond to the soundstage in the room and are presented in the form of a projection.

The topic Algorithm in Art is studied in more detail in the final work and the knowledge for the process of working with program code from the previous semesters and other works are further expanded based on this experience. The reason for the elaboration of this topic is mainly the long-term fascination with the conversion of code into a visual form and at the same time the combination of modern technologies with art. Within the theoretical reflection, the motif is supported by a text study conducted by a leading Czech art theorist, which focuses on the origin of the term algorithm, its use in art, and especially on a group of artists called The Algorists. These are artists who use a written algorithm for the process of their artistic creation, with a detailed focus on the work of Manfred Mohr, Ernest Edmonds, and Roman Verostko.

The concept of the work is a deeper analysis of the conversion of the algorithm into generated geometric compositions. Several selected semester works from previous years have a direct influence on this chosen issue and all these acquired experiences are used in the elaboration and design of the bachelor's thesis. Besides, there has been a shift to working with real-time and visualizing audio input. The motif of converting sound into a visual form responds to a long-term personal consideration of replacing or expanding auditory perception with sight, which is based on many years of tap dancing experience.

The result is abstract geometric compositions in the form of kinetic visualization converted to a real-time axis and responsive to external acoustic inputs. Several versions of individual programs in the TouchDesigner development environment are processed, which differ by the individual visual form of the sound and various variations of movement. The formal adjustment is a pure geometric abstraction. The soundstage in a specific room is converted to the inputs of a pre-constructed algorithm using a microphone, which then generates a kinetic visualization. The bachelor thesis is installed and demonstrated in the form of real-time projection.



OBSAH

1 ÚVOD	15
2 TEORETICKÁ REFLEXE	19
2.1 Algoritmus v umění	19
2.2 The Algorists	20
2.2.1 Manfred Mohr	20
2.2.2 Ernest Edmonds	22
2.2.3 Roman Verostko	24
2.3 Résumé	26
3 OBRAZOVÁ DOKUMENTACE	29
4 TECHNICKÁ DOKUMENTACE	55
5 PORTFOLIO	61
6 CURRICULUM VITAE	93
7 ZÁVĚR	95

1 ÚVOD

Bakalářská práce reflektuje vybrané téma - Algoritmus v umění. Konkrétně se jedná o možnost vizuálně zpracovaného využití algoritmu v procesu umělecké tvorby. Všechna dosavadní semestrální a jiná díla byla založena na stejném principu vzniku, práci s programovým kódem. Tento postup je nadále rozšířen a podrobněji prostudován v rámci této závěrečné práce.

Důvodem je především dlouhodobá fascinace převodem kódu do vizuální podoby, a zároveň spojením novodobých moderních technologií s uměním, které se pyšní bohatou historií a vývojem. Dle mého názoru je algoritmus v umění nesmírně zajímavé a aktuální téma - propojuje technologii, která nás v dnešní době každý den obklopuje z několika stran a přidává jí estetickou hodnotu, čímž ji povyšuje na další úroveň a ukazuje její obrovský rozsah využitelnosti. Možnosti algoritmu jsou téměř nekonečné, jelikož všechny softwarové prostředky, které v umění a jinde používáme jsou jen souhrnem jakéhosi kódu. V dílech bylo doposud využito jak uzavřeného programového systému, který pracuje pouze v rámci napsaného programu a případně náhodně generovaných hodnot, tak toho otevřeného, který kromě předem napsaného kódu využívá vnější interakce s okolím v podobě dalších vstupních proměnných. Využívanými technologickými prostředky jsou programovací jazyk Processing pro generativní kompozice či animace, mikroprocesor Arduino a jeho vývojové prostředí Wiring pro kinetické, případně světelné a zvukové objekty, a nově grafický programovací jazyk a IDE TouchDesigner umožňující tvorbu real time vizualizací.

Téma Algoritmus v umění je podrobněji prostudováno a popsáno také v rámci Teoretické reflexe, která byla vedena panem doktorem Karlem Srpem, teoretikem umění a známým českým kurátorem. Teoretická práce se zaměřuje na vznik pojmu algoritmus, jeho využití v umění a zejména na skupinu umělců nazývajících se The Algorists (algoristé), kteří tímto pojmem z roku 1995 specifikovali každého umělce, jenž k procesu své umělecké tvorby využívá psaného algoritmu. Je obdivuhodné, s jakými prostředky a v jakých technologických podmínkách dokázali tito lidé vytvářet svá díla.

Kromě obecného pohledu na skupinu The Algorists je teoretická práce blíže soustředěna na tři její významné zástupce - Manfred Mohr, Ernest Edmonds, Roman Verostko a jejich způsob tvorby. Zejména se jedná o rozbor jejich práce s algoritmem, různých období, konkrétních děl a vlivu na současné umění. Každý z těchto umělců mi byl doposud určitou inspirací u semestrálních děl nebo prošel podobným procesem při začátcích své práce s kódem, což je též lépe vysvětleno v rámci Teoretické reflexe.

Konkrétně pro praktickou část bakalářské práce mi byl inspirací Ernest Edmonds. Jeho hlavním zaměřením jsou algoritmem generované geometrické kompozice či vizualizace, a také interaktivní real time projekce. Využívá v průběhu svých uměleckých období uzavřeného i otevřeného programového systému. V rámci otevřeného systému uvádí své původní konstrukty do interaktivity pomocí senzorů. Příkladem inspirativní práce je #3 for LC responds to sound, 2005 - real time projekce, kde forma a barvy korespondují se zvukem v galerii.

Závěrečná práce prošla od začátku zimního semestru několika konceptuálními změnami, které předcházely finální verzi. V prvním zpracování se jednalo o virtuální generované prostory inspirované prvky orientační mapy, konkrétně vrstevnicemi zaznamenávajícími výšku. Výsledkem byly náhodně tvořené vrstevnicové kresby, jež představovaly virtuální prostor. Pro generování byl využit programovací jazyk Processing. Tento prostředek ale v danou chvíli neumožňoval další posun k práci s vnějším vstupem či přechodem na 3D zobrazení, a navíc již bylo téma po zhruba měsíci prakticky vyčerpáno.

Druhá verze byla následně postavena právě na práci s vnější interakcí, konkrétně záznamem zvuku, který byl již jednou vizuálně zpracováván v rámci site-specific instalace na výstavě Pokoje. Inspirací k převodu zvuku do vizuální podoby byla dlouholetá stepařská zkušenost, a i proto měla být step performance hlavním zvukovým vstupem. Byl zde poprvé využit programovací jazyk TouchDesigner umožňující posun k práci s reálným časem a interakcí s okolím. Tato zkušební verze se stala základem pro konečný koncept.

Finální koncept díla je hlubším rozbohem převodu algoritmu do generovaných geometrických kompozic. Na tuto zvolenou problematiku má přímý vliv několik semestrálních prací z přechozích ročníků. Náhodně generované geometrické kompozice B&W z prvního ročníku, instalované formou tisku, jež byly úplně první algoritmickou autorskou prací. Generované virtuální prostředí OB.js z druhého ročníku, kde byl prvně využit otevřený systém kódu. Čtyřdimenzionální kinetická projekce Tesseract z třetího ročníku, zabývající se čtvrtým rozměrem a možností pohybu do čtyř prostorových směrů. A v neposlední řadě site-specific instalace L'écho reagující na zvuk v konkrétní místnosti a jeho vizualizaci. Všechny tyto získané zkušenosti jsou následně využity ve zpracování i konceptu bakalářské práce.

Oproti dosavadním projektům došlo navíc k posunu k práci s reálným časem. Díky tomu je možno zpracovat real time vizualizaci zvuku za využití otevřeného algoritmického systému, a tím rozšířit předchozí umělecké studie převádějící audio vstup do vizuální podoby. Tento převod mezi sluchovým a zrakovým vjemem je opodstatněn dlouhodobou osobní inspirací, jež se objevuje i u řady semestrálních děl. Jedná se o zkušenost se stepem neboli tancem, jehož hlavním prvkem jsou úderky stepařských bot. Právě zvuk je u tohoto tance hlavní formou projevu a existuje nepřeberné množství jeho variant. V každém případě se jedná o výrazné, ostré úderky plechu o podlahu. I když je většinou choreografie podpořena dalšími pohyby rukou a těla či kostýmem, jedná se o jeden z mála tanců, jež je možno vnímat pouze pomocí sluchu. V reakci na to jsem se již od začátku studia zabývala myšlenkou, jaké by to bylo, kdyby tomu bylo obráceně. Kdyby mohl být sled úderů a pohyb samotný ztvárněn určitou formou vizualizace, jež by byla vnímána pouze zrakem. Tato vize se odrazila u dosavadních kinetických objektů i generovaných kompozic.

Výsledkem jsou abstraktní geometrické kompozice v podobě kinetické vizualizace převedené na reálnou časovou osu a reagující na vnější akustické vstupy. Zpracována je řada verzí jednotlivých programů v TouchDesigner, jež se liší jednotlivou vizuální podobou zvuku a různými variacemi pohybu a reakcí na něj.

Formálním zpracováním je geometrická abstrakce. Čistá geometrie je zvolena právě z důvodu stepařské inspirace, a tedy jasných a ostrých úderů. Základním prvkem je obdélník, který nabývá různých rozměrů, stejně jako stepařský úder a jeho hlasitost, důraz, délka či tón. Další vlastností je černobílý základ a výrazný barevný prvek. Dvě základní barvy jsou odůvodněny hlavním stavebním prvkem počítačového algoritmu, binárním kódem. Číslice 1 a 0 jsou pro kód úplným základem, a stejně tak i tyto dvě barvy pro generované kompozice. Podobnou úvahu využil u svých děl i Mafred Mohr. Výrazný barevný prvek je využit pro estetické zvýraznění na základě osobní preference. Formálně se dá práce připodobnit k tvorbě zástupců ruské avantgardy. Zejména Kazimir Malevič byl představitelem čisté geometrické abstrakce s jasnými barvami a tvary. Patrný je u vizuální formy i vliv náhodně generovaných kompozic z prvního ročníku, které započaly celkové téma.

Jednotlivé verze kompozic jsou specifické využitím různých rozměrů základních tvarů, barev, rychlosti a variací pohybu nebo reakcí na rozlišné zvukové frekvence. Příkladem je práce s rotací, diagonálou, zoomem či průhledností. Pohyb je zdůrazněn občasným ustálením a jeho následným rychlým rozběhnutím, radikální kompozicí podtrhující napětí nebo případným mizením objektů mimo obraz diváka.

Generované kinetické kompozice jsou vytvořeny ve vývojovém prostředí TouchDesigner a prezentovány formou real time projekce, která reaguje na zvukovou kulisu v místnosti.

O zpracování výsledné instalace vypovídá již název bakalářské práce - Echo A1 neboli volně Ozvěna prostoru A1. Tato místnost se nachází v prvním patře fakulty mechatroniky Technické univerzity v Liberci a slouží jako umělecký ateliér pro obor výtvarná umění a digitální média. Pro studenta vizuální komunikace je tato místnost naprosto klíčová a tráví v ní velkou část svého studia. Slouží jakožto tvůrčí i kreativní zázemí, společná konzultační místnost pro všechny ročníky i jako prostor pro jakékoliv sociální vyžití. Vůči běžným univerzitám je navíc naprosto unikátní.

Každá místnost má své specifické zvuky. A právě ty jsou pro instalaci této závěrečné práce zásadní. Myšlenkou je v rámci díla poukázat na dosavadní čtyři roky studia, reakcí na konkrétní zvuky ateliéru, jež doprovázely tvorbu a proces vzniku všech uměleckých artefaktů. Jedná se o snahu vyzdvihnout pro prostor typické zvuky a ztvárnit je vizuální prezentací. Motiv záznamu konkrétního prostoru a site-specific instalace byl využit již na výstavě Po-koje v roce 2018. Specifickými zvuky jsou například vrzající parkety na podlaze, drhnoucí masivní dveře, zrnící osvětlení, venkovní kulisa za oknem, prostorový šum a aktuální dění či zapnutá mikrovlnka nebo rychlovarná konvice.

Mezi další varianty zvukového vstupu patřilo i téma rozhovoru, jež reagovalo na současnou situaci s koronavirem. Komunikace se díky tomu stala hlavním zdrojem lidského kontaktu, a to ve všech různých formách. Dialog i monolog je navíc obohacen o různé frekvence hlasu, důraz na slabiky nebo přízvuk.

Finální prezentace reaguje na zvukové podněty prostoru A1 a je formou projekce umístěna na velké čelní stěně, která je pro místnost dominantní. Záměrem bylo vytvořit na této příčce pomyslnou vizuální galerii zdejší zvukové kulisy. Jedná se o pět zavěšených televizorů, z nichž jeden pomocí mikrofону reaguje v reálném čase na místnost jako celek, tedy na šum, hlasy, kroky, okna, dveře a podobně. Zbýlé televize promítají připravené video záznamy, kde pro každý vybraný typický zvuk je zvolena jedna vizuální forma neboli kompozice. Výsledkem instalace je stěna z pohyblivých obrazů, jež jsou ozvěnou konkrétní škály zvuků.

Algoritmus není pouze počítačový program, ale jakýkoliv předem jasně daný postup práce. Prezentace bakalářské práce může být doplněna o autorskou formu režie. Vymyšlený algoritmus instalace by určoval, kdy a na jakém monitoru bude kompozice promítána a případně zda nebude úplně pozastavena. Na televizorech se tak jednotlivé vizuální formy mění a přesouvají či v určitou chvíli vůbec neběží. Autorský vstup by mohl sloužit pro větší divácký moment překvapení, a zároveň ozvláštnění celé instalace.

2 TEORETICKÁ REFLEXE

Zpracování bakalářské práce je specifické svým využitím algoritmu, který je použit pro proces tvorby uměleckého díla. Tento postup byl opětovně využit již v dosavadních letech studia, pro tvorbu generativních kompozic či animací anebo kinetických, případně světelných a zvukových objektů. Jedná se o jednoznačné propojení předchozích prací s prací bakalářskou. Tento způsob tvorby je opodstatněn dlouhodobou fascinací převodu kódu do vizuální podoby a zálibou v informačně technologickém zaměření. Teoretická část je studií tématu algoritmus v umění, které do značné míry reflektuje způsob zpracování praktické části. Jedná se o podrobnější rozbor tohoto způsobu umělecké tvorby, včetně jeho historie a vlivu na současné umění.

2.1 Algoritmus v umění

Koncept slova algoritmus je neodmyslitelně spjat s principy matematiky, ale i vznikem prvních počítačů. Jeho historie sahá až do 9. století našeho letopočtu. V této době žil ve Střední Asii velmi významný matematik, geograf a astronom Muhammad ibn Mūsā al-Khwarizmī, známý především pro své studie hinduistické aritmetiky a algebry. Latinský překlad jeho arabského jména na přebalu knih, které napsal – Algoritmi (Al-Khwarizmi) se stal vzorem pro anglické slovo algorism. Tento výraz byl koncem 17. století ještě upraven na dnes používané slovo algorithm. Význam pojmu algoritmus může být jednoduše chápán jako detailní postup pro provedení určitého úkolu a má původ v arabské matematice, kde znázorňovalo postup řešení početního problému krok za krokem. Dalo by se říci, že každá dostatečně definovaná procedura se dá chápat jako určitá forma algoritmu. V případě umění se pak jedná spíše o návod vykonávající proces tvorby díla a určující jeho podobu. V rámci současného umění jsou využívány především stroje či programy, které se touto specifikovanou činností řídí, tedy jsou naprogramovány na určitý postup zpracování.

Použití algoritmu se týká v historii umění mnoha období a kultur. Například

využití lineární perspektivy a proporcí v renesanci, které se zakládá na znalosti matematických principů, by se dalo definovat jako specifický předem stanovený postup pro zpracování díla, tedy algoritmus. První pre-algoritmická díla se začala objevovat již v 60. letech, kdy se do povědomí lidí začalo dostávat téma počítačového umění, které bylo ovlivněno značným technologickým vývojem. Tyto inovace přinesly nové technické možnosti pro umělce a jejich experimenty v tvorbě. Umělci začali být schopni, díky první výpočetní technice, vytvářet programované generátory formy svých děl. Jednalo se o zcela nové a přelomové možnosti, jako například metody algoritmizované práce. Začali se také objevovat nové teorie o umění, mající dopad na vzdělání a intelektuální rozvoj kultury. Mezi ty nejvýznamnější patří například dílo Jacka Wesley Burnhama – „Beyond Modern Sculpture: The Effects of Science and Technology on the Sculpture of This“ z roku 1968, které se stalo příkladem pro mnohé teoretiky umění, nadšence pro nové technologie a umělce. Jack Burnham ve svých publikacích vysvětluje, že výstava nepředstavuje práci umělce a jeho technické schopnosti, ale demonstruje efekty moderních technologií v rukách umělce. Starší významnou publikací byla také kniha „Malířství, fotografie, film“ z roku 1924 od umělce László Moholy-Nagy. Jednalo se o fotografa, malíře a profesora Bauhausu, který ve svých dílech experimentoval s novou perspektivou a nevídanými náhodnými kompozicemi – zdola nahoru, shora dolů a v diagonále. Jeho originální postupy a názory se staly inspirací pro řadu tvůrců. V roce 2000 byl vydán otevřený programovaný jazyk OpenLaszlo, pojmenovaný na počest tohoto průkopníka. Za jednoho z pre-algoritmických umělců by se dal označit konceptuální umělec George Brecht, který byl známý především pro své psané instrukce zvané „event scores“ používané při tvorbě umění. Aby mohl ovládat výsledek, začal svým přátelům zasílat malé karty obsahující krátké a stručné instrukce – například zapnout rádio a při prvním zvuku ho opět vypnout. Tato metoda distribuce se stala později známou jako Mail Art. Jeho instrukční karty byly roku 1963 publikovány v boxu pod názvem „Water Yam“ a jsou nyní považovány za jedno z nejvíce ovlivňujících děl vydaných hnutím Fluxus. Mezi jeho další charakteristická díla patří performance „Motor Vehicle Sundown“ z roku 1960. Jednalo se o koncert, při kterém byla hlavními instrumenty zúčastněná auta. Každý z řidičů do-

stal kartu s instrukcemi a dle nich se řídil – rozsviť, zatrub, nastartuj, což mělo za výsledek velkolepou show. Souvislostí mezi díly George Brechta a počátky algoritmu v umění jsou právě jeho instrukční karty. Ty nesou jakýsi návod či příkazy pro určitou činnost, respektive algoritmus připomínající dnešní vyšší programovací jazyky. Stejně jako jsou později využívány softwarové instrukce pro specifickou tvorbu uměleckého díla, George Brecht využívá psaných instrukcí, podobných těm počítačovým, pro řízení chodu svých konceptuálních projektů.

2.2 The Algorists

V průběhu 60. let 20. století se začaly objevovat první příklady počítačově-generovaného algoritmického umění. Mezi jejich nejznámější tvůrce patří zejména Manfred Mohr, Georg Nees, Vera Molnár a Frieder Nake. Jejich práce vznikaly za pomoci perového plotru využívajícího kreslicího ramene a počítačového algoritmu ovládajícího jeho chod. Tato tvorba práce spočívala v napsání programu, který specifikoval sekvence úkonů potřebných k vykonání plotrem. Nejednalo se však zatím o digitální umění, ale pouze o kresby tvořené naprogramovaným strojem. Umělci využívající tuto techniku se brzy seznámili a začali mezi sebou šířit své myšlenky. Všichni měli společnou zásadní věc, vymysleli algoritmický postup pro generování svého uměleckého díla a následně si vytvořili svůj vlastní osobitý styl. Začala se formovat neoficiální skupina prvních algoritmistů, jejichž hlavním cílem bylo nalezení spojení mezi formou a automatizovaným procesem tvorby. Stále však neměli žádnou společnou veřejnou identitu. Další průkopník algoritmického umění Ernest Edmonds ve své teoretické práci „Algorithmic Art Machines“ z roku 2018, v reakci na pokračující technologický vývoj, zdokumentoval propojení umění a počítače od počátku 60. let až do současnosti, kdy je algoritmus uznáván jako klíčový koncept společnosti. Algoristé, tedy digitální umělci vytvářející algoritmické umění, začali poprvé formálně komunikovat a budovat svou uměleckou identitu roku 1995 po představení příspěvku „Art and Algorithms“ na konferenci SIGGRAPH – Peter Beyls, Jean Pierre Hébert a Ken Musgrave. Spoluzakladateli oficiálního pojmu „Algorists“ se krátce poté stali Roman Verostko a Jean-Pierre Hébert, který navíc přišel s definicí ve formě vlastního psaného algoritmu. Zatímco většina algoristů připravovala pouze své vlastní výstavy či se účastnila menších skupinových, Jean Pierre Hébert se stal roku 2006 kurátorem první oficiální výstavy formálně nazvané jako „Algoristé“, která byla prezentována v Kavli Institutu pro Teoretickou Fyziku Kalifornské Univerzity v Santa Barbaře. Později na základě několikaletého výzkumu vydal roku 2013 Grant Taylor informativní katalog „The American Algorists“, jež vyzdvihuje algoristy jako důležitou kapitolu historie Amerického umění.

Mezi hlavní představitele skupiny The Algorists se nepochybně řadí Manfred Mohr, Ernest Edmonds, Jean-Pierre Hébert, Roman Verostko, Vera Molnár, Harold Cohen, Georg Nees, Frieder Nake, Hiroshi Kawano, Yoshiyuke Abbe, Charles Csurí, Hans Dehlinger, Helaman Ferguson, Mark Wilson, Edward Zajec, Herbert W. Franke a Forest Kenton Musgrave.

2.2.1 Manfred Mohr

V reakci na mé dosavadní práce, má pro mě nejpodstatnější a nevlivnější algoritmická díla Manfred Mohr. Zaujal mě především svým znázorněním krychle v hyperprostoru, čímž jsem se sama zabývala ve třetím ročníku. Jednalo se o studii čtvrté dimenze a následnou projekci hyperkrychle v pohybu do čtyřdimenzionálních směrů. Semestrální práce z ledna roku 2019 s názvem „Tesseract“ byla inspirována knihou „Čtvrtý rozměr“ od Raúla Ibáñeze.

Manfred Mohr, narozený 8. června roku 1938 v Pforzheim, Německo a od roku 1980 žijící v New Yorku, je považován za průkopníka digitálního umění. Na začátku 60. let 20. století se radikálně změnilo jeho umělecké myšlení a jeho tvorba během několika let přešla od abstraktního expresionismu k počítačově generované algoritmické geometrii. Svou první počítačovou kresbu naprogramoval v roce 1969, inspirován počítačovým hudebním skladatelem Pierrem Barbaudem.

Pro díla Manfreda Mohra je typická studie motivu krychle, která je hlavním

prvkem většiny jeho prací. Co ho na tomto zobrazení nejvíce fascinuje, je systém vztahů mezi jednotlivými liniemi. Pro grafické znázornění krychle je potřeba dvanácti rovných čar, které tvoří iluzi třetí dimenze. Odebráním některých hran dochází k rozpadu trojrozměrné iluze a vzniká nový systém dvourozměrných znaků, nazvaných „*êtres graphiques*“, tvořících základ pro jeho generativní práce. Americký umělec Sol LeWitt se ve své tvorbě zabýval podobnou studií krychle a jejího rozpadu. Na rozdíl od plošných čar tvořících dojem třetího rozměru jeho kolegy, byly jeho práce tvořeny trojrozměrnými hranami. Při odebrání libovolných hran se tak z objektu nestala plocha, ale pouze nová forma modelu krychle, při jejímž natočení vznikaly prostorové iluze.

Při své algoritmické tvorbě využívá tento umělec několika různých procesů, jakými lze pracovat s krychlí. Ku příkladu při aditivním procesu se původní dvourozměrné znaky vrství a tvoří tak nové struktury a elementy. Stejně jako Zdeněk Sýkora, i Manfred Mohr přikládá speciální důležitost náhodě, jakožto důležitému generátoru. V tomto případě „programované“ náhody, která je hlavním nástrojem v jeho umělecké tvorbě. Právě náhodné principy spolu se systematickými procesy tvoří základ pro vývoj algoritmů. Z uměleckého hlediska však není většinou podstatné, zda se dá využitý program z obrazu vyčíst, a i proto se mohou zdát některá Mohrova díla vcelku komplikovaná. Jeho matematické principy a zákonitosti nejsou na první pohled divákovi dostupné, což ale na druhou stranu nebyl ani jeho záměr. Výlučné používání černé a bílé mu umožňuje vizuální popis systému binárních rozhodnutí – 0 x 1. Omezení na tyto dvě nebarvy přináší možnost realizovat své cíle čistě na základě rozhodnutí ano či ne. Jelikož se zabývá výhradně lineárními procesy, nepoužívá barvy, protože by v jeho dílech implikovaly povrch. Výjimkou je pouze šedá, která tvoří přechodné hranice mezi dynamickou černou a bílou.

Pracovní proces tvorby Mohrova díla začíná sestavením programu, který přeloží do kódovacího jazyka a předá jej počítači. Zajímavé je, že začátkem je vždy sestavený algoritmus, ne návrhy vizuálních nápadů. Jakmile počítač transformuje program na znaky, umělec s nimi pracuje – kontroluje, vylep-

šuje, mění a dělá si ukázky, dokud s výsledkem není spokojen. Poté může být práce buď fyzicky pomocí plotru převedena na kresbu nebo prezentována projekcí, vždy na základě finálního algoritmu.

Podobnost mezi mými pracemi a tvorbou Manfreda Mohra vidím hned v několika aspektech. V své práci „*Tesseract*“ jsem se zabírala rozborem čtvrté dimenze a černobílém zpodobnění krychle, která má oproti běžnému zobrazení o jeden rozměr navíc. Takový objekt se nazývá hyperkrychle a jeho znázornění se skládá z třiceti-dvou linií. Obecně pak využívám počítačového algoritmu pro tvorbu svých děl, a to velmi podobným způsobem jako Manfred Mohr. Ve většině případech začínám právě programem, jehož strukturu následně upravuji dle toho, jak chci, aby se vizuální stránka dále vyvíjela. V množství děl také pracuji s náhodou jako zdrojem pro generování jednotlivých elementů. Ačkoliv se s tímto stylem tvorby značně ztotožňuji, je zde zejména u jeho starších prací výrazný rozdíl v technických možnostech, které jsou dnes na úplně jiné úrovni, než jaké měl tento umělec k dispozici v 60. letech a 70. letech.

Tento technologický rozdíl se dá krásně popsat na jeho krátkém filmu „*Cubic Limit*“ z let 1973-1974, o němž sám autor mluví jako o velmi bolestivé zkušenosti, jelikož v této době ještě neexistovala možnost tvorby filmů přes počítač. I tak považuji toto dílo za nadčasové a obdivuji za jakých podmínek bylo vytvořeno, jelikož ani s dnešními možnostmi by se nejednalo o lehký úkol. Animace byla naprogramována v jazyce Fortran IV, což je jeden z původních programovacích jazyků vydaný v roce 1962, a následně natočena na kameru Datagraphix 4460. Nutnost natáčet obraz pomocí kamery odpadla díky vývoji zhruba o deset let později. Co se týče samotného algoritmu, věřím že ten by se dal použít i v dnešní době. Technologie i programovací jazyky se sice vyvíjejí, ale jedná se spíše o neustálé zjednodušování programování pro uživatele než o změnu podstaty programování. Výrazným zjednodušením je v tomto případě vznik grafických programovacích jazyků, kdy má algoritmus rovnou grafický výstup. Příkladem může být Processing, se kterým běžně pracuji při tvorbě svých prací, například „*Tesseract*“. Ten je velmi podobný vizuální stránce filmu „*Cubic Limit*“. V

současnosti by tedy nebylo těžké vytvořit černobílou animaci znázorňující krychli v pohybu s možností převedení do filmu a myslím si, že právě Processing by na to byl vhodným nástrojem. Nicméně stále zde zůstává velmi náročná část, nutnost sestavit algoritmus, který dokáže pracovat s krychlí – jejím rozpadem, pohybem, velikostí, počtem a dalšími aspekty objevujícími se ve filmu. Tvorba takového programu je velmi složitá i s dosavadním technologickým pokrokem a pravděpodobně tomu tak bude i nadále.

I z těchto důvodů jsou pro mě rané algoritmické práce Manfreda Mohra velmi inspirativní a stále aktuální. Překážky, které mu někdejší možnosti přinesly byly enormní, i tak ale vznikla technicky nesmírně náročná díla, jejichž algoritmus musel být, a stále je obdivuhodný a nadčasový. Je běžné, když současní umělci pracují s algoritmem tak, jako Manfred Mohr před téměř padesáti lety ve svém krátkém filmu a věřím že je to vlastně standart pro práci s algoritmem v umění celkově. S novou dobou přišla ale i technologie, o které se tehdy umělcům ani nezdálo – virtuální realita. Možnost objevit se uvnitř rozpadající se rotující krychle by tomuto dílu určitě přinesla nový umělecký rozměr.

K příkladům raných algoritmických děl Manfreda Mohra patří nepochybně „Band Structures“ z roku 1970. V tomto období byl pro každé dílo napsán jedinečný algoritmus převedený do počítačového programu. Všechny struktury i formy pak byly generovány pouze na základě tohoto vstupu. Jednalo se zejména o práci s liniemi a jejich různými charakteristikami. Zmíněné dílo je tvořeno pomocí plotru, který kreslí linie, jejichž každá malá část má jinou šířku, délku či směr. Dle mého názoru se o jedná o kompozičně velmi zajímavou studii linií a jejich vlastností. Opět zde obdivuji schopnost napsat takto složitý algoritmus.

Na konci 70. let se začal zabývat zobrazením krychle ve čtvrté dimenzi, zejména dvoudimenzionální reprezentací hyperkrychle a vztahy mezi jejími body, liniemi a tvary. Vznikaly akrylové studie linií tvořící nové znaky a tvary. Příkladem je dílo „P-226-A“ z roku 1978, kde rozpad hyperkrychle tvoří novou unikátní strukturu a kompozici.

Algoritmická díla Manfreda Mohra měla několik stádií, od studie linií přes práci s trojrozměrnou krychlí a jejími geometrickými vlastnostmi až po studii čtvrté dimenze, rozpad hyperkrychle a návrat opět k liniím. Nejvíce sebe a své práce ztotožňuji s obdobím, ve kterém vznikl film „Cubic Limit“, tedy převedení algoritmu do kinetické animace. Během svého zkoumání čtvrté dimenze a hyperkrychle jsem narazila na problém s představivostí a nevěděla jsem, jak práci dále rozvíjet. Možná právě využití zákonitosti linií ve čtvrtém rozměru a jakýsi rozpad hyperkrychle do nového zobrazení by mohlo být vhodnou cestou.

2.2.2 Ernest Edmonds

Další část teoretické práce bych chtěla věnovat plošné tvorbě, které se věnuje autor Ernest Edmonds. Zejména jeho generovaným geometrickým kompozicím a vizualizacím. Sama jsem se práci s plochou a geometrií věnovala hned na začátku studia. Jednalo se o mé první dílo tvořené algoritmem. Zprvu jsem kompozice sestavovala ručně v grafickém editoru. V průběhu tvorby můj již bohužel bývalý vedoucí ateliéru podotkl, že dokud budu dělat grafiky ručně, budou všechny vypadat stejně a nevznikne žádný originální výsledek, který by mohl být prezentován. Doporučil mi, abych si pro proces své tvorby napsala skript, a tak jsem se poprvé začala zabývat prací s algoritmem v umění. Finálnímu výsledku této semestrální práce z roku 2017 s názvem „Black and White“ přecházelo velké množství verzí, které byly generovány v desítkách či stovkách kusů. Přestože se jedná o jednu z mých prvních prací, osobně se k ní nejraději vracím a s čím dál značnějším odstupem času v ní vidím větší a větší potenciál.

Ernest Edmonds, narozený 8. dubna roku 1942 v Londýně, Velká Británie je průkopníkem počítačového umění a zároveň badatelem v oblasti kreativní interakce člověka a počítače, kde uvedl mnoho inovativních poznatků. Své počítačově generované práce vystavuje po celém světě již od roku 1970. Je také autorem mnoha publikací týkajících se digitálního a systémového umění.

Již v roce 1970 se Ernest Edmonds zabýval otázkami ohledně pozdějšího vlivu algoritmických strojů na vývoj umění a používaných výtvarných technik. Spolu s umělcem Stroudem Cornock prezentovali na Počítačové grafické konferenci svou publikaci „The Creative Process where the Artist is Amplified or Superseded by the Computer“, zabývající se rolí počítače v umění a zda je možnost, že v budoucnu úplně nahradí práci umělce. Jedná se dle mého názoru o zajímavou otázku vhodnou k diskuzi či zamyšlení. Uplynulo přesně padesát let a počítače se za tu dobu staly neodmyslitelnou součástí našich životů. Používáme je běžně během celého dne, ať už k práci či ve svém volném čase nebo na cestách. Umění se stalo velmi rozmanitým, a to zejména díky možnostem moderní doby. Domnívám se, že počítač zdaleka kompletně nenahradil práci umělce. Stále můžeme potkat množství malířů a kreslířů, kteří zůstali věrni svému řemeslu a zabývají se čistě ruční prací. Otázka, která mě ale dodatečně napadá je, zdali v dnešní době existuje přesná definice umění a jak můžeme rozlišit opravdového umělce od nadšence do grafických programů. Počítače za nás dokáží udělat mnohé, například vyřešit vizuální podobu libovolné věci bez větších znalostí a námahy. Téměř kdokoliv může pomocí grafického editoru vytvořit plakát, nakreslit grafiku či sestříhat film, a díky tomu se hlavním prvkem práce stává tvůrčí subjektivita a schopnost estetického vnímání. Tyto vlastnosti pak určují celkový vzhled, který je většinou odrazem autora všeobecného vyjadřování. Úspěch i sebelepšího vizuálního díla zase naopak záleží na subjektivním vnímání diváka, a je mu přikládána podstatně větší váha. Podílem tvůrčí subjektivity mezi pojetím autora a vnímáním diváka se zabýval i Marcel Duchamp, který roku 1957 na toto téma vydal osmiminutovou audio lekci „The Creative Act“. S příchodem moderních technologií se také v mnohém zvýšily nároky na design a užití estetiky, myšleno vzhled produktů, design webových stránek, reklamní upoutávky i módní požadavky společnosti. Jak se pak v takovém množství amatérských i profesionálních děl pozná umělecká přidaná hodnota? Právě díky těmto možnostem se může stát umělcem téměř kdokoliv a zároveň jen málokdo umělcem doopravdy je. Jedná se o pravděpodobně dost záladnou filozofickou otázku, kterou právě počítač a jeho téměř neomezené možnosti otevřel. Nepochybně zde hraje velkou roli osobní názor, postoj a estetické

vnímání každého z nás, což u staršího umění nebylo úplně běžné. Kromě umělců pokračujících v původním řemeslu a lidí, kteří využívají počítače k tvorbě estetické vizuální stránky, ať už vědomě či nevědomě, existuje ještě poslední způsob vztahu počítače a umění. Není zatím moc rozšířený, ale za to přesně naplňuje očekávání a představy Ernesta Edmonds vznikající z jeho otázky, zda může počítač v budoucnu nahradit umělce. Dle mého názoru by se i tato možnost dala očekávat. S příchodem umělé inteligence vznikl jakýsi pomyslný alternativní svět, ve kterém již lidé nejsou zdrojem fyzické práce ani nápadů a myšlenek. Pro některé jedince je tento objev pomyslnou zkázu lidské rasy, pro některé rozšířením našich možností a významným technologickým posunem. Zatímco moderní umělec využívá počítač jako prostředek usnadňující jeho tvorbu, umělá inteligence plně nahrazuje nutnost přítomnosti člověka. Nevyužívá pocitů ani zkušeností, jedná na základě zkoumání a postupným přizpůsobováním se požadavkům společnosti. Přesto je však schopna vytvářet přesvědčivé vizuální výsledky. Osobností propojující umění s umělou inteligencí je například britský umělec Harold Cohen, který je autorem počítačového programu AARON z roku 1973. Tento algoritmus samovolně generuje originální výtvarná díla bez vnějšího lidského zásahu. I zde by se dala položit otázka, zda se něco, co nebylo vytvořené zásahem člověka dá považovat za umění, a to je na celém tématu vztahu počítače a umění velmi zajímavé, nejspíš neexistuje jednotná a přesná odpověď, která by byla přijatelná pro každého jedince. Určitě však bude zajímavé pozorovat následující vývoj a můžeme se nechat překvapit, jak bude vypadat moderní umění za dalších padesát let.

K využití algoritmu v procesu tvorby uměleckého díla se tento umělec poprvé dostal z podobného důvodu jako já u svých plošných grafik v roce 2017. Potřeboval umístit dvacet kusů svých děl ve formátu menších čtverců do jednoho zajímavého uskupení. Podobně jsem se já snažila rozmístit geometrické černobílé prvky do zajímavé kompozice, jenomže byl tento úkon neustále monitorován mým podvědomým, a tak vznikaly téměř tožné grafiky inspirované něčím, což jsem již pravděpodobně viděla dříve. Pro tento problém jsme využili stejného řešení, algoritmu, jež nemůže být ovlivněn našich okolím ani naší myslí, a přesto se bude jednat autorskou

práci. Autor tehdy poprvé využil počítačového programu při tvorbě reliéfu „Nineteen“ v letech 1968-1969. Sám si napsal algoritmus, který mu pomohl s rozvržením jednotlivých prací. Uvědomil si navíc důležitost svého činu, a začal přemýšlet nad možným potenciálem programování v umění, například jeho použití pro generování děl.

V letech 1980–1985 se začal Ernest Edmonds zabývat v reálném čase (real-time) generovanými abstrakcemi, které byly určeny k projekci či k nahrání na video pásky, a pro které si vyvinul vlastní systém tvorby. Prvním takovým dílem byl „Fragment“, prezentovaný na výstavě Duality and Co-existence v Exhibiting Space, Londýn roku 1985. Dílo bylo zhruba hodinových digitálním záznamem a sestavovalo se z obrazů tvořených různými rozvrženími černých a bílých čtverců. Jednotlivé obrazy i načasování byly specifikovány pravidly počítačového generativního systému, který autor naprogramoval.

Zatímco většina jeho kolegů algoritmistů používala ve svých algoritmech prvek náhody kvůli nepředvídatelnosti a kompletně uzavřený systém tedy stav, kdy kód pracoval pouze sám se sebou a nebyl ovlivněn žádnými vnějšími vstupy, Edmonds se při tvorbě svých pozdějších real-time (v reálném čase) projekcí snažil jít jiným směrem. Ačkoliv jeho první dílo „Fragment“ bylo ještě čistě uzavřeným programem bez okolní interakce, další navazující série se již snažil tvořit pomocí otevřeného systému bez potřeby náhodných hodnot. Algoritmus pracoval se svým okolím například pomocí různých senzorů, jejichž hodnoty ovlivňovaly chod programu i celý výsledek, což by se dalo lépe nazvat interaktivním systémem. Sama jsem si vyzkoušela práci s oběma typy tvorby, uzavřeným i otevřeným systémem. Čistě uzavřeným systémem byla moje první algoritmická práce, černobílé geometrické grafiky jejichž příklad jsem uvedla výše. Jejich podstata byla dost podobná právě práci „Fragment“, jelikož i v mém případě se jednalo o využití exklusivně černé a bílé barvy a jednoduchých geometrických obrazců, v tomto případě obdélníků. Nebyl zde použit žádný vnější vstup a kód pracoval čistě na základě zadaných hodnot, které využívaly prvek náhody. Po každém stisku určené klávesy se vygenerovala nová originální kompozice, a byla možnost měnit například počet vyskytujících se obraz-

ců či velikost jejich stran. Nejednalo se o celistvou projekci, z grafik jsem vybrala ty dle mého názoru nejlepší, které byly následně tištěny ve větším formátu. Zhruba o rok poději jsem se rozhodla své většinou náhodně generované kompozice či kinetické objekty rozšířit o vnější vstup a začala jsem pracovat s otevřeným systémem. Hodnoty kódu, a tedy výsledek tvorby byly ovlivněny buď vstupem diváka a jeho preferencí, nebo sběrem různých dat z okolí, například vzdálenosti objektu, frekvence zvuku, vibrací apod. Práce s otevřeným systémem je dle mého názoru složitější, jelikož je nutno dobře promyslet možné vnější vstupy a jejich vliv na fungování samotného algoritmu, a zároveň se jedná o dobrý způsob, jak se vyhnout využívání pseudonáhodných hodnot. Příkladem částečně otevřeného systému je má práce z letního semestru druhého ročníku s názvem „OB.js“. Jednalo se o algoritmicky generovanou mapu vykreslovanou na základě preferencí diváka.

Ernest Edmonds využívá otevřeného systému i ve svých aktuálnějších dílech, a to ku příkladu u práce s názvem „#3 for LC responds to sound“ (#3 pro LC reagující na zvuk), kterou prezentoval na výstavě Ernest Edmonds and David Thomas v Sydney roku 2005. Jedná se o projekci reflektující autorovi studie a geometrické práce ze sedmdesátých let. Forma a barvy této geometrické projekce reagují na zvuky galerijního prostoru, čímž se z nich stává interaktivní dílo.

Algoritmická díla Ernesta Edmonds se od jeho kolegů odlišují především využitím otevřených programů, využívajících vnějších podnětů namísto náhodných hodnot. Pracuje zejména s jednoduchou geometrií a plochou. Nejvíce sebe a své práce ztotožňuji s obdobím, ve kterém vznikla projekce „Fragment“, tedy převedení algoritmu do černobílých geometrických kompozic, které byly mou první algoritmickou prací a při kterých jsem řešila podobný problém, jako Edmonds u svých raných děl.

2.2.3 Roman Verostko

Poslední část bude věnována zakladateli pojmu „Algorists“ a neopomenu-

telnému průkopníkovi algoritmicky generovaného umění Romanu Verostko. Jeho umělecká cesta je velmi rozmanitá a zasahuje do různých oblastí. Nejvíce mě však zaujala jeho práce s elektronickými součástkami a binárním kódem. V části svých projektů jsem se odsunula od programově generovaných plošných grafik či animací a začala jsem pracovat s elektronickými součástkami a mikroprocesorem Arduino. Tato platforma mi umožnila zabývat se kinetickými a světelnými objekty, které jsem následně řídila svým psaným algoritmem. Příkladem takového projektu je kinetická stavebnice s názvem „Upgrade“ z roku 2018, ovládaná Arduinem pomocí servomotorů. Jejím záměrem bylo pozdvihnout účelnost běžné věci – konkrétně oblíbené dětské stavebnice na další úroveň v podobě vizuálně zpracovaného, samovolně pohyblivého objektu, který navíc svou kinetikou tvořil rytmickou zvukovou kulisu. Hlavním elementem byl již od prvního návrhu pohyb a rytmus, a to z důvodu více než patnáctileté zkušenosti se stepem a tancem obecně.

Roman Verostko narozený 12. září roku 1929 v Tarrs, Pensylvánie, USA je průkopníkem algoritmického umění, který vyvinul vlastní software pro generování originálních uměleckých děl. Své první kódované umění zveřejnil v roce 1982 a v roce 1987 modifikoval svůj software tak, aby ovládal štětec připevněný na kreslicím rameni perového plotru.

Kromě tvorby softwaru se tento umělec věnoval i stavbě z hardwarových součástek pomocí nichž tvořil elektronické objekty. Jedná se o vcelku raritní ale výhodné spojení, kdy si člověk dokáže požadovanou věc sestavit a zároveň naprogramovat, v tomto případě samozřejmě v určitých mezích. Podobně funguje i mikroprocesor Arduino, ke kterému je možno připojit množství libovolných součástek jako jsou servomotory, senzory, LED diody, a zároveň je nutno napsat algoritmus, který bude tyto součástky řídit. Nejvíce mě zaujala série zařízení poskytujících řešení důležitých rozhodnutí s názvem „Homage to Norbert Wiener“ počínaje roku 1982. Tato zařízení měla ulehčit některá lidská rozhodnutí, a proto po stisknutí tlačítka poskytovala odpověď na vybrané životní otázky. Jednalo se například o volební, morální, investiční ale i všeobecná dilemata. Stroje vypadající zjednodu-

šeně jako krabička se dvěma světýlky, jedním tlačítkem a klubkem elektrických obvodů se dají nejlépe vystihnout pojmem „Decision Machines“ (rozhodovací stroje). Jejich akce je řízená jednoduchou jednobitovou reakcí, umožňující pouze stav „ano“ a „ne“, která nám poskytuje možnost sundat z ramen břemeno těžkých rozhodnutí. Nejedná se o žádný složitý algoritmus, ale pouze o jednoduchý prostředek, jehož výsledek nelze předvídat. Každý z objektů má jiný design odpovídající otázce, kterou se snaží zodpovědět. Všechny krabičky jsou složeny ze stejných součástek a obvodů. V momentě, kdy uživatel stiskne tlačítko, elektrický obvod zvolí jednu ze dvou možných cest a rozsvítí odpovídající diodu. Výsledné rozhodnutí nemůže být ovlivněno uživatelem a díky tomu se stává naprosto náhodným. Svůj první „Generic Decision Machine“ Roman Verostko sestavil v roce 1979, kdy přišel se schématem vhodného funkčního elektrického obvodu. Více než estetika hraje v této sérii děl hlavní roli myšlenka, tedy ulehčení některých rozhodnutí moderního člověka. Vzhled objektů je spíše surový, nezakrývající technickou stránku, a naopak definuje její pozdvíhnutí nad stránkou uměleckou. Umělec poukazuje na zajímavost tohoto technologického odvětví v jeho čistém stavu, ale zároveň ho svou myšlenkou povyšuje až na úroveň uměleckou. S touto filozofií se osobně ztotožňuji, což je možné vidět i na mých kinetických objektech, které nezakrývají vlastní mikroprocesor ani jeho elektronické součástky. Všechny tyto prvky považuji za specifickou vizuální část mých prací, která doplňuje zbylé části o techničnost. Líbí se mi vztah mezi čistým hardwarem, uměleckou částí a programem, který tento celek řídí.

K dalším zajímavým příkladům autorských děl patří projekt „The Manchester Illuminated Universal Turing Machine“ z roku 1998. Během svého algoritmického období si Roman Verostko oblíbil koncept Univerzálního Turingova stroje, který je teoretickým modelem počítače, jež přijímá kód a vstupní slovo jiného Turingova stroje a následně dokáže simulovat výpočet tohoto stroje. Ve své práci se snaží poukázat na fakt, že za první počítače nebyly považovány stroje ale lidé, kteří ručně prováděli potřebné výpočty. Univerzální Turingův stroj je specifikován binárním kódem, který se tento autor snažil svými díly osvětlit, a jež považoval za přelomový a oslav hodný.

Celá série obrazů je věnovaná Alanu Turingovi, jehož práce hrála velkou roli při vzniku a vývoji počítačů. Sestávají z algoritmicky generované kresby a binárního kódu reprezentujícího Univerzální Turingův stroj, tvořených pomocí perového plotru.

Ačkoliv se jedná o velmi přínosného umělce v odvětví algoritmického umění, Roman Verostko mě zaujal především svým zájmem o hlubší znalost počítačů a jejich fungování. I sebesložitější software je pouze souborem znaků, který ke svému spuštění potřebuje hardware. Dohromady se jedná o velmi složitou, ale zároveň extrémně zajímavou sestavu. Řekla bych, že je poměrně výjimečné, když se umělec snaží porozumět prostředku, díky kterému vytváří svá díla, nebo pokud dokonce takový prostředek sám konstruuje. Proto obdivuji přístup tohoto umělce, jelikož sdílím podobnou touhu po hlubších znalostech a schopnosti zasahovat nejen do algoritmu, ale též do samotného chování počítače. Líbí se mi jeho snaha rozšířit pojem zásadního Turingova stroje veřejnosti pomocí umění, i to jakým způsobem pracuje s hardwarovými součástkami a jejich vizuální prezentací.

U svých aktuálních děl se Roman Verostko začal věnovat zejména algoritmicky generovaným amorfním tvarům. Jedním z příkladů těchto prací je série obrazů „Algorithmic Poems“ z přelomu let 2010 a 2011, kde se autor snaží pozdvihnout vznešenost algoritmické formy. Jasně stanovená logika algoritmu zde generuje bujnou hravost a jemné vlnění, v podobě vizuálních básní, které jsou tvořeny instrukcemi udávajícími pohyb štětců a per kreslicího stroje. Dospěl k názoru, že tento umělecký proces vyžaduje mysl a stroj, který za autora převezme břemeno přesné a pečlivé práce, čímž dosáhne vnitřní radosti z digitální tvorby. Je vidět, že jeho algoritmická tvorba se z obdivu surovosti základních součástí a binárního kódu vyvinula v současné době až k ocenění krásna digitální tvorby a jemnosti amorfních tvarů.

Algoritmická díla Romana Verostko se od jeho kolegů odlišují především zájmem o fyzickou část počítače a její fungování, což se odráží v mnoha jeho pracích. Jeho díla jsou velmi rozmanitá, většinou se jedná o plotrem kres-

lené grafiky či logické světelné objekty. Nejvíce sebe a své práce ztotožňuji s podobným zájmem o hardware a jeho použití v čisté surové podobě. Také se mi velmi líbí, jakou vznešenost přiznává algoritmu, který nepovažuje za pouhý prostředek tvorby jako většina umělců.

2.3 Résumé

Výše zpracované umělce jsem vybrala, jelikož během své algoritmické tvorby řešili podobné problémy jako já při své ateliérové tvorbě. Manfred Mohr se zabýval krychlí a jejím zobrazením ve čtvrté dimenzi, což je téma, kterému jsem se věnovala ve třetím ročníku. Jedná se o poměrně složitou problematiku, jelikož samotná vizuální představa vyšší dimenze je pro náš mozek velmi náročná. Jako prostředek tvorby navíc tento umělec využil algoritmu a vznikl tak například krátký film „Cubic Limit“, který je obdivuhodný svou náročností i nadčasovostí. Domnívám se, že způsob, jakým Manfred Mohr pracoval s kódem a někdejšími technologickými možnostmi je v dnešní době velmi inspirativní, jelikož ani s dnešními prostředky není jednoduché jeho krátký film tehdy programovaný v jazyce Fortran IV replikovat. Líbí se mi také jeho posun od znázornění reálné krychle až k jejímu rozpadu na jednotlivé linie. Když jsem s tématem pracovala, došla jsem až na hranici své představivosti a takový posun jsem bohužel neučinila, i proto jsem již práci dále nerozváděla.

Ernest Edmonds mě zaujal svou prací s uzavřeným i otevřeným programovým systémem, čímž se odlišoval od ostatních kolegů. Většina z nich využívala pouze soběstačného programu s prvky náhody, on však u pozdějších děl umožnil i ovlivnění algoritmu vnějším vstupem, což dle mého názoru posouvá dílo na další úroveň. Náhoda v programu je vždy pouze pseudo-náhodou vygenerovanou počítačem na základě jiného algoritmu, kdežto interakce s vnějšími vstupy se nedá ovlivnit, a to ji činí daleko zajímavější. Podobně jako tento umělec i já jsem si vyzkoušela oba dva přístupy. Uzavřený systém například u svých černobílých kompozic, tvořených obdobným způsobem jako série „Fragment“ Ernesta Edmonds. Otevřený či interaktivní program jsem pak využila zejména při práci s Arduinem. Ačkoliv

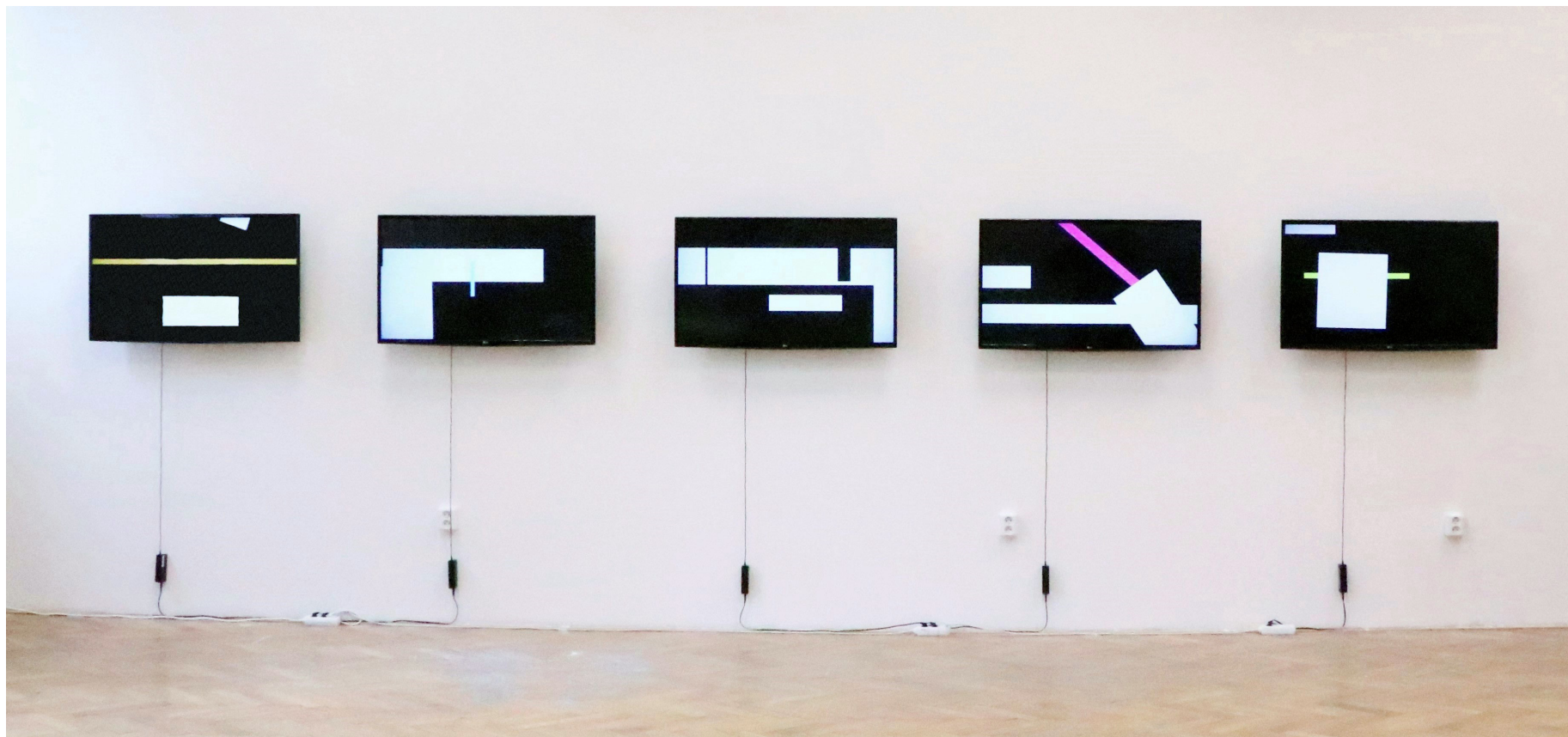
jsem tyto dvě metody používala, nikdy mě nenapadlo je takto rozlišovat na dvě různorodé možnosti práce s algoritmem, obzvláště ne v rámci umění. Považuji tuto problematiku za zajímavou, vhodnou znát a umět použít. Tohoto umělce pokládám za přínos zvláště v oblasti jeho myšlenek a otázek.

Roman Verostko se od přechozích dvou umělců liší hlavně svým zájmem o hardware a fungování počítače celkově. Jeho přístup mi přijde originální, jelikož se nejedná pouze o algoritmus, ale i o technické vybavení které ho zpracovává. Ve svých dílech přiznává techničnost a surovost elektrických obvodů a své objekty přehnaně nezkrášluje. Podobně jako při někdejším vývoji karosérie a pláště pro technické výrobky, ukazuje krásu technologií a snaží se přiblížit počítač společnosti pomocí umění. Sama se zastávám názoru, že se technologie nemají zbytečně zakrývat, a tak se ve svých kinetických objektech přiznávám k jejich použití. Jsem velkým obdivovatelem technologického posunu dnešní doby a fungování počítače i samotný převod kódu do něčeho hmatatelného či viditelného mi přijde neskutečně pozoruhodné. Práce Romana Verostko, uctívající algoritmus i samotné zpracování jednotlivých součástí formou umění mají dle mého názoru velký vliv na počítačové vnímání společnosti.

Domnívám se, že skupina The Algorists otevřela nespočet nových možností pro mladé umělce moderní doby a že jejich práce z konce minulého století jsou stále aktuální a velmi inspirativní. Přestože jsou všichni propojeni zájmem o tvorbu pomocí algoritmu, každý z nich svou tvorbu pojal naprosto odlišně a poskytl tak společnosti nové myšlenky i postupy. Ať už jsem během svého studia tvořila jakoukoliv algoritmickou práci, narazila jsem na problémy a otázky, které byly řešeny a zodpovídaný členy této skupiny již několik desítek let zpět. I z toho důvodu si myslím, že mají The Algorists velký význam pro dnešní umělce a že jejich práce jsou stále více než aktuální. Je opravdu škoda, že dodnes neexistuje žádná publikace rozebírající celou skupinu, její členy a jejich přelomovou tvorbu. Kniha obsahující jednotlivé originální způsoby práce s algoritmem i myšlenky a řešené problémy umělců, by byla nepochybně velkým přínosem pro mladé tvůrce dnešní uspěchané a zmatené doby.

Teoretická reflexe se zabývá studií tématu algoritmus v umění a zejména zakladateli tohoto pojmu, skupinou The Algorists. Přestože jsou jejich díla dle mého názoru doposud nadčasová, nebyla jim zatím věnována velká pozornost veřejnosti ani teoretiků umění. Bohužel kromě autentických textů od Romana Verostko neexistují žádné podrobné literární ani jiné publikace, které by se zajímaly přímo o tuto skupinu průkopníků algoritmického umění a jejich způsob tvorby jako celku. Tato studie se proto snaží alespoň o zběžné vysvětlení jejich historie, způsobu tvorby, ale i vlivu na současnou uměleckou scénu a srovnání se současnými technologickými možnostmi. Považuji tuto práci a celkově rozbor tématu algoritmus v umění za velký osobní přínos, ze studijního i uměleckého hlediska, a to především s podstatným vlivem na praktickou část bakalářské práce.

3 OBRAZOVÁ DOKUMENTACE







DALŠÍ VARIANTY









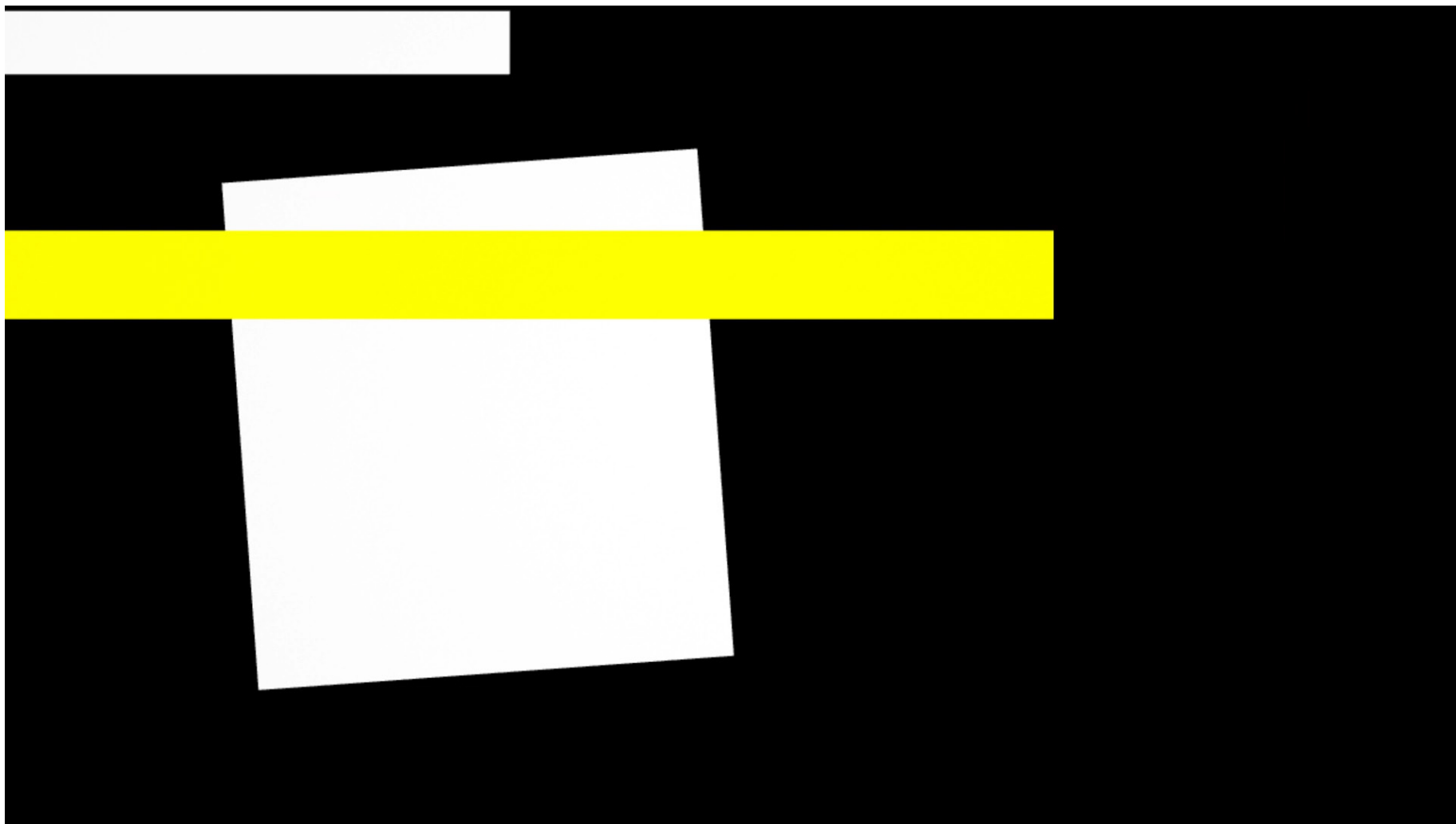


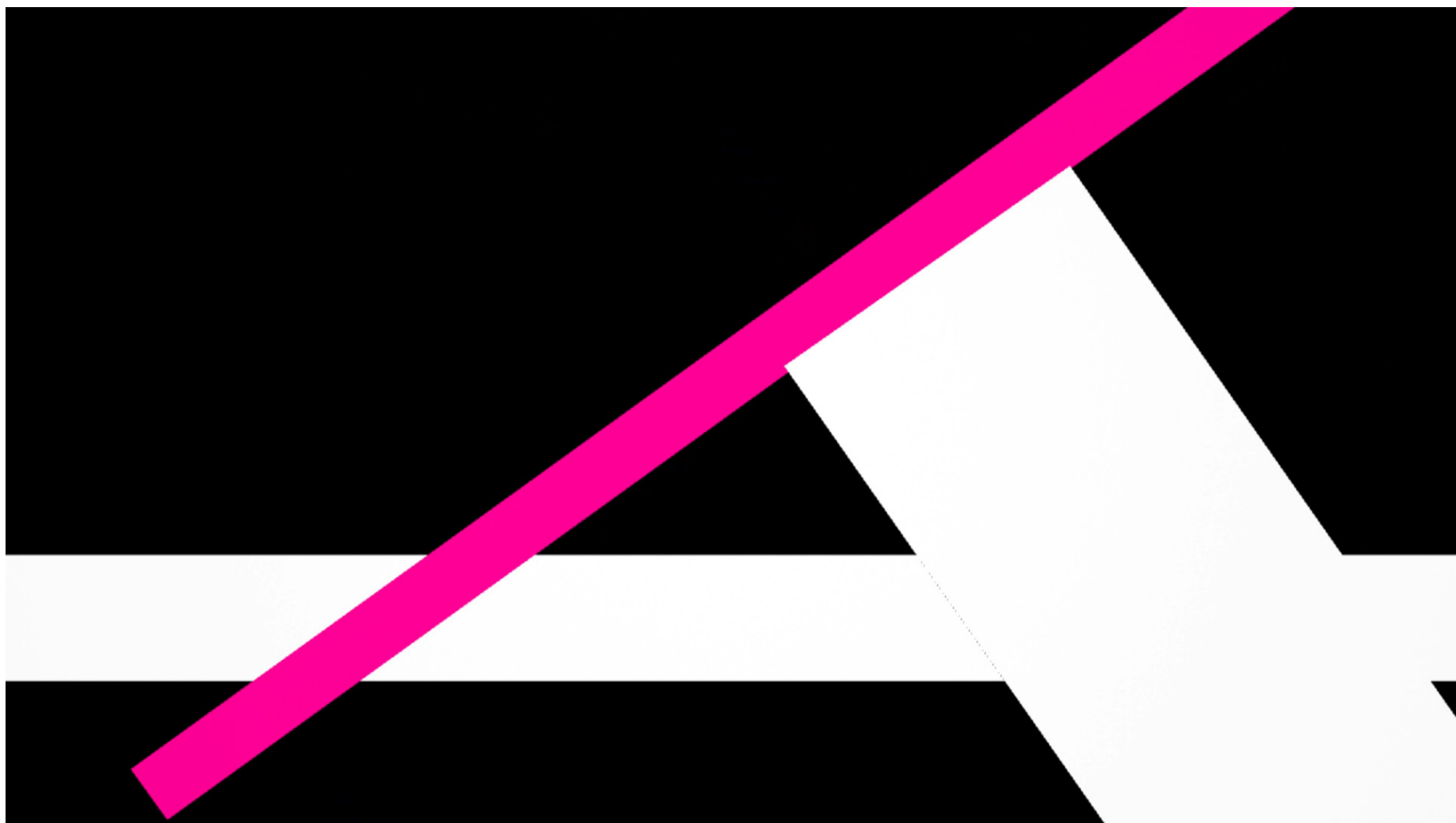


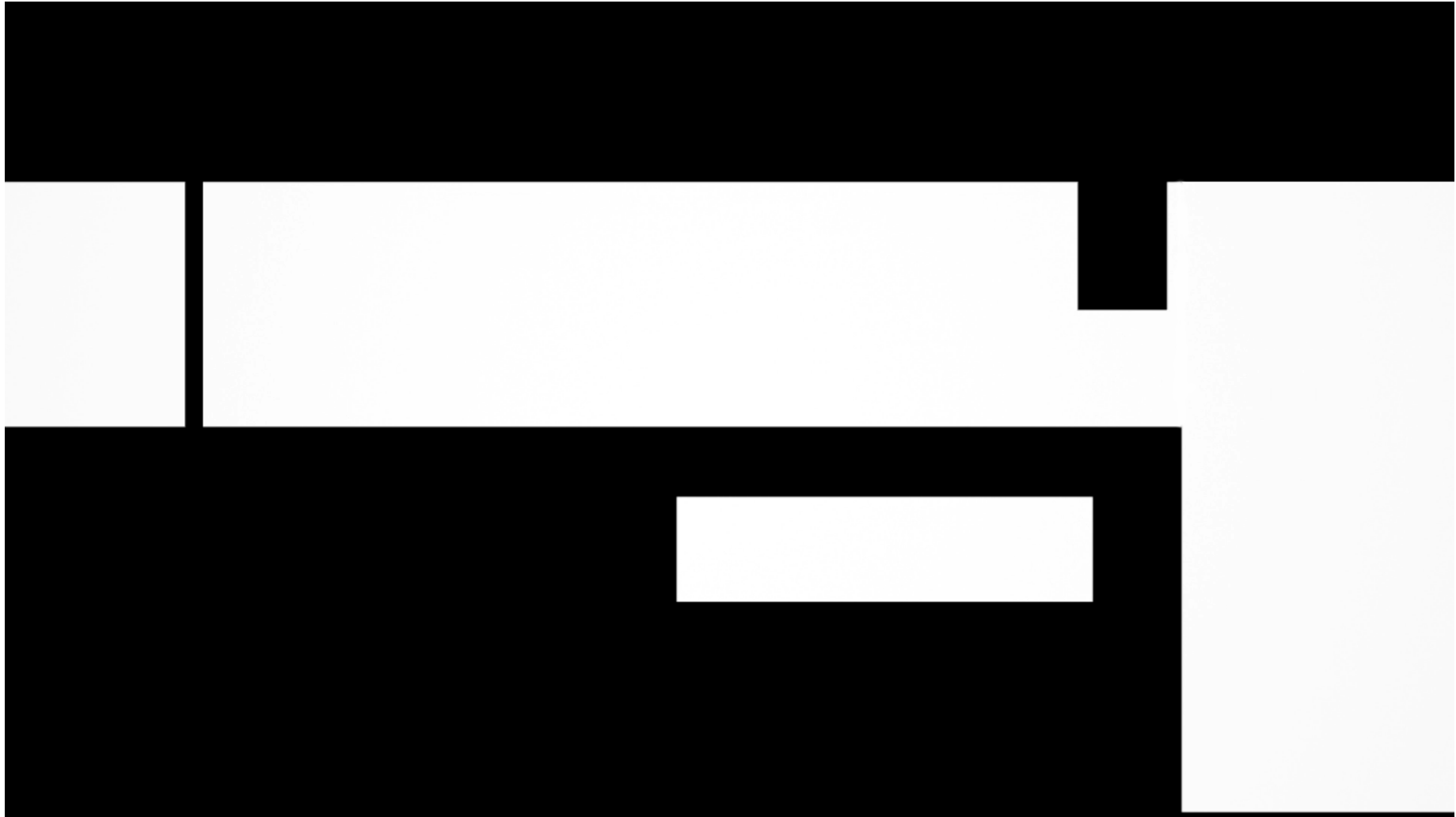
NÁVRH INSTALACE



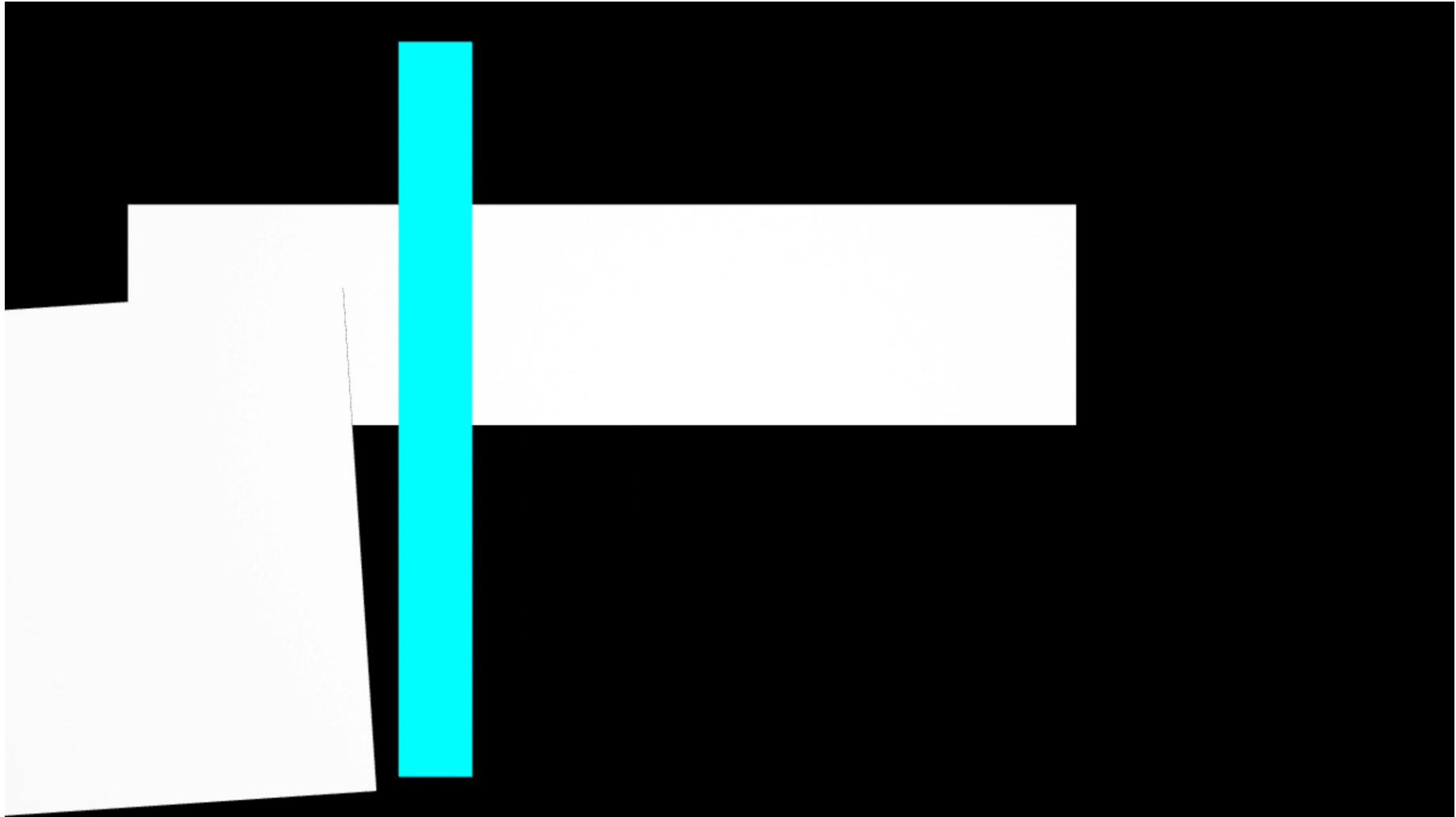


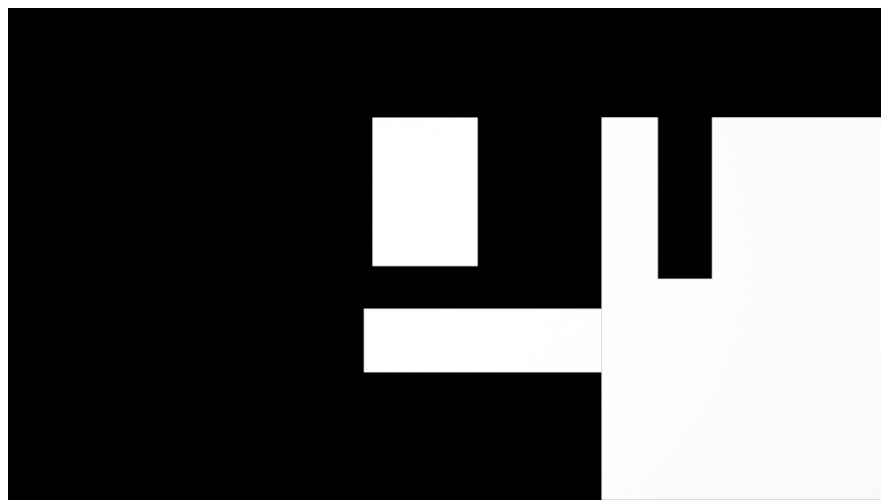
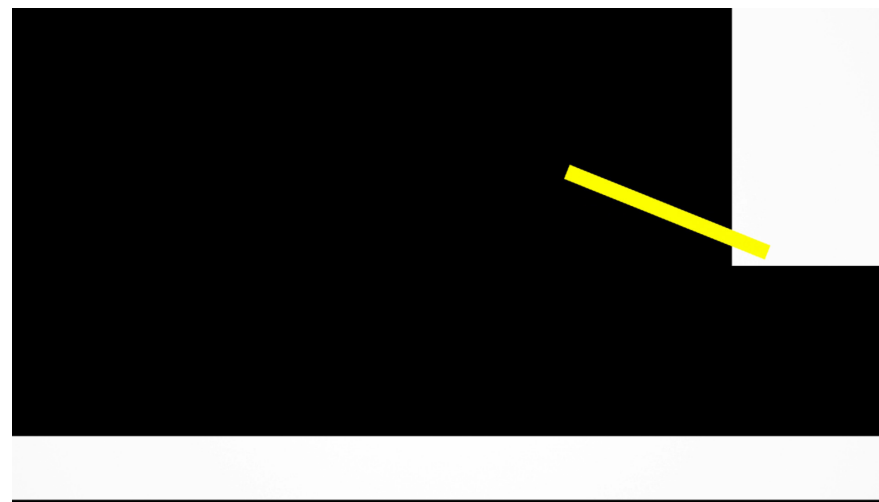


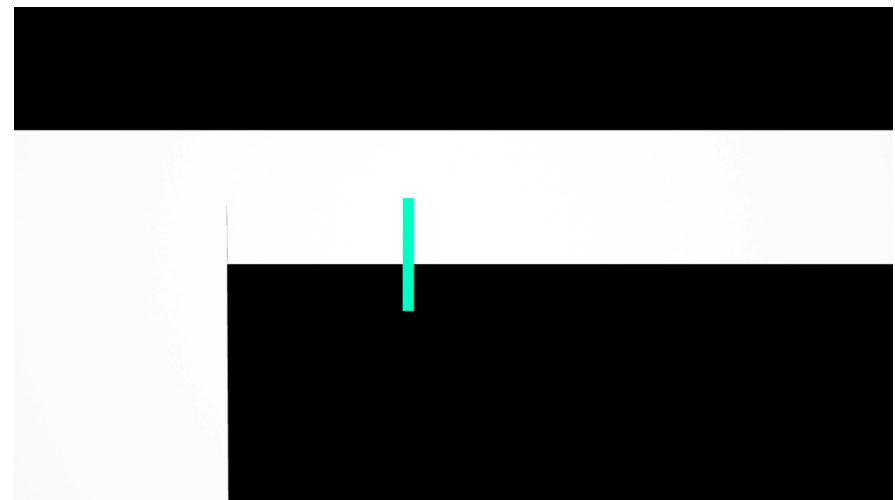
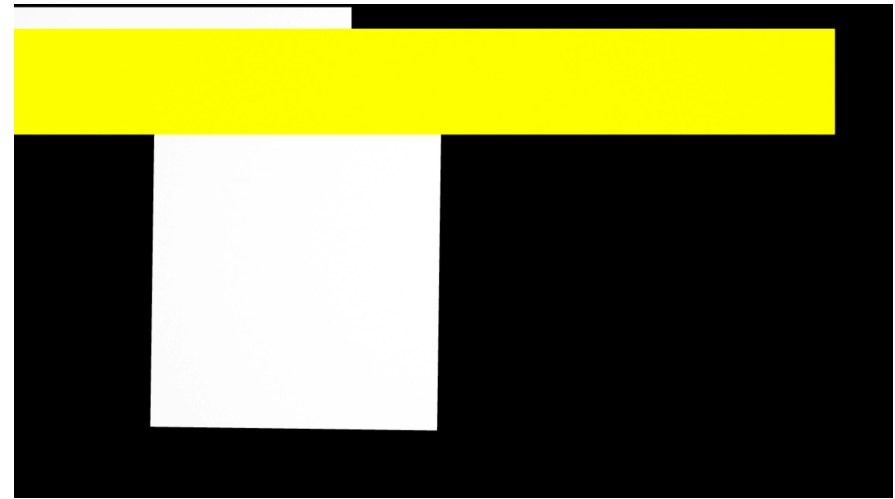
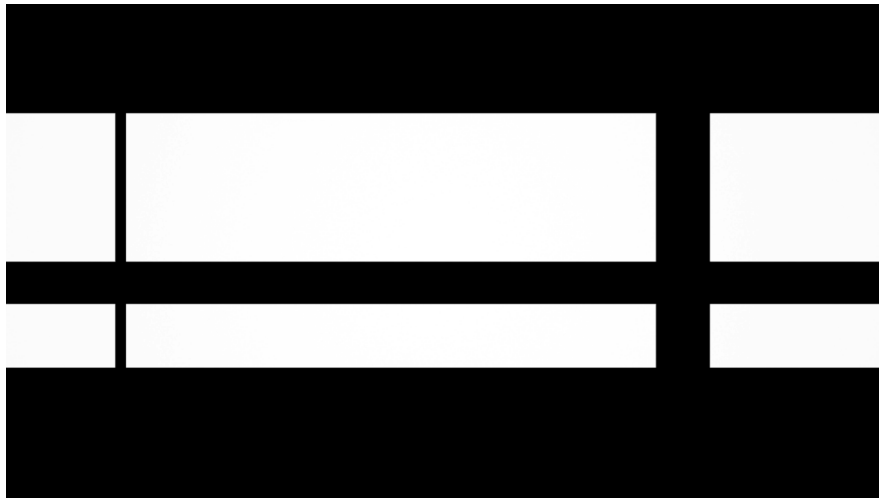


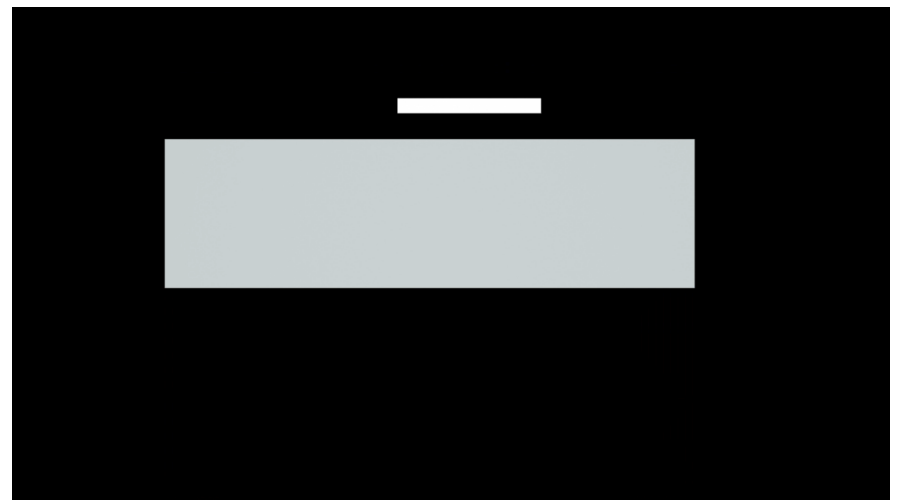




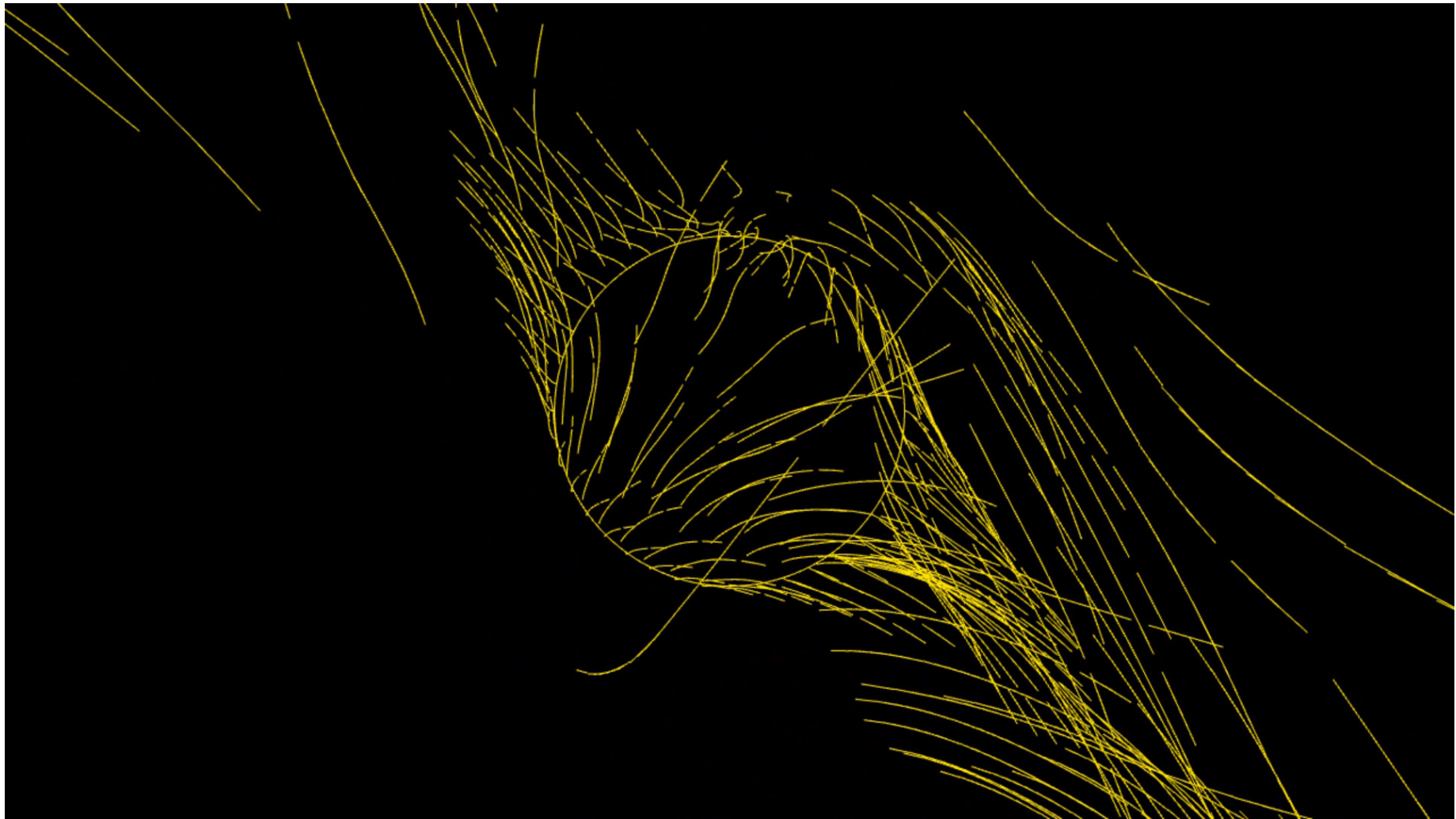


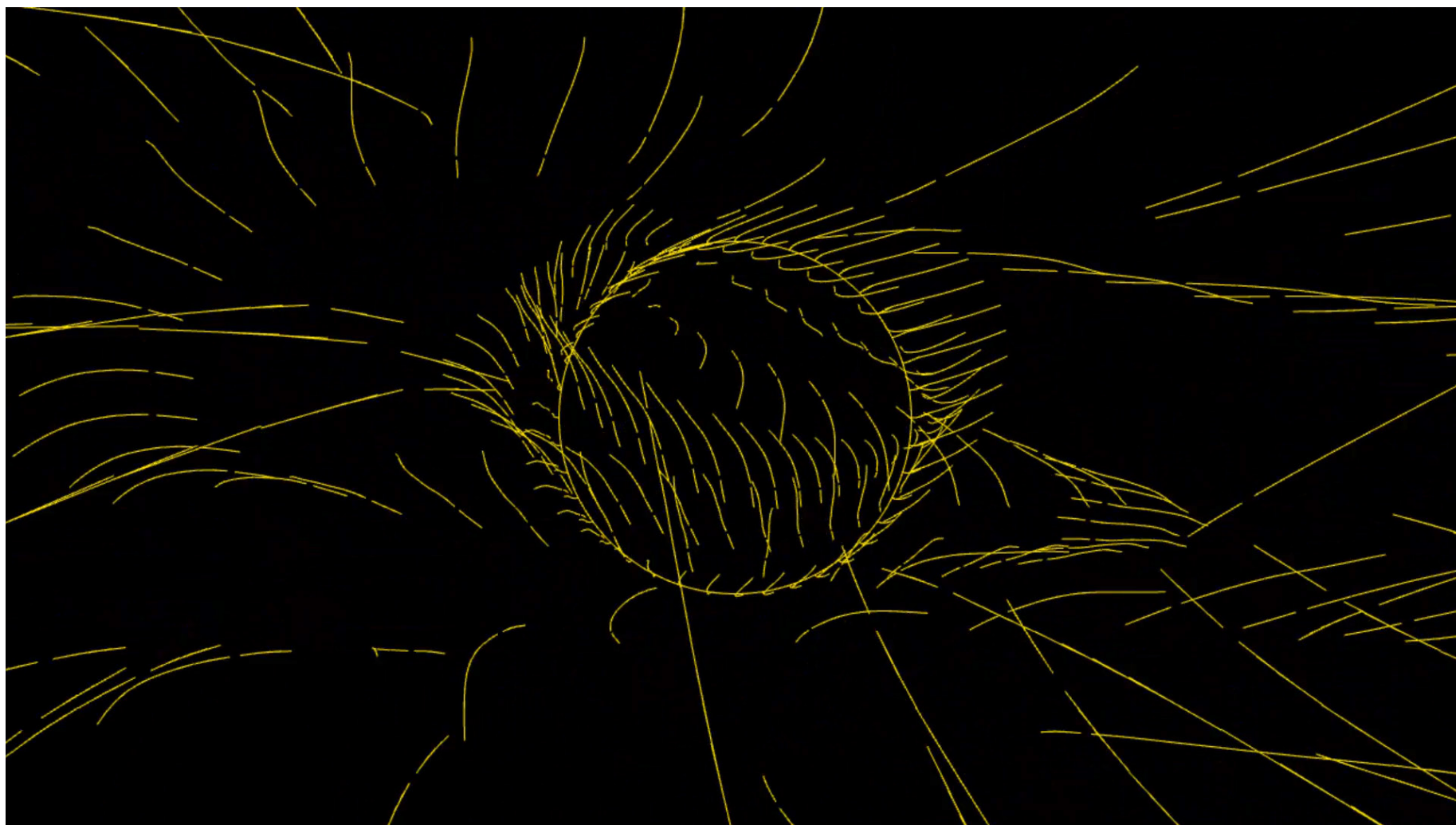






DALŠÍ VERZE

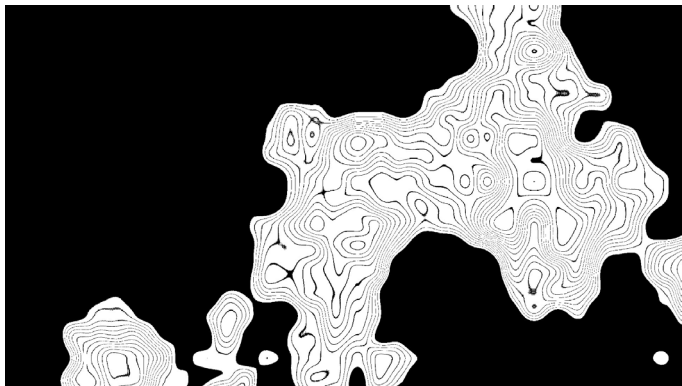
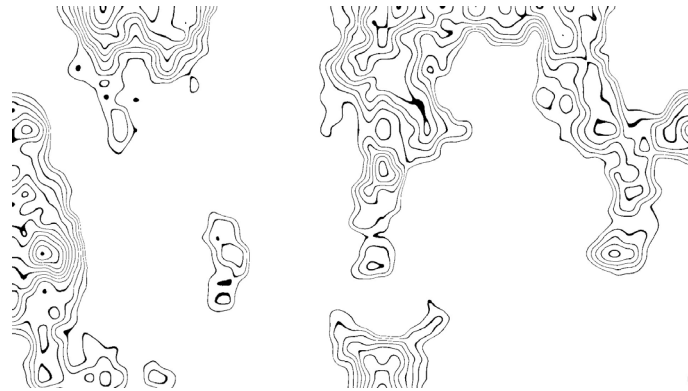
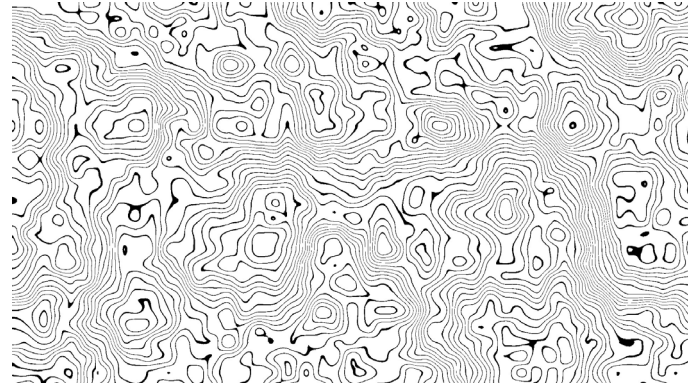
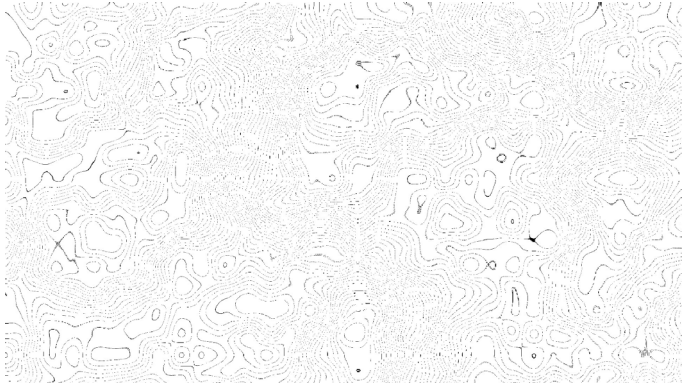


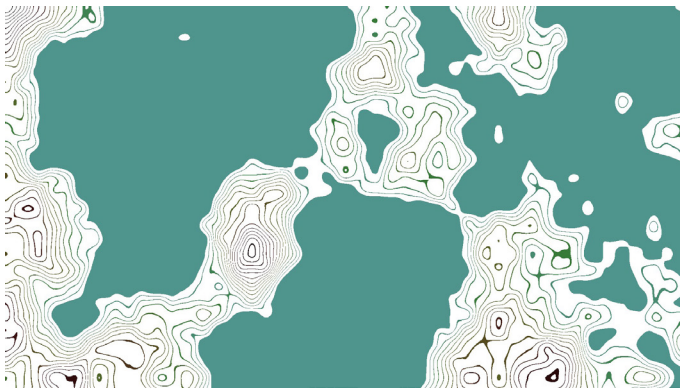
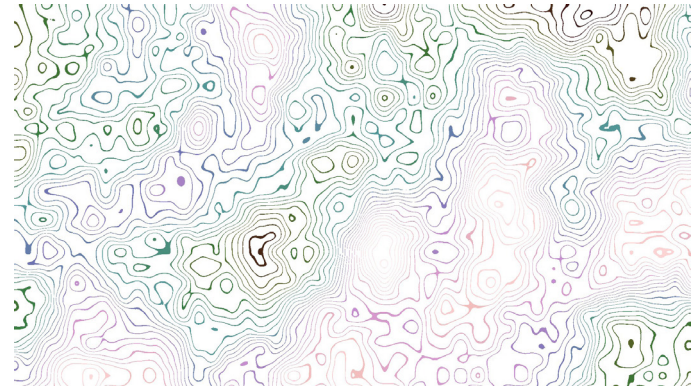
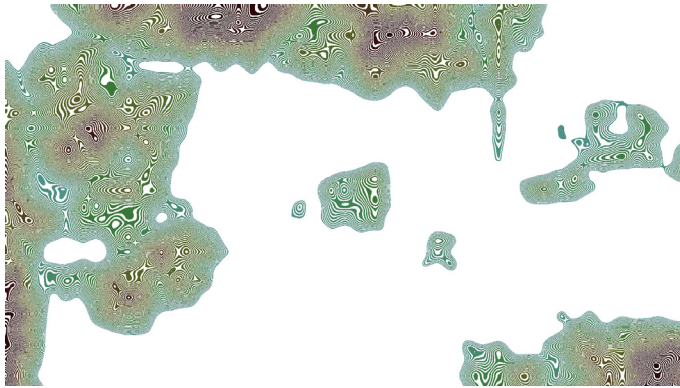
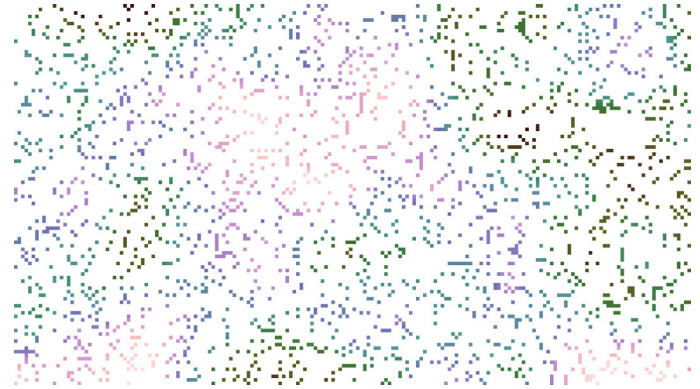
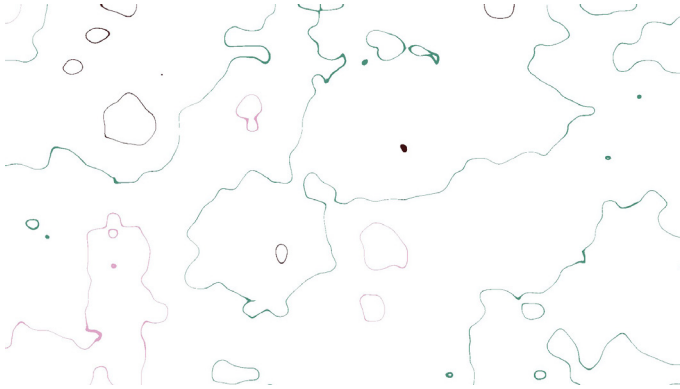


DALŠÍ VERZE









4 TECHNICKÁ DOKUMENTACE

Processing

grafický programovací jazyk, IDE

Jedná se o software vztahující se k principům vizuálních forem, pohybu a interakce. Integruje programovací jazyk odvozený od Javy, grafické vývojové prostředí a kompletní výukovou metodologii. Jeho původním záměrem bylo poskytnout úvod do programování s vizuálním výsledkem. Dnes je program využíván napříč studenty, umělci, designéry a nadšenci všeho druhu.

Processing je textový programovací jazyk specificky upravený pro generování a úpravu obrázků. I začátečník je schopný napsat svůj vlastní program po pár minutách studia. Zkušenější uživatelé mohou vyvíjet a psát nové knihovny s doplňkovými funkcemi. Systém podporuje mnoho grafických a interaktivních technik včetně vektorového/rastrového kreslení, barevných modelů, zpracování obrázku, síťové komunikace, událostí na kliknutí myši a objektově orientované programování. K dispozici jsou také knihovny schopné generovat zvuk, posílat/přijímat data a pracovat s videem. Software poskytuje umělci nepřehlednou škálu tvůrčích možností.

S Processingem jsem se seznámila v prvním ročníku studia na předmětu 2D. Sama jsem ho poprvé využila ke konci zimního semestru téhož roku. Používám ho pro proces automatizace tvorby a generování svých děl. Vytvářím v něm animace, abstraktní kompozice či webové aplikace. Za jeho užití vznikly i první verze této bakalářské práce.



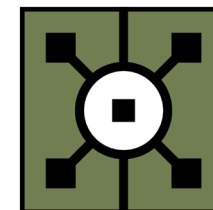
TouchDesigner

nodový vizuální programovací jazyk, IDE

Jedná se o software umožňující tvorbu real time interaktivního multimediálního obsahu. Poskytuje 2D i 3D řešení. Pokrývá možnosti jako je renderování, škálovatelná architektura, video/audio vstup a výstup, podpora multi-display, video mapping, animace, tvorbu aplikací, 3D modul, skriptování a propojení s dalšími programy a zařízeními. Je užíván mnohými umělci, programátory, kreativními kodéry, software designéry a všemi, co chtějí propojit moderní technologie s uměním.

TouchDesigner jsem poprvé využila v druhé polovině letošního zimního semestru. U programovacího jazyku Processing jsem začala být limitována jeho možnostmi. Byla jsem omezena na uzavřený 2D systém, který pracoval s náhodnými hodnotami, a nemohl být za chodu měněn. Chtěla jsem svou tvorbu posunout směrem k práci s reálným časem a vnější interakcí. Po zdoluhavé analýze možných programů jsem našla a úspěšně zprovoznila tento software.

Jeho vlastnosti mi umožňují pracovat s otevřeným systémem, ve kterém snímám zvuk v místnosti v reálném čase. Tyto hodnoty pak do programu vstupují a určují vzhled jeho vizuální stránky. Využívám 2D zobrazení a následný pohyb či otočení i do třetího směru po ose z. Program umožňuje spuštění několika renderujících oken najednou, což bude využito u výsledné instalace, formou více displejové projekce.



Contours_originFile | Processing 3.5.3

File Edit Sketch Debug Tools Help

▶ ■

88 Java ▾

Contours_originFile ▾

```
1 float resolution = 1; //default: 1; how sharp and smooth the lines are -> < 1 = smooth, hard to render; > 1 = ends as squares
2 float lineWidth = 0.0025; //default: 0.0025; lines width -> < 0.0025 = really thin; > 0.0025 = start to render areas
3 float heightIncrement = 0.020; //default: 0.020; space between lines -> bigger or smaller (zebra)
4 float startOffset = 0.5; //default: 0.11; balance of the area -> > 0.11 = isn't on the whole screen
5 int zoom = 350; //default: 350; bigger or smaller contour lines
6
7 boolean lines = true; //default: true; if lines are rendered
8
9 float offset = startOffset;
10 boolean[][] magic; //array of true/false values, detects if there is already any object on those coordinates
11
12 void setup() {
13   size(1920, 1080);
14   noStroke(); //it is done by filled squares
15   background(255);
16   fill(0);
17   //colorMode(HSB);
18
19   if (!lines){ //if area is already filled
20     offset = 0;
21   }
22
23   magic = new boolean[(floor(width/resolution))][(floor(height/resolution))]; //an array parametres, height and width
24 }
25
26 void draw() {
27   areaFilled(); //checking wheter the area is filled completely and refresh the program then
28   if(!lines || frameCount % 2 == 0){ //change of color
```



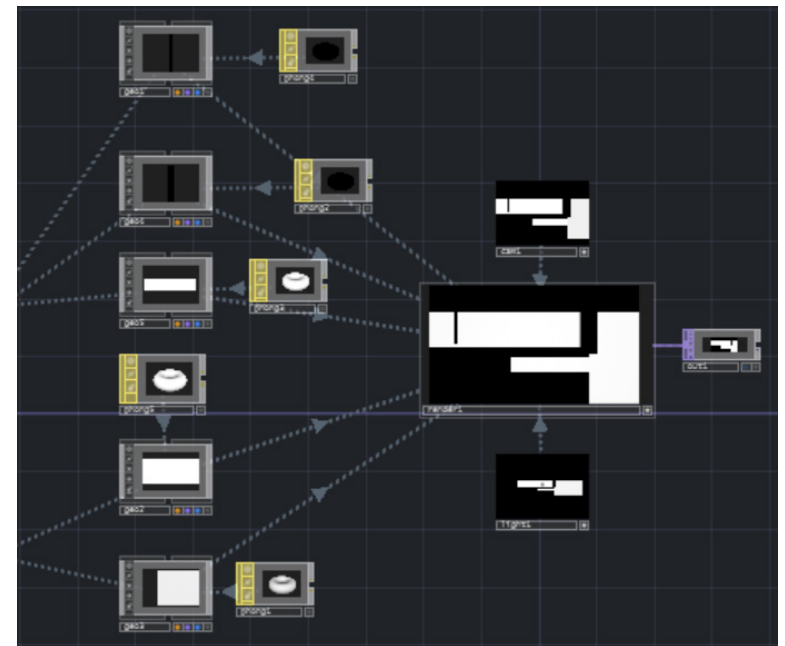
Console Errors

Updates 2


```

26 void draw() {
27   areaFilled(); //checking wheter the area is filled completely and refresh the program then
28   if(!lines || frameCount % 2 == 0){ //change of color
29     if(lines){
30       offset += lineWidth;
31     }else{
32       offset += heightIncrement;
33     }
34     //fill(map(offset,0.27,0.72,255,0),map(offset,0.25,1,50,255),map(offset,0.25,0.75,250,50));
35   }else{
36     offset += heightIncrement;
37   }
38
39   for(float x = 0; x < width; x += resolution){ //searching through the array
40     for(float y = 0; y < height; y += resolution){
41       float var = noise(x/zoom, y/zoom); //another random method
42       if(var < offset && magic[floor(x/resolution)][floor(y/resolution)] != true){
43         magic[floor(x/resolution)][floor(y/resolution)] = true; //determine the place occupied
44         if(!lines || frameCount % 2 == 0) rect(x, y, resolution, resolution); //render a rectangle on that place
45       }
46     }
47   }
48
49 }
50
51 void mousePressed(){ //starts again at another places
52   background(255);
53   noiseSeed((long)(random(10000)));
54   if(lines){
55     offset = startOffset;
56   }else{
57     offset = 0;
58   }
59   magic = new boolean[(floor(width/resolution))][(floor(height/resolution))]; //clear array
60 }
61
62
63
64 void keyPressed() {
65   if (key == 's' || key == 'S') {
66     save("Process" + frameCount + ".jpg");
67   }
68 }

```

5 PORTFOLIO



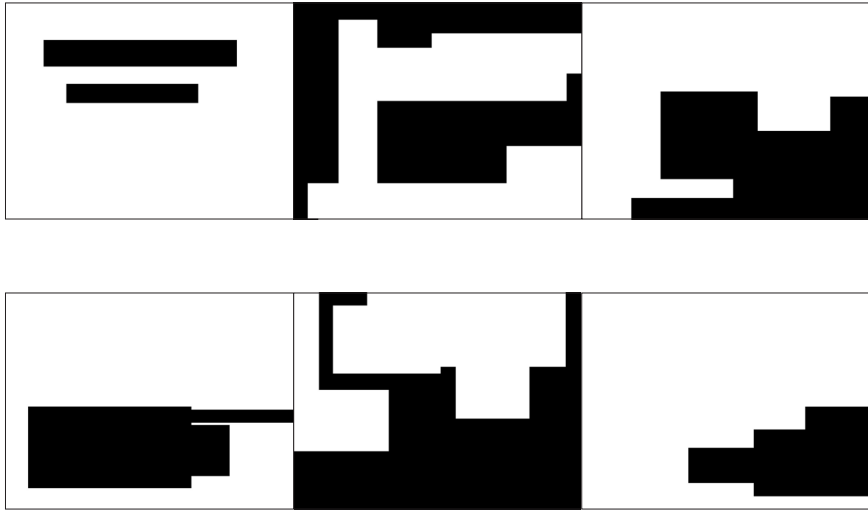
BLACK & WHITE

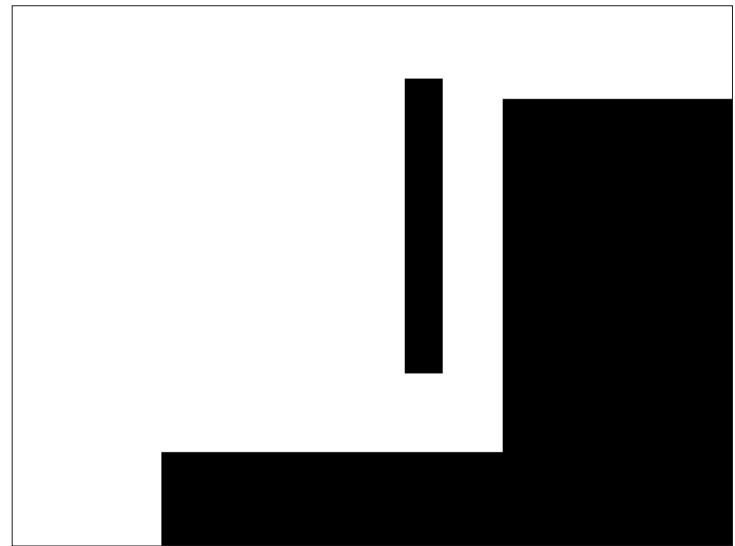
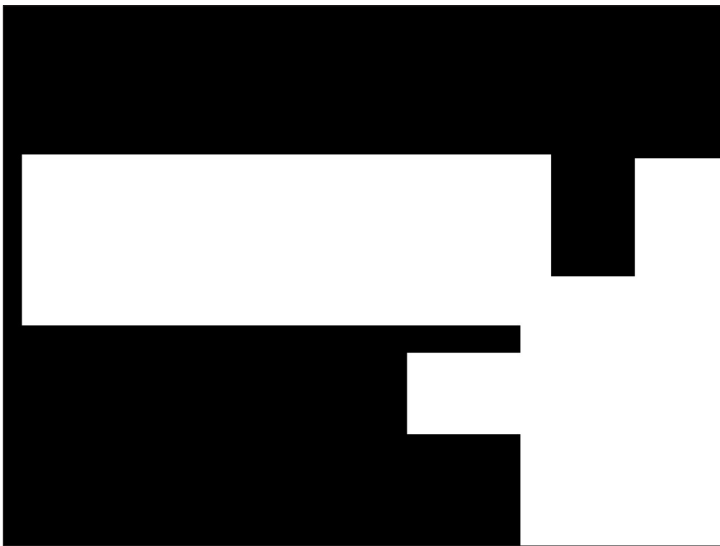
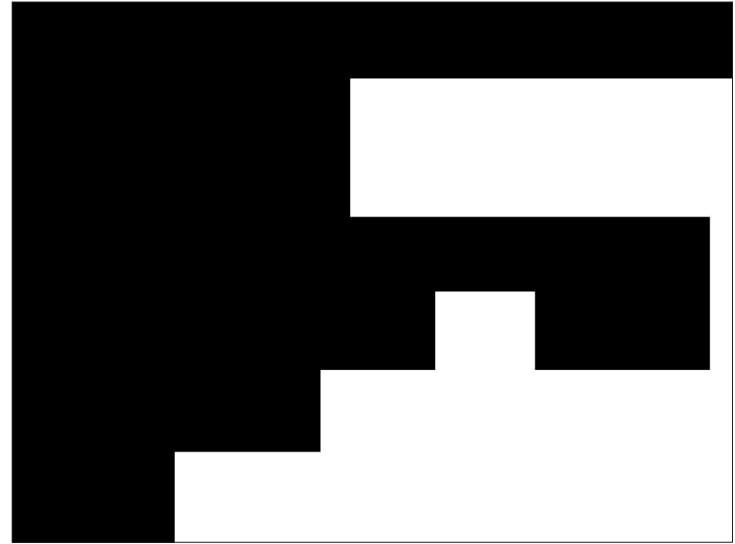
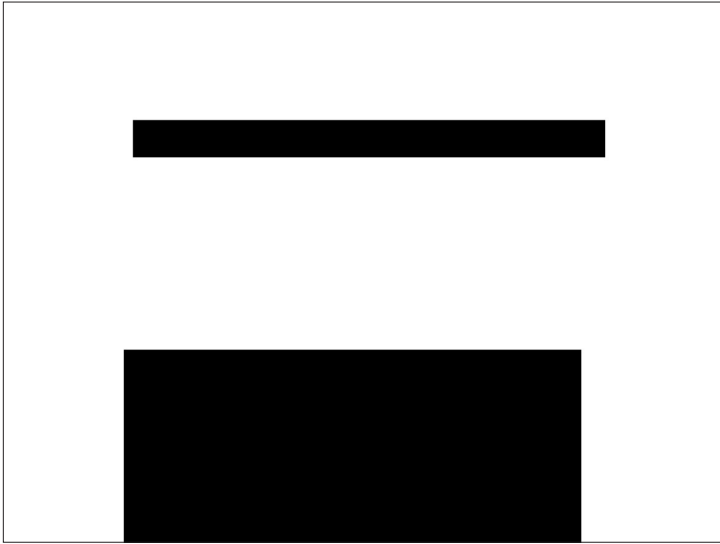
2017 / generované geometrické kompozice, tisk

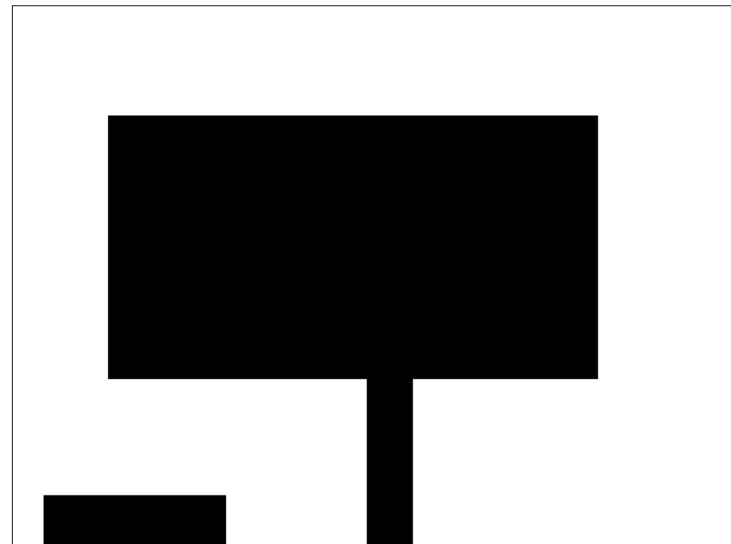
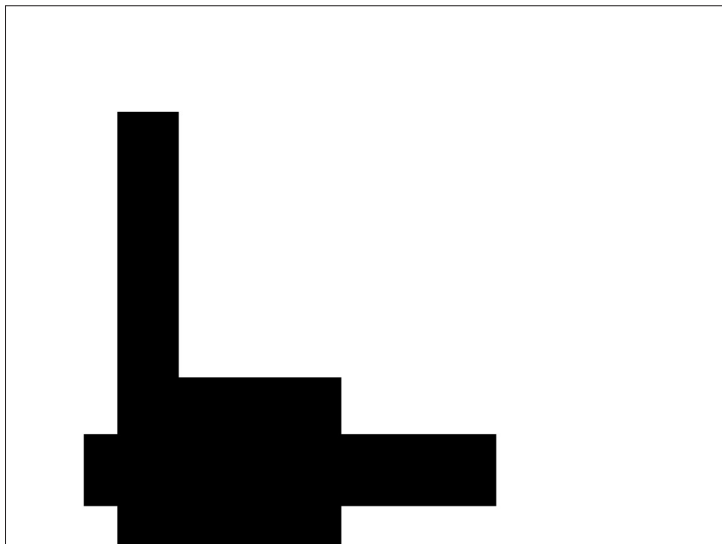
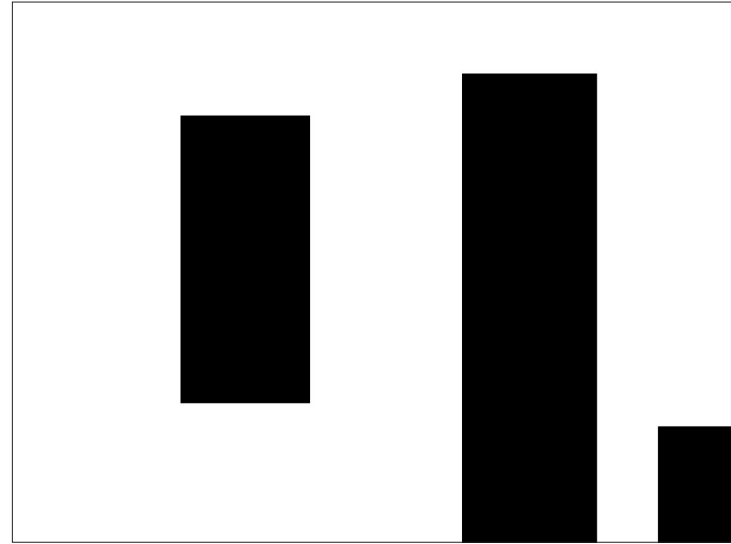
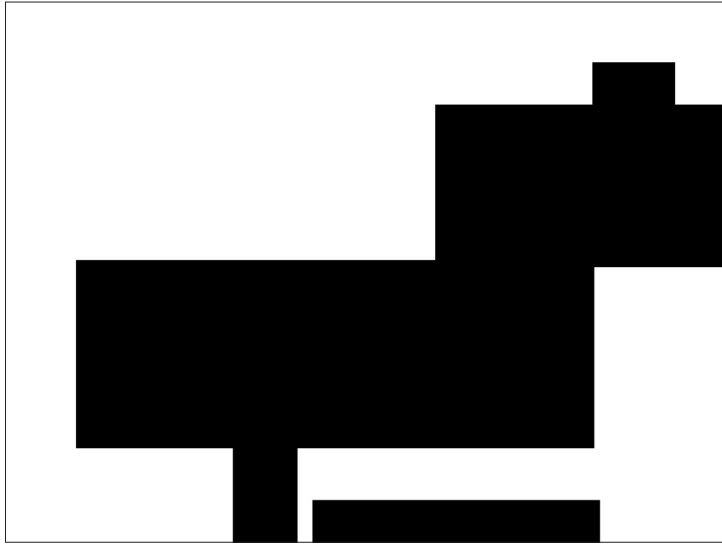
Černobílé kompozice vznikly postupným procesem vývoje, který začínal na úrovni geometricky zpracovaného plošného videa inspirovaného stepařskou choreografií. Tento druh tance byl mým více než desetiletým koníčkem, a tak jsem pracovala s otázkou, jak vlastně vypadají samotné kroky a údery, jež se v dané rychlosti nedají okem postřehnout. Již na začátku prvního semestru jsem začala pracovat se zvukem a jeho vizuálním zpracováním.

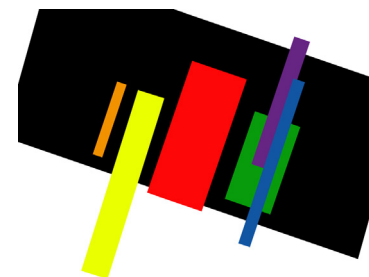
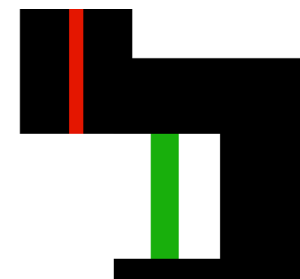
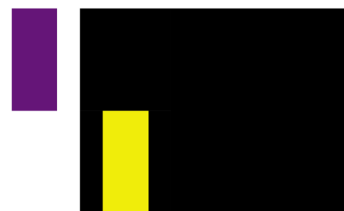
Od videa jsem se postupně přesunula pouze k jednotlivým plochám, které jsem zprvu sestavovala ručně v grafickém editoru. V průběhu semestru doc. Stanislav Zippe podotkl, že dokud budu dělat grafiky ručně, nevznikne žádný originální výsledek, který by mohl být prezentován. Doporučil mi, abych si pro proces své tvorby napsala skript, a tak jsem se poprvé začala zabývat prací s algoritmem v umění, konkrétně programovacím jazykem Processing. Napsala jsem program, který náhodně generoval odlišné plochy na základě mých vstupních požadavků. Finálním černobílým kompozicím předcházelo velké množství verzí, které byly generovány v desítkách či stovkách kusů.

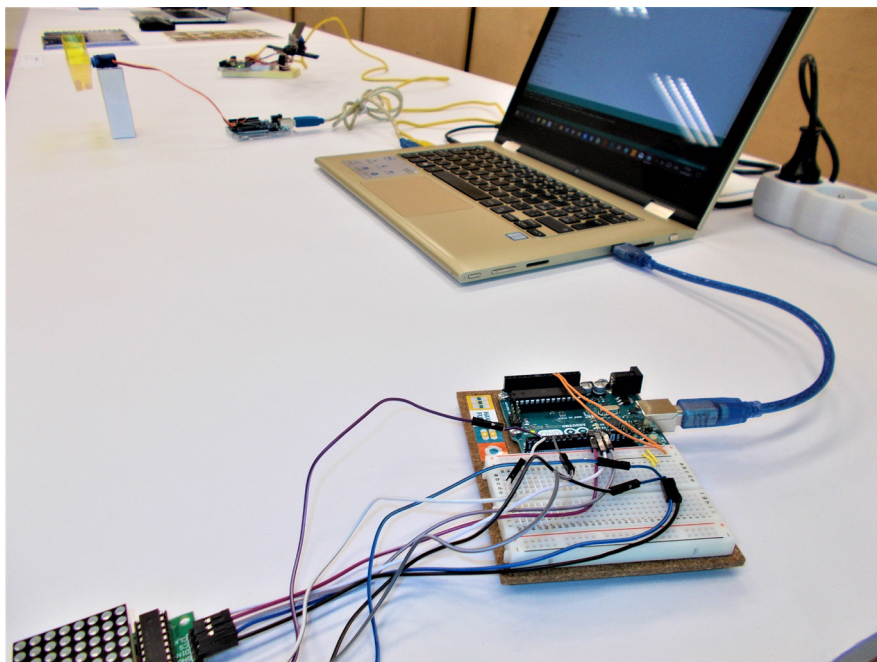










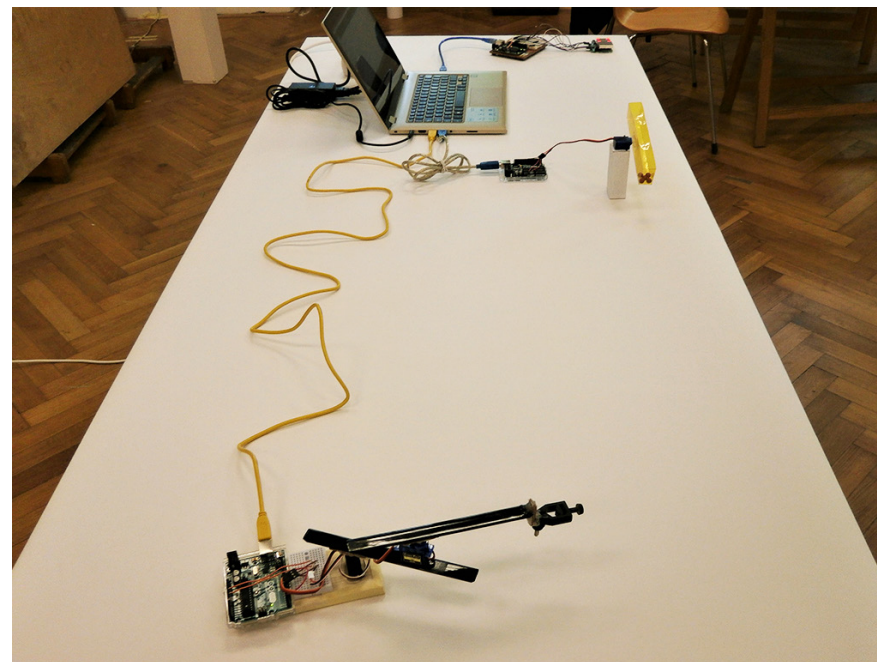


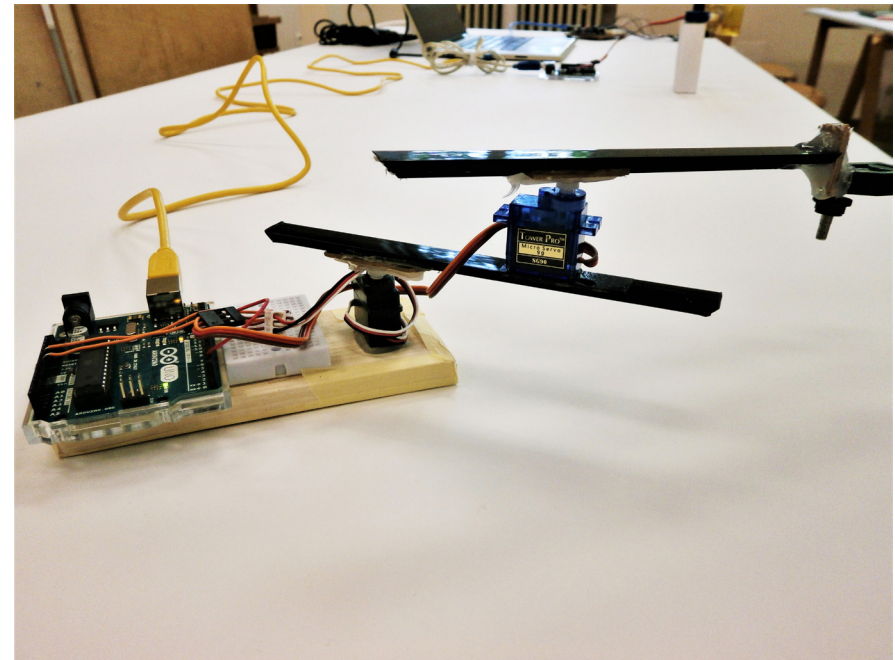
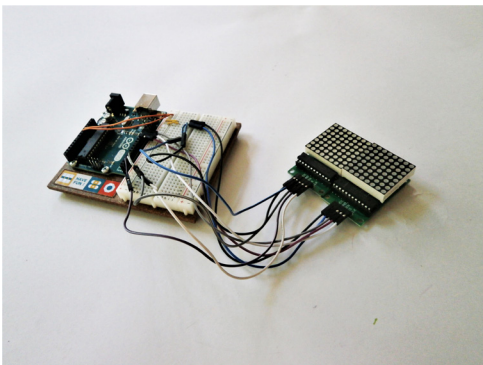
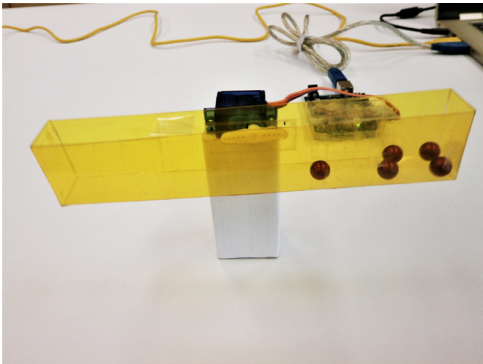
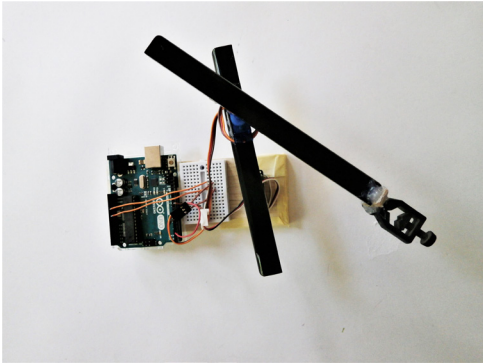
UNO

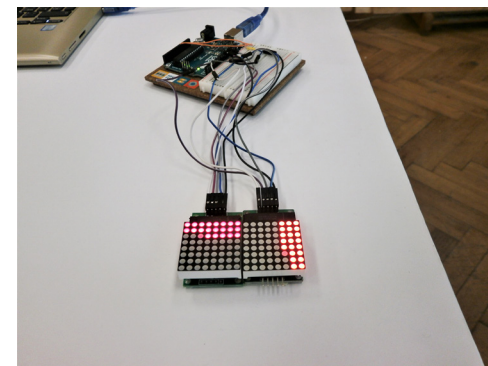
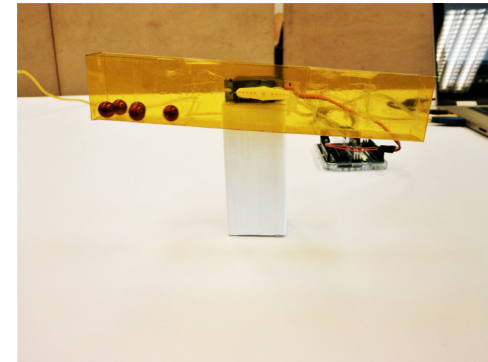
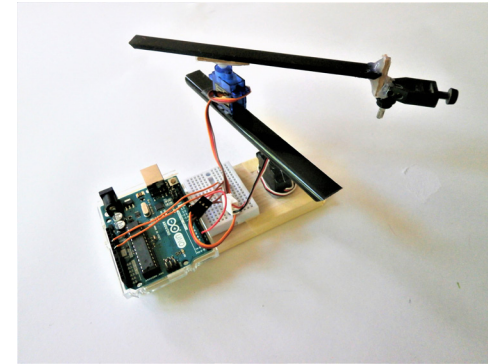
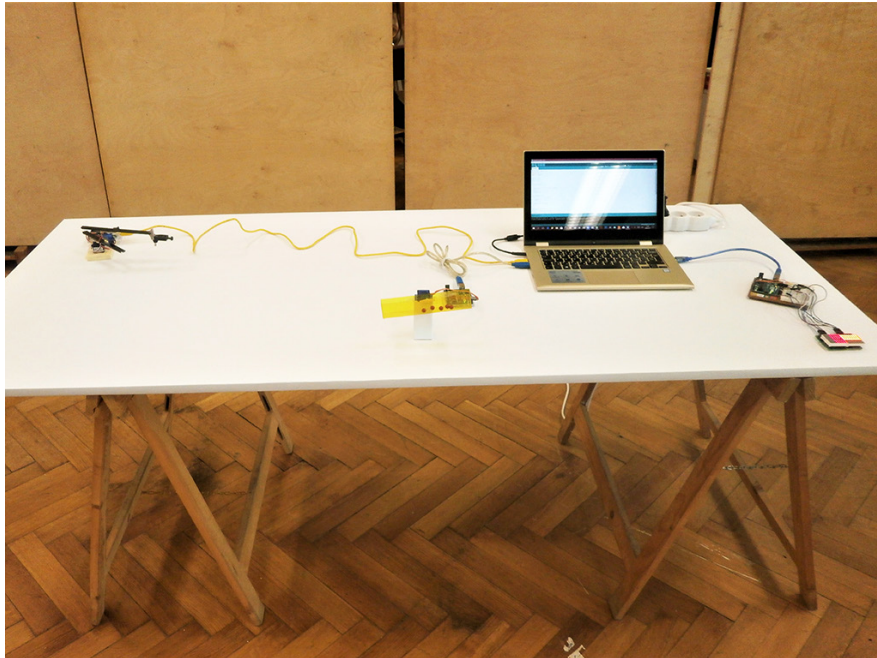
2017 / kinetická, akustická a světelná instalace

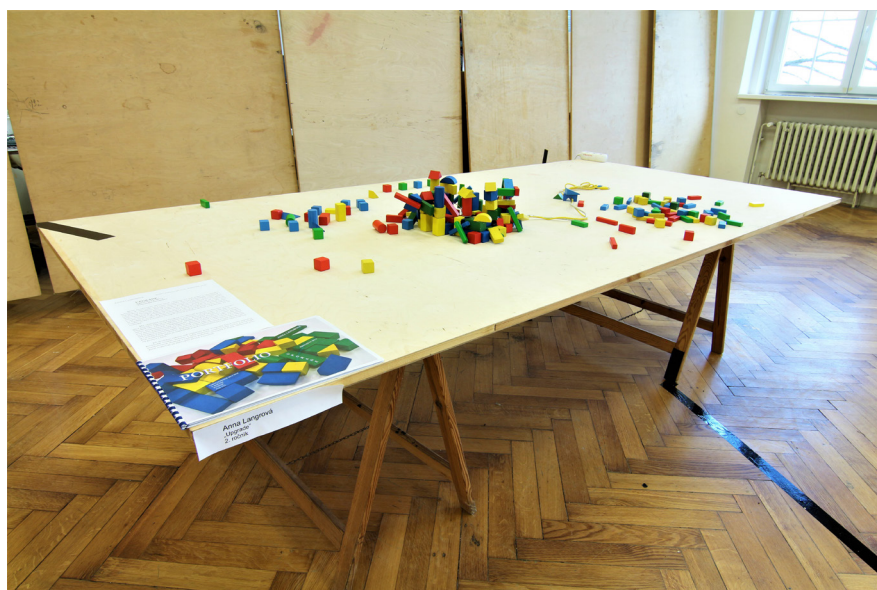
Pohyblivé objekty vznikly v reakci na mou první zkušenost s mikroprocesorem Arduino a jeho součástkami. Instalace kombinovala moderní technologie, pohyb, zvuk a světlo. Mechanismy řízené algoritmem byly vytvořeny na základě zadaného tématu nebo inspirované nově nakoupenými součástkami. Hlavním důvodem pro tvorbu a vystavení těchto zejména kinetických objektů byla moje fascinace přenesením psaného zdrojového kódu do reálné pohyblivé nebo světelné podoby.

Inspirací mi byl Jean Tinguely, který tvořil především kinetické umění. Jedním z jeho hlavních motivů byly sochy a kinetické mechanismy složené z různých koleček, motorků a drátů. Většinou používal materiál ze sběrných dvorů a smetišť.







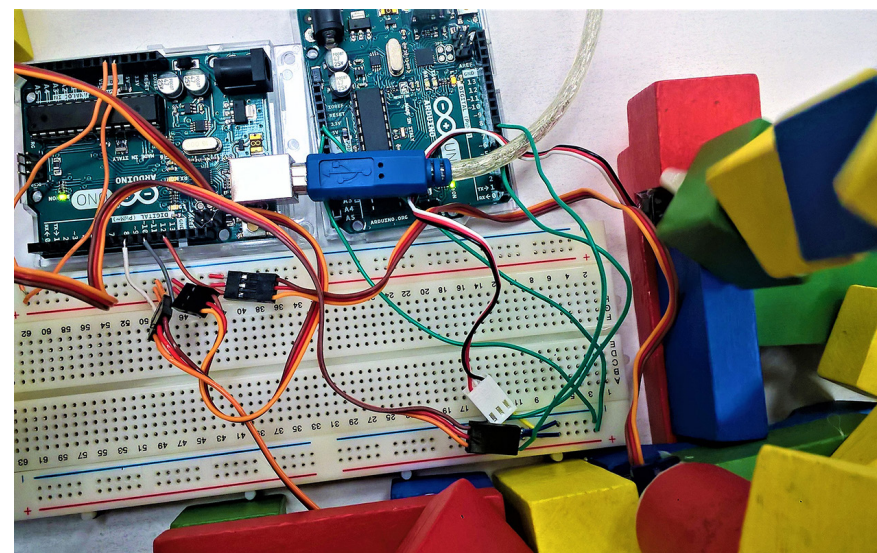


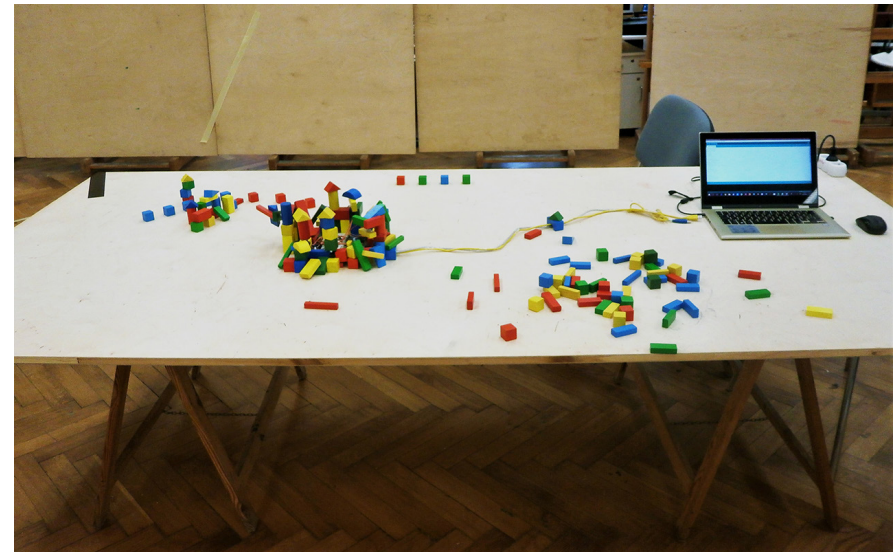
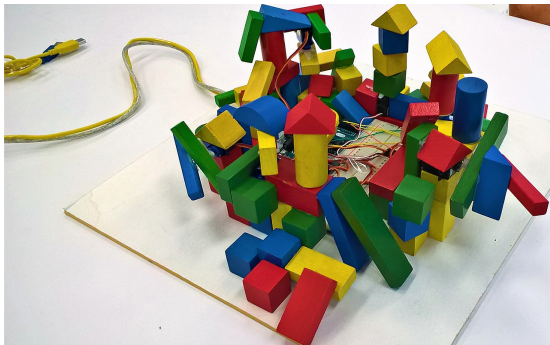
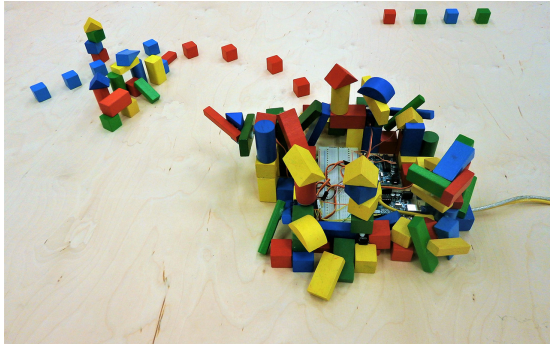
UPGRADE

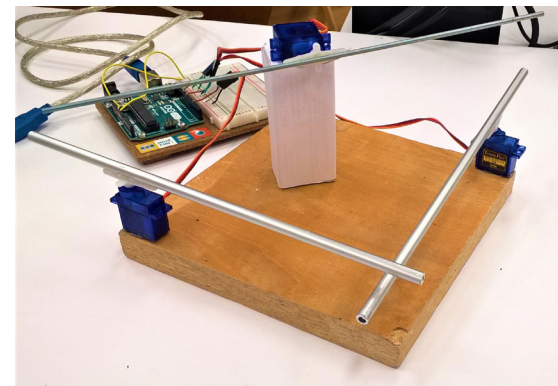
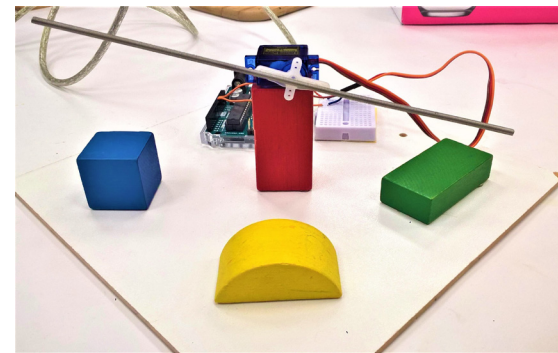
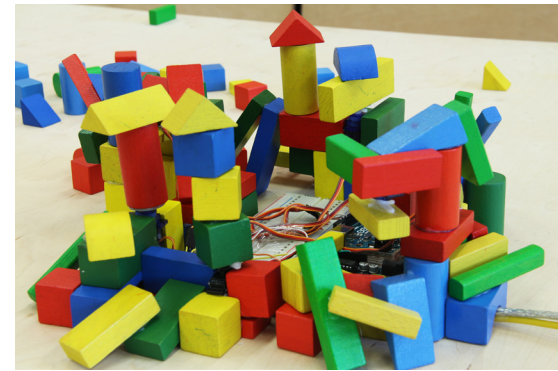
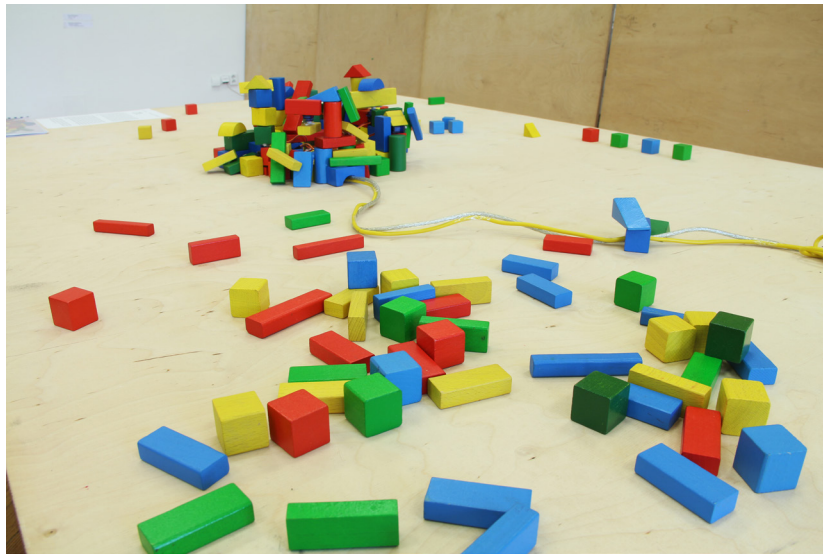
2018 / kinetická stavebnice, instalace

Dílo bylo založeno na kombinaci moderních technologií s pohybem, a navíc podpořeno osobní zkušeností z dětství. Kinetický objekt byl tvořen množstvím servomotorů a segmentů dětské dřevěné stavebnice, z nichž jsem jako malé dítě skládala různé sochy, hrady a tak podobně. Nyní jsem stavebnici použila znovu, nicméně stejně jako můj věk, i způsob jejího využití se změnil. Jednotlivé části jsem využila jako stavební prvek pro pohyblivé mechanismy tvořící dohromady jeden kinetický objekt.

Většina mých prací je propojena rytmem, ať už zvukovým či vizuálním, a jeho vliv je dán především mou dlouholetou stepařskou i taneční zkušeností a dobrým hudebním vnímáním. Je to jeden z důvodů, proč se věnuji kinetickým instalacím. Již od mala jsem měla možnost pozorovat účelnost, krásu a využití různých druhů pohybu, což se snažím znázornit v podobě výtvarného umění. Inspirací mi byl Jean Tinguely a jeho kinetické instalace.







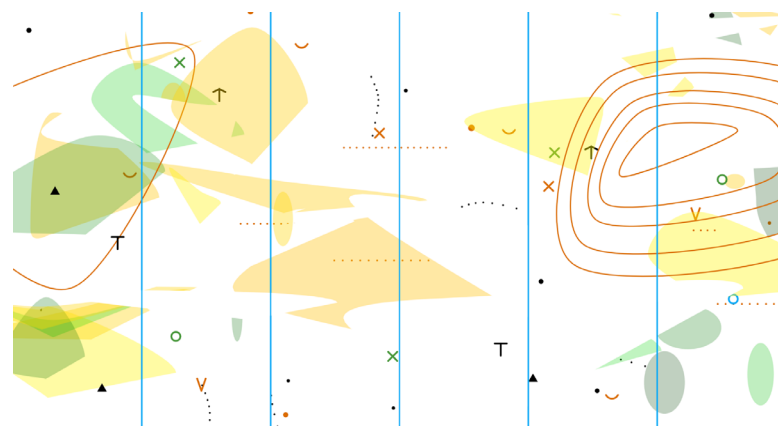


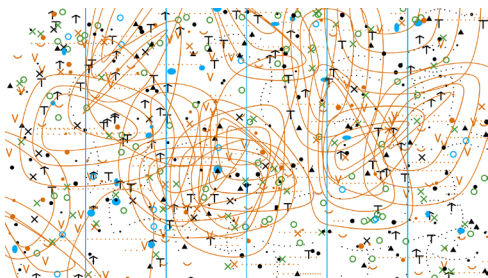
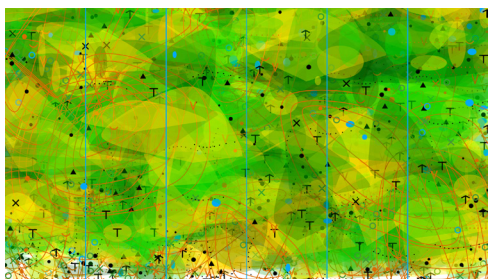
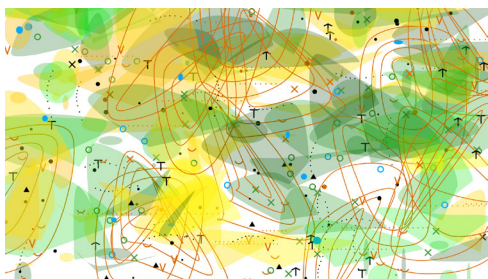
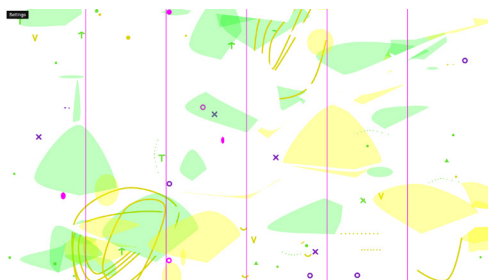
OB.js

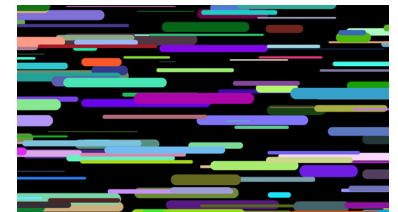
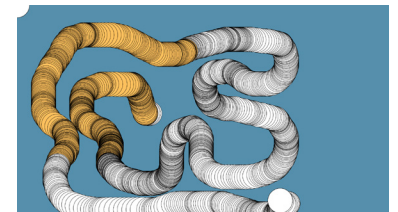
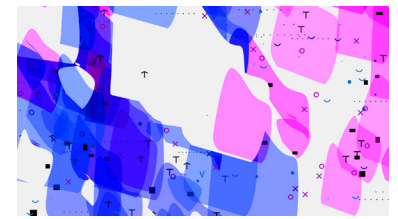
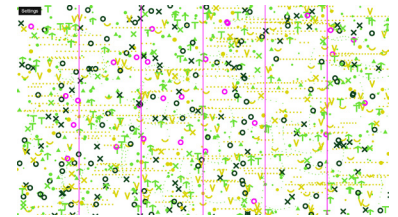
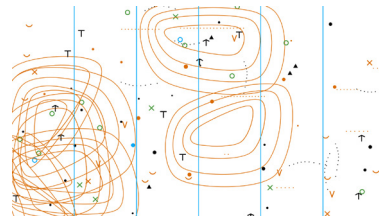
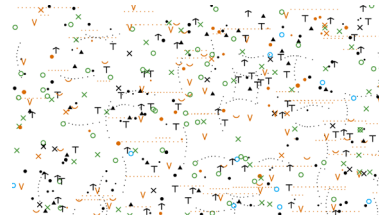
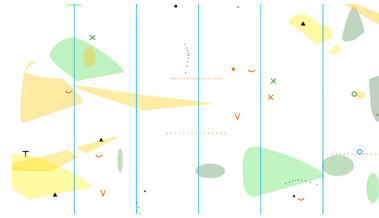
2018 / generované prostředí, projekce

Jedná se o dynamickou generovanou grafiku inspirovanou prvky orientačního běhu, konkrétně orientační mapou znázorňující konkrétní prostor. Vzniká tak nekonečné množství neustále generovaných fiktivních míst, tedy jejich grafického záznamu, který se řídí základními pravidly tohoto typu mapy. Dílo se skládá ze dvou verzí výsledného zpracování. Jedna z nich je výše popsaná generovaná animace ovlivněná pravidly mapy. Druhá v podobě webové aplikace využívá uživatelské interakce za pomoci online databáze a volitelného nastavení vstupních parametrů programu. Kdokoliv tak může ovlivnit barevnost ploch a objektů, změnit tloušťku linií či vybrat, které části se zobrazí. Vznikají abstraktní dynamické grafiky, v tomto případě již oproštěné od jakýchkoliv pravidel a náležitostí.

Orientačnímu běhu se spolu se svou rodinou věnuji téměř od narození. Můj táta je navíc přední český orientační kartograf, a díky tomu je moje zkušenost v oblasti mapového znázornění velmi rozsáhlá. Mimo to se s nadšením zajímám o programování. Inspirací mi byl americký grafický designer John Maeda. Ve svých dílech spojuje umění, digitální technologie a podnikání. Věnuje se zejména převodu programového kódu do různých grafik, programů a dalšího užitého umění.





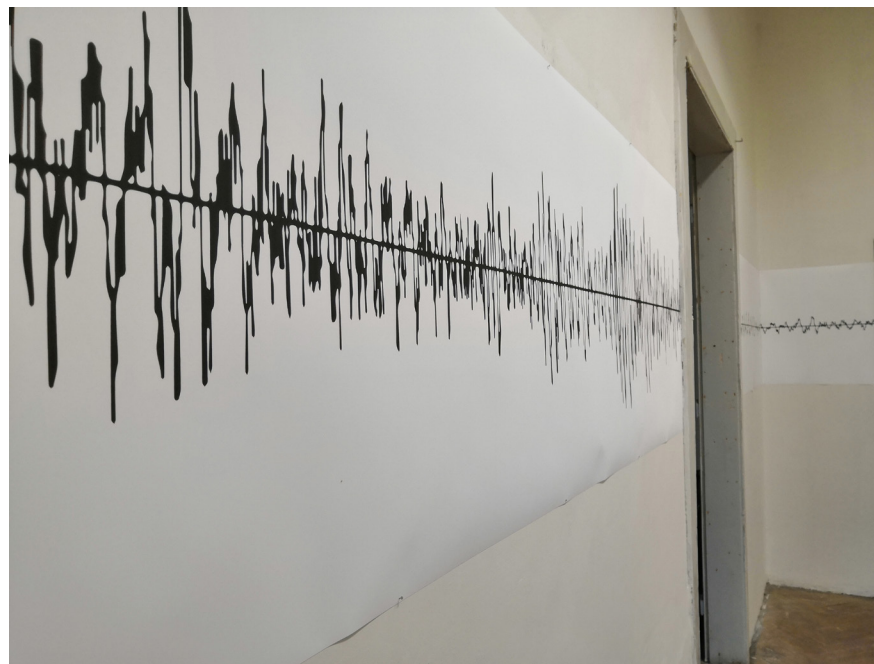


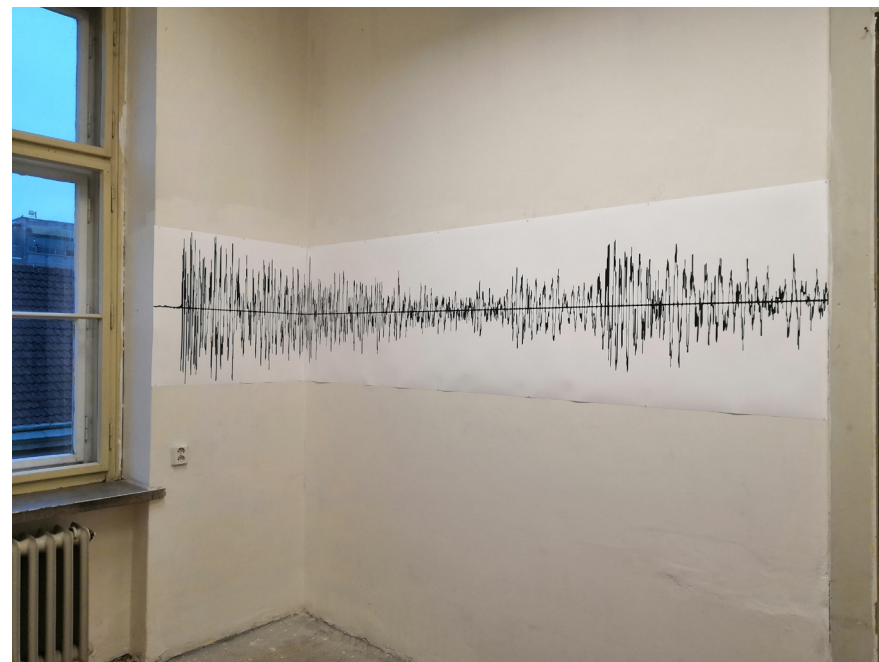
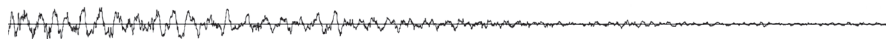
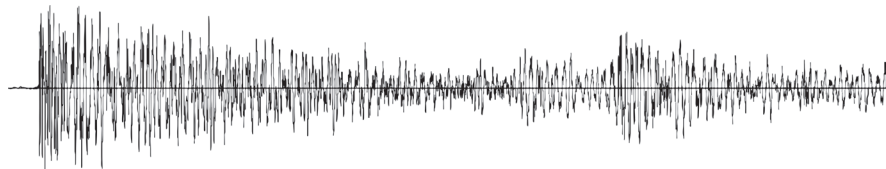


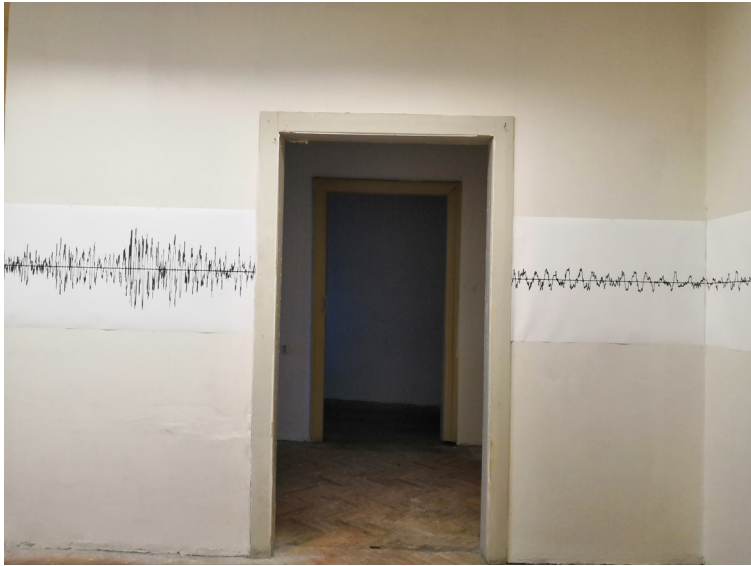
L'ÉCHO

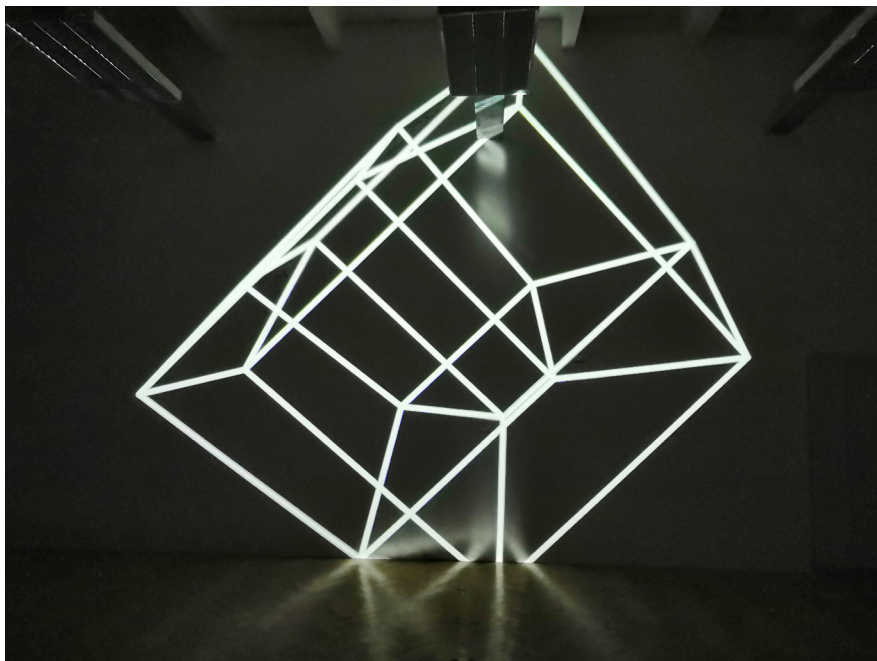
2018 / site-specific instalace

Instalace byla prezentována v rámci výstavy mladého umění Pokoje v pražském Kampusu Hybernská. Jednalo se o dílo pohybující se mezi zvukem, ozvěnou prázdného pokoje, a jeho vizualizací. Vycházela ze situace prázdného pokoje, v němž se rozléhá například zvuk bouchání jeho starých oken nebo vrzání podlahy. Tento ozývající se zvuk, zaznamenaný na místě, byl převeden do vizuální podoby a instalován formou tisku v souvislém pásu, co by grafický záznam právě slyšeného. Návštěvník tak vešel do prázdného pokoje a měl možnost spatřit, co slyší a naopak. Instalována byla ozvěna jednoho určitého pokoje.







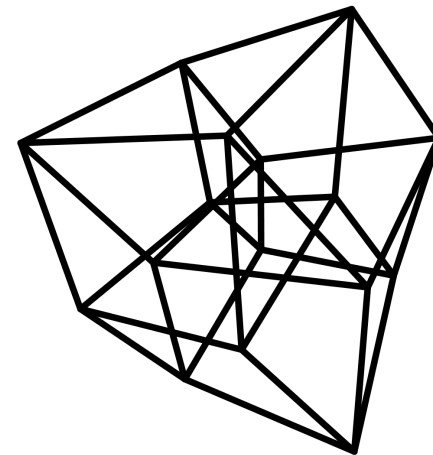


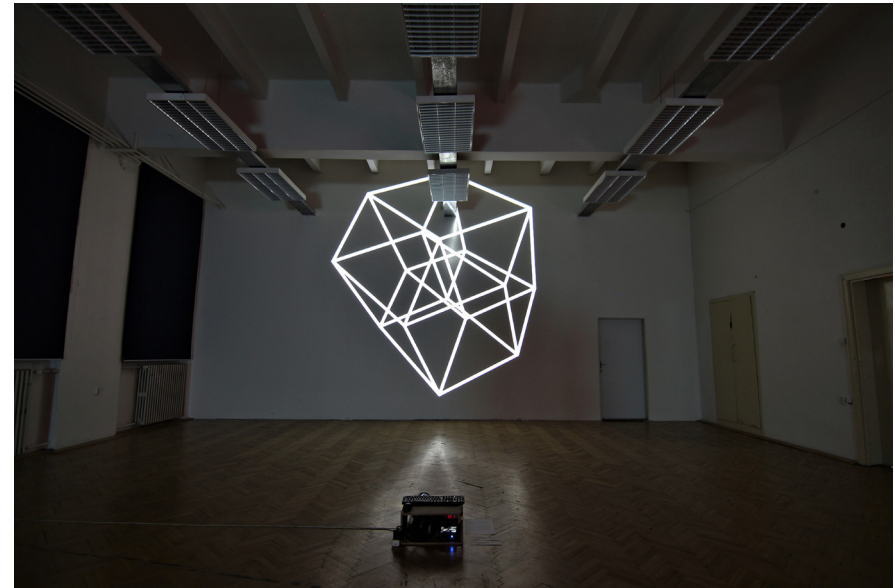
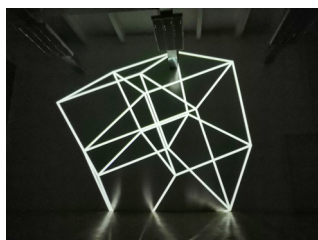
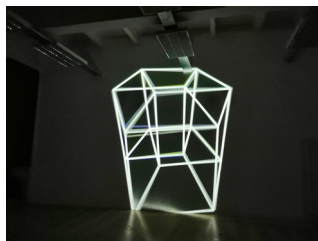
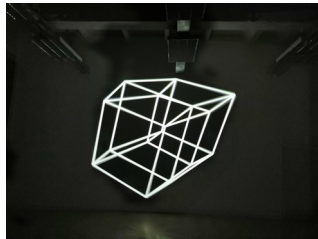
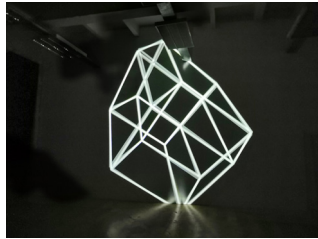
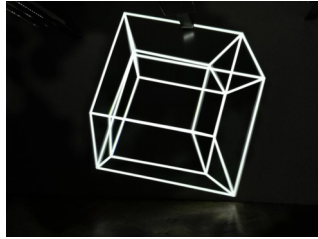
TESSERACT

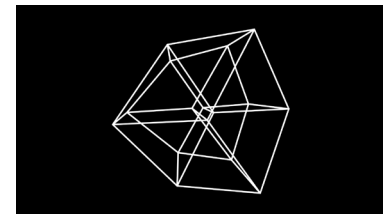
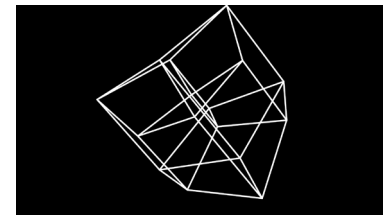
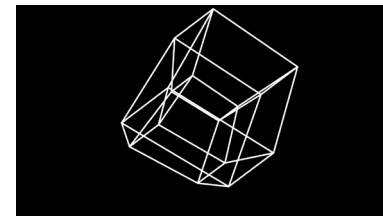
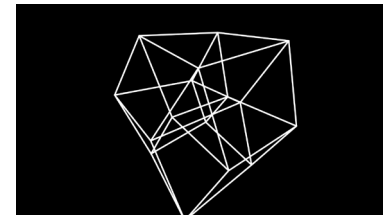
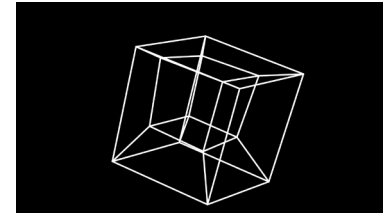
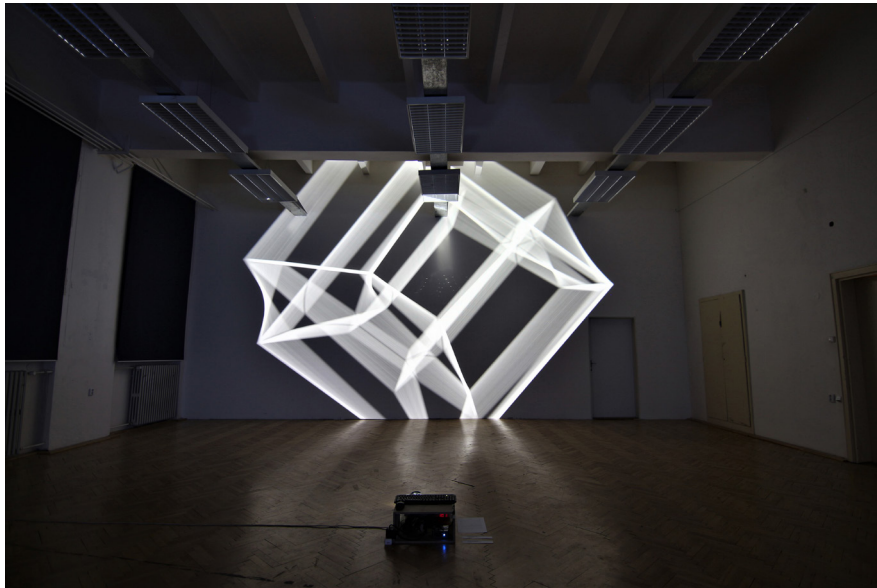
2019 / čtyřdimenzionální projekce

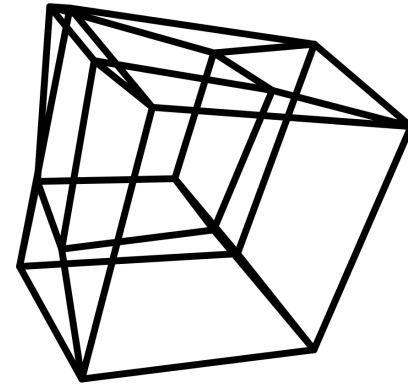
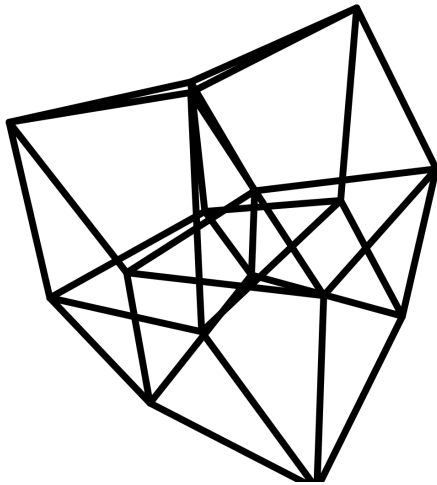
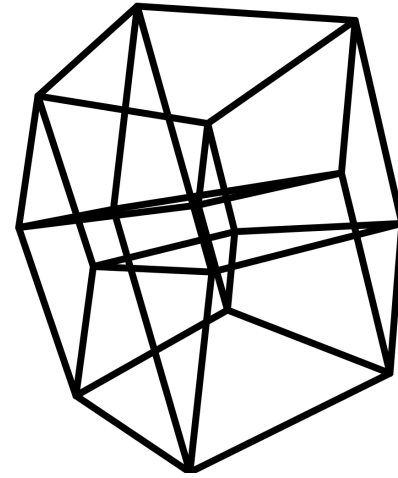
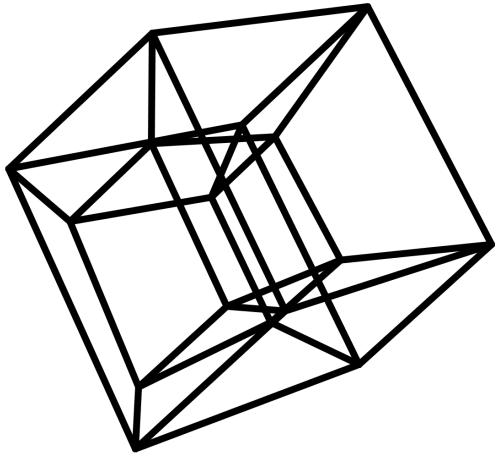
Prezentovaná projekce navozuje iluzi čtvrté dimenze. Jedná se o zobrazení pohybu hyperkrychle, tedy podoby krychle existující ve 4D. Objekt se natáčí do všech čtyř směrů této dimenze - po ose x , y , z a w . Ačkoliv se jedná o promítání 3D objektu na 2D ploše, vzniklé objekty odpovídají dalšímu přidání rozměru a jsou pro nás neseštrojitelné. Svícený objekt navíc občas zasahuje i do prostoru místnosti a tím vzniká rozšíření ještě o další jeden rozměr. Tématem díla je práce s prostorem a jeho dimenzemi, konkrétně pohyb v různých směrech a rozměrech. Podobným tématem v 3D prostoru se zabývá i německý umělec Manfred Mohr, který pomocí svých algoritmů pracuje s krychlí, pohybem a jednoduchou geometrií.

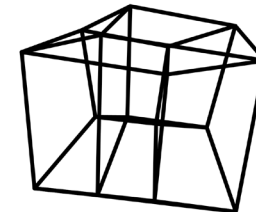
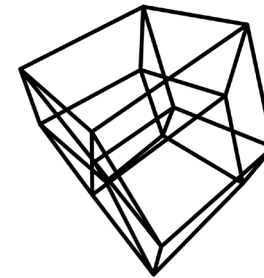
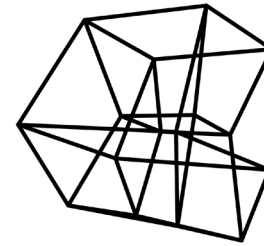
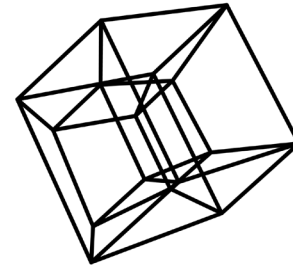
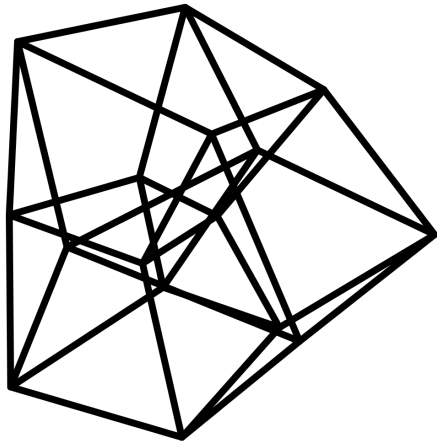
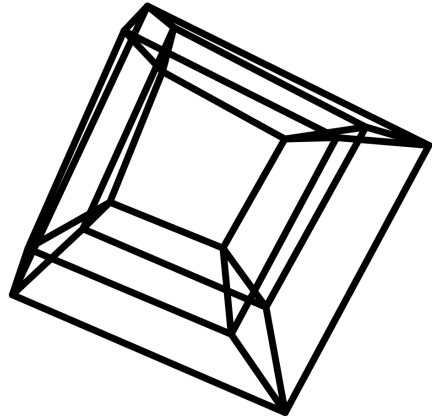
Hlavní inspirací mé práce byla kniha Čtvrtý rozměr, kterou napsal Raúl Ibáñez. Tento text vysvětluje podstatu čtvrté dimenze a její vlastnosti. Využívá více pohledů na toto téma, a to značně vědeckých faktů, ale i uměleckých přirovnání. Zjednodušeně je čtvrtý rozměr běžným 3D prostorem, který má ještě o jednu dimenzi více, a ta je kolmá vůči nám známým směrům, tedy ku ose x , y a z . Přestože je takový prostor pro náš mozek jen těžko představitelný, je tento motiv na veřejnosti používán již desítky let.











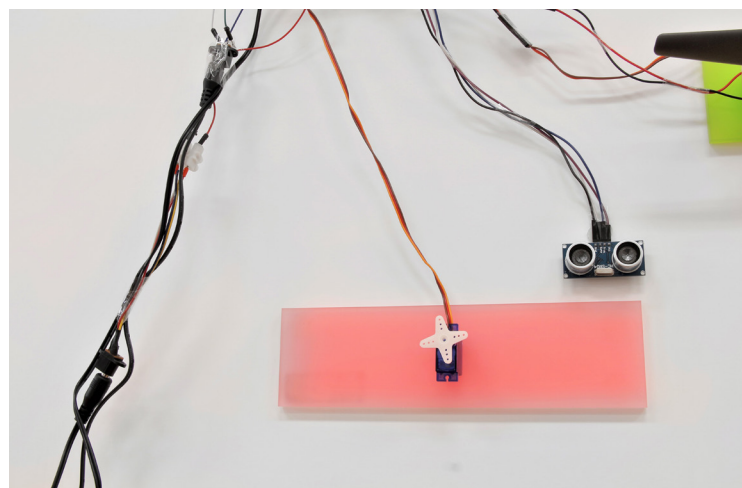


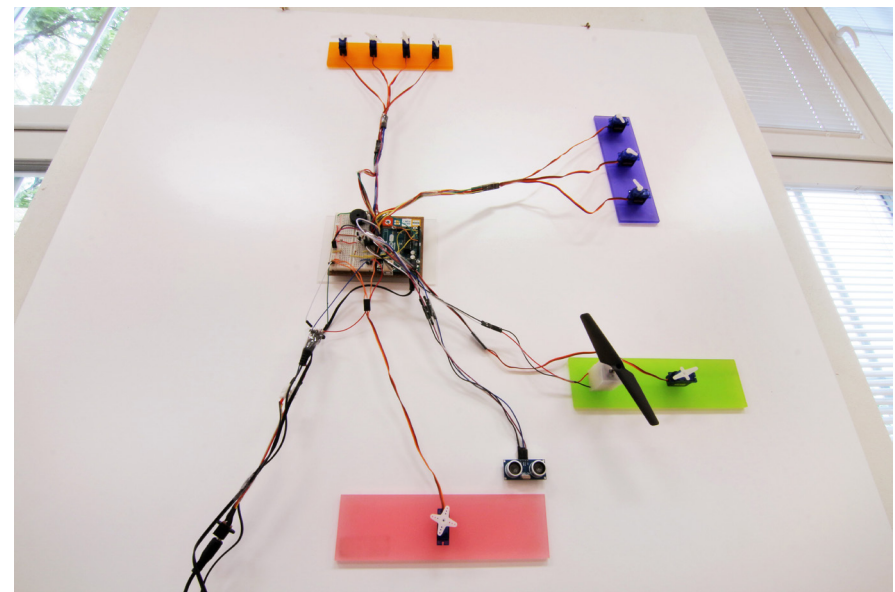
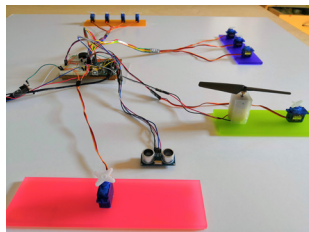
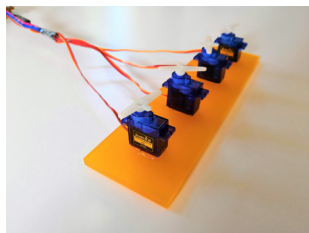
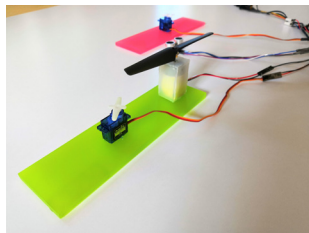
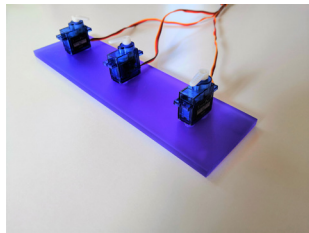
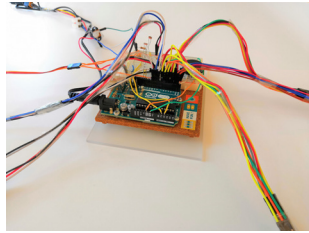
KOMPOZICE V RYTMU SG90

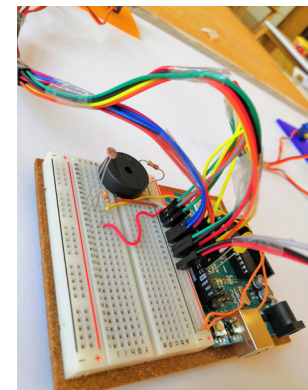
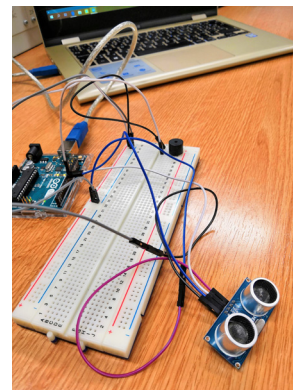
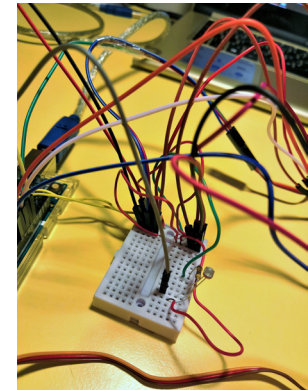
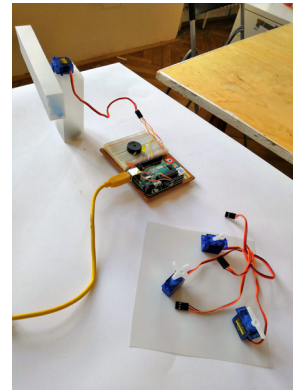
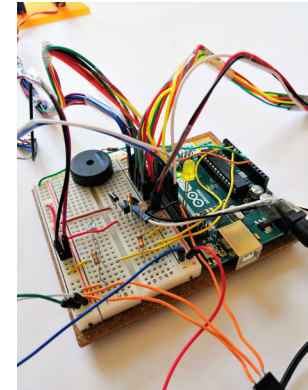
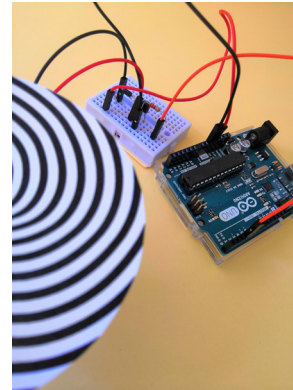
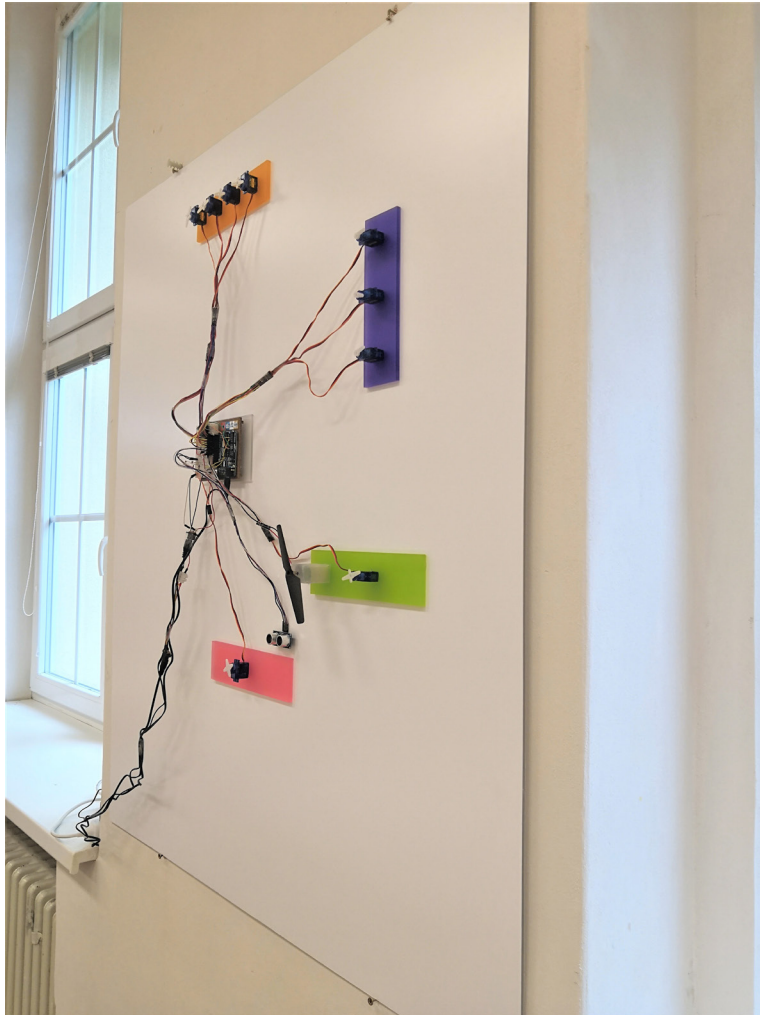
2019 / kinetická, akustická a světelná instalace

Hlavní myšlenkou je využití pohybu elektronických komponentů odlišným způsobem. Začala jsem proto pracovat se zvukem, který jednotlivé kinetické objekty neúmyslně vydávají. Pro realizaci jsem použila Arduino Uno a k němu kompatibilní součástky. Výsledná pohybová a zvuková instalace je vlastně současně jakýsi „hudební“ nástroj vytvářející unikátní rytmus. Tématem díla je rozšíření možností kinetických objektů, konkrétně využití zvuku, který vydávají svým fungováním. Inspirací mi byl Martin Molin a jeho Marble Machine, a nepochybně Jean Tinguely.

Zvuk je tvořen především chodem malých servomotorů a doplněn o další světelné, zvukové a vzdušné efekty. K tvorbě této práce jsem využila vlastní zkušenosti se stepem, jeho rytmikou a pohybem celkově, a zároveň své dlouhodobé fascinace převodu psaného algoritmu do vizuální podoby. Díky tomu vzniklo další z řady mých kinetických, programově řízených, děl. Jelikož je mi IT velmi blízké, rozhodla jsem se přiznat ke všem použitým technologiím a vystavit surový elektrotechnický objekt. Podstatná je zde i interakce s divákem formou několika senzorů ovlivňujících chod instalace.







6 CURRICULUM VITAE

ANNA LANGROVÁ

* 14. srpna 1997

Vzdělání

2018 - současnost

Univerzita Hradec Králové, Fakulta informatiky a managementu
Informační management

2016 - současnost

Technická univerzita v Liberci, Fakulta umění a architektury
Vizuální komunikace / digitální média

2010 - 2016

Gymnázium Boženy Němcové, Hradec Králové

Výstavy

9. - 18. 11. 2018

Výstava Pokoje, Kampus Hybernská, Praha



7 ZÁVĚR

Výsledkem práce je podrobná praktická i teoretická studie vizuálně zpracovaného využití algoritmu v procesu umělecké tvorby. Hlubší rozbor převodu algoritmu do kinetických geometrických kompozic je podpořen posunem k práci s reálným časem a vizualizací zvukového vstupu. Dílo zohledňuje doposud získané zkušenosti v této tematice a v oblasti zvukové interakce, která je soustředěna na práci s konkrétním prostorem a jeho specifickou audio kulisou. Bakalářská práce prošla několika konceptuálními změnami a v rámci procesu také volbou jiného programovacího prostředku, což vedlo k dalšímu zisku nových možností. Výsledné abstraktní geometrické kompozice v podobě kinetické vizualizace vzešly z měsíců zkoušení a formování finální podoby. Instalace byla rovněž podrobena důsledné analýze a velkému množství pokusů a návrhů, ať už virtuálních či přímo umístěných ve výstavním prostoru. Zvukový vstup byl vybrán na základě vlastních preferencí i konzultace s odbornými pracovníky. Jeho reálný záznam za využití mikrofону byl převeden na vstupy předem sestrojeného algoritmu, který následně generoval kinetickou vizualizaci prezentovanou formou real time projekce.

Teoretická reflexe zabývající se studií tématu Algoritmus v umění a zejména zakladateli tohoto pojmu skupinou umělců The Algorists je dalším klíčovým prvkem závěrečné práce. Přestože jsou jejich díla a způsob práce s algoritmem doposud poměrně unikátní, nebyla jim jako celku zatím věnována velká pozornost veřejnosti ani teoretiků umění. Bohužel kromě autentických textů od Romana Verostka neexistují téměř žádné podrobné literární ani jiné publikace, které by se zajímaly přímo o tuto skupinu průkopníků algoritmického umění a jejich způsob tvorby. Tato studie se proto snaží alespoň o zběžné vysvětlení jejich historie, způsobu tvorby, ale i vlivu na současnou uměleckou scénu a srovnání se současnými technologickými možnostmi. Text a celkově rozbor tématu algoritmus v umění byl velkým osobním přínosem, a to ze studijního i uměleckého hlediska.

Téma práce je velmi rozsáhlé a poskytuje nespočet možností zpracování.

Příležitost pro další vývoj se naskytuje hned v několika směrech. Mohlo by se jednat o hlubší rozbor vizuální formy zpracovaného zvukového vstupu, ale i zvuku jako takového. Práce by se mohla například posunout k využití organických tvarů, jiných forem geometrie či převodu do třídimenzionálního prostoru. Stejně tak by se dalo pracovat s jinými formami zvukové kulisy, jež může být reprezentována hudbou, přírodními jevy, faunou, umělými tóny či běžným okolním šumem.

Jinou možností vývoje by byl ještě podrobnější rozbor využití algoritmu v procesu umělecké tvorby u skupiny The Algorists a následná praktická analýza nových postupů a algoritmických prostředků. Za velkou inspiraci by se v tomto odvětví dal považovat i umělec John Maeda, který se dlouhodobě zabývá kreativním využitím kódu. V každém případě se jedná o rozsáhlé portfolio možností, kterými by se práce mohla dále ubírat.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY A ZDROJŮ

- 1 VEROSTKO, Roman. *Algorithmic Art: Composing the Score for Visual Art* [online]. 1994 [cit. 2019-11-02]. Dostupné z: <http://www.verostko.com/algorithm.html>
- 2 *How Algorithm got its name: NASA* [online]. 2017 [cit. 2019-11-06]. Dostupné z: <https://earthobservatory.nasa.gov/images/91544/how-algorithm-got-its-name>
- 3 MOHR, Manfred. *Fractured Symmetry: Algorithmic Works 1967 - 1987*. Ludwigshafen: Wilhelm-Hack-Museum, 1987
- 4 MOHR, Manfred. *Manfred Mohr: Biography* [online]. [cit. 2019-11-20]. Dostupné z: https://www.emohr.com/ww1_out.html
- 5 EDMONDS, Ernest. *Algorithmic Art Machines: Author's personal development in relation to art made by algorithmic machines*. MDPI. 2018, 7s.
- 6 EDMONDS, Ernest. *Ernest Edmonds: CV* [online]., 36s [cit. 2019-12-11]. Dostupné z: <http://www.ernestedmonds.com/www/Contact/EdmondsCV.pdf>
- 7 EDMONDS, Ernest. *Ernest Edmonds: Recent Artwork* [online]., [cit. 2019-01-02]. Dostupné z: <http://www.ernestedmonds.com/www/Art/Recent/index.htm>
- 8 BOŽKOVÁ, Pavlína. *Jack Burnham – Software: Information Technology: Its New Meaning for Art*. Brno, 2010. Masarykova Univerzita.
- 9 WIKIPEDIA. *George Brecht: The Yam Festival* [online]. 2019 [cit. 2019-11-06]. Dostupné z: https://en.wikipedia.org/wiki/George_Brecht
- 10 *George Brecht: Water Yam* [online]. 1959-1963 [cit. 2019-11-06]. Dostupné z: <https://www.moma.org/collection/works/portfolios/126322?locale=en&page=&direction=>
- 11 VEROSTKO, Roman. *Algorithms and the Artist*. ISEA [online]. 1994 [cit. 2019-11-17]. Dostupné z: <http://www.verostko.com/alg-isea94.html>
- 12 EDMONDS, Ernest. *Algorithmic Art Machines* [online]. 2018 [cit. 2019-11-02]. Dostupné z: <https://www.mdpi.com/2076-0752/7/1/3/htm>
- 13 VEROSTKO, Roman. *The Algorists* [online]. 1995 [cit. 2019-11-02]. Dostupné z: <http://www.verostko.com/algorist.html>
- 14 VEROSTKO, Roman. [online]. 1995 [cit. 2019-11-02]. Dostupné z: <http://www.verostko.com/>
- 15 László Moholy-Nagy. *Artmuseum* [online]. [cit. 2020-02-12]. Dostupné z: http://www.art-museum.cz/umelec.php?art_id=599
- 16 Hear Marcel Duchamp Read “The Creative Act,” A Short Lecture on What Makes Great Art, Great. *Open Culture* [online]. [cit. 2020-02-12]. Dostupné z: <http://www.openculture.com/2015/10/hear-marcel-duchamp-read-the-creative-act.html>
- 17 How Artificial Intelligence Is Redefining Art. *Hackernoon* [online]. [cit. 2020-02-12]. Dostupné z: <https://hackernoon.com/how-artificial-intelligence-is-redefining-art-6cea5a01b05b>
- 18 *TouchDesigner* [online]. USA: Derivative [cit. 2020-04-14]. Dostupné: <https://derivative.ca/>

BIBLIOGRAFIE

- 1 MAEDA, John. *Creative code*. New York, N.Y., 2004. ISBN 978-050-0285-176.
- 2 REAS, Casey a Ben FRY. *Processing: a programming handbook for visual designers and artists*. Second edition. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, [2014]. ISBN 978-0-262-02828-8.
- 3 CHVÁRIZMÍ, Al. *Aritmetický a algebraický traktát*. 2. vyd. OPS, 2015, 214 s. ISBN 978-80-87269-07-7.
- 4 TAYLOR, D. Grant. *The American Algorists: Linear Sublime*. 2013. ISBN 9780989652209. Dostupné také z: <http://www.verostko.com/algorists/AmericanAlgoristsCatalogue.pdf>
- 5 IBÁÑEZ TORRES, Raúl. *Čtvrtý rozměr: je náš svět jen stínem jiného světa?*. Praha: Dokořán, 2017. Matematický svět. ISBN 978-80-7363-843-6.
- 6 WANDS, Bruce. *Art of the Digital Age*. London: Thames & Hudson, 2006, 223 s. ISBN 0-262-07241-6.
- 7 HINTON, Charles H. *A Plane World*. CreateSpace Independent Publishing Platform, 2014. ISBN 978-1499135510.
- 8 KOSSAK, Roman a Philip ORDING. *Simplicity: Ideals of Practice in Mathematics and the Arts*. Springer, 2017, 305 s. ISBN 9783319533858.
- 9 SARACENO, Tomás. *Flying Plaza*. Spector Books, 2018. ISBN 9783959050296.
- 10 PEŠÁNEK, Zdeněk. *Kinetismus: (kinetika ve výtvarnictví - barevná hudba)*. Praha: Akademie múzických umění v Praze, 2013. ISBN 978-80-7331-232-9.

FOTOGRAFIE

- 1 Klára Dedková
- 2 Zdeněk Porcal
- 3 Anna Langrová

