

```

// display the code in the editor
displayCode(
  `src(o0).mask(src(o2)).\nadd(src(o1)
    .mask(src(o2).invert(1)))\n.out(o3)`, 'o2');

// split the sound so one is left and one is right
c1.sound.connect(false);
c2.sound.connect(false);
}

// Merge the visuals and sound by modulating together with random
// modulation option and amount every time started
function merge(){
  let options = ['modulate', 'modulateKaleid',
    'modulateScrollX', 'modulateRotate',
    'modulateScale'];
  let random = int(rand() * options.length);

  let modulation = options[random];
  let modAmount = rand()*4+0.1;
  let mergeCode = `src(o0).\n${modulation}(src(o1)
    .scale(-1), ${modAmount.toFixed(3)})`;

  // display the code in the editor
  displayCode(`${mergeCode}\n.out(o3)`, 'o2');

  // evaluate the code and display the merged visuals
  mergeCode = `solid().add(${mergeCode}).out(o3)`;
  eval(mergeCode);

  // merge the sounds by playing in both speakers
  c1.sound.connect(true);
  c2.sound.connect(true);
}

// All the different visual code snippets for the installation
// stored in an object by name and followed by the code

```

.abstraction()

source code

Timo Hoogland, 2023

Introductie

Abstraction is een interactieve live coding installatie die je mee neemt in de wereld van creative coding, open source systemen en free culture. Een systeem bestaat uit veel lagen (*abstracties*) met verschillende functies die samenwerken. Elke functie kan op zichzelf staan en heeft een input, een transformatie en een output, maar door functies te combineren is het mogelijk een output te genereren die complexer is dan de losse onderdelen. Door gebruik te maken van open source *libraries* en *frameworks* kan je als coder eigen systemen ontwikkelen.

In de installatie kunnen twee bezoekers samen beeld en geluid *coden*. Door aan de knoppen te draaien veranderd de code op het scherm. Als de gebruikers samenwerken kunnen ze het geheel complexer maken.

Het hele systeem van deze installatie is open. Zo draait de installatie op een Raspberry Pi en wordt de electronica aangestuurd met een Arduino, beiden micro-computers ontwikkeld met het doel technologie toegankelijk te maken en te democratiseren. De software is geschreven met Javascript en HTML (de talen van het internet) tot een web applicatie die in Linux OS draait. De installatie is gemaakt met behulp van verschillende frameworks zoals NodeJS, p5.js (een JavaScript creative coding library ontwikkeld door Lauren Lee McCarthy) en Hydra (een live coding visuele synthesizer ontwikkeld door Olivia Jack).

Uitleg van de titel

Abstraction is een proces van het weglaten van niet-essentiële informatie en vervolgens te generaliseren om daarmee de fundamentele structuren zichtbaar te maken. Abstractie komt van het Latijnse *abstrahere* (weglaten). Een abstractie verbindt alle onderliggende processen in een groep. De term abstractie vindt haar weg door wetenschap, wiskunde en ook als kunststroming

```
// remake the sound with new code
sound(c1, -1);
}
}
}
else if (msg[0].match(/control2/)){
  // if the message comes from controller 2
  if (msg[0].match(/value/)){
    c2.value = msg[1]/1023;
    if (c2.sound){
      c2.sound.value(c2.value);
    }
  }
  else if (msg[0].match(/function/)){
    let f = Math.floor(msg[1]/1024*5);
    // only change something if the function
    // actually changes (not just the knob position)
    if (f !== c2.function){
      c2.function = f;
      // redraw the visuals with new code
      visual(c2, 'o1');
      // remake the sound with new code
      sound(c2, 1);
    }
  }
  else if (msg[0].match(/switch/)){
    c2.switch = !msg[1];
  }
}
});

// Split the visuals and sound into 2 separate screens
function split(){
  solid().add(src(o0).mask(src(o2)).add(
    src(o1).scale(-1).mask(src(o2).invert(1))
  )).out(o3);
}
```

```

// The socket receives all the messages from the controllers
socket.on('message', (...msg) => {
  // reset the timer when the controller is used
  resetTimer();

  // if both controllers' switch is pressed merge the visuals
  if (msg[0].match(/switch/)){
    if (msg[0].match(/control1/)){
      c1.switch = !msg[1];
    } else if (msg[0].match(/control2/)){
      c2.switch = !msg[1];
    }

    if (c1.switch && c2.switch){
      merge();
    } else {
      split();
    }
  }
  // route incoming messages and change values for code
  if (msg[0].match(/control1/)){
    // if the message comes from controller 1
    if (msg[0].match(/value/)){
      c1.value = msg[1] / 1023;
      if (c1.sound){
        c1.sound.value(c1.value);
      }
    }
  }
  else if (msg[0].match(/function/)){
    let f = Math.floor(msg[1] / 1024 * 5);
    // only change something if the function
    // actually changes (not just the knob position)
    if (f !== c1.function){
      c1.function = f;
      // redraw the visuals with new code
      visual(c1, 'o0');
    }
  }
}

```

en is een belangrijk onderdeel dat onze intelligentie kenmerkt en ons in staat stelt patronen te zien en verbindingen te leggen.

Over de kunstenaar

Timo Hoogland is een digitale kunstenaar, live coder, muziek technoloog en docent uit Apeldoorn. Hij maakt live experimentele elektronische muziek met computer code en ontwikkelt daarnaast generatieve audiovisuele composities en installaties. In zijn werk haalt Timo inspiratie uit wiskundige concepten, geometrie, natuurlijke fenomenen en chaotische of deterministische systemen en experimenteert met deze algoritmes om beeld en klanken te creëren in het digitale domein.

- timohoogland.com
- @tmhgln op instagram
- @tmhgln op youtube

Licentie

De software in dit boekje is gelicenseerd onder de **GNU GPLv3 licentie**:

- <https://choosealicense.com/licenses/gpl-3.0/>

De creatieve output van dit werk is gelicenseerd onder de **CC BY-SA 4.0 licentie** (Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International):

- <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/legalcode>

Dit is een Free Culture Licentie!

Je bent vrij om:

Delen — te kopiëren, te verspreiden en door te geven via elk medium of bestandsformaat.

Bewerken — te remixen, te veranderen en afgeleide werken te maken voor alle doeleinden, inclusief commerciële doeleinden.

Deze licentie is goedgekeurd voor Free Cultural Works.

Onder de volgende voorwaarden:

Naamsvermelding — De gebruiker dient de maker van het werk te vermelden, een link naar de licentie te plaatsen en aan te geven of het werk veranderd is. Je mag dat op redelijke wijze doen, maar niet zodanig dat de indruk gewekt wordt dat de licentiegever instemt met je werk of je gebruik van het werk.

GelijkDelen — Als je het werk hebt geremixt, veranderd, of op het werk hebt voortgebouwd, moet je het veranderde materiaal verspreiden onder dezelfde licentie als het originele werk.

```
});
```

```
// initialize an instance of p5.js for the sounds
```

```
let p = new p5((p) => {  
  p.setup = () => {  
    p.noCanvas();  
    p.userStartAudio();  
  }  
});
```

```
// set resolution for the visuals
```

```
setResolution(pixels.width, pixels.height);
```

```
// initialize solid black screens
```

```
solid().out(o0);  
solid().out(o1);  
render(o3);
```

```
// create a mask (split screen in black/white on half width)
```

```
osc(Math.PI*2,0).thresh(0.5, 0).out(o2);
```

```
// storage for incoming parameters from controller
```

```
let c1 = { value: 0, function: 0, switch: 0, sound: null };  
let c2 = { value: 0, function: 0, switch: 0, sound: null };
```

```
// A timer that lowers the sound when the installation is not used
```

```
let timer;  
function resetTimer(){  
  // reset timer that turns of sound  
  clearTimeout(timer);  
  timer = setTimeout(() => p.outputVolume(0.125, 1), 15000);  
  // turn on volume if controller is touched  
  p.outputVolume(0.7, 0.5);  
}
```

```
// receive messages from the controllers
```

```
let socket = io();
```

```

<!-- the 3 code sections overlaying the canvas -->
<div>
  <p id="o0"></p>
  <p id="o1"></p>
</div>
<div>
  <p id="o2"></p>
</div>
<!-- the script with all the core of the installation -->
<script src="index.js"></script>
</body>
</html>

```

filename: index.js

```

const pixels = { width: 480, height: 270 };

// aliases for JS functions
let sin = Math.sin;
let cos = Math.cos;
let int = Math.floor;
let pi = Math.PI;
let rand = Math.random;

// canvas setup for the hydra visuals
let canvas = document.getElementById('hydra-canvas');
canvas.width = window.innerWidth;
canvas.height = window.innerHeight;
canvas.style.width = '100%';
canvas.style.height = '100%';
canvas.style.imageRendering = 'pixelated';

// create a new hydra instance
var hydra = new Hydra({
  canvas: canvas,
  precision: 'lowp',
  detectAudio: false,

```

Source Code

Arduino controller

filename: controller.ino

```

/*
  Written by Timo Hoogland

  The installation uses a small controller to control Audio
  and Visuals
  Uses LCD Display, 2 Potentiometers, a Button (NO) and LED

  Displays selected function on screen
  Displays the potmeter value as floatingpoint value

  Using OSC example code from Adrien Freed - Library CNMAT/OSC
  Using LCD example code from Bill Perry - Library hd44780
*/

// include the libraries needed for Ethernet, OSC messaging
#include <Ethernet.h>
#include <EthernetUdp.h>
#include <SPI.h>
#include <OSCMessages.h>

// declare EthernetUDP object
EthernetUDP udp;

// include the libraries needed for LCD Display with backpack
#include <Wire.h>
#include <hd44780.h>
#include <hd44780ioClass/hd44780_I2Cexp.h>

// declare LCD object
hd44780_I2Cexp lcd;

// the device's ID

```

```

char device[] = "/control1";

// Ethernet shield1 MAC Address A8:61:0A:AE:A8:6D
byte mac[] = { 0xA8, 0x61, 0x0A, 0xAE, 0xA8, 0x6D };

// Ethernet shield2 MAC Address A8:61:0A:AE:95:10
// byte mac[] = { 0xA8, 0x61, 0x0A, 0xAE, 0x95, 0x10 };

// the Arduinos IP address
IPAddress ip(128, 32, 122, 252);
// destination IP is all addresses in network
IPAddress outIp(255, 255, 255, 255);
// IPAddress outIp(169, 254, 50, 206);
// receiving port
const unsigned int outPort = 9999;

// history of values for filter
int _f = 0;
int _v = 0;
int _s = HIGH;
int thresh = 1;
bool changed = true;

// function names for display
char *functionNames[] = {"squiggle", "mosaic",
                        "smear", "glass", "paint"};

// The startup program running once
//
void setup() {
  // input for button
  pinMode(2, INPUT_PULLUP);

  // Start ethernet connection for mac address and ip
  Ethernet.begin(mac, ip);
  // Open receiving port number
  udp.begin(8888);

```

Web App

De web app is een website waar de installatie in draait. Deze bestaat uit 3 delen:

1. Een html pagina die de inhoud van de website beschrijft.
2. Een css bestand, dit is een stylesheet die kleuren en lettertypes beschrijft.
3. Een script, dit is de code bestand met alle functionaliteiten van de installatie.

filename: index.html

```

<!DOCTYPE html>
<head>
  <title>ABSTRACTION | by Timo Hoogland | 2023</title>

  <!-- include hydra-synth for visuals -->
  <script src="./node_modules/hydra-synth/dist
            /hydra-synth.js"></script>

  <!-- socket.io for communication between browser and device -->
  <script src="./node_modules/socket.io/client-dist
            /socket.io.min.js"></script>

  <!-- include the p5.js library for sound processing -->
  <script src="./node_modules/p5/lib
            /p5.js"></script>

  <script src="./node_modules/p5/lib/addons
            /p5.sound.js"></script>

  <!-- include total serialism library for algorithmic composition -->
  <script src="./node_modules/total-serialism
            /build/ts.bundle.js"></script>

  <!-- add the stylesheet for the layout -->
  <link rel="stylesheet" href="style.css">
</head>
<body>

  <!-- the visual canvas -->
  <canvas id="hydra-canvas" class="canvas"></canvas>

```

```

lcd.setCursor(0, 3);
lcd.print("      starting...");
delay(1000);
}

```

```

// Initialize LCD Display with columns and rows
int status = lcd.begin(20, 4);
// Status is non-zero if unsuccessful
if (status){
    // Blink error code using onboard LED if possible
    digitalWrite(LED_BUILTIN, status);
}

// Otherwise initialization succesful, load start screen text
startScreen();
}

// The main program running continuously in a loop
//
void loop() {
    // read knobs from analog inputs and emit osc message
    int f = analogRead(A0);
    int v = analogRead(A1);
    int s = digitalRead(2);

    // threshold to change value to remove noise from potentiometer
    // only send message when value changed
    if (abs(f - _f) > thresh){
        oscSend("/control1/function", f);
        _f = f;
        changed = true;
    }
    if (abs(v - _v) > thresh){
        oscSend("/control1/value", v);
        _v = v;
        changed = true;
    }
    if (abs(s - _s) > 0){
        oscSend("/control1/switch", s);
        _s = s;
        changed = true;
    }
}

```

```

}

// print all the text on the display and change the LED color
// but only if any of the values changed
if (changed){
    displayTextAndLED(_f, _v, _s);
    changed = false;
}

// pause the program to safe cpu load
delay(50);
}

// a function that display text and LED color
void displayTextAndLED(int f, int v, int s){
    // control LED RGB light brightness (0-255 on PWM output)
    analogWrite(3, v/4); //red
    analogWrite(5, f/4); //blue
    analogWrite(6, (1-s)*255); //gree

    // clear the display
    lcd.clear();
    // print the function name on first line
    lcd.setCursor(0, 1);
    lcd.print(" .");
    lcd.print(functionNames[int(float(f)/1024*5)]);
    lcd.print("(");

    // generate a char array for number displaying
    char displayNumber[10];
    // convert float value to string with fixed digits
    dtostrf(float(v)/1023, 8, 6, displayNumber);

    // print the variable number from the knob as float 0-1
    lcd.setCursor(0, 2);
    lcd.print(" ");
    lcd.print(displayNumber);

```

```

// if the code is combined show text
if (!s){
    lcd.print(" ");
    lcd.setCursor(0, 3);
    lcd.print(" .combine()");
} else {
    lcd.print(" ");
}
}

// A function that sends an OSC-message to specified IP and Port
// with variable address and value
void oscSend(char addr[], int val){
    // the messages wants an OSC address as first argument
    OSCMessage msg(addr);
    // add the value to the message
    msg.add(val);

    udp.beginPacket(outIp, outPort);
    // send the bytes to the SLIP stream
    msg.send(udp);
    // mark the end of the OSC Packet
    udp.endPacket();
    // free space occupied by message
    msg.empty();
}

// A function that displays the startscreen
void startScreen(){
    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print("ABSTRACTION");
    delay(500);

    lcd.setCursor(0, 1);
    lcd.print(" by Timo");
    delay(500);

```