

Musik og lyd som design, branding og kommunikation: Afsluttende opgave

Den interaktive synthesizer
Entreprenørskab i det 21. århundrede

Af Sebastian Rostved
15/08-2018

24500 anslag / 10 normalsider

Indhold

Indledning.....	3
En disharmoni.....	3
Disharmonien i synthesizerinterfaces.....	4
Metode.....	5
Personlige kompetencer.....	6
Pretotypen.....	7
Software.....	8
Smartphonen som multimodal musikalsk controller.....	9
Eksempel.....	9
Fremtidigt arbejde og refleksion.....	10
Konklusion.....	10
Litteratur.....	11
Bilag.....	11

Den interaktive synthesizer - og entreprenørskab I det 21. århundrede

Indledning

Synthesizeren er et gammelt elektronisk instrument, som kan spores helt tilbage til midten af 1800-tallet med Hermann von Helmholtzs resonator. I løbet af 1900-tallet tog den analoge synthesizer form, og flere forskellige metoder til kontrol og interaktion med synthesizeren udvikledes og afprøvedes, herunder thereminens antenner, trautioniummets modstandswire på en metalplade, Moogs klaviatur som man kendte fra pianoet og Buchlas analoge sequencer. Fælles for alle synthesizere op til 1970'erne, var at de var analoge, i.e. havde et analogt elektronisk kredsløb. Dette gjorde at synthesizerbyggere og udviklere brugte analoge komponenter til kontrol af synthesizere for eksempel potentiometre (drejeknapper), sliderpotentiometre (faders), knapper, switches og lignende. Op igennem den digitale æra fortsatte brugen af potentiometre til styring af synthesizerne og flyttede så småt over i det digitale domæne, hvor potentiometret blev en rund, flad knap på en skærm. I dag kan man finde potentiometre, slidere og knapper til kontrol af synthesizere og lydeffekter, digitalt repræsenteret som en metafor på en skærm, mange steder i programmer til musikproduktion. De mest populære hardware synthesizere indeholder stadig potentiometre, knapper, klaviaturer og analoge og digitale sequencere til kontrol.

I denne opgave vil jeg undersøge, hvordan man ud fra et filosofisk, æstetisk og entreprenørielt udgangspunkt, kan udvikle en *prototype* til kontrol af synthesizere, som er nyskabende og lægger op til en anden form for kontrol og interaktion end normen. I starten af undersøgelsen, vil jeg med udgangspunkt i Charles Spinosa's *Disclosing New Worlds* (1997) tydeliggøre disharmonien (problemet), som ligger bag min undersøgelse.

En disharmoni

I Spinosa et al. (1997) præsenteres der en alternativ filosofisk tilgang til entreprenørskab og innovation, som lægger afstand til kartesianismen og postmoderne samfundsstrukturer der påstår at objektiv analyse og refleksion er nødvendig for at forstå verden (S. 24). Spinosa et al. mener at denne måde at tænke og handle på er uhensigtsmæssig og skaber en historieløs og fastlåst kultur. Derimod bør man fokusere på det som han kalder for *history-making*, som er noget der forandrer den måde som vi forstår og håndterer os selv og ting på (S. 2). I *Disclosing New Worlds* skriver Spinosa et. al således:

(...) we try to counter the tendency to look at human experience from the point of view individual agents who generate action and instead look at common human practices and skill into which we are socialized and that in turn produce people, selves and worlds. (S. 16)

Et *disclosive space* er, ifølge Spinosa, er en række organiserede praksisser som mennesker bruger, når de skal forstå sig selv, andre mennesker og ting, og som skaber et netværk af mening blandt mennesker. En *style* er den overordnede ramme for et *disclosive space*, som al vores praktiske og meningsfulde aktivitet er organiseret af. En *style*, eller koordinationen af handlinger, åbner et *disclosive space* på tre måder:

- 1) Ved at koordinere handlinger
- 2) Ved at fastlægge hvordan ting og mennesker betyder noget
- 3) Ved at være noget som overføres fra situation til situation

Disse tre måder at åbne et *disclosive space* på, bestemmer måden hvorpå alting vises og giver mening for os. (Spinoza et. al, 1997, s. 20)

En *disharmoni* er en gentagende praksis i vores verden, som er uhensigtsmæssig. Vores fornuft har det med at overse dem, da de ikke er velkoordinerede med vores andre praksisser. For at forstå disharmonien bedre, skal man fastholde disharmonien, ved for eksempel at eksperimentere med den, eller få den til at manifestere sig. Man skal dog passe på med at dvæle for meget over den, eller begynde at analysere den (på den katesianske måde), da gamle praksisser og indlærte handle-mønstre har det med at påvirke vores dømmekraft (Spinoza et. al, 1997, s. 23). I det følgende afsnit vil jeg afprøve denne viden og tilgang til entreprenørskab på en disharmoni inden for mit vidensfelt.

Disharmonien i synthesizerinterfaces

Når man observerer optrædende musikere på synthesizere eller når de sidder hjemme i studiet, er det som oftest med en computer, måske en controller og/eller en eller flere hardware synthesizere. Mange af disse hardware og software synthesizere og controllere, har meget lignende interfaces, som er domineret af slidere og potentiometre.¹ På hardware synthesizere og tillige, støder man også ofte på klaviaturer af forskellig art og visse producenter bruger for eksempel matriser af trykfølsomme knapper² og xy-koordinatsystemer. Igennem tiden er der blevet afprøvet andre former for controllere, som i mere eller mindre grad er forsvundet eller blevet til et nichemarked. Som eksempel kan der nævnes thereminens antenner³ eller ribbon controlleren⁴. Alt dette er meget gammel (analog) teknologi, som engang imellem får en opdatering, men grundlæggende beholder det samme interface. Selv softwaresynthesizere, som er en forholdsvis ny ting, har beholdt det gamle interface, som i stedet er blevet et todimensionelt interface på en skærm. Visse softwaresynthesizere har dog en anden type interface, men her er du igen begrænset af enten mus+tastatur eller en controller med klaviatur, potentiometre eller knapper.

For at finde ud af om disharmonien er berettiget og for at ændre den, og dermed ændre synthesizermusikernes *disclosive space*, bliver man nødt til at reflektere over disharmonien og finde en løsning. I artiklen *Electronic and Instrumental Music* fra *Audio Culture* (2004) af Karlheinz Stockhausen, beskriver Stockhausen forskellen og kvaliteterne på elektronisk musik og den nye instrumentale musik i 1950'erne. I denne tidsperiode opstår den elektroniske musik og den instrumentale musik har "revet sig løs" og er blevet mere fri og op til fortolkning af den enkelte musiker. Af andre genrer kan her nævnes jazz og blues. Stockhausen mener at mennesker har kvaliteter som robotter ikke har, som fortolkning og improvisation, og at robotter/maskiner har kvaliteter som mennesker ikke kan gengive (Stockhausen, 2004, s. 378). Her kan der drages en parallel til potentiometre og knapper, som i sig selv også er en begrænsning, når man skal performe.

1 <https://www.thomann.de/dk/synthesizere.html>

2 https://www.thomann.de/dk/novation_circuit_mono_station.htm

3 <https://en.wikipedia.org/wiki/Theremin>

4 <https://en.wikipedia.org/wiki/Swarmatron>

Et potentiometer er en variabel modstand, som ændrer spændingen i et signal som løber igennem den. Når potentiometret er drejet hele vejen mod uret er der intet signal og når den er drejet hele vejen med uret er der fuldt signal. Imellem disse to punkter er spændingen variabel og kan ændre sig lineært eller eksponentielt. Når du kontrollerer et potentiometer har du to punkter, som er et minimum og et maximum. Hvis du skal repræsentere den udgående spænding på en graf er det en streg. Man kan derfor sige at kontrollen over potentiometret er endimensionel. Hvis man har to hænder kan man styre to potentiometre, som er to dimensioner osv. Desværre har man som regel ikke mere end to hænder til rådighed og det er således svært at styre mere end to potentiometre, og dermed dimensioner, ad gangen. Hvis man vil opnå en anden type kontrol, kan man derfor kigge imod akustiske instrumenter, som Stockhausen nævner. En guitarist har for eksempel også kun to hænder, men samtidig adgang til mange forskellige teknikker og effekter på én gang.

Metode

I *What Makes Entrepreneurs Entrepreneurial* (2008) skriver Sara Sarasvathy om hvad der gør succesfulde entreprenører entreprenørielle. Her introducerer Sarasvathy begrebet *effectual reasoning*, som er en metode og tilgang til entrepenørskab (s. 3). Personer som anvender *effectual reasoning* begynder ikke med et fastsat mål fra starten, men med et givent arsenal af midler. Herefter tillader personen at målene udvikler sig med tiden, og i takt med at personen opnår erfaringer med sin idé.

Kendetegnet for *effectual reasoning* er at man starter småt med midlerne, som ligger tættest på, men starter hurtigt. Planerne ændres og forkastes ofte. Sarasvathy bruger følgende sætning om *effectual reasoning*:

To the extent that we can control the future, we do not need to predict it. (Sarasvathy, 2008, s. 5)

I kontrast til *effectual reasoning* er der *causal reasoning*, som man blandt andet lærer på mange uddannelser og ofte bliver brugt i businessssammenhænge. I *causal reasoning* har man et fastsat mål fra starten og et givent arsenal af midler, og skal herefter finde den hurtigste, nemmeste og billigste vej til målet (Sarasvathy, 2008, s. 5). Om *causal reasoning* skriver Sarasvathy (2008):

To the extent that we can predict the future, we can control it. (Sarasvathy, 2008, s. 5)

Sara Sarasvathy opsætter tre principper for henholdsvis *causal reasoning* og *effectual reasoning*:

Forventet afkast \leftarrow \rightarrow Overkommelige tab
Konkurrenceanalyser \leftarrow \rightarrow Strategiske partnerskaber
Udnyttelse af eksisterende viden og forudsigelse \leftarrow \rightarrow Udnyttelse af uforudsigeligheder
(Sarasvathy, 2008, s. 5)

Man kan sammenligne *effectual reasoning* med Spinosas et. als tilgang til entrepenørskab, hvor det at handle vejer højere end planlægning og analyse.

Personlige kompetencer

For at kunne starte, og gøre mig i stand til at forestille mig, hvilke veje jeg kan gå med min undersøgelse, har jeg brug for at kortlægge mine midler. Disse kan deles op i tre kategorier, som jeg har valgt at lave om til tre spørgsmål:

1. Hvem er jeg? Mine karakteregenskaber, præferencer og evner

På erhvervsstyrelsens hjemmeside for iværksætter Virk, kan man tage en iværksættertest, hvor man kan få et fingerpeg om, hvilken type iværksætter man er.⁵ Testen tager udgangspunkt i fire personlighedstræk, hvor man modtager en score imellem 1 og 10 ved resultatet. I min test scorede jeg middel i karaktertrækkene administratoren, entreprenøren og intergratoren, imens jeg scorede lavt i producenten. Derfor er min personlighed sammensat af flere karaktertræk. Kort sagt er jeg rimelig god til at planlægge opgaver og styring, god til at få ideer og skabe forandring og opbygge netværk. Det jeg ikke er så god til, og som testen siger at jeg bør få hjælp til, er at sætte klare mål og afslutte opgaver. Derfor kan det hjælpe at få en samarbejdspartner, som kan støtte en i det henseende. Efter tidligere arbejdsopgaver har jeg fået at vide at jeg er god til kontakt med andre mennesker og selv at tage initiativ⁶. Jeg foretrækker selv ikke at arbejde for meget med tal og regneark, herunder økonomi, da det ikke er min stærke side.

2. Hvad ved jeg – min uddannelse, træning, ekspertise og erfaring

Min nuværende viden inden for mit fag, som jeg bruger til denne undersøgelse, stammer fra til dels fra min professionsbachelor i Medie- og sonokommunikation. Her havde jeg fag i interaktionsdesign, musikproduktion, programmering, entreprenørskab og kommunikation. Ved siden af, har jeg flere hardwaresynthesizere, hvoraf jeg selv har bygget en del af dem. Min ekspertise er hovedsageligt inden for interaktion, lyddesign og prototyping (fysiske og programmerede mock-ups). For et par år tilbage var jeg i praktik i en lille virksomhed, som udviklede softwaresynthesizere, samplere og sequencere til iOS.

3. Hvem kender jeg – mit sociale og professionelle netværk

Mit sociale og professionelle netværk overlapper en del, så det følgende afsnit er en samlet gennemgang. Jeg kender en del fra mine uddannelser; Sonic College i Haderslev, hvor mange arbejder med lyd i dag, og Audio Design på Aarhus Universitet. Fra mine arbejdspladser kender jeg min tidligere boss, som også har arbejdet med lyd og iværksætter, men som arbejder med marketing i dag. Jeg har også lavet nogle småopgaver som studietekniker i et studie i København, hvor jeg kender et par stykker. Desuden har jeg familie som er professionelle sangere og musikere. Mit nuværende praktiksted INMU/Adaptimus er også en god ressource, da de er et forholdsvis nystartet firma, som arbejder med interaktion, entreprenørskab og adaptiv musik. Ellers kender jeg en håndfuld maskinmestre og kleinsmede.

Pretotypen

I dette afsnit vil jeg bruge de tidligere pointer og metoder til at realisere en prototype. Grunden til at det bliver kaldt en prototype, og ikke en prototype, vil jeg komme ind på senere. Med udgangspunkt i mine kompetencer og de midler som jeg har til rådighed, har jeg valgt at fokusere på at lave en prototype, som skal løse den tidligere nævnte disharmoni. Med dette produkt, regner jeg med at kunne rekonfigurere stilen (style) på synthesizerkulturen (disclosive space), og dermed ændre den

⁵ <https://startvaekst.virk.dk/ivaerksaettertesten>

⁶ <https://www.linkedin.com/in/sebastianrostved>

måde folk arbejder med synthesizere på (history-making). For at rekonfigurere stilen (Spinosa et. al, 1997, s. 25), vil jeg blandt andet tage udgangspunkt i den tidligere nævnte tekst af Karlheinz Stockhausen og mine egne observationer, og fokusere på performance-delen af interaktionen med synthesizeren og gøre det lettere at interagere med flere dimensioner på samme tid. Med andre ord vil jeg både erstatte klaviaturet/sequenceren og potentiometrene på synthesizeren, med et fysisk produkt.

Pretotyping er et nyere begreb som dækker over en metode til at afprøve idéer til produkter eller ydelser, hurtigt og nemt. Metoden blev udviklet af Alberto Savoia hos Google, og tager udgangspunkt i at 80% af alle forretningsidéer vil fejle. Derfor skal man udtænke og lave hurtige og ufærdige (nogle gange falske) prototyper og forretningsstrategier, som kan give et overkommelige tab, hvis ikke går som man havde regnet med. På denne måde kan man få ægte feedback fra brugere og kunder, uden at lide store økonomiske eller tidslige tab (Vang, 2016, s. 27-29). Lige præcis denne metode er blevet brugt, da den stemmer overens med Sarasvathys handlingsorienterede *effectual reasoning*, som også taler om *affordable loss*. Det bryder også med de kartesiske metoder, idet at der ikke er meget planlægning eller analyse involveret i metoden.

Til selve prototypen har jeg valgt at interfacet skulle være billigt, have mange muligheder for kontrol og være genkendeligt for brugeren. Samtidig skulle det være muligt at lave en hurtig pretoype ud af den. I sidste ende faldt valget på smartphonen, da mange mennesker ejer én, den er spækket med interaktionsmuligheder i form af sensorer, skærm, mikrofoner, højttalere og at den er trådløs. Det er også nemt at sende data fra dens komponenter til en computer over OSC, som bruger en fælles Wifi-forbindelse.

Prototypen består af en billig kinesisk smartphone, som indeholder et program kaldet Sensors2OSC, som sender telefonens sensor- og skærmdata til en computer med det objekt-orienterede visuelle programmeringssprog Max 7. Da jeg har en del erfaring med Max 7 og OSC, er det blevet brugt til programmeringen. Desuden er det gode programmer at lave prototyper i, da programmeringen foregår hurtigt og er meget fleksibelt på grund af den modulære opbygning. Hvert objekt, er en lille grafisk kasse (modul), med bestemt funktion. Modulerne har ind- og udgange og man forbinder modulerne, så de kan sende data i real-time til hinanden. Programmet kan også modtage og sende data fra og til eksterne enheder som MIDI-keyboards, controllere og lydkort.

Software

En anden måde at ændre en disharmoni er igennem krydsappropriering (Spinosa et. al, 1997, s. 27). Krydsappropriering er når et disclosive space, tager, låner eller overfører en praksis fra et andet disclosive space. Disse disclosive spaces kan for eksempel være kulturer eller samfund, men det kan også være på et mindre niveau, som for eksempel professioner, industrier eller familier.

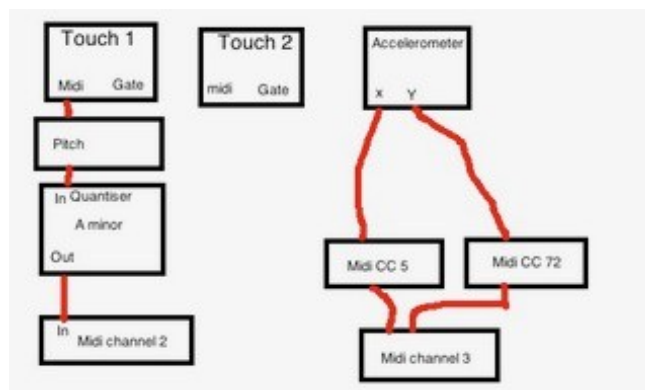
I den Canadiske filosof Brian Massumis tekst *The Thinking-feeling of What Happens*, diskuterer han hvad interaktiv kunst er og hvad som definerer interaktiv kunst. Han mener at meget interaktiv kunst, ofte kommer til at handle for meget om teknologi og at meget af kunsten kommer til at minde om computerspil i dets udtryk. Han mener, at der er en balance i mellem for simpel og for avanceret interaktiv kunst og dets tekniske parametre:

The crux is in the technical laying down of operative parameters (...) If "anything goes" it's not art. Because if anything can go, it does – the aesthetic effect just goes away, dissipates.

(...) When you leave the connective potential too open, you end up with the digital equivalent of a mess. On the other hand, when you close it down too much, you make it a game. (Massumi, s. 77)

Ved at tage udgangspunkt i denne tanke om interaktiv kunst, som er et disclosive space, og anvende det i udarbejdelsen af et instrument eller en controller i synthesizerverdenen, som er et andet disclosive space, gør man brug af krydsappropriering. Denne tilgang til interaktionen og dens virkemidler, vil man også kunne overføre til udarbejdelsen af styringen på controlleren, da der er visse ligheder imellem de to disclosive spaces (interaktion, adfærd, æstetik). Kontrollen og indstillingerne på controlleren, skal kunne styres fra et computerprogram, som hverken skal være for indviklet, da det vil blive et rod, eller for simpelt, da det så vil minde mere om et spil eller et stykke legetøj, end et professionelt stykke værktøj til styring og interaktion med synthesizere og lignende.

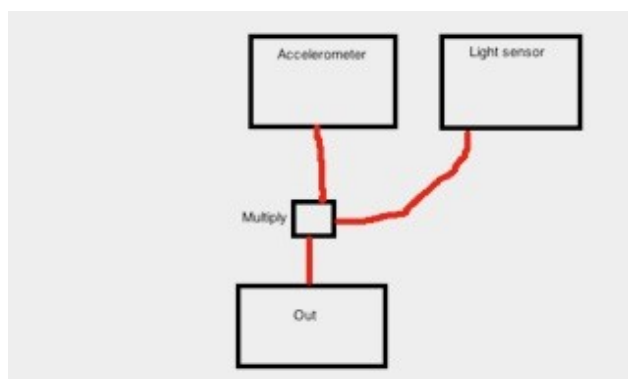
I *Musikkens Interfaces* af Morten Breinbjerg (2006), undersøges moderne softwareinterfaces til musikproduktion, som bliver paradigmatisk inddelt i *sequencerparadigmet* og *synthesizerparadigmet*. I sequencerparadigmet anvendes computerens visuelle potentiale i tidsdomænet i programmer kaldet DAWs og sequencere, som er meget populære blandt musikproducere (S. 17, 39). I synthesizerparadigmet er alt styret af signaler og hændelser. Data til kontrol og lyd sendes igennem virtuelle ledninger mellem moduler (objekter), som har forskellige funktioner. Max 7 er et eksempel på et computerprogram i synthesizerparadigmet. Til at indstille og redigere funktionerne på controlleren, kan man gøre brug af et lignende program, en *editor*, som dog skal være mere simpelt, da det vil være en fleksibel løsning, hvor brugeren vil kunne sammensætte sit eget instrument eller controller. Følgende billede er en skitse til hvordan interfacet på programmet kan være opbygget:



Smartphonen som multimodal musikalsk controller

En moderne smartphone har indbygget mange forskellige sensorer som tjener forskellige formål i telefonen. Antallet af sensorer varierer lidt fra telefon til telefon, men de mest almindelige er: Accelerometer, gyroskop (rotation), lys, tyngdekraft, magnetfelt, skridttæller og geomagnetiske sensorer. Desuden har man en multitouchskærm, en mikrofon og to videokameraer til rådighed. Dette giver et væld af funktioner, som vil kunne bruges til interaktion og kontrol af lyd og musik. Du kan for eksempel kunne arbejde i et todimensionelt xy-koordinatsystem med fingrene, imens telefonens tredimensionelle placering i et rum, kan styre noget andet. Som følge af denne kompleksitet af interaktioner, kan der opstå en form for fysisk cross-modulation imellem funktionerne, så dataen styres af det fysiske rum som controlleren befinder sig i. Endvidere har man

også data som er mindre manipulerbart og ændrer sig over tid. Det kan for eksempel være lyssensorer eller magnetiske sensorer, som man vil kunne bruge til mere generelt i softwaren vil man også kunne få de forskellige controls til at modulere hinanden. For eksempel kan man modulere styrken på signalet fra y-aksen på accelerometeret, med en lysensensor, og dermed gøre interaktionen mere kompleks:



En forudsætning for et brugbart produkt, er at controlleren kan tale samme sprog som brugerens soft- eller hardware. Derfor er al data konverteret til midiformat, som er en standard inden for kontrol af musikalsk soft- og hardware. På denne måde vil det kunne fungere både i sequencer og synthesizerparadigmet. Med presets i editoren og standardiserede Midi CC meddelelser, vil man også kunne bruge controlleren og editoren, uden først at have styr editor og andet software.

Eksempel

Se prototypen blive brugt på: https://youtu.be/c6E_y0G3TPM

Som et eksempel på hvordan denne controller vil kunne fungere, har jeg udviklet en prototype på softwareeditoren i Max 7, som bruger min telefon som controller. Telefonens sensordata bliver sendt ved hjælp af en applikation kaldet Sensors2OSC⁷ via Wifi til computeren. I computeren bliver dataen behandlet i Max 7, hvor det styrer en simpel polyfonisk synthesizer. Skærmen bliver brugt som et multitouch xy-koordinatsystem, hvor x-aksen styrer pitch og y-aksen styrer cutofffrekvensen på et filter. Hver finger som rører skærmen fungerer som én stemme i synthesizeren, og man kan spille på op til 5 stemmer ad gangen. For at dele skærmen op i noder, har jeg brugt et quantizer-objekt, som runder pitchinformationen op eller ned til den nærmeste node i en pentatonisk C mol skala. Til den tredje stemme er der også brugt en modular ADSR envelope til at styre amplitude og filtercutofffrekvens på lyden. Alle parametre kan styres fra startskærmen i Max.

Accelerometrets tilt registrering bliver brugt til at styre vibrato (frem og tilbage) og stereo-panorering (venstre og højre). Interfacet i Max er modulært, så man vil kunne simulere en eventuel softwareeditor under tests, ved at tilføje og fjerne moduler i Max. Programmet og prototypens fleksibilitet vil kunne bruges til at lave nye billige og hurtige iterationer i udviklingsprocessen. Prototypen har taget tre til fire dage at programmere og udvikle, så hvis den ikke fungerer i praksis, vil det være et overkommeligt tab i.e. *affordable loss*.

⁷ <https://sensors2.org/osc/>

Fremtidigt arbejde og refleksion

Ifølge prototype metoden fejler 80% af alle forretningsidéer. Derfor er det sandsynligt, at dette design og denne prototype ikke vil lykkes med at få succes og dermed ændre synthesizermusikernes *disclosive space* og *style*. Derfor vil der med stor sandsynlighed laves flere iterationer og strategier skal ændres, men hvis man fortsætter med at afprøve og justere, kan der i sidste ende opstå noget, som kan gøre sig gældende. For at lykkes med idéen, kan jeg tage fat i mit professionelle netværk, hvor jeg både kender musikere til tests og programmører til udvikling af for eksempel software og applikationer. Min nuværende arbejdsplads på INMU, kan også bruges, da de har stor viden inden for feltet, og deres produkt har flere ligheder med smartphone controlleren. Her kan partnerskaber spille en stor rolle. Hvis man tager udgangspunkt i det fysiske produkt, eksisterer det allerede, så det er kun softwaren som skal udvikles, hvis forudsætningerne ikke ændres undervejs i processen.

Mange problemer og udfordringer med produktet, vil først vise sig, når man begynder at teste det og afprøve det på folk. Et umiddelbart problem er at produktet kan have en stejl læringskurve, som forhindrer almindelige brugere i at kunne bruge produktet. Der vil være mange muligheder gemt i softwaren, som måske kan afskrække folk som bare vil have noget for hånden. Et andet problem er lignende idéer, som allerede eksisterer. Mange OSC platforme til smartphone, er også modulære, men bruger stadig metaforiske drejeknapper (potentiometre), faders og knapper. Sensors2OSC, som jeg har brugt i min prototype findes allerede, og det kræver ikke meget at koble telefon og computer sammen og bruge data fra smartphonesensorerne. Dataen skal dog behandles i et program som Max eller lignende først, og det er derfor ikke direkte ”plug and play” som min løsning.

Konklusion

Ved at tage udgangspunkt i Spinosa et al. (1997) og Sara Sarasvathys (2008) tilgang til entreprenørskab, har jeg fundet en såkaldt disharmoni i et, for mig, velkendt fagområde eller *disclosive space*. Disharmonien, som jeg tager udgangspunkt i, er relateret til synthesizerinterfaces. For at ændre anomalien, har jeg kortlagt mine personlige egenskaber, min viden, erfaring, uddannelse og netværk, og fundet ud af hvad jeg kan de midler til. Ud fra denne viden har jeg udviklet en prototype på et produkt, som skal være med til at løse disharmonien. Prototypen er udviklet og programmeret i Max, og bruger en smartphone, som et forholdsvis billigt interface. Derfor er løsningen billig og hurtigt lavet, og jeg kan derfor komme i gang med at afprøve idéen i den virkelige verden med det samme. Desuden har jeg overvejet eventuelle partnerskaber og udfordringer. For at komme videre med projekter, er der brug for afprøvning ude i den virkelige verden, for at se om det nuværende produkt har sin gang på jorden. Ellers ligger der masser af iterationer, ændringer og udfordringer forude.

Litteratur

Spinosa et al. (1997). "Disclosing new worlds: Entrepreneurship, democratic action, and the cultivation of solidarity". Cambridge, Massachusetts, USA: The MIT Press.

Massumi, Brian. (2008). "The Thinking-Feeling of What Happens: Putting the Radical Back in Empiricism". Lokaliseret på: http://www.inflexions.org/n1_massumi.html

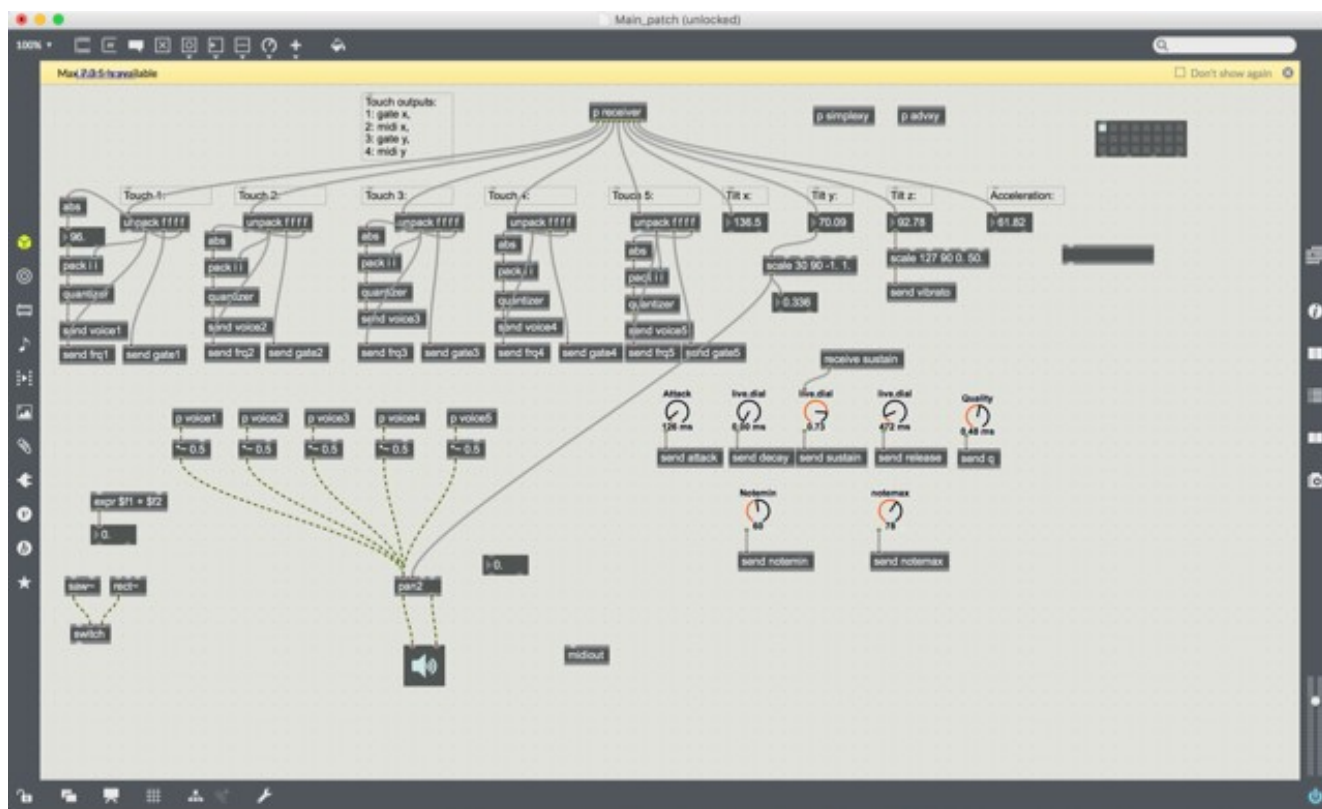
Sarasvathy, Sara. (2008). "What makes entrepreneurs entrepreneurial?". University of Virginia.

Breinbjerg, Morten. (2007). "Musikkens Interfaces." In: *Interface*, edited by Søren Pold and Lone Koefoed Hansen, 137 –69. Aarhus Universitetsforlag.

Stockhausen, Karlheinz. (2004). "Electronic and Instrumental Music." "In *Audio Culture: Readings in Modern Music*", edited by Cristoph Cox and Daniel Warner, 370-443. New York: Continuum

Vang, Tim. (2016). "From holy grail to structures fail – getting the right ideas to market faster – with prototyping". København: Saxo.

Bilag



Screenshot of Max patch