|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Opdracht Process design** | | | | | | | |
| Opleiding(en): | Elektronica-ICT | |  | | | | |
| Docent: | Leroy M. |  |  | |  | |  |
| Naam: Tijs Vandepoele | | | Klas/groep: 2ELIC AO | Score: | | / 55 | |
| Datum: 29/12/2023 |

**Deze opdracht mag alleen, per 2, per 3 of per 4 uitgevoerd worden. Je neemt individueel of per groep deel aan een groep in Toledo.**

**Deze opdracht bestaat uit meerdere deelopdrachten, zorg dat het duidelijk is op welke opdracht je een antwoord geeft door de opdracht te kopiëren en plakken voor je begint aan het antwoord. Zorg ervoor dat jouw oplossing een verzorgde lay-out heeft. Deze pagina dient behouden te worden als voorpagina van jouw indiening.**

**Er is slechts 1 indiening toegestaan voor deze opdracht.** **Verander de naam van het document naar: Achternaam-Voornaam\_ProcessDesignK.docx. De indiening gebeurt in de groep op Toledo.**

**Elke deelopdracht staat op 4 punten. Taalfouten worden afgestraft tot -2 punten op de totaalscore.**

1. **Ga op zoek naar een probleem in jouw dagelijks leven die je met behulp van jouw opgedane kennis uit de opleiding elektronica-ict kan oplossen. Beschrijf het probleem grondig zodat iedereen dit kan begrijpen. (6)**
2. **Maak een Project canvas aan voor het project die je zal doorlopen om jouw oplossing te realiseren.(6)**
3. **Maak een SWOT analyse voor jouw oplossing, geef minstens 2 punten bij elk onderdeel (2 sterktes, 2 zwaktes, 2 opportuniteiten en 2 bedreigingen). Leg duidelijk uit waarom je iets bij een bepaald punt plaatst (bv: Traag opladen is een zwakte aan ons product gezien elke andere smartphone op de huidige markt een fastcharging systeem gebruikt). Als er geen duidelijke uitleg staat kan je geen punten verkrijgen voor dit onderdeel. (8)**
4. **Bouw een prototype voor jouw oplossing, bespreek uitvoerig waarom dat type prototype past bij jouw oplossing. (10)**
5. **Ontwikkel een test voor het systeem en beschrijf de test grondig. Dit wil zeggen dat je duidelijk maakt wat je gaat testen, waarom je dat gaat testen, op welke manier die testen dienen te gebeuren, waarom je die testen op die manier zal uitvoeren, wat de condities zijn voor het slagen en niet slagen op de test, wie de test dient af te nemen, welke uitzonderingen kunnen er optreden etc. (5)**
6. **Maak een presentatie waar jullie het concept en prototype zullen voorstellen aan de docent. Het is de bedoeling om jullie keuzes te verantwoorden die jullie gemaakt hebben bij het concept en het prototype. Maak een opname waarin jullie deze presentatie geven. Deze opname laadt je mee op in Toledo. De Powerpoint of andere gebruikte materialen dien je in Github te plaatsen, de opname niet.(10)**
7. **Maak een Github repository voor het project met een README.md die alle voorgaande elementen bevat. Voeg de link naar deze (publieke) repository toe in dit document. (10)**

# Introductie

Afbeelding met stroomkring, elektronica, Elektronische engineering, Stroomkringonderdeel

Automatisch gegenereerde beschrijving

Veel elektrische gitaristen houden ervan om hun gitaarklank te verfraaien met allerlei elektronische effecten. Die effecten zijn vaak te koop als stevige metalen doosjes met en voetschakelaar en wat potmeters die de klank bepalen.

Wanneer we veel dergelijke effecten tegelijk willen gebruiken, of willen afwisselen tijdens een nummer, beginnen we op beperkingen te stoten.

## Problemen

Als we willen afwisselen tussen verschillende effectjes, hebben moeten we ze allemaal in serie schakelen en stuk voor stuk voorzien van voeding. We hebben dus heel wat kabels nodig. Elk van die kabels kan gebreken vertonen en zorgen voor gekraak of ruis. De hoeveelheid kabels en het signaalpad door uitgeschakelde pedaaltjes kan ook de kwaliteit van het signaal negatief beïnvloeden.

Om te schakelen tussen klanken, moet je bovendien elk effect afzonderlijk in- en uitschakelen, wat bij sommige overgangen snel een mooie tapdansroutine wordt.

Tenslotte is een heel belangrijk nadeel de vaste volgorde van de effecten. Het verplaatsen van effecten in de signaalketting kan een grote invloed op de klank hebben. Als je daarmee wilt experimenteren, betekent dat dus veel kabeltjes versteken en effecten verplaatsen, helemaal niet handig.

## Huidige oplossingen

Uiteraard bestaan er al oplossingen voor die problemen, deze hebben echter zelf belangrijke minpunten. De belangrijkste zijn digitale effectsimulators en pedal switchers.

### Digitale effectsimulators

Digitale simulators, multi-effects, effectprocessors … zijn heel computers die de hele signaalketting, tot en met de versterker, digitaal simuleren en kunnen vervangen. In feite kun je die rechtstreeks op de PA of op speakers aansluiten.

Deze zijn heel veelzijdig en tot in de kleinste details programmeerbaar, ze zijn ook kleiner en lichter, hebben heel weinig kabels nodig en zijn heel betrouwbaar.

In theorie een gedroomde oplossing, maar helaas kunnen de klank en het “karakter” voor veel gitaristen hun analoge versies niet evenaren. Het blijft tenslotte gaan om een digitale reproductie van een ideaalbeeld, dat de originele pedaal is. Ook voelt het geheel aan als een computer, en is het niet zo intuïtief en eenvoudig bedienbaar als een pedaaltje.

Daarboven betaal je voor een goede effectprocessor snel 1 000 tot 2 000 euro.

### Pedal switchers

Pedal switcher beantwoorden aan de behoefte van veel gitaristen om analoog te blijven, maar toch veelzijdig te kunnen schakelen.

Ze leiden het signaalpad om door de aangesloten pedalen op een manier die je zelf kunt programmeren en opslaan en zorgen zo voor een veel flexibeler pedalboard. Bovendien hebben veel exemplaren een ingebouwde voeding voor de aangesloten pedalen.

Het nadeel is dat je nóg meer kabels nodig hebt en dat je pedalboard nóg groter en zwaarder wordt.  
(Het gewicht valt niet te onderschatten: aparte metalen behuizing voor elke pedaal + de kabels + de switcher + het bord waar alles op gemonteerd is.)

Het prijskaartje is ook een probleem, want bovenop de individuele pedaaltjes, kost een switcher met goede programmeermogelijkheden al snel 500 tot 800 euro.

## Concept Guitar Effects Hub

Als mogelijke derde oplossing wil ik graag het concept van de Guitar Effects Hub voorstellen, die enkele voordelen van de andere twee zou combineren.

Het is de bedoeling om een enkele unit te ontwerpen met slechts een in-en uitgang (+ optie voor een effects loop), zoals de digitale effectsimulators, met de programmeer- en schakelmogelijkheden én verwisselbare analoge effecten van een bord met een pedal switcher.

# Project canvas

Het project canvas wordt als bijlage toegevoegd.

# SWOT-analyse

|  |  |
| --- | --- |
| **Strengths** | **Weaknesses** |
| * Geen cable management * Draagbaar * Analoog | * Geen integratie van bestaande pedalen * Ruime keuze aan effectmodules nodig om het product aantrekkelijk te maken * Aanzienlijke investering |
| **Opportunities** | **Threats** |
| * Terugkerende voorkeur voor analoog signaal * Gitaristen houden van nieuwe dingen kopen en proberen * Gemakkelijk om goedkoop effectmodules te ontwikkelen die erin passen | * Geïntegreerde voedingen en schakelsystemen van gekende merken * Veel gitaristen blijven de classics graag gebruiken |

## Strengths

### Geen cable management

Alle elementen worden met een kliksysteem intern verbonden. De enige kabels die nodig hebt zijn een van je gitaar naar de hub, een van de hub naar de ingang van je versterker, en eventueel twee kabels naar de send en return van de effects loop van je versterker.

### Draagbaar

De unit zou, zelfs volledig gevuld met effectpedalen, een stuk lichter en compacter zijn dan een traditioneel pedalboard met dezelfde mogelijkheden.

### Analoog

Het signaal blijft volledig analoog en wordt nergens digitaal verwerkt, wat voor veel gitaristen een groot pluspunt is.

## Weaknesses

### Geen integratie van bestaande pedalen

Er is geen mogelijkheid om bestaande pedalen in de signaalketting te verwerken, tenzij je ze voor of na de hub plaatst, met de nodige extra kabels.

### Ruime keuze aan effectmodules nodig om het product aantrekkelijk te maken

Om het product interessant te maken, moeten er genoeg opties zijn om de hub op te vullen met effecten.

### Aanzienlijke investering

Om te starten heb je de basisunit en een paar effecten nodig, wat samen niet goedkoop zal zijn. Eens je die hebt, zal extra effectpedalen toevoegen echter relatief goedkoop zijn.

## Opportunities

### Terugkerende voorkeur voor analoog signaal

Na de populariteit van de digitale revolutie die ingezet is in de jaren ’90 en nog steeds bezig is, is er bij gitaristen een omvangrijke groep die vasthoudt aan of terugkeert naar analoge versterkers, pedalen etc.

### Gitaristen houden van nieuwe dingen kopen en proberen

Daarenboven zijn veel gitaristen meer dan bereid om nieuwe dingen uit te proberen en aan hun collectie toe te voegen.

### Gemakkelijk om goedkoop effectmodules te ontwikkelen die erin passen

Eens de hub bestaat, kun je eindeloos effectmodules blijven ontwikkelen. Doordat ze geen input- en outputjack voor TS-kabels, geen interne voeding en geen grote, robuuste behuizing nodig hebben, kunnen ze goedkoper geproduceerd worden dan een “normale” pedaal. Andere ontwikkelaars zouden in principe ook modules kunnen ontwerpen, zolang ze de juiste lay-out en voeding volgen.

## Threats

### Geïntegreerde voedingen en schakelsystemen van gekende merken

Zoals in elke sector zijn er ook in de gitaarwereld de grote spelers die de markt beheersen. En als je iets koopt van meer dan 100 euro ga je al snel vergelijken en geef je misschien de voorkeur aan een systeem van een bekend merk. Een grote naam als BOSS heeft bijvoorbeeld voedingen/switchers voor pedalen met heel veel routing- en programmeeropties.

### Veel gitaristen blijven de classics graag gebruiken

Veel gitaristen blijven zoeken naar pedaaltjes die door hun favoriete artiesten gebruikt worden en worden aangetrokken door iconische designs, getuige de markt voor vintage pedaaltjes. Deze groep mensen zal minder geïnteresseerd zijn in een pedalboard zonder deze vedetten.

# Prototype

Voor dit project voorzie ik twee prototypes, die naar mijn mening allebei noodzakelijk zijn om als buitenstaander een duidelijk beeld van het project te krijgen.

## 3D schets

Afbeelding met batterij, elektronica

Automatisch gegenereerde beschrijving

Deze schets geeft een idee van de ruwe vormgeving van het apparaat. Het is verre van een finaal ontwerp maar dient enkel ter verduidelijking van het concept. Bovenaan zie je een display met info over de patch met ernaast knoppen om te bedienen.

De vierkantjes op de twee lagen eronder zijn de plaatsen waar je de effectmodules zou inbouwen. Rechts bovenaan wordt duidelijk gemaakt dat een effect ook 2 “units” breed kan zijn. Het mechanisch systeem om te installeren is nog niet uitgewerkt. Boven elk effect staat een LED om aan te geven of het effect actief is.

Op de onderste rij vindt je drukknoppen om met de voet te bedienen. De eerste vijf (A tot E) zijn vijf presets per “bank”, met de twee rechtse knoppen schakel je op en neer tussen de verschillende banks.

Achteraan de unit komen kabels toe voor gitaar, netstroom en versterker.

## Storyboard

Dit prototype beschrijft de gebruikerservaring van twee cruciale acties: het instellen van nieuw geïnstalleerde effecten en het instellen van een patch.

Hiervoor is er een eenvoudig monochroom display, 7 drukknoppen en een potmeter die ook als drukknop fungeert. De knoppen die in een bepaald menu geen functie hebben, worden tijdelijk gedeactiveerd.

Dit is de beginsituatie: Het display toont banknummer en de patchletter van de actieve patch, met de naam ernaast.

Afbeelding met tekst, Lettertype, schermopname, diagram

Automatisch gegenereerde beschrijving

### Een effectmodule instellen

Wanneer je een nieuwe effectmodule ingebouwd hebt, druk je op de knop effect om die in te stellen. Dan krijg je het volgende beeld.

Afbeelding met tekst, Lettertype, schermopname, nummer

Automatisch gegenereerde beschrijving

Het kader toont welk effect geselecteerd is. Daarnaast knippert het ledje boven het geselecteerde effect op het bord. De bolletjes onder de effecten tonen welke effecten actief zijn. Inactieve effecten worden genegeerd in alle effect chains in alle patches (handig voor als er een module defect is). Met de pijltjes of de draaiknop kies je welk effect je wil instellen.

Met een druk op EFFECT of de drukknop van de potmeter wissel je tussen actief en inactief.

Is het juiste effect geselecteerd, dan druk je op NAME en krijg je dit scherm.

Afbeelding met tekst, schermopname, Lettertype, diagram

Automatisch gegenereerde beschrijving

Met de pijltjes ga je naar links en naar rechts, met de draaiknop scroll je door het alfabet, de cijfers en spatie.

Druk op WRITE om op te slaan of EXIT om te annuleren.

### Een patch instellen

#### De volgorde van de effecten wijzigen

Wanneer je een aantal effecten hebt ingeschakeld (dit kan met een drukknop/voetschakelaar) op de module zelf, kun je de volgorde van de keten als volgt wijzigen.

Druk op CHAIN, je krijgt dit scherm:

Afbeelding met tekst, Lettertype, schermopname, nummer

Automatisch gegenereerde beschrijving

De gevulde bolletjes zijn de ingeschakelde effecten, de lege zijn uitgeschakeld. De rechthoek toont het geselecteerde effect. In- en uitschakelen kan met de schakelaars op de effectmodules, een druk op de knop effect of kort klikken op de draaiknop.

Met de draaiknop scroll je horizontaal tussen de effecten. De knop indrukken en draaien “sleept” het geselecteerde effect naar een nieuwe locatie. Druk op EXIT of WRITE om dit menu te verlaten wanneer je klaar bent.

Je kunt vervolgens de gewijzigde patch opslaan door in het beginscherm op WRITE te drukken. Dan kom je op dit scherm:

Afbeelding met tekst, schermopname, Lettertype, diagram

Automatisch gegenereerde beschrijving

Scroll met de draaiknop naar de gewenste bank, druk op de pijl naar rechts om de juiste letter op dezelfde manier te kiezen. Druk op WRITE om op te slaan.

Wanneer de patch opgeslagen is, kan je hem een nieuwe naam geven door in het beginscherm op NAME te drukken. Het instellen gebeurt op dezelfde manier als bij het benoemen van effecten.

# Test

De belangrijkste bestaansreden voor deze hub is het gebruiksgemak in vergelijking met een standaard pedalboard. Daarom lijkt het me heel belangrijk om net dit aspect te testen.

De testpersonen zijn gitaristen uit mijn omgeving, van beginner tot ervaren.

## Verloop van de test

De testpersonen krijgen een prototype van de Guitar Effects Hub, een viertal effecten om in te bouwen, een gitaar, een versterker en de nodige kabels.

1. Ze krijgen de taak om de effecten te installeren, en die een naam te geven.
2. Vervolgens moeten ze de Guitar Effects Hub klaarmaken om een liedje te spelen, daarvoor moeten op Bank 1A tot 1D de volgende patches opslaan: INTRO, VERSE, CHORUS, SOLO, met elk een vooraf bepaalde configuratie.  
   De INTRO patch ziet er bijvoorbeeld zo uit:  
   *gitaar -> OD -> DELAY -> versterker input -> effect loop send -> FLANGER -> effect loop return*
3. Hiervoor krijgen ze 10 minuten, en geen handleiding.

De test is geslaagd als de testpersoon de Guitar Effects Hub kan installeren en programmeren, en wanneer alles uiteraard werkt zoals verhoopt.

## Evaluatie

Wanneer de test niet slaagt, of moeizamer verloopt dan gehoopt, wordt met de testpersoon overlopen waar het verkeerd liep.

Een werkwijze die voor mij intuïtief lijkt, is dat misschien voor andere mensen niet. Indien een belangrijk deel van de testpersonen aangeeft dat een bepaalde stap of actie in hun ogen niet logisch is, moet de code voor de bediening worden herschreven waar nodig.

# PowerPoint-presentatie

De PowerPoint-presentatie wordt als bijlage toegevoegd.

# Github Repository

https://github.com/tijsvdp/ProcessDesign.git