

Design Rationale

memotone

Versie 7

09-06-2019

500729635

Victor Zumpolle

JanJaap Rijpkema

Voorwoord

Welkom

Muziek is altijd een onderdeel van mijn leven geweest. Ik ben als 6 jarige begonnen met het spelen van gitaar en speel nu ongeveer 9 jaar trompet. Ik speel in verschillende orkesten, haal veel voldoening uit muziek en kan er met plezier over praten. Tijdens de kickoff van het afstudeerproject werd duidelijk dat dit een project iets moet zijn waar ik zelf heel enthousiast van wordt. Aangezien muziek zo'n groot deel van mijn leven is, was het een makkelijke keuze om daar mijn project op te focussen.

Door mijn enthousiasme in muziek heb ik dit project met veel plezier volgehouden. Mijn enthousiasme heb ik geuit door het uitwerken van **memotone**.

Handige links

Mijn prototype en productbiografie staan online en zijn te bekijken via deze links.

Het prototype:
memotone.nl^[1]

De productbiografie:
afstuderen.victorzumpolle.nl^[2]

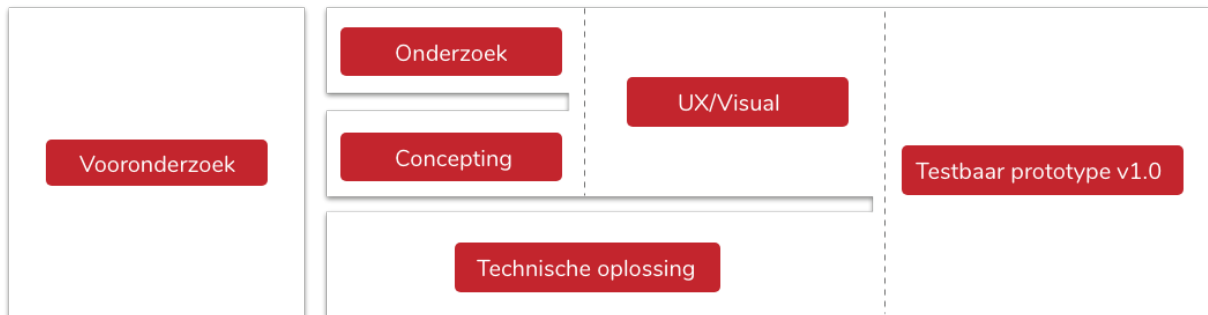
Inhoudsopgave

Voorwoord	2
Inhoudsopgave	3
Leeswijzer: deze design rationale	5
Inleiding	6
samenvatting	7
Onderzoek: Context	8
Wie, wat, waar?	9
Context	9
Stakeholders	9
Huidige situatie: Storyboard	10
Het probleem	11
Focus en afbakening	11
Concept: Idee uitwerken	12
Design challenge.....	13
Motivering	14
Oplossing	15
Nieuwe situatie: Storyboard	16
Het product	17
Eisen	17
Functioneel testen	19
Oplossing van belangrijkste bevindingen	19
De techniek: Technisch verhaal	20
De technische architectuur	21
Analyseren van audio	21
VueJS	23
Nuxt	23
Architectuur	23

Ontwerpen: Wat is er te zien	25
Onderzoek	26
Visueel ontwerp	27
Het logo	28
Conclusie	29
Conclusie	30
Reflectie	30
Aanbevelingen	32
Voor productie	32
Nice to have	33
Aanbevelingen na testen	35
Bronnen.....	36
Woordenlijst	37
Product bibliografie	39

Leeswijzer: Deze design rationale

Dit document is ingedeeld in vier delen die beschrijven wat er het afgelopen half jaar gedaan is, namelijk; het probleem, het concept, de techniek en het ontwerp. Deze beschrijven elk hoe er gewerkt is en welke belangrijke inzichten er zijn geweest.



Het proces tijdens dit project

De design rationale is niet in chronologische volgorde geschreven. Het onderzoek, concepting en het beginnen aan een technische oplossing waren tegelijk begonnen, nadat de design challenge duidelijk was. Uiteindelijk kwam het visuele ontwerp en de technische oplossing bij elkaar tot een prototype 1.0

Alle onderstreepte blauwe tekst zijn links naar de product biografie. Het nummer achter deze tekst correspondeert met een link die te vinden is in de lijst met links op pagina 39 (Product Bibliografie).

Inleiding

Dit project is opgezet vanuit mijzelf zonder directe opdrachtgever. Ik doe het project vanuit het bedrijf waar ik stage heb gelopen, De Voorhoede. De Voorhoede heeft geen directe verbinding met mijn onderwerp, maar zij kunnen mij goed adviseren bij het ontwikkelen van mijn product. Bij De Voorhoede kan ik gebruik maken van het kantoor in Amsterdam, zij faciliteren een goede laptop en kunnen feedback geven op al mijn werk. Naast De Voorhoede heb ik een 'major stakeholder' toegewezen die eisen heeft gesteld en voor focus heeft gezorgd. Daardoor werd de kans kleiner dat ik alle kanten uit ging met mijn product.

Ik heb stage gelopen als front-end developer. Hierdoor heb ik veel kennis opgedaan over wat er allemaal mogelijk is op het web. In het ontwikkelingsproces heb ik mijn prototype uitgewerkt volgens verschillende webstandaarden. Zo heb ik dit prototype tot een werkende web applicatie gemaakt. [Uit het onderzoek^{\[3\]}](#) wat ik heb gedaan, bleek hoever ik dit prototype ging uitwerken. Daaruit bleek ook [wat voor soort product^{\[4\]}](#) ik uiteindelijk op de markt wilde brengen. Dit kon bijvoorbeeld een web-app, interactieve installatie of een website worden. Bij dit proces kwam De Voorhoede goed van pas en kon ik mij goed door hen laten adviseren. Daarnaast heb ik mijn product getest om zoveel mogelijk aan te sluiten op de wensen van de muzikanten te vinden op bladzijde 19, 27 en 35.

Door mijn jaren in het muziekvak heb ik een groot netwerk opgebouwd aan muzikanten. Via conservatoria in Amsterdam, Utrecht en Den Haag, muziekscholen en vrienden uit mijn netwerk kon ik muzikanten als testpersonen vragen. Zo kon ik al mijn aannames en prototypes goed testen, onderzoeken en keuzes onderbouwen.

Samenvatting

Hoe kunnen muzikanten geholpen worden bij het noteren van door hun bedachte muziek? Een muzikant heeft een leuk deuntje of muziek in zijn/haar hoofd. Nu wil de muzikant dit genoteerd hebben op bladmuziek. Om dit op bladmuziek te krijgen gebruikt de muzikant **memotone**^[1].



Memotone logo

De website neemt geluid op en analyseert dat. Het wordt direct gevisualiseerd in een notenbalk en de muzikant kan de melodie direct terugluisteren.

Na het opslaan kan de muzikant de muziek exporteren als pdf of delen met andere muzikanten waarbij de muziek direct omgeschreven wordt naar de toonsoort van het instrument van de muzikant. Zo kan de muzikant de muziek direct spelen, gebruiken voor eigen muziek en spelen met anderen.

Onderzoek Context

In dit hoofdstuk wordt beschreven wat het probleem is en waar dit probleem zich afspeelt. Daarnaast staat beschreven bij wie dit voornamelijk voorkomt en waarom dit opgelost moet worden.

Wie, wat, waar?

De situatie

Om mij heen zag ik een aantal problemen die muzikanten ondervonden. Dat ging bijvoorbeeld om het omschrijven van muziek, het plannen van lesopdrachten en het opschrijven van eigen muziek. Dit laatste kende ik ook vanuit mijn ervaring met muziek. Ik heb [onderzoek gedaan](#)^[5] hoe anderen dit ervaren.

Context

De muzikanten oefenen meerdere keren in de week en zijn veel met muziek bezig, naast het beoefenen van hun eigen instrument. Om zelfbedachte muziek te onthouden gebruikt de muzikant op dit moment geluidsopname applicaties om de melodie op te slaan. Zo kan de muzikant de melodie later nog een keer terug luisteren. Het opnemen van muziek zorgt er niet voor dat het makkelijker wordt om dit op te schrijven als notenschrift. Als de muzikant de muziek zelf wil spelen wil hij de muziek makkelijk terug kunnen lezen in notenschrift.

Stakeholders

De belangrijkste stakeholders zijn amateurmuzikanten. Dit zijn muzikanten die uit liefde het muziekvak beoefenen. Zij spelen al een aantal jaar een muziekinstrument en kunnen noten lezen vanaf een notenbalk.

Na [interviews](#)^[3] met verschillende muzikanten is het duidelijk geworden wat de context van het probleem is. Muzikanten kunnen op elk moment van de dag zelfbedachte muziek in hun hoofd krijgen.



! Muzikanten van een muziekvereniging

Huidige situatie voor muzikanten met muziek in hun hoofd



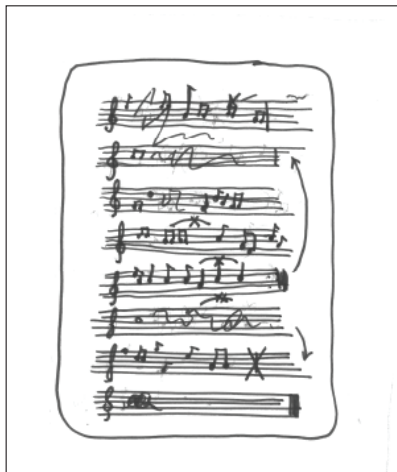
De muzikant heeft muziek in zijn hoofd.



Het lukt niet om de muziek op papier te krijgen.



De muzikant probeert heel lang iets op papier te krijgen.



Er staat na heel lang te proberen iets op papier.



De muzikant is niet blij met zijn creatie.



Er is niets getransponeerd waardoor samenspelen niet mooi klinkt.

Het probleem

Het probleem is dat muzikanten het lastig vinden om te beginnen met het opschrijven van eigen muziek. Deze muzikanten kunnen muzieknoten lezen, maar dit betekent niet dat de muzikant zijn eigen muziek zelf zou kunnen opschrijven. De kennis die nodig is voor het opschrijven van noten is veel ingewikkelder. De toonhoogtes zijn lastig om uit te zoeken, daarnaast is het lastig om nootlengtes te onderscheiden.

Focus en afbakening

De [interviews](#)^[3] die zijn gedaan in een vroeg stadium van het project hebben ervoor gezorgd dat er concrete eisen gesteld kunnen worden aan het uiteindelijke product. De belangrijkste inzichten waren dat het uitwerken van muziek te lang duurt, de muzikant niet weet waar hij moet beginnen, niet weet wat de nootwaarden zijn en wil dat de muziek omgeschreven kan worden zodat het ook gespeeld kan worden door andere instrumenten.

Naast de muzikanten binnen mijn kring heb ik gezocht naar een goede stakeholder buiten deze bubbel. Een muzikant die dit probleem ook heeft is [Carolien Born](#)^[6]. Dit is de 'major stakeholder' in dit project die het project afbakend en zorgt dat er focus blijft op een uiteindelijk product.



Carolien aan het zingen

Carolien (32) is een zangeres die als hobby speelt in een band. De band maakt zijn eigen muziek en heeft Carolien ook gevraagd om muziek te bedenken. Carolien heeft vaak muziek in haar hoofd, maar weet niet waar zij moet beginnen om dit op papier te krijgen. Ze zingt al vanaf jongs af aan en is net begonnen met gitaar spelen. Ze kan noten lezen, maar heeft deze nooit zelf hoeven noteren.

Concept de uitwerken

Vanuit het onderzoek is er een design challenge opgesteld die inherent is aan een concept. In dit hoofdstuk wordt de design challenge en de oplossing als concept beschreven.

[Design challenge](#)^[7]

Hoe kunnen amateurmuzikanten geholpen worden met het noteren van door hen bedachte muziek, zodat zij de muziek kunnen gebruiken voor het creëren, re-producieren en spelen met mede muzikanten?

Motivering

Verhelderen

Om de design challenge concreet te maken is deze per deel beschreven en uitgelegd.

Hoe kunnen amateur muzikanten

De belangrijkste stakeholders zijn muzikanten die muziek kunnen maken, maar niet weten hoe zij muziek kunnen opschrijven. Professionele muzikanten hebben vaak meer ervaring met het opschrijven.

geholpen worden met het noteren

Het noteren van muziek gaat over het uitschrijven van muziek op bladmuziek. Dat kan tegenwoordig digitaal, maar wordt vaak ook handgeschreven gedaan. Het kost veel tijd om de hoogte en lengte van de noten uit te zoeken.

van door hen bedachte muziek,

Dit gaat over zelfbedachte melodieën of bestaande melodieën in het hoofd van een amateurmuzikant. De amateurmuzikant kan op elk moment van de dag muziek in zijn hoofd krijgen.

zodat zij de muziek kunnen gebruiken voor het creëren,

De muzikant wil zelf muziek maken. Voor eigen gebruik of om te laten zien/horen aan anderen.

re-producereen

De muzikant wil de muziek terug kunnen luisteren om te weten op welke manier er gespeeld moet worden.

en spelen met mede muzikanten?

Een muzikant speelt vaak samen met anderen. Door het digitaal uitschrijven kan de muziek direct gedeeld worden met andere muzikanten. Daarnaast kan de muziek worden getransponeerd voor andere instrumenten.

Oplossing Onderzoek

De design challenge staat inherent aan het probleem en een oplossingsrichting. Samen met de inzichten van de stakeholders over de context van het product is de oplossing concreet geworden.

Om een [goede oplossing](#)^[8] te vinden is er gekeken naar enkele bestaande programma's. De muzikanten die geïnterviewd zijn hebben duidelijk gemaakt dat zij op dit moment de muziek opslaan als spraakopname of überhaupt niet uitwerken. De bestaande programma's om muziknoten op te schrijven zijn erg uitgebreid, maar hebben daardoor een erg grote leercurve. Programma's als 'Musescore', 'Sibelius' en 'Humon' kan iemand gebruiken om muziek op te schrijven. 'Musescore' en 'Sibelius' werken op de computer en hebben de focus op het maken van muziek, waarbij de muzikant heel veel kennis nodig heeft van het notenschrift. De focus van 'Humon', een mobiele applicatie, ligt bij het creëren van muziek en niet zo zeer bij het opslaan van gedachten. Het gaat om het opnemen van een melodie, waar je vervolgens allerlei effecten en melodieën overheen kan leggen om zo je eigen muziek te maken. Daarnaast kan je alleen een melodie neuriën en niet met je eigen instrument iets opnemen.



Carolien [tijdens sessie](#)^[6] om eisen concreet te maken

Om een muzikant zo goed mogelijk te helpen moet er een webapplicatie komen voor op de mobiel, omdat de muzikant op elk moment muziek in zijn hoofd kan hebben. Daarnaast is een webapplicatie een online website die overal beschikbaar is en die zelfs gedownload kan worden op de telefoon zelf.

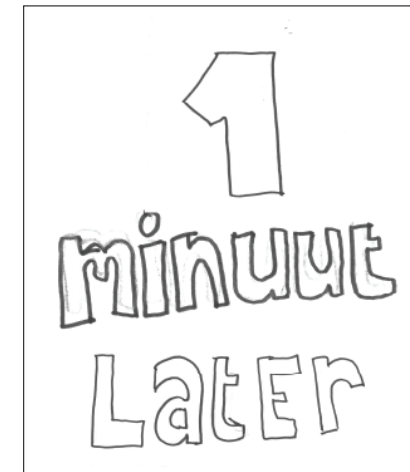
De nieuwe situatie voor muzikanten met muziek in hun hoofd



De muzikant heeft muziek in zijn hoofd.



De muzikant gebruikt memotone om op te nemen.



In een hele korte tijd is de muzikant klaar.



Er staat na een korte tijd heel netjes muziek op blad.



De muzikant is blij en deelt zijn muziek direct.



De muziek is getransponeerd en kan samen gespeeld worden.

Het product

Memotone

De webapplicatie moet muzikanten helpen om muzikale gedachten op te schrijven zodat zij deze niet vergeten. Het kan vergeleken worden met het maken van een boodschappenlijstje of het maken van memo's. Hier is [de naam](#)^[9] van deze webapplicatie op gebaseerd, [memotone](#)^[1].

Een muzikant heeft een leuk deuntje in zijn hoofd. Dit wil de muzikant uitgeschreven hebben [op bladmuziek](#)^[13]. Hiervoor gebruikt de muzikant [memotone](#)^[1].

Eisen

De volgende stap voor het maken van [memotone](#)^[1] is het concreet krijgen wat [de functies](#)^[10] moeten zijn van deze webapplicatie. In een twee uur durend [interview](#)^[6] samen met de 'major stakeholder' is er een sessie gedaan om de belangrijkste functies te vinden. Daaruit is een lijst gekomen met eisen op bladzijde 18. Naast de eisen staat de functionaliteit die daar bij hoort.

De eisen

De functionaliteiten

De muzikant...

Uitleg:

Wil zien welke noten hij/zij gespeeld heeft.

De hoofdfunctie van **memotone**^[1]. Het geluid moet geanalyseerd worden en visueel weergegeven worden.

wil zijn/haar eigen geluid kunnen terug horen.

Als er terug geluisterd wordt, moet de muzikant kunnen horen wat er gespeeld is.

wil een geordend overzicht van alles wat hij/zij gespeeld heeft.

Er moet een pagina zijn om muziek terug te kunnen vinden. Een mogelijkheid om muziek op te slaan.

wil halverwege kunnen stoppen met spelen.

Tijdens het opnemen wil de muzikant kunnen terughoren wat er gespeeld is en daarna weer hervatten. Dit gebeurt bij de geluidsopname applicatie van android en iphone.

wil aan anderen kunnen laten horen/zien wat er gespeeld is.

Het is belangrijk om de opgeslagen muziek te kunnen delen met anderen. Door een link te delen kan de ander de muziek bekijken en spelen.

wil direct mee kunnen spelen met muziek van anderen

De muziek moet getransponeerd kunnen worden. Bijvoorbeeld een zangpartij die automatisch om geschreven moet worden naar trompet.

wil niet afgeleid worden van de muziek die hij/zij speelt.

De muzikant kan muziek in zijn hoofd hebben, maar wil dat niet vergeten doordat hij/zij allerlei knoppen moet indrukken. De webapplicatie moet simpel in gebruik zijn.

Functioneel testen

Door alle eisen bij elkaar te brengen is er een [wireframe prototype](#)^[11] gekomen. Hierdoor is gevalideerd is of de belangrijkste functies in de webapplicatie zitten. Daarnaast is het een goede manier om te valideren of de flow correct is. Door dit zo snel mogelijk concreet te maken wordt duidelijk wat visueel moet worden en hoe de techniek uitgewerkt moet worden. Dit prototype is [getest](#)^[12] waarna een aantal belangrijke inzichten naar voren kwamen. Het belangrijkste uit deze test was de validatie van functionaliteit. De muzikanten hadden veel opties om muziek aan te passen. Dit zorgde ervoor dat zij snel verdwaalden in de applicatie en dat er functionaliteiten gingen overlappen. Zo was het verschil tussen het aanpassen van een instrument en het transponeren van een noten niet duidelijk.

Oplossing van belangrijkste bevindingen

Het moet duidelijk worden dat de belangrijkste functie het opnemen en het delen van de muziek is. De muzikant wil niet afgeleid worden en de webapplicatie moet rust uitstralen. Die rust is belangrijk, omdat de concentratie van de muzikant vooral bij het herhalen van de door hen bedachte muziek moet zijn.

Het kiezen van een instrument is ook een belangrijke optie. Zo is de klinkende 'C' voor iedereen een 'C'. Het is echter zo dat de klinkende 'C' op verschillende instrumenten verschillend heet. Op een bes instrument moet er een 'Bes' gespeeld worden om een klinkende 'C' te horen. De muzikant moet dus bij het bekijken van de muziek een instrument kunnen kiezen. Daardoor wordt de partij getransponeerd en kan de muzikant de uitgeschreven muziek lezen voor zijn instrument.

De techniek

Technisch verhaal

De techniek is de uitdaging, maar ook de oplossing. Tijdens dit project is vroeg begonnen met de techniek. De 'core' functionaliteiten waren concreet en zijn uitgewerkt met de nieuwste technieken, te vinden in dit hoofdstuk.

De technische architectuur

Van niks naar iets

Doordat er in een vroeg stadium van het project een richting voor een oplossing was gekozen kon er vroeg begonnen worden met [de techniek](#)^[4]. Naast de product biografie - die vanaf scratch gemaakt is en online staat - staat [memotone](#)^[1] als product online. Het was belangrijk om er zo snel mogelijk achter te komen of de belangrijkste functie zou gaan werken, het analyseren van geluid. Het [analyseren van geluid](#)^[14] is een hele losstaande studie en er is daarom gekeken naar bestaande mogelijkheden op het web. Online staan er 'open source' projecten voor het analyseren van geluid, zoals een [stemapparaat](#)^[15] en enkele [experimenten die google](#)^[16] heeft gedaan met audio in de browser.

Analyseren van audio

Webaudio api

Voor de technische kant van dit project wordt de 'webaudio api' gebruikt die in elke moderne browser zit. Deze api is zeer uitgebreid en kan geluid analyseren. Door deze api te gebruiken zit de meeste technologie al ingebouwd. Zo hoeft dat niet zelf geschreven te worden en werkt het op ieder device vrijwel direct. Doordat de api in de browser zit, zal het gaan werken op telefoons en computers met de nieuwste browser.

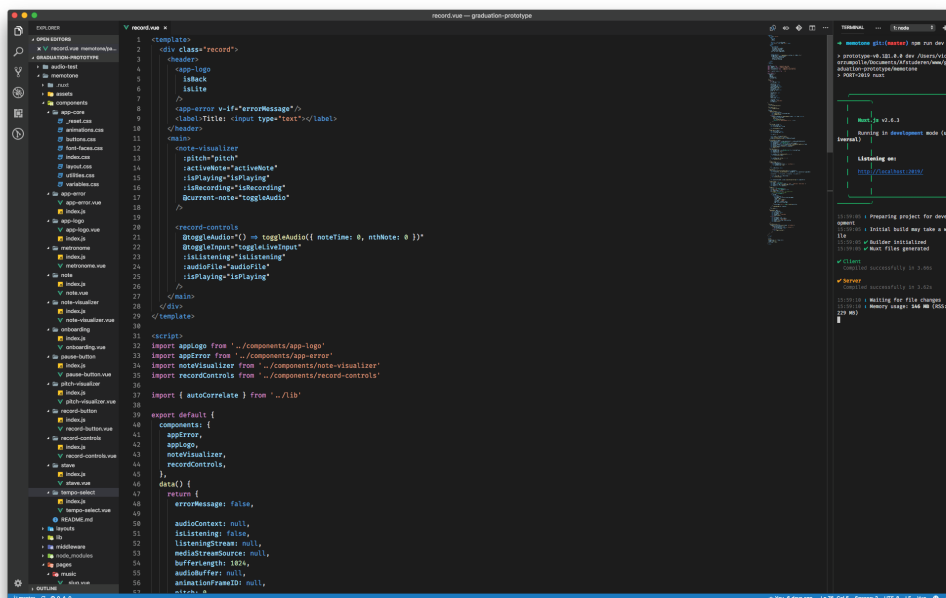
In de browser kan alles geanalyseerd worden met betrekking tot geluid. Er hoeven daardoor geen extra programma's ingeladen te worden op de webapplicatie. Dit zorgt voor een snellere gebruikerservaring. Ook zal de webapplicatie goed ondersteund blijven, omdat browsers er bekend om staan dat zij oudere technieken zullen blijven ondersteunen.

Nootwaarden berekenen

De code van een [stemapparaat](#)^[15] was een goede basis om

audio te analyseren. De belangrijkste berekening was al gedaan, het vinden van de frequentie (hertz). De frequentie kan vervolgens omgezet worden naar een bepaalde nootwaarde. Deze [nootwaarden staan vast](#)^[17]. Zo is de standaard noot A altijd 440 hz, een B rond de 493 hz. De combinatie hiervan heeft gezorgd dat de audio geanalyseerd kan worden in de browser.

Een volgend, losstaand, probleem is het berekenen van de noot lengte. Hier was online niets over te vinden en is daarom van scratch gemaakt. De berekening om er achter te komen wat de nootlengte is, is een combinatie van het tempo en de maatsoort. Zo heeft een vierkwartsmaat, vier kwarten in een maat. De lengte van een kwart ligt aan het tempo wat er gespeeld wordt. Om dit mogelijk te maken is er besloten om alleen een vierkwartsmaat te gebruiken, omdat alle muziek in principe in een vierkwartsmaat te zetten is. Daarnaast is er een standaard tempo van 60 beats per minute, waarbij een kwartnoot een seconde duurt. Dit tempo kan de muzikant zelf aanpassen, waardoor er een nieuwe berekening wordt gedaan en het nieuwe tempo wordt gebruikt.



```
<template>
  <div class="record">
    <header>
      <app-logo />
      <input type="checkbox" />
      <input type="checkbox" />
    </header>
    <main>
      <note-visualizer
        :activeNote="activeNote"
        :isPlaying="isPlaying"
        :isRecording="isRecording"
        :current-note="toggleAudio"
      />
      <record-controls
        @toggleAudio="() => toggleAudio({ noteTime: 0, nthNote: 0 })"
        @toggleLiveInput="toggleLiveInput"
        :isListening="isListening"
        :audioFile="audioFile"
        :isPlaying="isPlaying"
      />
    </main>
  </div>
</template>
<script>
  import appLogo from './components/app-logo'
  import appError from './components/app-error'
  import noteVisualizer from './components/note-visualizer'
  import recordControls from './components/record-controls'
  import { autoCorrelate } from './lib'

  export default {
    components: {
      appError,
      appLogo,
      noteVisualizer,
      recordControls,
    },
    data() {
      return {
        errorMessage: false,
        audioContext: null,
        isListening: false,
        listeningStream: null,
        mediaStreamSource: null,
        bufferSize: 1024,
        audioBuffer: null,
        animationFrameID: null,
        nthNote: 0,
      }
    },
  }
</script>
```

Code van memotone. Staat op <https://github.com/velomovies/graduation-prototype>

VueJS

Naast het gebruiken van de 'webaudio api' is het [project gebouwd](#)^[18] met VueJS. Vue is gebaseerd op html en javascript. Het is een stabiel framework wat goed ondersteund wordt op het web. Alles wat er gebeurt in de webapplicatie moet erg reactief zijn. Zo moet er bijgehouden worden wat de keuzes van de muzikanten zijn en worden noten live getoond. Dit maakte de keuze om een framework zoals Vue te gebruiken, snel gemaakt. Door VueJS werkt dit extra snel (vuejs.org).

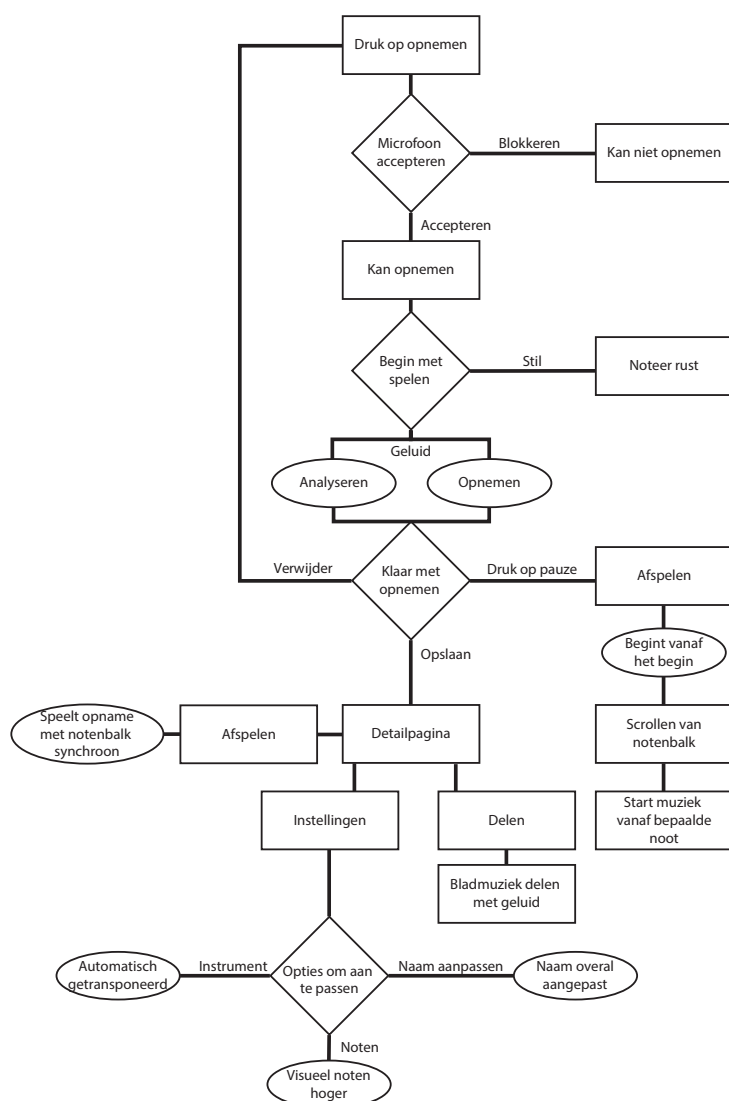
Nuxt

Bovenop Vue komt 'Nuxt', wat een manier is om heel modulair te kunnen werken. De website werkt veel sneller, doordat Nuxt ervoor zorgt dat alle onnodige dingen uit Vue worden gefilterd. Met Nuxt maak je ook de uiteindelijke webapplicatie. De muzikant kan de webapplicatie op zijn homescreen opslaan, zodat de muzikant direct zijn muziek kan opnemen. Webapplicaties zijn de nieuwe manier van het maken van apps waarvan verschillende grote partijen al gebruik maken (zoals Twitter en Pinterest).

Technische architectuur

De muzikant wil zo snel mogelijk [naar alle functionaliteiten](#)^[19] kunnen. De webapplicatie is zo [ingericht](#)^[20] dat er voor de belangrijkste functies verschillende pagina's zijn op een eigen url. Door naar de url 'memotone.nl/record' te gaan, wordt het geluid meteen opgenomen. Deze link kan direct gedeeld of opgeslagen worden. Zo kan er sneller begonnen worden met opnemen.

Naast '/record' bestaat '/music' en '/music/[titel muziek]' waar alle persoonlijke muziek opgeslagen staat. Dit is vooral handig voor het delen van de webapplicatie. Zodra iemand zijn/haar muziek deelt kan iemand dat linkje bezoeken. Daar kan de muziek terug geluisterd, bekeken en opgeslagen worden. Het linken naar een pagina is een [belangrijke optie](#)^[21] voor de muzikanten, maar het krijgen van een pdf is ook een must. De muzikant kan een pdf downloaden. Dit is de meest gebruikelijke manier om muziek te lezen. De muziek wordt omgezet in a4 formaat, die vervolgens bekeken en afgedrukt kan worden.



Input/Output diagram met alle functionaliteiten van memotone.

Via <https://afstuderen.victorzumpolle.nl/overzicht/1088624>

Ontwerpen

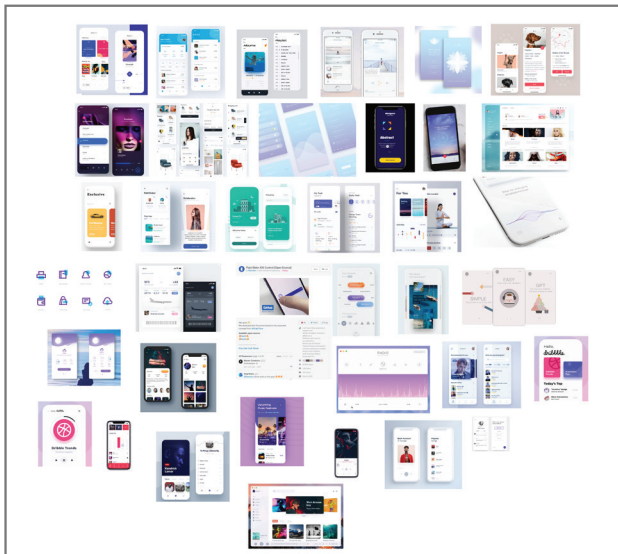
Wat is er te zien

Een visuele stijl is belangrijk voor het aantrekken van gebruikers. In dit hoofdstuk is beschreven welke stijl er is aangenomen en hoe daar naar toe is gewerkt. Er is gekeken welke elementen er belangrijk zijn en welke gedragingen deze moeten hebben.

Onderzoek look & Feel

Door de lijst aan eisen en functionaliteiten besproken in hoofdstuk 1 (bladzijde 18) is er een [wireframe prototype](#)^[11] ontstaan. De volgende stap is het zorgen dat het er representatief uit gaat zien. Doordat de flow van de website nu duidelijk is (zie hoofdstuk concept) is het duidelijk welke richting het design moet opgaan. Het belangrijkste is dat de applicatie [focus heeft op de muziek](#)^[22], makkelijk te gebruiken is en rust uitstraalt. Het moet een hulpje worden dat iemand helpt om zijn gedachten op te schrijven.

Na een [inspiratietocht](#)^[23] naar voorbeelden op het web is er een lijst van visuele eisen gekomen. Deze lijst vat samen waar de visuele stijl van **memotone**^[1] aan voldoen moet.



- Lichte kleuren (pastel)
- Verschillende gradaties kleur
- Veel wit/grijs ruimte (of grijs)
- Simpele iconen
- Ronde hoeken
- Specifiek gebruik van schaduwen
- Gebruik 1 fonts
- Verschil in zwaarte van lettertyp
- Niet meer dan drie verschillende kleuren

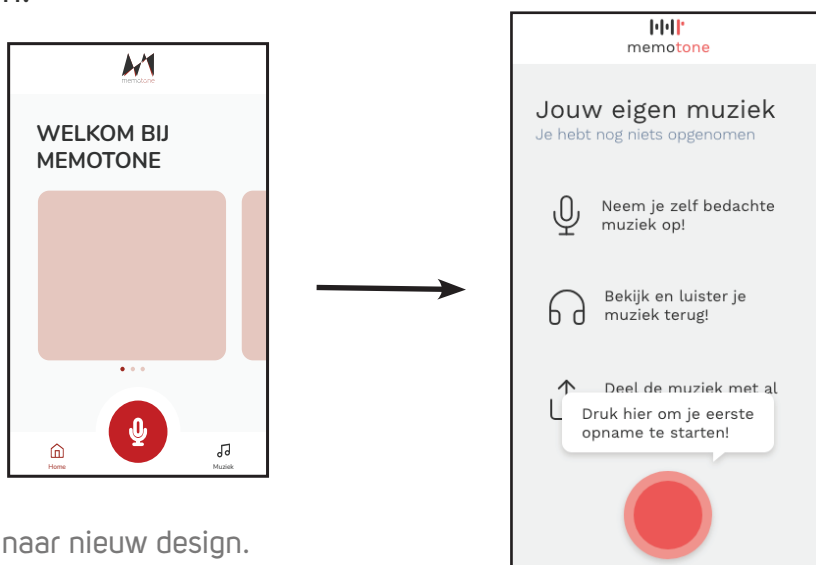
Inspiratie bord van online webapplicaties.

Dit zijn de belangrijkste punten waarop gelet moest worden bij het maken van het visuele ontwerp. Hierbij staat altijd het doel voorop: het uitschrijven en delen van de eigen bedachte muziek. Doordat **memotone**^[1] in de browser beschikbaar is, kan er snel getest worden. Iedereen kan zijn eigen telefoon gebruiken om de applicatie te gebruiken.

Visueel ontwerp

Maken & testen

[Het eerste ontwerp](#)^[24] is getest door een aantal muzikanten en een designer. [Het belangrijkste](#)^[25] wat hieruit naar voren kwam was dat de applicatie persoonlijker moest worden. Het logo, het lettertype en de kleuren voelden heel zwaar waardoor het niet als een lichte, simpele webapplicatie voelde. Het moet als een hulpje voelen die de muzikant gaat helpen om muziek uit te schrijven.

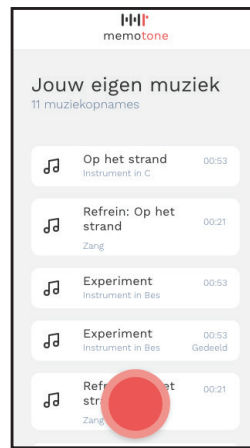


Van oud naar nieuw design.

[Het tweede ontwerp](#)^[26] gebruikt meer [zachte kleuren](#)^[27] waardoor het een vriendelijkere uitstraling krijgt. Daarnaast is er, na een onderzoek, gekozen voor een [ander lettertype](#)^[27]. Er bij het oude lettertype ronde hoeken en voelde het redelijk zwaar, het nieuwe lettertype sluit meer aan bij de stijl van [memotone](#)^[1]. Door het ontwerp nog een keer te [testen](#)^[28] kwamen er een aantal belangrijke punten uit. Zo verdween de deelknop bij het bekijken van de muziek zodra de muzikant naar beneden ging scrollen. Ook was het in het beginscherm niet meteen duidelijk wat de knop zou gaan doen. De muzikant verwacht hier een kleine uitleg van. Deze punten zijn direct verholpen; bij het bekijken van de muziek staat de deelknop altijd bovenaan in het scherm en er komt een kleine, korte uitleg in beeld bij de knoppen. Daarnaast waren er enkele andere aanpassingen die te lezen zijn in de aanbevelingen op bladzijde 35.



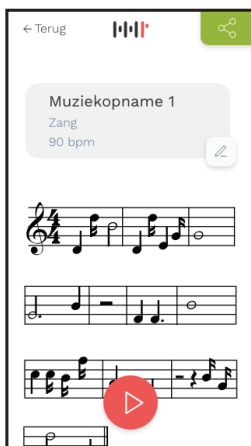
Zero state



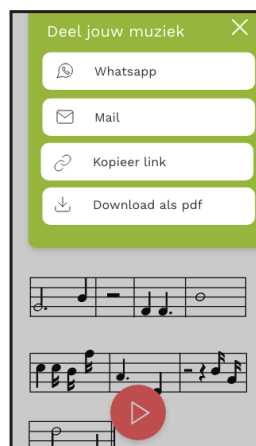
Muziek overzicht



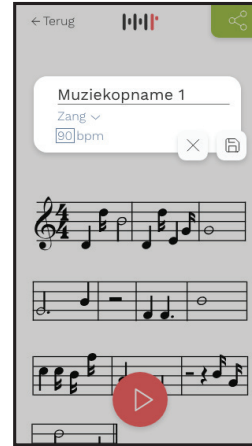
Opnemen



Detailpagina



Deelfunctie



Aanpassen

■ Screenshot van elk scherm uit [het design](#)^[26]

Het logo

Voor het laatste prototype is er een nieuw logo ontworpen. Het logo is gebaseerd op de M en de T in [memotone](#)^[1]. Het zijn afgeronde blokjes van verschillende hoogtes, waardoor het idee van geluidsgolven ontstaat, hetgeen waar [memotone](#)^[1] om draait.

memotone

■ Memotone logo

Conclusie en reflectie

Door terug te kijken op het eindproduct kan er concreet worden in hoeverre het probleem opgelost is. Dit is een proces wat na elke iteratie weer gedaan moet worden. In dit hoofdstuk staat beschreven hoe dat van begin tot eind is gelukt, wat er goed is en - niet minder belangrijk - wat er beter kan.

Conclusie

Het antwoord

Zijn amateurmuzikanten geholpen bij het noteren van zelfbedachte muziek, om muziek te kunnen gebruiken voor het creëren, re-producereen en spelen met mede muzikanten?

Memotone^[1] lost dit probleem op. De webapplicatie helpt de muzikant. Het is overal beschikbaar en de muzikant kan op elk moment muziek opnemen. Hoewel de muzikant direct muziek kan opnemen, kan **memotone^[1]** niet specifiek genoeg audio analyseren om snellere melodieën uit te schrijven. De muzikant kan wel direct teruglezen wat er gespeeld is, al zijn muziek delen met andere muzikanten en hij kan de applicatie gebruiken om de opgenomen muziek af te spelen. Doordat alles online gebeurt kan de muziek direct doorgestuurd worden naar andere muzikanten. Zij kunnen de muziek bekijken, opslaan op hun eigen device en aanpassen.

Reflectie

Alle eisen die waren gesteld zijn langgekomen in dit project. Door beperkte tijd zijn niet alle eisen toegepast in het prototype, wel is hierover nagedacht. Op bladzijde 30 is er per eis gevalideerd of deze in het prototype zit. Op bladzijde 31 staat een lijst van aanbevelingen die de webapplicatie een stuk verder kan brengen.

De eisen

Toepassing

De muzikant...

Uitleg:

Wil zien welke noten hij/zij gespeeld heeft.

De muzikant kan direct zien welke noten hij/zij heeft gespeeld

wil zijn/haar eigen geluid kunnen terug horen.

De opname van het geluid wordt gebruikt om terug te luisteren

wil een geordend overzicht van alles wat hij/zij gespeeld heeft.

Er is een pagina met alle muziek. De muzikant kan nog niet filteren en sorteren.

wil halverwege kunnen stoppen met spelen.

De muzikant kan de opname stoppen en weer hervatten, waarna er één groot audio bestand komt.

wil aan anderen kunnen laten horen/zien wat er gespeeld is.

Er kan een linkje gedeelt worden met andere muzikanten. Dit linkje is openbaar voor iedereen te bekijken.

wil direct mee kunnen spelen met muziek van anderen

De muziek kan ingesteld worden voor instrumenten in een andere toonsoort.

wil niet afgeleid worden van de muziek die hij/zij speelt.

De muzikant heeft maar één actie bij de eerste keer in **memotone^[1]**. Vervolgens ziet hij/zij een notenbalk om te voorkomen dat hij/zij wordt afgeleid door iets anders.

Aanbevelingen

MOSCOW

Om **memotone**^[1] beschikbaar te maken voor productie moeten er een aantal [belangrijke zaken](#)^[29] opgelost worden. Hier is over nagedacht, maar kost te veel tijd om nog op te lossen tijdens dit project. Er is bij het maken van het prototype altijd rekening gehouden met het toevoegen van deze functies.

Voor productie

Delen met mensen

Voor een productie versie van **memotone**^[1] moet er goed gekeken worden naar de functie om de muziek te delen. Deze functie is gebaseerd op de manier waarop iemand in Google drive iets kan delen. De link wordt nu een pagina van de opname van de muzikant. Dit kan leiden tot vervelende situaties, omdat iedereen die link dan kan bezoeken. Er zou een inlogstelsel moeten komen, waarbij de audio en noten opgeslagen worden in een database. Bij het ontwikkelen van **memotone**^[1] is hier al rekening mee gehouden, waardoor de data nu al in de browser opgeslagen wordt in dezelfde structuur als dat in een database zou moeten.

PDF genereren

Er is nu een standaard pdf. In productie moet er een pdf gegenereerd worden van de muziek die gespeeld is ([jspdf.com](#)). Hier staan online 'open source' programma's om te gebruiken in een website. Deze moet toegevoegd worden in het project om pdf's automatisch te laten genereren.

Opslaan van opnames

Op dit moment worden opnames niet opgeslagen. Het opslaan van de opnames moet lokaal worden zodat de muzikant zijn eigen muziek terug kan lezen. In de code staat nu een

standaard lijstje. Dit lijstje moet gebaseerd worden op de muziek die lokaal is opgeslagen.

Analyseren van geluid

Daarnaast is het analyseren van het geluid nog niet nauwkeurig genoeg. De code kan heel specifiek gemaakt worden, door noten toe te voegen. In dit project is er echter alleen gefocust op acht verschillende noten, waardoor snelle melodieën wegvallen. Qua toonhoogtes zit kan **memotone**^[1] goed een gemiddelde uitrekenen. Om de webapplicatie in productie te krijgen moeten een aantal noot uitschieters uitgefilterd worden en wanneer iemand lange noten speelt wordt er geen onderscheid gemaakt. Op dit moment wordt een gemiddelde genomen van de verschillende noten die gespeeld worden, er ontstaat een soort 'auto tune' effect. Dit kan opgelost worden door in de code een andere berekening te gebruiken voor het uitzoeken van de noten.

Nice to have

Naast de belangrijkste zaken zijn er uit de interviews met de '[major stakeholder](#)^[6]' en in de loop van dit project een lijst aan functionaliteiten gekomen. Deze zouden ook in **memotone**^[1] toegevoegd kunnen worden om het product nog beter te maken. De lijst is gesorteerd op hoe essentieel deze functies zijn gebaseerd op een interviews en testen met de muzikanten.

1. Mappenstructuur

Op het moment dat een muzikant iets opslaat moet er een optie komen om de muziek op te slaan in een bepaalde map. Die map kan een muziekstuk zijn waar iemand aan werkt.

2. Filteren

Als een muzikant meer dan 10 opnames heeft kan dit een hele lange lijst worden. Om dit overzichtelijker te maken zou er een

filter moeten komen. Zoeken op de naam en filteren op de lengte van de muziek en het instrument wat is gebruikt.

3. Toevoegen van genres

Door genres toe te voegen kan een muzikant makkelijker filteren door de muziek. Genres geven de sfeer van de muziek aan en de muzikant kan daardoor makkelijker de juiste muziek kiezen.

4. Samenwerken

De muziek kan je delen, maar de dingen die de ontvanger veranderd worden niet laten zien aan de eerste bedenker. Je zou samen aan een muziekstuk moeten kunnen werken om zo samen muziek te maken.

5. Automatisch omschrijven naar midi

Midi is een standaard taal in de muziek. Verschillende muziekprogramma's ('Musescor', 'Sibelius') gebruiken deze taal. Hierbij kan de muzikant de muziek importeren af laten spelen en aanpassen in deze programma's.

6. Suggesties voor akkoorden

Bij het bedenken van de muziek kan het handig zijn als er automatisch suggesties worden gedaan. Doordat er bepaalde noten gespeeld worden, is het mogelijk om de toonsoort te achterhalen. Zo kunnen er akkoorden gegenereerd worden.

7. Stemherkenning

Bij zang worden de noten geanalyseerd. De woorden worden op dit moment niet gebruikt. Door stemherkenning zou er een zangpartij gegenereerd kunnen worden.

Aanbeveling na testen

In de laatste week is er nog [drie keer getest](#)^[28]. Deze testen waren belangrijk om te doen, omdat het zorgde voor validatie van het concept. Hierbij was het belangrijkste om te kijken of de muzikant zijn doel kon bereiken, namelijk het opslaan en delen van muziek. In grote lijnen lukt het de muzikant om de webapplicatie te gebruiken. Zij vinden het goed dat er een oplossing is voor het op schrijven van de muziek en dat het omschrijven van de muziek werkt. Toch zijn er ook een aantal belangrijke inzichten gekomen die [memotone](#)^[1] beter kunnen maken.

- De muzikant wil naast het terughoren van zijn eigen opname ook de muzieknoten als pianonoten kunnen terughoren
- De webapplicatie heeft niet genoeg identiteit, waardoor het gevoel verdwijnt dat dit een applicatie is die de muzikant gaat helpen. Het moet voelen als een soort van maatje. Dit kan verholpen worden door kritisch te kijken naar het design en een aantal reviews te laten doen door designers.
- Daarnaast moet er gekeken worden naar enkele knoppen in de webapplicatie. Doordat [memotone](#)^[1] door heel veel verschillende mensen gebruikt kan worden moet het ook duidelijk zijn voor iemand die niet zo technisch is. Zo is het gebruik van knoppen met iconen lastig, omdat niet iedereen weet wat de iconen betekenen. De makkelijkste oplossing hiervoor zou zijn dat er altijd labels bij de knoppen komen.

Bronnen^[30]

Voor het leren gebruiken van Web Audio

Wilson C.. (2017). Making the web rock: Web audio. Geraadpleegd op 5 maart 2019, van <https://webaudiodemos.appspot.com/slides/index.html>

Hoe werkt transponeren & rekenhulp bij transponeren

Sander Sanders. (2014, 9 december). Transponeren. Geraadpleegd op 21 maart 2019, van https://www.popschoolmaastricht.nl/college_transponeren.php

Voor het gebruik van patterns

Anders Toxboe. (2017). Design patterns. Geraadpleegd op 6 mei 2019, van <http://ui-patterns.com/patterns>

Het gebruik van progressive web apps (VueJS)

David Oragui. (2018, 10 april). Progressive web apps. Geraadpleegd op 7 maart 2019, van <https://themanifest.com/app-development/11-examples-progressive-web-apps>

Onderzoek naar meest gebruikte instrumenten voor patterns

Leslie East. (2014, 1 september). Meest gebruikte instrumenten. Geraadpleegd op 14 mei 2019, van <https://gb.abrsm.org/en/making-music/4-the-statistics/>

Voor het beginnen aan een 'rustig' UX design

Tubik. (2018, 8 juni). UX design tips. Geraadpleegd op 21 mei 2019, van <https://tubikstudio.com/user-experience-tips-ux-writing/>

Woordenlijst

Onderstaand een lijst met woorden die in dit verslag staan en uitleg vereisen. Elk woord heeft een kleine uitleg met wat er wordt bedoeld in de context van [memotone^{\[1\]}](#).

Amateur

Iemand die een hobby uitvoert uit liefhebberij. Amateur in de positiefste zin van het woord.

API

Een application programming interface is een standaard manier om toegang tot een systeem te krijgen. Zo is de manier om audio te gebruiken in alle browsers hetzelfde en hangt dat niet af van het apparaat dat iemand gebruikt.

Auto-tune

Dit zorgt ervoor dat toonhoogtes worden veranderd tot een bepaalde (meestal zuivere) noot. Zo worden bijvoorbeeld onzuiverheden verborgen in een muziekstuk.

Framework

Een framework is een abstractie niveau over bestaande technieken. Zo is VueJS een framework voor het web en dus gebaseerd op HTML, CSS en Javascript. Vaak heeft het zijn eigen taal en community.

Front-end

Het woord staat voor de 'voorkant' van een website. Een front-end developer zorgt ervoor dat de website of webapplicatie werkt voor een gebruiker en er uitziet zoals het ontwerp.

Muziek spelen

Het bespelen van een instrument. In dit geval behoort zang ook tot het spelen van een instrument.

Muzikant

Een persoon die muziek beoefent door een instrument te bespelen of te zingen. Een persoon die graag muziek ten gehore brengt.

Open source

Dit gaat om broncode die open is voor publiek om te gebruiken. Dit zorgt ervoor dat het wiel niet opnieuw uitgevonden hoeft te worden.

Patterns

Bij het ontwerpen zijn er bestaande manieren bedacht om functionaliteiten uit te werken. Dit is een standaard manier die de gebruiker van een product al dan niet kent.

Taal

Naast het spreken van een taal is het lezen van notenschrift ook een taal. Het maakt een gedachte visueel en probeert emotie over te brengen.

Transponeren

Transponeren komt er op neer dat iedere noot van het muziekstuk wordt verhoogd of verlaagd. Dit wordt gedaan bij instrumenten in een andere toonsoort.

Trompet

Een trompet is een getransponeerd instrument. Het is een Bes instrument. Dit betekent dat de noot 'C' op een trompet klinkt als een noot 'Bes'.

Webapplicatie

Dit is een 'tool' of computerprogramma dat als website in de browser is uitgevoerd.

Zang

In deze context ook een instrument geschreven in 'C'.

Product bibliografie

Onderstaand een lijst met links. Het nummer voor elke link komt overeen met het nummer achter de linkjes in de tekst.

1. <https://www.memotone.nl/>
2. <https://afstuderen.victorzumpolle.nl/>
3. <https://afstuderen.victorzumpolle.nl/overzicht/1088362>
4. <https://afstuderen.victorzumpolle.nl/#technische-oplossing>
5. <https://afstuderen.victorzumpolle.nl/#onderzoek>
6. <https://afstuderen.victorzumpolle.nl/overzicht/1088453>
7. <https://afstuderen.victorzumpolle.nl/overzicht/1088342>
8. <https://afstuderen.victorzumpolle.nl/overzicht/1088457>
9. <https://afstuderen.victorzumpolle.nl/overzicht/1088581>
10. <https://afstuderen.victorzumpolle.nl/overzicht/1088584>
11. <https://afstuderen.victorzumpolle.nl/overzicht/1088580>
12. <https://afstuderen.victorzumpolle.nl/overzicht/1088571>
13. <https://afstuderen.victorzumpolle.nl/overzicht/1088456>
14. <https://afstuderen.victorzumpolle.nl/overzicht/1088622>
15. <https://afstuderen.victorzumpolle.nl/overzicht/1088621>
16. <https://afstuderen.victorzumpolle.nl/overzicht/1088620>
17. <http://pages.mtu.edu/~suits/notefreqs.html>
18. <https://afstuderen.victorzumpolle.nl/overzicht/1088666>
19. <https://afstuderen.victorzumpolle.nl/overzicht/1088623>
20. <https://afstuderen.victorzumpolle.nl/overzicht/1088624>
21. <https://afstuderen.victorzumpolle.nl/overzicht/1088579>
22. <https://afstuderen.victorzumpolle.nl/#ux-visual>
23. <https://afstuderen.victorzumpolle.nl/overzicht/1088597>
24. <https://afstuderen.victorzumpolle.nl/overzicht/1088809>
25. <https://afstuderen.victorzumpolle.nl/overzicht/1088609>
26. <https://afstuderen.victorzumpolle.nl/overzicht/1088618>
27. <https://afstuderen.victorzumpolle.nl/overzicht/1088610>
28. <https://afstuderen.victorzumpolle.nl/overzicht/1088672>
29. <https://afstuderen.victorzumpolle.nl/overzicht/1088673>
30. <https://afstuderen.victorzumpolle.nl/sources>