

INTELLECTUAL OUTPUT 2

Richtlijnen voor zangers, zangcoaches /
continuospelers, dirigenten, koor- en
orkestleiders

Intellectual Output 2

Richtlijnen voor zangers, zangcoaches / continuospelers, dirigenten, koor- en orkestleiders

Namen van auteurs	<p>Wetenschappelijk coördinatoren Federico Bardazzi, Paolo Lippi</p> <p>Redactie Federico Bardazzi, Andrea Bareggi, Marco Di Manno, Paolo Lippi, Carla Giovanna Zanin</p> <p>Bijdragen van Edoardo Angelini, Federico Bardazzi, Andrea Bareggi, Giacomo Benedetti, Dimitri Betti, Giordano Betti, Luca Bimbi, Nicola Cavina, Leonardo De Lisi, Sandro Degl'Innocenti, Marco Di Manno, Giovanni Duci, Cecilia Iannandrea, Marcello Lippi, Paolo Lippi, Patrick Nedel, Carla Giovanna Zanin.</p>
Toonaangevende organisatie	Silezisch Theater Opava (Tsjechië)
Versie	Versie 2
Gebruik (extern / intern)	Extern
Intellectual Output	IO2
Datum	28/02/2023

Disclaimer

Dit document bevat de Intellectual Output 2 (Richtlijnen voor Zangers, Zangcoaches / Continuospelers, Regisseurs, Koor- en Orkest-dirigenten) van het Virtual Stage project. Bepaalde delen ervan kunnen onder de regels van het Intellectueel Eigendomsrecht (IPR) van de partner vallen, dus neem voordat je de inhoud gebruikt contact op met het hoofd van het consortium voor goedkeuring.

Als u van mening bent dat dit document op enigerlei wijze inbreuk maakt op intellectuele eigendomsrechten van u als persoon of als vertegenwoordiger van een entiteit, breng ons dan onmiddellijk op de hoogte.

De auteurs van dit document hebben alle mogelijke maatregelen genomen om ervoor te zorgen dat de inhoud accuraat, consistent en wettig is. Noch het projectconsortium als geheel, noch de individuele partners die impliciet of expliciet hebben deelgenomen aan de creatie en publicatie van dit document, aanvaarden echter enige vorm van verantwoordelijkheid die zou kunnen ontstaan als gevolg van het gebruik van de inhoud.

Dit project is gefinancierd met steun van de Europese Commissie. Deze publicatie [mededeling] geeft uitsluitend de visie van de auteur weer en de Commissie kan niet verantwoordelijk worden gehouden voor het gebruik van de informatie die erin is vervat.

(<https://europa.eu/european-union>)

Copyright Virtual Stage 2020-2023



Edoardo Angelini, Federico Bardazzi, Andrea Bareggi, Giacomo Benedetti, Dimitri Betti, Giordano Betti, Luca Bimbi, Nicola Cavina, Leonardo De Lisi, Sandro Degl'Innocenti, Marco Di Manno, Giovanni Duci, Cecilia Iannandrea, Marcello Lippi, Paolo Lippi, Patrick Nedel, Carla Giovanna Zanin.

Index

1. INLEIDING	6
1.1 Lockdown ervaring	6
1.2 De eerste reactie op de noodsituatie	7
1.3 Waarom hebben we het over kansen?	8
1.4 Lijst van behoeften die zijn aangetroffen tijdens de stopzetting van de activiteiten in aanwezigheid	8
1.5 De ervaring waarop we hebben voortgebouwd	9
1.5.1 De enquête	9
1.5.2 De eerste projectfase	9
2. DE BENADERING VAN VIRTUAL STAGE VOOR IO2	10
2.1 Koordirigenten	11
2.2 Zangers (koorleden)	12
2.3 Keyboards (zangcoaching/continuo)	15
2.3.1 Vaardigheden en pluridisciplinaire competenties	16
2.3.2 De kloof tussen solist en begeleider opvullen: hoe bereiden instellingen zangcoaches voor?	17
2.3.3 Netwerkgebaseerd afstandsonderwijs voor zangcoaches	19
2.4 Orkestleiders	19
2.5 Richtlijnen voor regisseurs: Historische studie van een muziektheaterwerk	22
2.5.1 Studie van het onderwerp of perceel	28
2.5.2 Vertaling in verschillende talen die begrijpelijk zijn voor de zangers	29
2.5.3 Fonetiek en dictie	30
2.5.4 Interpretatie van de poëtische regels	31
2.5.5 Psychologische analyse van de personages	31
2.5.6 Interactie tussen personages	31
2.5.7 Acteer- en interpretatietechnieken	32
2.5.8 Samenstelling van de zangers	32
2.5.9 Studie van kostuums volgens personages en historische periode	34
2.5.10 Podiumdecor en podiumgereedschap: interactie zangers-gereedschap. Bewegingen van zangers op het podium	36
2.5.11 Interactie zangers-orkest	37
2.5.12 Productie op het podium	38

2.5.13 Een operafilm maken	38
3. EXPERIMENT	40
3.1 De casestudy " <i>Orfeo</i> ": repetities op afstand/gemengde repetities en technologische prestaties	43
3.2 Professionele training: casestudy van ensemble Lira Transalpina	50
3.3 Opstelling voor leren op afstand: een NMP-sessie opnemen met video	50
3.4 Minimaal benodigde gereedschappen en materialen	50
4. TECH	56
4.1 Best practices voor eenvoudig en effectief opnemen en delen van geluid via een internetverbinding	56
4.1.1 Apparatuur: Microfoon, geluidskaart, Digital Audio Workstation (DAW)	60
4.2 De twee methoden die worden gebruikt in Virtual Stage	62
4.2.1 Eenvoudige uitvoering van muziek via een netwerk: een kosteneffectieve methode voor synchrone en realtime uitvoering voor muzikensembles.	64
4.2.2 Software gebruikt in eerdere NMP-projecten	66
4.2.3 Het kader van Networked Music Performance	67
4.2.4 Materialen en methoden	67
4.2.5 Installatie van de experimentele opstelling	68
4.2.6 Beroepsopleiding: casestudy van ensemble Lira Transalpina	71
4.2.7 Opstelling voor leren op afstand: een NMP-sessie opnemen met video	72
4.3 Partial Playback met <i>ListenTo</i>	73
4.4 Best practices voor eenvoudig en effectief opnemen en delen van video via een internetverbinding	74
4.4.1. Uitrusting: Camera, lampen, computer, software.	75
4.4.2 Lichten	78
4.4.3 Computer	81
4.4.4 Software	81
BIBLIOGRAFIE	90

1. Inleiding

Deze richtlijnen geven een gedetailleerd overzicht van de stand van zaken op het gebied van afstandsonderwijs en -training op het gebied van opera, met speciale aandacht voor de onderwijsactiviteiten van zangers waarbij de andere referentiefiguren betrokken zijn - orkestdirigenten, koördirecteuren, vocale coaches/continuospelers en regisseurs. We hebben de verschillende benaderingen in verschillende stadia geanalyseerd: voor, tijdens en na de pandemie. Om dit doel te bereiken, hebben we ons niet alleen gebaseerd op de directe ervaringen van de partners die betrokken zijn bij het Virtual Stage-project, maar ook op een nauwkeurig onderzoek via een vragenlijst gericht aan meer dan 300 vertegenwoordigers van de sector (academische instellingen, theaters, festivals, muziekverenigingen, muziekscholen, docenten opera- en barokzang, instrumentalisten, enz.).

Het bewijs toont een reeks problemen en behoeften die tijdens de pandemie zijn ontstaan en die concreet kunnen leiden tot nieuwe mogelijkheden na de specifieke noodsituatie. Met andere woorden, de zoektocht naar alternatieve oplossingen vertegenwoordigt een nieuw digitaal paradigma met een immens toepassingspotentieel voor de hele sector, evenals een aanzienlijke verbetering van goede praktijken die voortvloeien uit de bijdrage van technologieën toegepast op muzikale activiteiten (onderwijs, professionele training, uitvoering, opname, enz.).

1.1 Lockdown ervaring

Vóór de lockdown beperkingen werden lessen en trainingen op het gebied van opera bijna altijd in aanwezigheid gegeven, met weinig ondersteuning door technologieën.

Over wat voor technologieën hebben we het?

Zeker niet de technologieën die worden toegepast voor het opnemen en overbrengen van muzikale activiteiten en gebeurtenissen die, vanaf de vorige eeuw, meestal aanwezig zijn in het panorama en in de cultuur van de muzikant; de afgelopen maanden, die veel mensen ertoe hebben aangezet op zoek te gaan naar nieuwe oplossingen, hebben laten zien hoe technologieën met betrekking tot (sociale) netwerken en het zelf verwerken / uitvoeren van muzikale producten geen deel uitmaakten van het erfgoed van de klassieke leraar / muzikant.

We benadrukken de term "klassieke muzikant" omdat de ondersteuning van audio-videotechnologieën normaal gebruikt wordt in de context van popmuziek, jazz, enz.

Tot het uitbreken van de COVID-19 pandemie werden alle voorbereidende stadia van de opera (leren, repeteren, oefenen, podiumpresentatie, kostuum en scène-inrichting enz...) in aanwezigheid ondernomen en waren mensen gewend om in grote groepen samen te komen, urenlang samen te werken, in lange sessies die een aanzienlijke organisatorische en economische inspanning vergden.

Dus toen we allemaal plotseling in het pandemische tijdperk terecht kwamen en de beperkende maatregelen die daaruit voortvloeiden, werd het meteen duidelijk dat de leer- en trainingsactiviteiten in opera, zoals we die tot dan toe hadden uitgevoerd, voorbij waren.

Hier volgt een samenvatting van de belangrijkste problemen waarmee we te maken kregen:

- geen toegang tot live optredens;
- heel vaak was er een opschorting van orkest- en koorrepetities, enz;
- heel vaak is de aanwerving van werknemers in de sector sterk gereduceerd: regisseurs, decorontwerpers, technici enz;
- in de meeste gevallen was het niet mogelijk om aanwezig te zijn bij muzieklessen;
- De benadering van de NMP (Networked Music Performance) is - vanwege synchronisatieproblemen - vooral theoretisch geweest;
- extreme moeilijkheden bij het uitvoeren van persoonlijke audities, tests en beoordelingen.

1.2 De eerste reactie op de noodsituatie

De muzikwereld reageerde op de crisis met een reeks onmiddellijke technologische oplossingen zoals online vergaderingen, NMP, streaming concerten en soms zelfs een soort synchrone activiteiten, waarbij geprobeerd werd om nieuwe mogelijkheden voor "samen spelen" te testen, ook dankzij het experimenteren met nieuwe apps en audiotools.

Het valt niet te ontkennen dat er steeds minder financiële middelen worden gereserveerd voor cultuur, terwijl de kosten voor het ondersteunen van de realisatie van de activiteiten steeds hoger worden. Om deze trend om te buigen zijn nieuw cultureel beleid en aanzienlijke investeringen in de artistieke en culturele sector nodig. Daarnaast is het mogelijk om sterke ondersteuning te krijgen van technologieën die worden toegepast op onderwijs en professionele training en, indien mogelijk, ook op de uitvoering in de operasector.

Dit zal een positief effect hebben op de kostenbeheersing en vooral op de optimalisatie ervan, met een duidelijke verbetering van de kosten/prestatieverhouding.

Het doel van dit project is het creëren van een generatie nieuwe klassieke musici die weten hoe ze het beste gebruik kunnen maken van de geweldige mogelijkheden die nieuwe technologieën bieden. Tegelijkertijd wil het project docenten stimuleren om technologieën op een functionele manier te gebruiken, zodat alle onderwijsactiviteiten en het delen van procedures en best practices toenemen.

1.3 Waarom hebben we het over kansen?

Uitgaande van nationale en internationale ervaringen over hoe om te gaan met deze nieuwe en ongekende realiteit, waarin face-to-face ontmoetingen niet mogelijk waren of op zijn minst sterk beperkt, is de uitdaging om een aantal effectieve procedures te ontwerpen en voor te stellen die docenten van muziekinstellingen kunnen toepassen om hun onderwijsactiviteiten te verbeteren en uit te breiden. Het lijkt misschien te optimistisch, maar we denken dat verschillende problemen kunnen worden omgezet in kansen.

De werkgroep Virtual Stage heeft in dit project de verschillende ervaringen opgenomen die zijn opgedaan tijdens de maandenlange lockdown, met als doel wat aanvankelijk een noodsituatie was om te zetten in een stimulans om de digitale vaardigheden te vergroten, niet alleen in het onderwijs en de training, maar ook in de uitvoering.

Deze analyse leidde er uiteindelijk toe dat we ons afvroegen in hoeverre deze technologieën voordelen zouden kunnen opleveren voor de eindgebruikers: studenten aan de ene kant en publiek aan de andere kant.

1.4 Lijst van behoeften die zijn aangetroffen tijdens de stopzetting van de activiteiten in aanwezigheid

Wij geloven dat alle docenten van conservatoria, muziekscholen, operagebouwen en festivals etc. de behoefte hebben om door te gaan:

- aanwijzingen geven over de prestatiecriteria;
- aanwijzingen geven over de interpretatiecriteria;
- de prestaties en leervorderingen van studenten beoordelen;
- repeteren in groepen;
- samenwerken, met betrekking tot verschillende rollen en overeenkomsten: zangers en zangcoaches, zangers en koor- en orkest-dirigent, zangers en regisseur;

Maar hoe ga je om met deze nieuwe behoeften?

1.5 De ervaring waarop we hebben voortgebouwd

Twee belangrijke elementen werden in overweging genomen en als volgt geanalyseerd.

1.5.1 De enquête

Omdat het nodig was om onze blik te verbreden buiten het team van onderzoekers dat betrokken was bij het VS-project, werd een enquête uitgevoerd die ons in staat stelde om enkele aspecten te onderzoeken die gerelateerd zijn aan het gebruik van digitale hulpmiddelen in de wereld van klassieke muziek op Europees niveau, specifiek in de opera. Om dit te doen, hebben we de meertalige vragenlijst gemaakt die wordt beschreven in het Output 1 (IO1) rapport, en die diende als een verdere stimulans en studie voor de creatie van deze richtlijnen.

1.5.2 De eerste projectfase

Ten slotte is een derde element gekoppeld aan de werk- en discussiegroep die tijdens de eerste fase van het project plaatsvond, waaronder het Joint Staff Event dat in oktober 2021 werd gehouden. De groep van experimentatoren / onderzoekers was in feite verdeeld in kleinere groepen: Zangers, Zangcoaches / Continuospelers, Regisseurs, Koor- en Orkest-dirigenten.

De verdeling in kleine sectorale groepen bood de mogelijkheid om een belangrijke interactie op afstand te plannen voor de volgende maanden, om de onderzoeksgebieden van het project aanzienlijk te ontwikkelen en te verdiepen.

De groepen hebben, elk voor hun eigen gebied, een lijst opgesteld van behoeften, problemen, kritieke punten die zich voordeden tijdens de noodsituatie, maar meer in het algemeen hebben ze zich afgevraagd hoe hun activiteit voordeel kan halen uit een meer wijdverspreid gebruik van technologieën.

Al deze aspecten worden in de volgende hoofdstukken besproken.

2. De benadering van Virtual Stage voor IO2

De evolutie van de technologie en de daaruit voortvloeiende toenemende snelheid van digitale communicatienetwerken maakt het mogelijk om de communicatie-ervaringen te verbeteren door de virtuele afstanden drastisch te verkleinen.

Het door de EU gefinancierde project Virtual Stage heeft als doel instrumenten voor muziekonderwijs op afstand te ontwikkelen en te verbeteren en deze te verzamelen in geïntegreerde omgevingen op afstand voor muziekinteractie en -onderwijs. Binnen het project hebben we gekozen voor twee technieken voor afstandsonderwijs: Partial Playback (PPB) en Networked Music Performance (NMP). Deze twee technieken vereisen het gebruik van hardware en software tools.

Het doel van dit document is het bieden van uitgebreide richtlijnen voor tijd- en kosteneffectieve repetities voor zangers (solisten en koor), koordirigenten en begeleiders (piano en continuo) door gebruik te maken van netwerktechnologie. Er zijn twee strategieën ontwikkeld voor synchroon leren:

- 1) Networked Music Performance (NMP) - repeteren in realtime met beperkte geluidskwaliteit;
- 2) Gedeeltelijke weergave (PPB) - opgenomen soundtrack voor trainingssessies (geen realtime, maar goede geluidskwaliteit).

Het team van Virtual Stage gaat ervan uit dat, wanneer NMP te moeilijk te realiseren is (slechte netwerkqualiteit), PPB een goed alternatief is om audiomateriaal te leveren voor online practicumcursussen. Aangezien het doel van Virtual Stage is om praktische online cursussen voor operatraining mogelijk te maken, is een breed scala aan technieken (anders dan NMP en PPB) nodig voor de beste resultaten. Dit omvat online hulpmiddelen voor vertaling, interactieve partituren, Digital Audio Workstations (DAW) en virtuele omgevingen voor inscenering. Bij het maken van een opera of vergelijkbaar muziektheater is een breed scala aan professionals betrokken. Het IO2-document biedt uitgebreide richtlijnen voor zangers, koorleiders, pianobegeleiders en continuïsten.

Er zijn 5 afzonderlijke onderdelen:

- Zangers
- Koordirigenten
- Pianobegeleiders en continuo
- Regisseurs

- Software en hardware.

2.1 Koördirigenten

De volgende beschrijving van de ervaring met virtuele training voor koorzangers beschrijft een louter voorbereidende fase, waarin de activiteiten werden uitgevoerd als voorwerk voor het eigenlijke werk van het ensemble in aanwezigheid. Naar de mening van de onderzoekers is het niet mogelijk om de laatste fase van het werk in aanwezigheid over te slaan om een goed trainingsprogramma uit te voeren.

Sommige delen van het voorbereidingswerk voor de koorzangers, vooral die met betrekking tot de analyse van de tekst en de dictie- en uitspraaklessen, hadden niet echt te lijden onder afstandsonderwijs. De online vergadering gaf de leerkracht wat extra mogelijkheden om het werk efficiënter te maken:

1. de scores op het scherm delen en online aantekeningen en cijfers toevoegen, zodat de studenten deze bestanden konden opslaan in de vorm van een persoonlijk studiearchief;
2. het delen van video's met uitleg over de articulaties van de tekst, zodat de studenten deze opnieuw konden bekijken tijdens hun individuele studie thuis;
3. vertalingen regel voor regel van de tekst in verschillende vormen om ook de internationale studenten de uitleg van de docent volledig te laten begrijpen door middel van interactief werk dat efficiënter wordt gerealiseerd met de digitale hulpmiddelen
4. Geleid luisteren naar audio-/video-opnames met een afsluitende discussie door de groep studenten.

Toch kwam het moeilijkste moment toen de groep studenten de ensemblezang moest oefenen. Het gebruik van digitale hulpmiddelen om de latentie te minimaliseren (*Jamulus*) hielp de groep om online de mogelijkheid te ervaren om samen te zingen en de docent kon een aantal belangrijke lessen geven over het begrijpen van de gebaren van de dirigent. Hoewel het werken met een kleinere groep stemmen enige verbetering liet zien, was het heel duidelijk dat de online sessie ook een zeer belangrijke beperking had: de afzondering van elk koorlid in zijn/haar huis gaf niet het noodzakelijke effect van luisteren naar elkaar, zoals in aanwezigheid, en de concentratie ging alleen maar naar een enkele taak "het volgen van de groep" in plaats van een volledige interactie met elkaar. Om nog maar te zwijgen van de extreme moeilijkheid om frasering, dynamiek en kleuren te creëren, aangezien het uiteindelijke geluidsresultaat dat door de digitale hulpmiddelen werd geproduceerd een zeer klein variatiebereik had.

Daarom werkte de online ervaring met een over het algemeen bevredigende evaluatie alleen in de PRELIMINARY fase van het werk vóór de daadwerkelijke realisatie in aanwezigheid in een latere fase.

2.2 Zangers (koorleden)

Probleem	Traditionele oplossing	Verbetering van netwerktechnologie	Gereedschap
1. Fonetiek en dictie	Bestudering van articulatie- en uitspraak oefeningen met gedetailleerde aanpak, met uitleg en directe voordracht door de docent: de leerling probeert te imiteren en de docent corrigeert. <i>Ritmisch lezen</i> van de teksten volgens de structuur van de melodie.	<p>Dia's met theoretische uitleg over het Internationaal Fonemisch Alfabet (IPA)</p> <p>Audio opgenomen demo's door de docent met geluid van hoge kwaliteit</p> <p>Demo's van de oefeningen van de student die door de docent worden geanalyseerd en gecontroleerd</p> <p>Videoconferentie als les</p>	<p>PowerPoint of vergelijkbaar</p> <p>Pdf of vergelijkbaar</p> <p>Audio- en video-opnameapparatuur (hoge kwaliteit) met goede microfoons</p> <p>PC/Laptop/Notebook/Ipad, etc. met toepassingen voor videovergaderen (zoals Zoom, Google Meet, Teams, etc.)</p>
2. Interpretatie van de poëtische lijn	Vertaling en explicatie van tekst, met verwijzingen naar de historische periode en de biografie van de auteur, met uitleg rechtstreeks door de leerkracht: leerlingen luisteren naar de leerkracht en stellen vragen.	<p>Hetzelfde, verrijkt door:</p> <ul style="list-style-type: none"> – delen van notities, schema's, dia's (IPA); – bestand audio met tekstrecitatie. 	Hetzelfde als hierboven.

<p>3. Technische aanpak (zangtechniek, lichaamshouding)</p>	<p>Technische vocalisatie, stemopwarming, technische vocalisatie, met uitleg en voorbeelden door de docent; soms correctie door het lichaam van de leerling aan te raken (schouders, hoofd, armen...): leerlingen probeerden te imiteren en docenten gaven correcties.</p>	<p>Hetzelfde, maar zonder de mogelijkheid om delen van het lichaam van studenten aan te raken, alleen om ze te laten zien en te corrigeren, door middel van de houding van de docent of zangvoorbeelden. Mogelijkheden om anatomische foto's, notities, schema's enzovoort te gebruiken.</p>	<p>Hetzelfde als hierboven.</p>
<p>4. Muzikale interpretatie (woorden gecombineerd met muziek, stijloefeningen en partituuranalyse)</p>	<p>Analyses van de partituur en extrapolatie van muzikale elementen, gerelateerd aan de betekenis van de tekst (retorische figuren); zangvoorbeelden en parallellen met andere composities van dezelfde componist of van andere hedendaagse auteurs.</p>	<p>Hetzelfde, maar ook met gedeelde dia's met theoretische uitleg (IPA) Audio opgenomen demo's door de docent met geluid van hoge kwaliteit Demo's van de oefeningen van de student die door de docent worden geanalyseerd en gecontroleerd. Videoconferentie als les.</p>	<p>Hetzelfde als hierboven.</p>

<p>5. Begrip van de gebaren van de koorleider/dirigent</p>	<p>Studeren in aanwezigheid van de verschillende zangers en koorsecties; repeteren in verschillende combinaties, kijken naar het gebaar van de dirigent, zijn vragen/aanwijzingen begrijpen over agogiek, dynamiek en muzikale frasen in het algemeen.</p>	<p>Online moet de dirigent zijn gebaren uitleggen en voorbeelden geven, terwijl de zangers zingen en de spelers spelen; maar als er veel mensen online bij de repetitie betrokken zijn, is het vrij moeilijk om de meester van de dirigent te volgen, vanwege de vertraging van andere stemmen/instrumenten.</p>	<p>Audio- en video-opnameapparatuur (hoge kwaliteit) met goede microfoons</p> <p>PC/Laptop/Notebook/ Ipad, etc... met toepassingen voor videovergaderen (zoals Zoom, Google Meet, Teams, etc.)</p> <p>In dit geval kan het een grote verbetering zijn om te repeteren met een platform als Jamulus.</p>
<p>6. Bewustzijn van ensemblewerk</p>	<p>Dit deel van de studie is het meest geschikt in aanwezigheid: voor instrumenten en zangers maar ook voor een enkel koor. Tijdens het zingen of spelen maakt het horen van andere mensen ons bewust van geluidsevenwicht (dynamiek, intonatie, agogiek, enzovoort).</p>	<p>Dit soort werk is het meest problematisch om online te doen, vanwege de vertraging. Spelers en zangers kunnen alleen bij benadering oefenen, waarbij ze opletten dat ze elkaar NIET horen: precies het tegenovergestelde van het hoofdoel en de vereiste vaardigheden in aanwezigheid.</p>	<p>Audio- en video-opnameapparatuur (hoge kwaliteit) met goede microfoons</p> <p>PC/Laptop/Notebook/ Ipad/ etc. zijn erg handig.</p> <p>Toepassingen voor videoconferenties (zoals Zoom, Google Meet, Teams, enz.) zijn ontoereikend; het is beter om te repeteren met een platform als Jamulus, dat de vertraging tot</p>

			een minimum beperkt.
7. Karakterinterpretatie, tekstdicties	IPA-oefening wordt normaal gebruikt voor tekstdictie.	Online werken aan een videoplatform met dictiecoach/regisseur.	Audiotutorials met de juiste uitspraak/ dictie die ad hoc worden gerealiseerd door een moedertaalcoach voor de specifieke cast.
8. Acteervaardigheden: toneelbeweging	Repetities 100% in aanwezigheid.	Het delen van ensceneringsnotities gerealiseerd door de regisseur.	Werken met tools zoals Mirò met avatars van de personages die op de pc rechtstreeks door de zangers worden gespeeld.

2.3 Keyboards (zangcoaching/continuo)

Probleem	Traditionele oplossing	Verbetering van netwerktechnologie	Gereedschap
Toonhoogte transpositie	Kennis en praktijk: toon op en neer, 3e majeure en min op en neer, halve toon; herschrijven	Digitale keyboards, partituurbewerking met transpositie	Geluidskaart Computer Gereedschap (Reaper, Kontakt)
Reductie orkest of koor	Handgeschreven transcriptie op pentagram papier	Muzieknotatiesoftware (Sibelius, Finale en MuseScore)	Computer, tablet, MIDI-keyboard

Scorebewerking: importeren en wijzigen van scores van lage kwaliteit	Papier en potlood, meerdere afdrukken, lijm, schaar...	Op notatie gebaseerde editors Score importeren Grafische editors	Finale & Sibelius (gratis), Musescore & Lilypond (gratis) Repositories, OCR- technieken http://partifi.org/
---	--	---	--

2.3.1 Vaardigheden en pluridisciplinaire competenties

De zangcoach voor oude muziek, klassieke opera, romantisch repertoire en hedendaagse muziek is een van de belangrijkste, meest gevraagde en noodzakelijke rollen in de professionele muziekwereld.

Deze professionele figuur moet over sterke vaardigheden beschikken met betrekking tot verschillende aspecten van muziek, waarvan sommige niet direct verband houden met de technische aspecten van klavieruitvoering. In het bijzonder moet de zangcoach

- Ken de geschiedenis van muziek, de verschillende auteurs en de verschillende stijlen;
- talen kennen (oude en moderne) en hun uitspraak;
- kennis van zangtechniek en de behoeften van zangers in opera en gewijd repertoire;
- leren over de instrumenten van het orkest: hun techniek, hun geluid;
- het koorleven en het koorrepertoire kennen en in staat zijn een vocale groep te dirigeren;
- kennen de techniek van het dirigeren van een orkest, kunnen een orkestpartituur lezen en een ensemble leiden;
- een empathische band kunnen opbouwen met andere muzikanten;
- weten hoe je menselijke en professionele verantwoordelijkheid in een project moet nemen;
- ken de uitspraak die speciaal is ontworpen voor zangers en zangcoaches;
- de verdragen en de historische praktijk kennen.

Het is voor elke beroepsbeoefenaar op dit gebied (zowel pianobegeleiders als continuïsten) duidelijk dat er geen traditionele pedagogische aanpak is, als we met "traditioneel" theoretisch bedoelen. Eigenlijk bestaat er geen specifieke theoretische methode voor zangcoaches, behalve enkele richtlijnen of essays die altijd gebaseerd zijn op de praktijk en de concrete toepassing van de kennis: en als we nadenken over de theoretische achtergrond en de concrete competenties die een begeleider moet hebben, hebben we een zeer lange lijst die kan worden samengevat door de bovenstaande lijst.

2.3.2 De kloof tussen solist en begeleider opvullen: hoe bereiden instellingen zangcoaches voor?

Omdat er geen theoretische methode is om de zangcoach vorm te geven, is het voor een solist heel moeilijk om zich de vaardigheden van de begeleider eigen te maken: klavecinisten en organisten kunnen deze carrière beginnen door de becijferde bas te benaderen en dat gebeurt ook vaak in de studie van oud-klavierspelers, voor pianisten is dit nogal moeilijk omdat in de laatste 100 jaar de twee figuren van de begeleider en de solist geleidelijk van elkaar verwijderd zijn geraakt tot de laatste 50 jaar waarin de twee figuren volledig gescheiden zijn en niet meer met elkaar communiceren: de solistencarrière wordt al in de eerste jaren van de studie opgebouwd en de pianist die de kunst van het begeleiden wil leren moet kamermuziek studeren: een heel andere koers! Het is zelfs zo dat de eerste officiële academische cursus pianobegeleiding pas in juni 2022 aan de Italiaanse conservatoria wordt geopend, terwijl het elders al een goed gestructureerde cursus is. De kloof tussen solist en begeleider is ook gebonden aan het algemene vooroordeel dat de solist de pianist bij uitstek is, terwijl de begeleider de solist slechts "volgt".

Deze kloof tussen solist en begeleider is vanaf het begin van het project opgemerkt door Virtual Stage's team van zangcoaches (zowel oude toetsenisten als pianisten) en we zijn positief over de verbetering van technologieën met betrekking tot dit probleem.

Tegenwoordig richten instellingen zich op het verbeteren van de opleiding van de begeleider op het gebied van:

- zicht-lezen
- omzetting
- reductie orkest/koor/kwartet
- samenstelling/arrangement
- begeleidingstechnieken volgens de verschillende stijlen
- dans / theaterbegeleiding
- communicatietechnieken
- psychologie toegepast op muziek.

Lezen op het gehoor is een van de belangrijkste vaardigheden van de begeleider/zangcoach: het is belangrijk om te benadrukken dat het vermogen om een stuk te lezen solisten en begeleiders samenbrengt, het verschil zit hem in het soort muziek waar we het over hebben. De begeleider moet een grote verscheidenheid aan stijlen omarmen, waaronder een repertoire dat teruggaat tot de vroege barok en de hedendaagse muziek bereikt: dit betekent dat de begeleider een enorme verscheidenheid aan uitvoeringspraktijken "bij de hand" moet hebben. Een voorbeeld van een methode voor zicht-lezen is het bekende "Snellezen aan het Klavier" in drie delen.

Het vermogen om te transponeren behoort ook toe aan zowel de begeleider als de solist, ook al is het alleen essentieel voor begeleiders en meer specifiek voor zangcoaches, omdat elke zanger zijn eigen specifieke stembereik en textuur heeft, terwijl een solo-instrument een precieze extensie heeft die afhankelijk is van zijn familie en zijn bereik.

We zijn gewend te denken dat koor- en orkestreductie voornamelijk de taak is van de begeleider, maar als we denken aan Liszts transcriptie van Beethovens symfonieën of Bachs orgelreductie van Vivaldi's concerti voor strijkers (zie het voorbeeld in de afbeelding hieronder) begrijpen we al snel dat het idee van het toetsinstrument als "miniatuur" orkest zijn oorsprong vindt in het repertoire van de solist.



The image displays two musical scores side-by-side. On the left is the score for Antonio Vivaldi's Concerto for two violins in a minor (RV 522), featuring parts for Violino I solo, Violino II solo, Violini I, Violini II, Viole, and Bassi e Continuo. The tempo is marked 'Allegro' and the dynamics are 'f'. On the right is Johann Sebastian Bach's transcription of the same concerto for organ (BWV 593), marked 'I.' and '(Allegro)'. The organ part is divided into 'Oberwerk' and 'Pedal' staves.

Links Antonio Vivaldi's concerto voor twee violen in a klein (RV 522) en rechts Johann Sebastian Bachs transcriptie van hetzelfde concerto voor orgel (BWV 593).

Met betrekking tot deze kwestie is er ook het vermogen om te componeren en te arrangeren, dat in deze zin een gebruikelijke kwestie van studie en praktijk is voor solisten en begeleiders.

De andere bovengenoemde vaardigheden zijn volledig gericht op begeleiden en vereisen veel tijd en oneindig veel pogingen voordat ze geconsolideerd zijn in een muzikant.

In feite is een concrete interactie met de zanger/instrumentalist en de begeleider onmisbaar in de vorming en opleiding van de begeleider.

Het doel van Virtual Stage op het complexe gebied van de figuur van de zangcoach is om hem/haar te helpen zich voor te bereiden op de interactie door middel van netwerkgebaseerd afstandsonderwijs, zodat hij/zij weet wat hij/zij kan verwachten op het gebied van frasering, ademhaling, articulatie, dynamiek, stemstructuur en muzikale ideeën. In die zin leert de toetsenist geleidelijk de sleutelrol van de zangcoach,

die niet alleen de geschreven noten/tekst beheerst, maar ook de expressiviteit, frasering en muzikaliteit. Netwerkgebaseerd afstandsonderwijs kan de nieuwe specifieke didactische methode voor zangcoaches en begeleiders verbeteren, zodat ze zich kunnen voorbereiden op de interactie of een meer geleidelijke aanpak kunnen hanteren.

De knowhow van het netwerkgebaseerd afstandsonderwijs zal in de volgende paragrafen verder worden geanalyseerd.

2.3.3 Netwerkgebaseerd afstandsonderwijs voor zangcoaches

Pedagogie op afstand is een gebied van voortdurend onderzoek voor elk niveau van leren. De ontwikkeling van onderwijstechnologie heeft platforms opgeleverd voor undergraduate en graduate muziekcursussen in een online omgeving. In de context van de twee belangrijkste methoden die in Virtual Stage zijn ontwikkeld, kunnen op netwerken gebaseerde oplossingen worden toegepast op de pre-professionele (undergraduate niveau) en professionele (graduate en post-diploma) training van zangcoaches, pianobegeleiders en continuospelers.

Ervan uitgaande dat de twee methoden die in Virtual Stage zijn ontwikkeld de gedeeltelijke weergave en de Networked Music Performance (NMP) zijn, moet de zangcoach/constructeur worden uitgerust met een minimale set hulpmiddelen en materialen voor het opnemen en verzenden van het geluidssignaal via internetnetwerken.

2.4 Orkestleiders

Registratie van tutorials onder begeleiding van orkestleider

In de eerste fase maken de leerkrachten een video-opname van een enkel deel van het stuk.

Dankzij de medewerking van een audiotechnicus worden de opnames teruggestuurd met een kwalitatief geschikt geluid en gesuperponeerd op een multitrackbestand dat het mogelijk maakt om het deel dat de student moet uitvoeren om te oefenen uit te sluiten. Het zal mogelijk zijn om de snelheid te vertragen om een effectievere eerste studiefase voor studenten mogelijk te maken.

Om het werk te vergemakkelijken, bijvoorbeeld in de instrumentale introducties van vocale stukken of in het geval van lange pauzes, kan een geluidsgids met laag volume worden gemaakt.

Verder kunnen er nog andere oplossingen worden ontwikkeld om het de studenten gemakkelijker te maken om te oefenen in de verschillende situaties.

Leerprogramma's aan studenten geven en gebruiken

In de tweede fase ontvangen de studenten de opgenomen tracks. Op deze manier kunnen ze bewuster oefenen en de studie van het stuk verdiepen in een meer kamermuzikale stijl.

De keuze om een video-opname te maken (in plaats van alleen de audio-opname) stelt leerlingen in staat om tijdens hun uitvoering niet alleen ademhalingen, vingerzettingen en bogen te observeren, maar ook gemakkelijker de pauzes, aanvallen en bewegingen van het lichaam te volgen, die hen "leiden" bij de uitvoering van het stuk.

Er moet worden benadrukt dat in een voorbereidende fase de tutorials ook kunnen worden gebruikt als leidraad voor het eigen onderdeel. Daarom kunnen er drie fasen worden onderscheiden:

1. Luisteren en bestuderen van de versie van de tutorial met zijn enkele deel om het correct te assimileren, zelfs oefenen op hetzelfde moment;
2. luisteren naar en bestuderen van de volledige versie van de tutorial met alle onderdelen, om het in zijn geheel te assimileren, zelfs door tegelijkertijd te oefenen;
3. je eigen deel individueel uitvoeren met behulp van de versie van de tutorial die het uitsluit om jezelf autonoom te maken;
4. realisatie door de studenten van hun eigen opname en uitwerking van het eindproduct.

In de derde fase worden studenten tijdens het academisch jaar begeleid door de orkest-dirigent om hun eigen opname te produceren, die de track vervangt die in eerste instantie was voorbereid als tutorial door de orkest-dirigent.

Mede dankzij de medewerking van een audiotechnicus worden de tracks verwerkt zoals hierboven beschreven.

Als het, zoals we allemaal hopen, mogelijk is om weer les te gaan geven en face-to-face examens af te leggen, dan kan het audio-videoproduct dat door de studenten wordt gemaakt in alle opzichten worden beschouwd als een resultaat van het trainingsproces waarin de muzikale vaardigheden die zijn verworven zullen worden geïntegreerd. Deze ervaring zal leiden tot een grotere vaardigheid in het maken van audio-videodragers, die tegenwoordig steeds belangrijker worden in onze sector, vooral voor jongeren voor audities en stages.

Indien nodig kunnen deze producten ook elementen vormen voor de evalueerders van de cursussen.

Uitrusting en kosten

De aard van dit experiment is om het online trainingsproces te vergemakkelijken met de apparatuur die zowel orkestleiders als studenten normaal gesproken tot hun beschikking hebben, zonder dat ze specifieke apparatuur hoeven aan te schaffen en kosten hoeven te maken. Zal voldoende zijn:

- audio-hoofdtelefoon of -oortelefoon;
- smartphone of ander apparaat om te oefenen op het meegeleverde multitrackbestand;
- smartphone en andere apparaten tegelijk (tablet, pc, enz.) om de basistrack te kunnen beluisteren en bekijken en tegelijkertijd video op te nemen.

Repository en database

Het gecreëerde materiaal kan gratis beschikbaar worden gesteld op een interactieve Repository zoals IO4 op het type IMSLP of een speciaal Youtube-kanaal, dat ook vrij kan worden geïmplementeerd door orkestleiders / professionals van andere conservatoria in Italië en daarbuiten.

Conclusies en perspectieven

Geïnteresseerde orkestleiders kunnen samenwerken op de manier die zij het meest geschikt achten: ze kunnen elkaar beschikbaar stellen voor het opnemen van de tutorials van de vocale en instrumentale partijen en kunnen deze methodologie ook geheel of gedeeltelijk gebruiken.

In de toekomst zou het wenselijk zijn om de hierboven beschreven experimenten te integreren met opnames in de aanwezigheid van audio-video-ondersteuning, om ook meer reële modellen van de uitvoering van het stuk te bieden, die complementair zijn aan de multitrack.

Zoals in veel andere ervaringen met DaD, seminars en online conferenties, kan deze methodologie ook worden toegepast in zowel afwisselende als gemengde blended modaliteiten. In de alternerende modus kan een deel van de lessen in aanwezigheid en een deel online worden gegeven, terwijl in de gemengde modus een deel van de studenten in aanwezigheid en een deel online kan worden gegeven.

Deze flexibiliteit zou het dus mogelijk kunnen maken om de lessen en toetsen te integreren in de aanwezigheid, in plaats van ze te vervangen, waardoor zelfs face-to-face training nog meer ondersteund wordt.

2.5 Richtlijnen voor regisseurs: Historische studie van een muziektheaterwerk

Vanaf de eerste repetitie moet de regisseur de zangers uitleg geven over de historische periode van de opera die ze gaan uitvoeren.

In de traditionele productie ontmoet hij de artiesten in een repetitieruimte, rond een tafel. De artiesten moeten de partituur bij zich hebben en hij geeft ze de nodige informatie over de stijl van de componist en de periode waarin de regisseur de plot wil plaatsen.

Het is mogelijk om hetzelfde werk op een virtuele manier te doen, met behulp van videoconferentie App zoals Zoom, Meet, Skype of vergelijkbaar. In het geval van een virtuele conferentie krijgt de regisseur veel meer mogelijkheden, zoals het delen van pagina's uit boeken, tekeningen, video's en foto's, waardoor de uitleg completer wordt. De regisseur kan ook afbeeldingen of een visuele samenvatting maken met behulp van de PowerPoint App.

Artiesten kunnen de uitleg bovendien opnemen om het tijdens repetities te bekijken.

Probleem	Traditionele oplossing	Verbetering van netwerktechnologie	Gereedschap
1. Historische studie van een muziektheaterwerk	<p>Persoonlijke studie door de kunstenaars van historische teksten en de partituur</p> <p>Ontmoeting met de regisseur en de dirigent om dieper op de materie in te gaan</p>	<p>Videoconferentie als groepsles</p> <p>Dia's met historische uitleg, screen sharing met collectieve lezing van de partituur, overdracht van geschriften over theaterwerken om af te drukken en te bestuderen</p>	<p>PowerPoint of vergelijkbaar Pdf of vergelijkbaar</p> <p>Audio- en video-opnameapparatuur (hoge kwaliteit) met goede microfoons</p> <p>PC/Laptop/Notebook/iPad/ etc. met toepassingen voor videoconferentie (zoals Zoom, Google Meet, Teams, Skype, etc.)</p>

<p>2. Studie van het onderwerp of plot</p>	<p>Persoonlijke studie door de kunstenaars van literatuurteksten en partituur</p> <p>Ontmoeting met de regisseur en de dirigent om dieper op de materie in te gaan</p>	<p>Videoconferentie als groepsles</p> <p>Schermdeling met dia's over literaire bronnen, gezamenlijk lezen van de pagina's van de roman, online gesprekken over het verhaal en hoe het te ontwikkelen op het podium. Zangers kunnen hun gevoel erover uiten en hun ideeën over de productie</p>	<p>Power Point of vergelijkbaar Pdf of vergelijkbaar</p> <p>Audio- en video-opnameapparatuur (hoge kwaliteit) met goede microfoons</p> <p>PC/Laptop/Notebook/ iPad/ etc. met toepassingen voor videoconferenties (zoals Zoom, Google Meet, Teams, Skype, etc.)</p>
<p>3. Vertaling in verschillende talen die begrijpelijk zijn voor de zangers</p>	<p>De regisseur maakt een vertaling voor elke zanger uit andere talen en landen en geeft een kopie van de vertaling aan elke zanger.</p>	<p>Videoconferentie als groepsles</p> <p>Elke zanger activeert tijdens een online bijeenkomst een vertaalprogramma om in realtime een vertaling te krijgen. Ze kunnen deze kopiëren en afdrukken om de poëtische woorden perfect te begrijpen.</p>	<p>Power Point of vergelijkbaar Pdf of vergelijkbaar</p> <p>Audio- en video-opnameapparatuur (hoge kwaliteit) met goede microfoons</p> <p>PC/Laptop/Notebook/ iPad/ etc. met toepassingen voor videoconferenties (zoals Zoom, Google Meet, Teams, Skype, etc.)</p> <p>Vertaaltoepassingen zoals</p>

			<ul style="list-style-type: none"> – www.interactio.io/w – www.translate.google.com/ – WT2 – iTranslate stem – QTranslate – Bing Translator – WordReference (alleen voor losse woorden) – ImTranslator – InstantTranslate
4. Psychologische analyse van de personages	De regisseur geeft de artiesten zijn persoonlijke interpretatiesleutel en dwingt hen om diep te begrijpen wat de personages in hun hoofd hebben wanneer ze zingen.	<p>Videoconferentie als 1-op-1 les</p> <p>Video's delen met verschillende interpretaties van hetzelfde personage in film, theaterproza, andere podiumsettings</p> <p>Psychologisch werk over het karakter met dia's van psychologen</p>	<p>PowerPoint of vergelijkbaar Pdf of vergelijkbaar</p> <p>Audio- en video-opnameapparatuur (hoge kwaliteit) met goede microfoons</p> <p>PC/Laptop/Notebook/ iPad/ etc. met toepassingen voor videoconferenties (zoals Zoom, Google Meet, Teams, Skype, etc.)</p>
5. Interactie tussen personages	Elke scène van het plot heeft interactie tussen de personages nodig. De regisseur zorgt ervoor dat de zangers in de repetitieruimte hun	<p>Videoconferentie als groepsles</p> <p>Praat over relaties tussen personages</p>	<p>PowerPoint of vergelijkbaar Pdf of vergelijkbaar</p> <p>Audio- en video-opnameapparatuur</p>

	<p>onderlinge relatie begrijpen.</p>	<p>Video's delen van andere producties en commentaar</p>	<p>(hoge kwaliteit) met goede microfoons</p> <p>PC/Laptop/Notebook/ iPad/ etc. met toepassingen voor videoconferentie (zoals Zoom, Google Meet, Teams, Skype, etc.)</p>
<p>6. Acteer- en interpretatietechnieken</p>	<p>De regisseur helpt de artiesten om hun eigen personage te interpreteren door middel van stem, spel, beweging en lichaamshouding.</p> <p>De regisseur maakt voorbeelden in een speciale repetitieruimte en wil dat de zangers hetzelfde herhalen.</p>	<p>Videoconferentie als groep of 1-op-1 les</p> <p>Oefeningen van acteertechnieken online met zangers</p> <p>Volledige lichaams- of gezichtsvisie. Studie van de uitdrukkingen</p> <p>Filmen van de oefeningen en daaropvolgende collectieve analyse van het resultaat</p>	<p>PowerPoint of vergelijkbaar Pdf of vergelijkbaar</p> <p>Audio- en video-opnameapparatuur (hoge kwaliteit) met goede microfoons</p> <p>PC/Laptop/Notebook/ iPad/ etc. met toepassingen voor videoconferenties (zoals Zoom, Google Meet, Teams, Skype, etc.)</p>
<p>7. Make-up voorbereiding volgens personages en historische periode</p>	<p>Ook al krijgt de productie meestal een speciale medewerker om artiesten op te maken voor optredens, toch moeten ze de make-uptechniek kennen omdat het kan gebeuren</p>	<p>Online studie van make-up voor theater met behulp van programma's en toepassingen voor de make-up van de foto's. Kleurschakeringen, haarkleur, make-up lijnen, karakterisering.</p>	<p>www.artandmakeup.com make-up cursus voor theater</p> <p>www.timelessbeauty.it geschiedenis van toneelmake-up</p>

	<p>dat ze het zelf moeten doen. In ieder geval kennen ze hun gezicht en uitdrukkingen beter dan wie dan ook.</p> <p>De regisseur legt uit wat de beste make-up is voor elk personage en ze proberen het na te doen op hun eigen gezicht.</p>	<p>De zanger kan de effecten zien op zijn eigen foto's.</p>	<p>www.teatropertutti.it handleiding</p> <p>Modiface MakeUp App</p> <p>Youcam make-up app</p> <p>B612 Make-up app</p> <p>Perfect365 MakeUp App</p> <p>FotoRus MakeUp App</p> <p>MakeUp Genius MakeUp App</p> <p>MakeupPlus Make-up App</p>
<p>8. Studie van kostuums volgens personages en historische periode</p>	<p>Tijdens een speciale bijeenkomst legt de regisseur zijn idee over kostuums uit (al dan niet volgens de historische periode) en geeft hij de artiesten hun toneelkostuum zodat ze eraan kunnen wennen. Kostuums worden meestal gemaakt door professionals.</p>	<p>Online kunnen de artiesten zien hoe hun toneelkostuums door professionals worden gemaakt en combinaties van kleding en gereedschappen uitproberen, zodat ze het uiteindelijke effect kunnen bestuderen nog voordat ze het kostuum zelf hebben gemaakt. Ze kunnen zich ook voorbereiden op de veranderingen tijdens de show.</p>	<p>https://smart-pattern.com.ua/en/valentina/</p> <p>Tailornova.com/ontwerp</p> <p>https://iridedilucecoeva.wordpress.com/storia-del-costume/il-costume-teatrale/</p>

<p>9. Decor en podiumgereedschap: interactie zangers-gereedschap. Bewegingen van zangers op het podium.</p>	<p>Elke artiest moet een relatie hebben met gereedschap op het podium. Hij moet weten wanneer en hoe hij het moet gebruiken. De regisseur laat de zangers tijdens de repetities zien hoe ze gereedschap moeten gebruiken en wat het decor voorstelt.</p>	<p>Tijdens online repetities beweegt de kunstenaar een beeld van zichzelf (token) in een virtuele ruimte, zodat hij kan onthouden dat hij een aantal gereedschappen heeft die hij niet mag vergeten. Visie probeert directe ervaringen te vervangen en herhalingen helpen het geheugen.</p>	<p>App voor virtuele enscenering, zoals MIRO of OWLBEAR.RODEO waarmee een virtuele scène kan worden gedeeld. Elke zanger kan zijn beeld verplaatsen vanuit zijn huis op zijn eigen computer en het werkt op de computers van alle zangers.</p>
<p>10. Interactie zangers-orkest</p>	<p>Muzikale optredens op het podium hebben om een sterke relatie tussen zangers en orkest te observeren. Tijdens de repetitie zorgt de regisseur ervoor dat de zangers de beste positie kiezen om te zingen en de dirigent te zien.</p>	<p>Dit is het moeilijkste punt. Zangers hebben online een plattegrond van het podium waarop ze een beeld van zichzelf bewegen, maar ze zien de dirigent op een zijscherm dat niet dezelfde positie heeft als de echte dirigent op het podium. Ze moeten dus muziek en dynamiek uit hun hoofd leren, maar ze zullen de dirigent moeten zien in het geval van een echte uitvoering.</p>	<p>Audio- en video-opnameapparatuur (hoge kwaliteit) met goede microfoons PC/Laptop/Notebook/Ipad/ etc. zijn erg handig. Toepassingen voor videoconferenties (zoals Zoom, Google Meet, Teams, enz.) zijn ontoereikend; het is beter om te repeteren met een platform als Jamulus, dat de vertraging tot een minimum beperkt.</p>

<p>11. Productie op het podium</p>	<p>Tijdens de generale repetities moet alles op zijn plaats zitten: orkest, artiesten, kostuums, make-up, decor, gereedschap. Artiesten doen een aantal repetities die erg lijken op de show om eraan gewend te raken alles te doen volgens de aantekeningen van de regisseur.</p>	<p>Artiesten moeten zich gedragen alsof ze op een echt podium hebben gerepeteerd. Hun geheugen moet hen naar het beste resultaat leiden.</p>	
<p>12. Een operafilm maken</p>	<p>De regisseur filmt met professionals de voorstelling op het podium. Iedereen speelt of zingt "live". Aan het eind kiest de regisseur de beste filmopnames op basis van muziek of scenisch resultaat.</p>	<p>Online maken de dirigent en het orkest een complete geluidsopname van de opera. Vervolgens verplaatst de regisseur de zangers naar een virtuele ruimte om visuele effecten te creëren. Vervolgens componeert hij op de filmmontage een visueel woord dat heel anders is dan een echte theatervoorstelling.</p>	<p>Hoogwaardige camera's en filmbewerkingsprogramma's</p>

2.5.1 Studie van het onderwerp of perceel

Op dezelfde manier moet de regisseur de artiesten de nodige informatie geven over de oorsprong van het onderwerp, of het uit een roman komt, of uit poëzie, of dat het helemaal origineel is. Vervolgens legt hij uit hoe de oorspronkelijke tekst is aangepast aan de muziek, wat er uit het oorspronkelijke plot is geknipt en hoe de personages zijn.

Dit kan ook virtueel met behulp van videoconferentie-apps zoals zoom, meet, skype en dergelijke. Bij een virtuele conferentie krijgt de regisseur veel meer mogelijkheden, zoals het delen van pagina's uit boeken, tekeningen, video's en foto's, waardoor de uitleg completer wordt. De regisseur kan ook afbeeldingen of een visuele samenvatting maken met behulp van de PowerPoint App.

2.5.2 Vertaling in verschillende talen die begrijpelijk zijn voor de zangers

Meestal komen de zangers uit verschillende landen, dus heeft de regisseur twee mogelijkheden: hij hecht geen belang aan het feit of de artiest de tekst begrepen heeft of niet, vertrouwend op hun professionaliteit, of hij wil hun begrip controleren en vraagt hen om de vertaling. Ook tijdens het brainstormen in de repetitieruimte moet de regisseur er zeker van zijn dat wat hij zegt begrepen is door het publiek. Hij kan een schrift met de vertaling van de tekst voorbereiden en aan hen geven, maar hij moet begrijpelijk zijn tijdens de uitleg.

In het virtuele podium is dit probleem opgelost. Artiesten kunnen op hun apparaat een vertaler klaarzetten en de tekst en wat de regisseur zegt vertalen, direct of later, door de uitleg op te nemen.

Ze kunnen kiezen uit veel goede toepassingen.

WT2. (ANDROID, iOS)

WT2 een Timekettle simultane vertaler die een real-time vertaling biedt van wat er gezegd wordt door andere mensen. In essentie zijn dit draadloze oortelefoons die, dankzij de kracht van kunstmatige intelligentie, een real-time vertaling mogelijk maken van wat er gezegd wordt in 36 verschillende talen, met ondersteuning van 84 verschillende accenten en state-of-the-art technologie. Het heeft een reductie van omgevingsgeluid (wat betekent dat het een zeer hoog succespercentage heeft bij het vertalen). Gemakkelijk te gebruiken, er is geen speciale configuratie nodig, je hoeft alleen maar de app op je smartphone te installeren.

Google Translator (ANDROID- iOS en online voor computer)

Het is de beste vertaler op mobiel gebied. Je kunt een zin dicteren en onmiddellijk vertalen. Hetzelfde geldt voor computers.

iTranslate Voice (ANDROID- iOS)

Spraakinvoerversie van iTranslate, een van de meest geavanceerde en populaire vertaalapps voor smartphones en tablets.

QTranslate (Windows-MacOS)

Qtranslate is een app voor gebruik op de computer waarmee je elke tekst die je met de muis selecteert, kunt vertalen door op een eenvoudige toetsencombinatie op het toetsenbord van de pc te drukken. Het ondersteunt alle belangrijke talen ter wereld en gebruikt de beste online beschikbare vertaaldiensten, zoals Google Translate en Babylon, voor de vertalingen. Daarom moet het verbonden zijn met het internet.

InstantTranslate (MAC)

Vertaler voor de computer, hiermee kun je elke tekst die je met de muis selecteert snel en gemakkelijk vertalen.

ONLINE VERTALERS

- DeepL
- Google Translate (online versie)
- Bing Translator
- WordReference (alleen voor losse woorden)
- ImTranslator

2.5.3 Fonetiek en dictie

Voor artiesten is het niet alleen belangrijk om de tekst te begrijpen, maar ook om hem op de juiste manier uit te spreken.

Met dit doel helpt de regisseur meestal het werk van de dirigent, door elke fout in de uitspraak te corrigeren tijdens de leesrepetitie, wanneer de zangers de tekst lezen zonder muziek, om diep in het begrip van de personages en de tekst te gaan.

Dit werk kan ook online worden gedaan, in 1 op 1 of groepsles. Artiesten moeten een goed apparaat hebben met een goede microfoon, en hij leest de tekst, luistert naar de correcties van de regisseur en corrigeert zijn uitspraak. Hij kan de tekst ook opnemen en beluisteren tijdens de repetities. De regisseur kan Power Point dia's voorbereiden met theoretische uitleg (intensief gebruik van het IPA Internationaal Fonetisch Alfabet).

2.5.4 Interpretatie van de poëtische regels

Wanneer artiesten de tekst begrijpen en weten hoe ze die moeten uitspreken, is het tijd voor een volgende stap. Hoe moeten deze woorden worden gezongen, geïnterpreteerd, beleefd door de zanger tijdens optredens? Wat betekenen deze woorden (op een duidelijke of verborgen manier)?

Dat is het begin van de encenering. De kunstenaars moeten zich concentreren op zichzelf als personages in een plot, in een tijd en op een andere plaats.

In deze fase dwingt de regisseur de zangers om de reden te begrijpen waarom hun personages deze woorden vertellen of zingen op een liefdevolle, of boze, of pijnlijke (enzovoort) manier.

Dit werk kan online gedaan worden in een 1 op 1 of groepsessie; het is een brainstorm waarin zangers geconfronteerd worden met wat de regisseur bedoelt en hun gevoelens kunnen uiten. De regisseur kan Power Point Slides voorbereiden met theoretische uitleg en deze delen met de artiesten.

2.5.5 Psychologische analyse van de personages

De volgende stap van de voorbereiding is de analyse van de personages, niet alleen in functie van de plot, maar om hun hele psychologie te begrijpen en hun onuitgesprokenheid te doorgronden.

De regisseur legt dit thema uit aan de zangers en vraagt naar hun betekenis en gevoelens.

Dit werk kan online gedaan worden in een 1 op 1 of groepsessie; het is een brainstorm waarin zangers geconfronteerd worden met wat de regisseur bedoelt en hun gevoelens kunnen uiten. De regisseur kan Power Point Slides voorbereiden met theoretische uitleg en deze delen met de artiesten.

2.5.6 Interactie tussen personages

Personages acteren niet alleen in de plot. Zangers moeten weten hoe ze met de anderen moeten omgaan om de voorstelling zo goed mogelijk te kunnen vertolken.

De regisseur legt hen uit wat voor soort relatie ze hebben met de ander en hoe ze moeten handelen om dit duidelijk te maken voor het publiek.

Dit werk kan online gedaan worden in een 1 op 1 of groepsessie; het is een brainstorm waarin zangers geconfronteerd worden met wat de regisseur bedoelt en hun gevoelens kunnen uiten. De regisseur kan Power Point Slides voorbereiden met theoretische uitleg en deze delen met de artiesten.

2.5.7 Acteer- en interpretatietechnieken

In traditionele producties verzamelt de regisseur alle zangers en zangeressen in een grotere repetitieruimte en laat hen aan de hand van voorbeelden de basistechnieken van het acteren zien. Hij zet de artiesten aan om hun lichaam te voelen door middel van yoga en gymnastiekoefeningen en legt hen algemene podiumsituaties uit of hoe ze een gevoel moeten uitdrukken door een beweging, een grimas, een blik enzovoort.

Dit is het deel van de productie dat moeilijker online te reproduceren is. De imitatie van wat de regisseur doet, van zijn uitdrukkingen en bewegingen is nauwelijks te zien op het scherm en ook de oefeningen kunnen niet goed worden gedaan zonder de andere zangers te zien en te voelen.

In ieder geval kunnen we dit experimenteren met videoconferentie-apps. Probeer een goed, groot scherm te hebben om de anderen goed te kunnen zien. De regisseur kan ook video's, foto's en teksten gebruiken om de materie beter uit te leggen.

2.5.8 Samenstelling van de zangers

Op de traditionele manier om een theatervoorstelling te produceren, bestuderen sommige professionals, zoals visagisten en kappers, samen met de regisseur hoe ze de zangers moeten opmaken volgens de periode waarin het plot zich afspeelt. Daarna maken ze een aantal tekeningen waarin ze zoveel mogelijk proberen te doen wat de regisseur vraagt. Tot slot hebben ze make-up repetities met de artiesten, om te zien hoe hun ideeën er goed uitzien op het gezicht en het haar van de artiest.

In de virtuele fase is de eerste stap hetzelfde: de regisseur vraagt een professional om een typologie van make-up en kapsel die hij het beste vindt voor personages. Ze proberen zijn idee niet met tekeningen te reproduceren, maar met virtuele apps. Zangers sturen hen een foto (of meer) en zij bestuderen deze foto om de make-up op hun gezicht te veranderen.

De artiesten krijgen een nieuwe kans doordat ze zelf kunnen proberen de beste make-up voor hen te vinden door te experimenteren met de Apps en het resultaat vervolgens aan de professionals kunnen presenteren.

In het laatste geval kunnen kunstenaars hun eigen make-up realiseren, zonder professionals in te schakelen bij de productie.

In ieder geval maakt de virtuele manier het mogelijk om foto's te hebben van de artiesten met make-up sinds de eerste repetitie en dit feit kan de kostuumontwerper enorm helpen om de beste kostuums voor hen te maken.

Modiface MakeUp (Android / iOS)

Het is een foto make-up app die je kunt installeren op je smartphone of op een Android of iOS tablet. Het is een gratis oplossing waarmee je make-up kunt uitproberen op foto's van zangers en meer dan 2.000 cosmetische kleuren kunt testen. Je kunt het kapsel en de kleur van het haar veranderen, foundation aanbrengen op het gezicht van de zangeres, een lippenstift kiezen om op de lippen aan te brengen, mascara op de ogen aanbrengen of een look kiezen die de zangeres eruit laat zien als (voor zover mogelijk) een bepaald personage. Natuurlijk is het mogelijk om het eindbeeld van de zanger op te slaan met de beste make-up.

Make-upPlus (Android/iOS/Windows 10 Mobile)

Een andere applicatie voor fotomake-up waarmee je lippenstift, mascara, foundation enzovoort op de foto's van de zangeres kunt aanbrengen. Je kunt de intensiteit van de make-up aanpassen met de aanpassingsbalken op het scherm en de foto opslaan op het apparaat.

YouCam make-up (Android/iOS)

Het is een foto make-up App waarmee je filters en make-up toe te passen op foto's van de zangeres (zowel die in de galerij en die genomen op het moment), deze app maakt het mogelijk om kapsel en kleur te wijzigen. Het maakt het mogelijk om op de foto van de zangeres make-up elementen zoals Lipgloss, Wimpers, Wenkbrauwen, Oogschaduw, enz., en gebruik de aanpassingsbalken op het scherm om hun intensiteit aan te passen.

Met deze app is het mogelijk om het gezicht te bekijken voor en na het gebruik van make-up en het geeft ook wat meer details over het type truc dat je hebt gebruikt en maakt het mogelijk om een bepaalde parameter te wijzigen. Je kunt de uiteindelijke foto opslaan.

Make-up Genius (Android/iOS)

Makeup Genius is een applicatie ontwikkeld door L'Oreal Paris, het bekende merk dat al jaren actief is in de cosmetica- en schoonheidsbranche. Makeup Genius kan worden gedownload op zowel Android- als iOS-apparaten en maakt het mogelijk om verschillende make-upstijlen toe te passen op het gezicht van zangers waarmee de gebruiker de meest geschikte make-up kan kiezen voor hun gelaatstrekken en natuurlijk voor hun smaak.

Nog een paar Apps:

- B612 (Android / iOS) - met deze app kun je talloze make-upstijlen toepassen op zowel foto's die al op je apparaat zijn opgeslagen als op foto's die in realtime zijn genomen;
- FotoRus (Android / iOS) - Nog een app waarmee je virtueel een gezicht kunt opmaken;

- Perfect365 (Android / iOS) - met deze applicatie kun je virtueel experimenteren met verschillende Make-Ups op het gezicht van een zangeres.

Om de zangers op de hoogte te brengen van de geschiedenis van de make-up en het kappersvak, wat nodig is om de make-up niet uit de stijlperiode van de voorstelling te laten vallen, moet de regisseur (of zijn assistent voor de make-up) een aantal lessen geschiedenis van de make-up geven, met behulp van Zoom (of een andere) videoconferentie App, waarbij op het scherm foto's worden gedeeld die de verschillende make-ups in het verhaal illustreren en met behulp van gespecialiseerde Apps zoals:

- www.artandmakeup.com
- www.timelessbeauty.it
- www.teatroper tutti.it handleiding

2.5.9 Studie van kostuums volgens personages en historische periode

Kostuums voor een theaterproductie worden meestal gemaakt door professionals die het werk baseren op de bedoeling en de wil van de regisseur. In sommige gevallen worden ze gehuurd door een gespecialiseerd huis.

Echte kostuums moeten natuurlijk passen bij de zangers, dus ze moeten worden aangepast aan hun lichaam. Tijdens de eerste ontmoeting met de regisseur worden de zangers traditioneel naar het kostuumlaboratorium gestuurd waar de kleermakers hun lichaamsmaten noteren. Dan maken de kleermakers aanpassingen en worden de zangers opgeroepen voor een kostuumrepetitie in het laboratorium. Als alles in orde is, is het kostuum klaar voor de laatste repetities voor de première.

Een professionele kostuumontwerper is gewend om papier en potlood te gebruiken om zijn kostuums te tekenen, maar tegenwoordig, met de steeds verder voortschrijdende technologie in alle sectoren, kunnen we het potlood en papier combineren met elke computer, waarop het mogelijk is om modekleding te ontwerpen met zeer verfijnde en nauwkeurige teken- of modeontwerpprogramma's (in veel gevallen zelfs sneller). Hiervoor hebben we een grafisch tablet nodig, want de muis is niet zo nauwkeurig als de hand bij het tekenen.

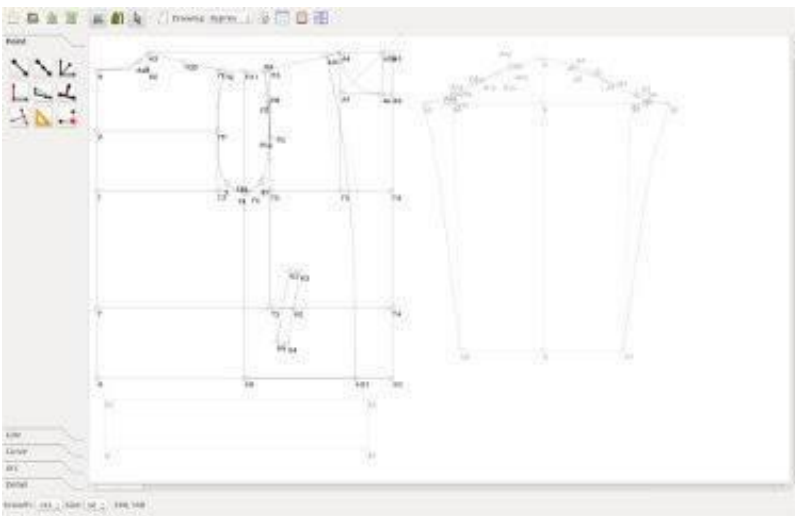
Net als bij make-up moeten zangers ook bij kostuumkunst bekend zijn met de stijl van elke periode uit de geschiedenis en dus krijgen ze les van de regisseur of kostuumontwerper om precies te weten wat goed en fout is aan de periode die de regisseur voor de productie heeft gekozen. De lessen worden gegeven via zoom videoconferentie App (of vergelijkbaar) door het delen van foto's en teksten en video's van andere producties van dezelfde opera.

Zangers kunnen dan proberen hun eigen kostuum te maken met behulp van een gespecialiseerde App, zoals

Fashion Design Sketches (Windows 10)

Met deze App kunnen zangers en professionals proberen een nieuwe outfit te maken, in het geval van moderne productie, met behulp van vooraf bepaalde modellen. Tekeningen kunnen worden opgeslagen en afgedrukt.

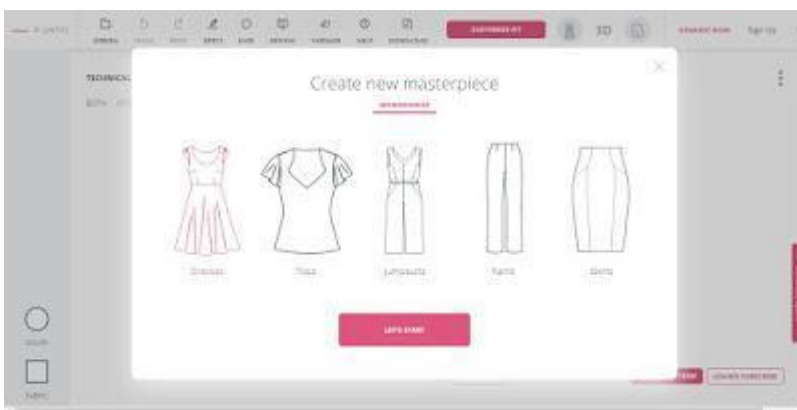
Valentina (Windows 10- Mac- Linux)



Open source maakt het mogelijk om eenvoudig en vrij te tekenen, zonder een model te kiezen, dus het is ook geschikt voor oude periodekostuums. Je kunt kleuren, stijl, motief, stoftextuur enzovoort kiezen.

Met deze app kunnen we illimitatiemodellen opslaan en afdrucken.

Tailornova (direct online op de site)



Deze webapp werkt op alle moderne browsers (op elk besturingssysteem) en biedt kant-en-klare ontwerpsjablonen, dus het is alleen mogelijk om kant-en-klare modellen aan te passen, niet om ze zelf te maken.

Deze site maakt het onder andere mogelijk om de 3D kledingstalen en het model op virtueel papier te bekijken, zodat je projecten kunt krijgen die erg lijken op die van modehuizen. Het werkt alleen voor moderne productie.

Blender (Windows 10, Mac en Linux)

Alleen voor professionals bestaat er een professionele app, moeilijk te gebruiken voor beginners. Het is een 3D-modelleringsprogramma waarmee we de kleding die we maken "leven geven", te downloaden van de officiële website.

Met dit open-source programma kun je werken aan 3D-mensenmodellen en deze aankleden met kleding en kledingmodellen, die rechtstreeks in het programma zijn ontworpen of geïmporteerd uit andere kledingontwerpprogramma's. Het is noodzakelijk om specifieke cursussen te hebben gevolgd of de basis van 3D-tekenen te hebben geleerd.

Aan het einde van het vermoeiende werk met Blender is het mogelijk om het project op te slaan met een speciale extensie of om het model naar de printer te sturen.

2.5.10 Podiumdecor en podiumgereedschap: interactie zangers-gereedschap. Bewegingen van zangers op het podium

In de traditionele producties is de volgende stap het repeteren op de plaats waar de voorstelling moet plaatsvinden. Het decor wordt op deze plaats gebouwd en geplaatst, met instrumenten die nodig zijn voor het verhaal. Zangers moeten de afstanden voelen tussen de elementen van het decor en de instrumenten, en de posities van de andere artiesten kennen en onthouden. Daarom repeteren ze een week om de encenering te bestuderen, voor de "Assieme" repetitie (repetitie van orkest en podium samen).

Het is erg moeilijk om hetzelfde resultaat te bereiken door virtueel te repeteren; de artiesten ontmoeten elkaar nooit, ze zien de setting en de instrumenten alleen op het scherm en ze weten niets over de afstand tussen de elementen. Het kennen van deze afstand is erg belangrijk omdat zangers moeten weten dat ze een muziek hebben die ze moeten respecteren en een bepaalde tijd om op deze muziek te bewegen. Ze kunnen niet weten op welke noot ze moeten beginnen met bewegen om op tijd te komen voor een bepaalde actie.

Om dit probleem gedeeltelijk op te lossen, kunnen we virtuele apps gebruiken die gemaakt zijn voor positiespellen, zoals MIRO, dat een diagrammenmaker en een schoolbord is. Door het podiumbeeld op deze App te plaatsen en er afbeeldingen van de zangers als fiches op te zetten, kunnen we podiumbewegingen bestuderen. Elke artiest kan interageren met dit schoolbord door zijn eigen speelfiguur op het schoolbord te bewegen op hetzelfde moment als de anderen. We kunnen op het virtuele podium ook de gereedschappen vinden die nodig zijn voor de encenering.

De zanger kan zijn eigen posities onthouden en ze noteren op zijn partituur, of zelfs een gereedschap opmerken, noteren dat hij het moet oppakken en wanneer hij het tevoorschijn moet halen. Zangers kunnen posities vastleggen door screenshots te maken.

Eenvoudiger, maar gemakkelijker, is de app Owlbear.rodeo, die we op dezelfde manier kunnen gebruiken.

2.5.11 Interactie zangers-orkest

In traditionele producties, op de Assieme repetities en op de algemene repetities moeten zangers ook de weg leren door te acteren om de dirigent altijd te zien om op tijd te zijn met het orkest. Ze weten waar de dirigent is en ze moeten ervoor zorgen dat ze hem ook zien als ze terug zijn bij het publiek.

In virtuele encenering is dit een onopgelost probleem. In virtuele encenering staat de dirigent namelijk niet op het podium, maar zit hij thuis achter zijn computer en zien de zangers hem op het scherm. Bovendien moeten ze muziek maken via een platform dat de latentie kan verminderen, zoals Jamulus.

Met dit platform kunnen zangers, dirigent en orkest bijna op tijd zijn, maar het is een audio-overdracht van het geluid, dus we hebben te maken met een latentie tussen audio (Jamulus) en video (Zoom of vergelijkbaar). Zangers moeten veel dingen tegelijk controleren: ze moeten de dirigent zien die later beweegt dan het geluid, controleren of ze op tijd zijn met het geluid van het orkest en hun lopers op tijd op het podium zetten. Erg moeilijk, maar mogelijk als zangers de muzikale rol op een goed niveau kennen.

Ze moeten alle muzikale en toneeloplossingen uit hun hoofd leren en ze onthouden voor de voorstelling.

Natuurlijk kunnen ze niet precies berekenen hoeveel tijd er nodig is om bij het podium of de kleedkamers te komen, de tijd om van kostuum te wisselen, omdat ze geen echte kostuums en gereedschappen en afstanden hebben.

2.5.12 Productie op het podium

Het uiteindelijke optreden gebeurt op de traditionele manier. We hebben net op een virtuele manier gerepeteerd. Zangers en orkest hebben elkaar nog nooit ontmoet. Ze moeten zich realiseren wat ze hebben ingestudeerd, hun podiumposities herinneren en op tijd met de muziek meespelen.

2.5.13 Een operafilm maken

Voor dit project maakten we een operafilm van Monteverdi's Orfeo. Het was een volledig virtueel project. Orchestra maakte de soundtrack met zangers en online instrumenten. De soundtrack is volledig gemaakt met professionele geluidsprogramma's. Daarna creëerde de regisseur de beweging, door korte videotracks te filmen op verschillende plaatsen volgens het plot, maar met een moderne visie op het verhaal. Tot slot voegde hij de korte videotracks samen met de soundtrack, geholpen door professionals.

We filmden met Canon Mark III FULL FRAME en PANASONIC LUMIX. Voor filmbewerking gebruikten we Adobe Premiere en Adobe After Effects.

De regisseur kan ook technieken voor het maken van video's uitleggen aan de zangers, om hun algemene vaardigheden te vergroten.

Er zijn interessante en eenvoudige programma's over filmmontage zoals:

Quik (Android)

Bewerkingsprogramma dat handig is om een korte film te maken die is geëxtrapoleerd van een langere film. Beter in combinatie met een GoPro. Hiermee kun je een film knippen, filmfilters invoegen en het resultaat opslaan.

KineMaster (Android)

Een van de beste videobewerkingsapps voor Android. Het maakt volledige editing van de film mogelijk en maakt YouTube-video's mogelijk.

Adobe Premiere Pro (Android)

Hiermee kun je een film volledig bewerken en het heeft ook een mobiele versie: Adobe Premiere Rush.

Cyberlink ActionDirector (Android)

Je kunt video's knippen en samenvoegen, er artistieke effecten op toepassen, soundtracks, titels, overgangseffecten en nog veel meer invoegen.

InShot (Android, iPhone, iPad)

Het is een goede gratis app om video- en fotomontages te maken met artistieke effecten.

iMovie (iPhone, iPad, macOS)

Apple video editor, maakt het mogelijk om video's te bewerken, samenvoegen, splitsen, testen en muziek toevoegen, het maken van trailers .

Clips (iPhone, iPad)

Apple toepassing, lichte versie van iMovie. Korte filmpjes maken.

LumaFusion (iPhone, iPad)

App voor videobewerkingsprofessionals.

Avidemux (Windows/macOS/Linux)

Adobe Premiere Pro (Windows/macOS)

VEGAS Pro (Windows)

Geavanceerde app met Smart Split Edit.

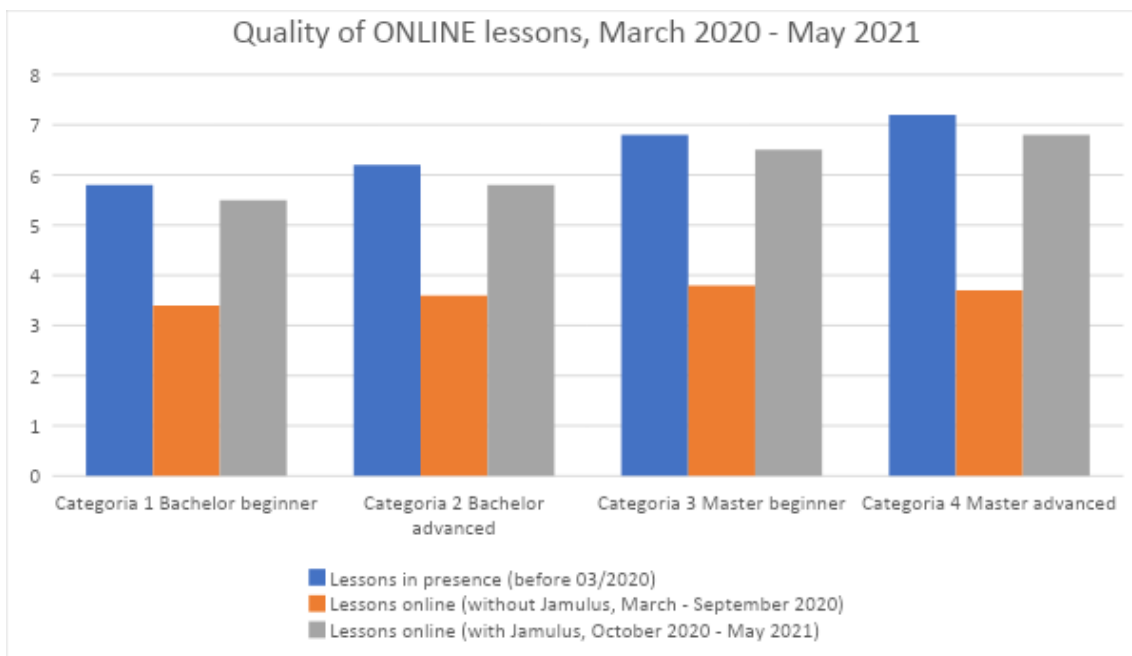
Final Cut Pro X (macOS)

Geavanceerde bewerkingsapp met video-ondersteuning 360°, HDR en geavanceerde ruisverwijdering.

3. Experiment

Het experimentele deel in Networked Music Performance, gecontextualiseerd in het Virtual Stage project, werd uitgevoerd in twee verschillende muziekomgevingen: de pre-professionele omgeving van het hoger onderwijs (Licentie en Master Art Song Interpretation) en de professionele opleiding (samengestelde muziek ensemble training).

Het experimentele deel, vanuit pedagogisch oogpunt, werd uitgevoerd door Leonardo De Lisi, professor Kunstliedinterpretatie aan het Conservatorium Luigi Cherubini van Firenze (Italië) tijdens de pandemische lockdown in Italië (maart 2020 - mei 2021). De hoeveelheid verzamelde gegevens is niet voldoende voor een volledige statistische analyse, maar het experiment biedt wel richtlijnen en trends voor het gebruik van Networked Music Performance in de context van Virtual Stage. Deze richtlijn omvat een holistische evaluatieschaal (voor docenten en studenten) van de kwaliteit van de online lessen in vergelijking met de aanwezigheidslessen.



Onderzoek bij een groep van 24 zangers van de Art Song Interpretation "Musica Vocale da Camera" tijdens pandemische lockdown (maart 2020-mei 2021).

Gegevens: evaluatie van academische resultaten (leerkracht) en feedback van leerlingen (studenten) in drie precieze periodes:

1. vóór vergrendeling (vóór maart 2020): lessen 100% in aanwezigheid;
2. tijdens de nationale lockdown (maart tot september 2020) zonder het gebruik van Jamulus: evaluatie van de online lessen (100 % van de resterende geplande lessen voor het academiejaar 2019-20);
3. na de nationale lockdown (vanaf september 2020) met behulp van Jamulus: evaluatie van de online lessen (50-60 % van de geplande lessen voor het academisch jaar 2020-21).

Periode van onderzoek: 27 dec. 2021 - 22 jan. 2022.

Definitie van de onderzoeksgroep:

24 zangers van 4 verschillende academische niveaus

1. Bachelor, beginners (1 /2stnd jaar): 7 studenten
2. Bachelor, gevorderd (3rd jaar): 5 studenten
3. Master, beginners (1st jaar): 6 studenten
4. Master, gevorderd (2nd jaar): 6 studenten

Schaal voor evaluatie van academische resultaten (leraar)

- 0 - 1** **Totaal negatief** (geen resultaten, soms zelfs een soort terugval naar een minder geavanceerd niveau van uitvoerende vaardigheden: GEEN pass).
- 1 - 2** **Zeer slecht** (slechts een minimale vooruitgang, gebrek aan organisatie en veel vertragingen bij het afronden van de voorbereiding van het opgedragen werk, veel fouten in de evaluatietests, niet in staat om door te gaan naar het volgende niveau: GEEN voldoende).
- 2 - 3** **Slecht** (zelfs met enige vooruitgang vertonen de leerlingen een duidelijk gebrek aan de vereiste vaardigheden om door te stromen naar het volgende niveau: GEEN voldoende).
- 3 - 4** **Voldoende** (de leerlingen voldoen aan de basisvereisten om door te stromen naar het volgende niveau, maar vertonen wel enige moeilijkheden en fouten: 18/30 GESLAAGD)
- 4 - 5** **Goed** (succesvolle uitvoering van de evaluatietests met goede resultaten en slechts enkele fouten: 24/30)
- 5 - 6** **Zeer goed** (zeer succesvolle uitvoering van de evaluatietests, met bijna geen fouten: 27 /30)
- 6 - 7** **Uitstekend** (bijna perfecte uitvoering van de evaluatietests, geen fouten en exacte uitvoering van alle vereiste taken: 30/30)
- 7 - 8** **Overtreft de verwachtingen** (absoluut perfecte uitvoering van de evaluatietests, met zeer persoonlijke en interessante bijdragen van de studenten: 30/30 cum laude)

Schaal voor de beoordeling van feedback (studenten)

- 0 - 1** **Totaal negatief** (ik heb niet het gevoel dat ik iets heb kunnen leren tijdens de lessen, ik heb zelfs het gevoel dat ik meer in de war ben geraakt over mijn uitvoeringsvaardigheden, ik ben gestrest en bezorgd dat ik niet zal slagen voor de evaluatietests)
- 1 - 2** **Zeer slecht** (ik heb maar kleine vorderingen gemaakt tijdens de lessen, en ik heb nog steeds veel twijfels over mijn podiumvaardigheden en hoe ik beter kan zingen, ik ben een beetje bezorgd dat ik niet zal slagen voor de evaluatietests)
- 2 - 3** **Slecht** (ik heb wel geleerd wat er van me verwacht werd, maar ik heb niet het gevoel dat ik diezelfde resultaten echt zelf kan reproduceren, ik moet deze les herhalen om volledig te begrijpen wat de leraar me vraagt te doen, ik weet zeker dat ik veel meer lessen nodig heb om te slagen voor de evaluatietests, ik voel me nogal druk)
- 3 - 4** **Voldoende** (ik heb het gevoel dat ik iets geleerd heb en dat ik dezelfde resultaten zelfstandig kan reproduceren, maar ik twijfel over sommige details die ik tijdens de les niet heb kunnen opvangen, en ik herinner me sommige andere onderdelen niet goed: toch voel ik me vrij zeker dat ik de evaluatietests zal halen omdat ik kan rekenen op mijn basisvaardigheden)
- 4 - 5** **Goed** (Ik voel me zeker en positief over wat ik vandaag heb geleerd, ik kan dezelfde resultaten zelf reproduceren en mijn uitvoeringsvaardigheden zijn veel beter dan vorige week: Ik heb een goed gevoel over het slagen voor mijn examens en ik kijk uit naar mijn volgende lessen om me zekerder te voelen bij al mijn volgende optredens)
- 5 - 6** **Zeer goed** (tijdens de les was ik in staat om iets te doen wat ik in mijn eentje niet had gekund, ik voel me vol positieve energie en bereid om vooruitgang te boeken: Ik weet zeker dat ik mijn examens met een hoog cijfer zal afleggen; Ik kijk echt uit naar mijn volgende lessen en optredens)
- 6 - 7** **Uitstekend** (ik ben euforisch over de les die ik net heb gehad; ik heb alles gedaan wat mijn docent me vroeg en ik kreeg enthousiaste feedback van hem/haar: daarom heb ik het gevoel dat mijn uitvoerende vaardigheden de afgelopen maanden zo vooruit zijn gegaan dat ik de hoogste cijfers kan verwachten bij de evaluatietoetsen)
- 7 - 8** **Verwachtingen overtreffen** (dit was de beste les van mijn leven! Mijn leraar vertelde me dat ik alle geplande doelen heb bereikt en zelfs verder ben gegaan!)

De studenten werd gevraagd om de "kwaliteit" van hun lessen te evalueren tijdens de drie precieze periodes van dit onderzoek, waarbij ze zich vooral concentreerden op hun gevoel van "studievervulling" of "frustratie" over de feitelijke resultaten. De docent verzamelde zijn persoonlijke aantekeningen na de lessen en de cijfers van de verschillende evaluatietests die voor en tijdens de pandemische lockdown werden gedaan en vermengde deze met de enquête van de studenten.

Als algemeen resultaat valt duidelijk op dat de online lessen vóór het uitgebreide gebruik van Jamulus vaak onbevredigend of net voldoende waren in vergelijking met de eerdere goede of zeer goede prestaties. Het belangrijkste probleem was de latentie die een vermindering van de uitvoerende vaardigheden veroorzaakte bij zowel de leerkracht als de leerling. Zodra Jamulus een belangrijk hulpmiddel werd in de online onderwijsmethoden (samen met de verbetering van andere digitale vaardigheden, zoals een betere Wi-Fi- of internetverbinding, het uitgebreide gebruik van zowel ingeplugde microfoon als luidsprekers) zagen we een dramatische verandering in de kwaliteit van de les en veel betere resultaten in de evaluatietests. We kunnen erop wijzen dat de reactie van de meer gevorderde studenten op de nieuwe tools de betere situatie van de pre-pandemische periode weerspiegelt, wat dus bevestigt dat de kwaliteit van de online lessen terugging naar een bijna normale situatie, met een trend die vergelijkbaar is met die in aanwezigheid. Aan de andere kant laat de achteruitgang van zowel de kwaliteit als de resultaten tijdens de pandemische lockdown in de online lessen (zonder de verbetering van de digitale hulpmiddelen en de ontdekking van de Jamulus-applicatie) duidelijk bijna gelijke resultaten zien voor alle vier de groepen. Terwijl voor de pandemie het algemene niveau tussen 5-6 (goed) en 7-8 (boven verwachting) lag, zorgden die 6 maanden onder strikte nationale lockdown (100% online lessen) ervoor dat de algemene resultaten dramatisch daalden naar het 3-4 (voldoende) niveau: lessen en evaluatietests toonden aan "slechts" voldoende te zijn, waardoor de mogelijkheid van uitmuntendheid zelfs bij de meest gevorderde studenten op de een of andere manier teniet werd gedaan. Zodra Jamulus werd ingevoerd, het algemene gebruik en toen we toestemming kregen om online lessen te mengen met andere lessen in aanwezigheid (40-50%), sprong de kwaliteit van het academische werk terug naar een pre-pandemische situatie.

3.1 De casestudy "Orfeo": repetities op afstand/gemengde repetities en technologische prestaties

Multitrack-opname

Deze opnamemethodologie is geïnspireerd op meer dan een halve eeuw ervaring in de popmuziekindustrie. Helaas is er in de klassieke muziek vaak wantrouwen tegen innovatie en dit sluit de mogelijkheid uit om te experimenteren met innovatieve technieken en methodologieën voor de sector, zelfs als er al geëxperimenteerd is in aangrenzende repertoires. Om deze reden was de ervaring van Orfeo een mijlpaal in het voorstel van de Virtual Stage-methode, ook in het specifieke aspect van opname.

Met meersporenopname kun je tegelijkertijd gebruik maken van sample geluiden van historische instrumenten uitgevoerd op midi keyboards of EWI en een instrument / stem met microfoon. Hierdoor kun

je bijvoorbeeld 3/4 afzonderlijke sporen hebben die echter tegelijkertijd kunnen worden afgespeeld en opgenomen.

Het is noodzakelijk om de klik voor de mensurale passages te hebben voor het begin van het stuk en ook tijdens de hele uitvoering.

Het is aan te raden om eerst harmonische en grave instrumenten op te nemen en daarna melodische en acute instrumenten.

Hierdoor kun je in sommige gevallen ook het instrumentale arrangement kiezen in de postproductiefase.

Als er intonatieproblemen optreden, is het mogelijk om tools zoals Melodine te gebruiken, terwijl het voor synchroon mogelijk is om de verschillende stemmen/instrumenten uit te lijnen tijdens de bewerkingsfase.

Multitrack-opname is cruciaal voor het maken van tutorials en gedeeltelijke playbacks met de flexibiliteit om van tijd tot tijd de gewenste stemmen toe te voegen of uit te sluiten.

Gedeeltelijk afspelen

Deze modus is geïnspireerd op popconcerten en omvat de interactie tussen vooraf opgenomen secties en live muzikanten. Voor *L'Orfeo* werden gedeeltelijke playbacks gebruikt voor koor, cornetten, trombones en percussie. Het resultaat is extreem meeslepend vanuit het oogpunt van geluid en stelt het publiek in staat om, vooral in openluchtlocaties, de impact van de koor- en orkestmassa's waar te nemen en ervan te genieten.

Voor de interactie van live muzikanten werden 2 modi getest:

1. Regisseur, zangers en instrumentalisten allemaal met koptelefoon en klikken alleen aan het begin
2. Alleen de dirigent met koptelefoon en clicks tijdens het hele nummer.

***L'Orfeo*, een virtuele mijlpaal**

In het vorige hoofdstuk hebben we een specifieke ervaring besproken, de encenering van *L'Orfeo* van Claudio Monteverdi, om het gebruik van een technologische benadering te illustreren in het trainingsproces dat wordt afgerond met de opname van een opera. In deze context moet de opname worden gezien als een multimediatproduct (zowel audio als video) dat meerdere doelen dient: het uitbrengen van een cd, de publicatie op Youtube en de voorbereiding op de uitvoering zelf. Om dit doel te bereiken werden twee belangrijke hulpmiddelen gebruikt, namelijk tutorials en meersporenopnamen.

Dit deel is strikt verbonden met het bovenstaande, aangezien het verwijst naar dezelfde casestudy, maar deze keer ligt de focus op de repetities en de uitvoering van de opera, die plaatsvond in Florence in juni 2021. Ons verslag is bedoeld om de verschillen te benadrukken tussen een traditionele encenering van dit grote meesterwerk en een "virtueel podium" versie, die een aanzienlijke inspanning vergde van "klassieke" musici die zeker niet gewend zijn aan technologische apparaten in hun dagelijkse praktijk. Naast zangers en instrumentalisten bestond de voorstelling ook uit een dansgezelschap, een artistieke video die op een groot scherm werd geprojecteerd en als achtergrond diende, en een acteur die Dante Alighieri speelde: de aanwezigheid van deze laatste was ingegeven door de affiniteit van de grote dichter met Orpheus, aangezien er in de *Goddelijke Komēdie* veel expliciete en impliciete verwijzingen naar deze mythologische figuur te vinden zijn.

Ondanks het experimentele karakter was de uitvoering zeer bevredigend: er kwamen echter enkele tekortkomingen naar voren en het is belangrijk om alternatieve oplossingen te overwegen om toekomstige live-ervaringen steeds aangenamer te maken, zowel voor de uitvoerenden als voor het publiek. De moeilijkheden die zich voordeden tijdens het concert worden kort besproken aan het einde van dit hoofdstuk.

L'Orfeo staat algemeen bekend als een mijlpaal in de geschiedenis van het muziekdrama, omdat het de traditionele elementen van de Renaissance combineert met de nieuwe vocale stijl, het zogenaamde *recitar cantando*. In tegenstelling tot de twee andere overgeleverde titels van Monteverdi, *Il ritorno di Ulisse in patria* en *L'incoronazione di Poppea*, die veel later werden gecomponeerd, voorziet *L'Orfeo* in een buitengewone variëteit aan instrumenten van allerlei soort, waarvan de karakteristieke klank op meesterlijke wijze door de auteur wordt gebruikt om de verschillende werelden uit te beelden die in het verhaal worden vertegenwoordigd. Voor het doel van deze analyse is het de moeite waard om de instrumentatie en de personages van de opera in herinnering te brengen; in feite is het eerste concept dat ten grondslag ligt aan onze bewerking **het gebruik van een kleiner orkest voor de live uitvoering, aangezien veel van de instrumenten van tevoren waren opgenomen en hun aanwezigheid slechts virtueel is**. Hieronder de lijst volgens Monteverdi's partituur uit 1609:

Tabel 1

ROL	INSTRUMENTEN
<p>La Musica (Prologo)</p> <p>Orfeo</p>	<p>2 klavecimbels</p> <p>2 contrabassen</p> <p>2 vijfstemmige strijkensembles (<i>viola da braccio</i>),</p>

Euridice	elk bestaande uit twee violen, twee altviolen en een cello 1 dubbele harp 2 chitarroni 2 organen 1 koninklijk 3 basgamba 4 trombones (sackbuts) 2 cornetto's 3 trompetten 1 recorder
Koro di Ninfe e Pastori	
Speranza	
Caronte	
Corsica van de helse geesten	
Proserpina	
Pluton	
Apollo	
Coro di Pastori per la moresca	

Zoals gezegd was het orkest dat voor het concert werd gebruikt veel kleiner dan het orkest dat in de tabel hierboven wordt weergegeven. Hoe werden de ontbrekende instrumenten vervangen? Het antwoord is: door het gebruik van **voorbeeldgeluiden**. Tijdens de opnamesessies werd elke muzikant die betrokken was bij het project gevraagd om het hele bereik van zijn/haar instrumenten te spelen, noot voor noot. Ook dit proces is in overeenstemming met de filosofie van de "virtueel podium" benadering, omdat de geluiden niet afkomstig waren uit willekeurige bibliotheken op het web, maar van echte muzikanten die virtueel samenwerkten met hun collega's die live speelden. De verkregen geluiden - waarvan eenmaal bewezen was dat ze betrouwbaar en acceptabel waren in termen van kwaliteit - werden opgenomen, overgebracht naar een specifieke software en aangepast volgens de middentoonstemming op 440 Hz. De samples konden nu worden afgespeeld met de volgende apparatuur:

- een MIDI-instrument. Naast het keyboard werd een ander apparaat gekozen, de EWI (Electronic Wind Instrument), een apparaat dat het geluid van andere instrumenten kan reproduceren via een eenvoudige USB-interface;
- een laptop met meerdere USB-poorten;
- een software waarmee uitvoerende musici gesampled instrumenten kunnen gebruiken. Hiervoor moesten alle muzikanten die in aanwezigheid zouden spelen KONTAKT downloaden, het meest gebruikte hostplatform ontwikkeld door NATIVE INSTRUMENTS;
- een audio-interface die zowel op de computer als op het toetsenbord is aangesloten;

- een paar koptelefoons aangesloten op het centrale mengpaneel en de luidsprekers.

De tabel toont de verdeling van de instrumenten in de live uitvoering. Zoals te zien was, waren slechts tien musici fysiek aanwezig bij het concert (de blokfluitist speelde ook een van de twee EWI's), terwijl de andere tien virtueel te horen waren via de MIDI-instrumenten. Voor de overige strijkers, die niet in deze lijst zijn opgenomen, werd de gedeeltelijke weergave gebruikt.

Tabel 2

AKOESTISCHE INSTRUMENTEN	MIDI-INSTRUMENTEN	GESAMPLEDE INSTRUMENTEN GESPEELD DOOR MIDI- INSTRUMENTEN
<p>recorder 2 violen 2 chitarroni</p>	<p>2 EWI 4 toetsenborden</p>	<p>trompet recorder cornetto zakbut cello contrabas klavecimbel orgaan harp koninklijk</p>

Na deze noodzakelijke verduidelijking over de samenstelling van het orkest, het gebruik van gesamplede instrumenten en de interactie tussen fysieke en virtuele spelers, gaan we nu een grondig verslag geven van de repetities en de uitvoering.

Repetities

De repetities, die een week duurden, werden gehouden in een grote binnenruimte en alle aanwezige artiesten waren erbij betrokken: instrumentalisten, zangers, dansers en een acteur. Daarnaast vereiste een technologisch project als dit een staf van bekwame professionele technici - voornamelijk geluids- en videotechnici - die verantwoordelijk waren voor verschillende taken. Om precies te zijn moesten zij 1) controleren of alle software correct geïnstalleerd was op elke laptop 2) ervoor zorgen dat alle MIDI-instrumenten correct aangesloten waren; 3) het volume van alle microfoons en individuele oortelefoons regelen; 4) de playbacks starten en stoppen; 5) de video op het scherm laten lopen.

Bij dit soort optredens is de moeilijkste uitdaging om met de basis mee te spelen en te zingen. Om dit doel te bereiken is het meest voor de hand liggende middel de introductie van een klikgeluid om het begin van het stuk aan te geven en synchroniciteit te garanderen. De muzikanten waren al vertrouwd geraakt met deze methode tijdens de individuele opnamesessies, omdat ieder van hen geacht werd zijn eigen partij na een ander te spelen. Het fundamentele verschil is dat, terwijl de opname het mogelijk maakt om vele malen te stoppen en te herhalen, totdat het resultaat perfect acceptabel is, de repetities de uitvoerenden dwingen om het ene stuk aan het volgende te koppelen, zonder enige onderbreking. Daarom krijgt een lid van de technische staf die de muzikale partituur kan lezen een zeer delicate taak toegewezen, namelijk de geluidstechnici het exacte moment aangeven waarop de klik moet beginnen: niet te vroeg, anders overstemt de echo van de laatste noot de klik, en ook niet te laat, wat zou resulteren in een onnodige pauze tussen twee secties. Elke minimale onnauwkeurigheid kan gevaarlijk zijn en het natuurlijke verloop van de muziek veranderen.

Naast synchroniciteit is de tweede grote moeilijkheid voor muzikanten die nog nooit hebben gespeeld met oortelefoons en microfoons het regelen van volumes. Aan de ene kant is het essentieel om de klik en de weergave gedurende de hele sectie te horen; aan de andere kant mag de basis niet te luid zijn, omdat dit de productie van zijn eigen geluid negatief zou kunnen beïnvloeden. Dit kan erg frustrerend zijn voor zangers, voor wie de perceptie van hun stem de eerste en belangrijkste voorwaarde is voor het zingen en dus voor een goede interpretatie.

De derde moeilijkheid in verband met een dergelijk innovatief model betreft de MIDI-instrumenten en het gebruik van KONTAKT. Voor en tijdens elke sessie zijn de spelers, hoewel ze voortdurend worden ondersteund door de technische staf, verantwoordelijk voor een aantal cruciale handelingen:

- Controleer de audio- en MIDI-instellingen van KONTAKT. Het geselecteerde MIDI-kanaal moet hetzelfde zijn voor alle geladen instrumenten. In de audio-opties moet het juiste apparaat (audio-interface of ingebouwde microfoon) worden geselecteerd;

- het platform maakt het gelijktijdig uploaden van twee of meer bibliotheken met samplegeluiden mogelijk: bij het overschakelen van het ene instrument naar het andere is het nodig om de instrumenten die niet worden bespeeld te dempen;
- Naast het algemene volume dat door de geluidstechnicus via het centrale mengpaneel wordt geregeld, moet elke muzikant zijn/haar eigen volume op KONTAKT instellen.

In het licht van deze uiteenzetting moet het duidelijk zijn dat een muzikale productie op basis van technologie en een virtuele - of semi-virtuele - benadering nieuwe uitdagingen met zich meebrengt voor alle betrokken artiesten. Voor zangers zijn de MIDI-instrumenten echter belast met verschillende extra taken die niet alleen concentratie, maar ook bereidheid en flexibiliteit vereisen.

Prestaties

In een virtuele podiumuitvoering beslaat een beperkt aantal muzikanten alle instrumenten in de partituur. Voor deze casestudy wordt de structuur van het orkest weergegeven in tabel 2.

Terwijl de repetities binnen plaatsvonden, werd het optreden buiten op een prachtige locatie gehouden. Uiteraard moeten de geluidstechnici rekening houden met de verschillende akoestiek bij het plaatsen van de microfoons en het regelen van de volumes.

In tegenstelling tot de instrumenten, **waren alle zangers die individuele rollen speelden aanwezig bij de voorstelling**, maar slechts twee van hen verschenen op het podium, met een hoofdbandmicrofoon: La Musica in de proloog en de hoofdrolspeler, Orfeo. De anderen stonden rondom het ronde podium, in het zwart gekleed en onzichtbaar voor het publiek, behalve wanneer ze moesten zingen. De refreinen werden gezongen door alle zangers met ondersteuning van een vooraf opgenomen basis.

Het orkest stond ook rondom het podium opgesteld en elke muzikant was voorzien van alle benodigde apparatuur: microfoon, koptelefoon (voor iedereen); laptop en audio-interface (alleen voor MIDI-instrumenten). Achter het podium stond het werkstation van waaruit de technische staf alle in de vorige paragraaf beschreven handelingen kon regelen.

Hoewel het misschien overbodig lijkt, moet er toch iets worden opgemerkt over de playbacks. Ten eerste zijn de live instrumenten tijdens het playbackgedeelte niet inactief - het zou verschrikkelijk zijn om een orkest of ensemble stil te zien staan terwijl er opgenomen muziek wordt afgespeeld! Integendeel, de live muziek moet de basis overlappen om een extreem krachtig effect van "tutti" te creëren en om een van de hoofdkenmerken van oude muziek te behouden, namelijk spontaniteit van expressie en improvisatie. Bijgevolg kan deze methode alleen worden toegepast op bepaalde delen van de opera, waar de ritmische stabiliteit een redelijk veilige interactie mogelijk maakt zonder het risico van asynchronie te lopen. Welke zijn deze delen? Met betrekking tot *Orfeo* zijn dit: de *begintoccata*, alle koren en sinfonia's en de afsluitende *moresca*. Voor alle andere delen, namelijk recitatieven, duetten en trio's, is de playback niet van toepassing,

omdat het voor zangers totaal onnatuurlijk zou zijn om gebonden te zijn aan een onveranderlijke versie, terwijl ze een begeleiding nodig hebben die de ademhaling en ritmische vrijheid respecteert.

3.2 Professionele training: casestudy van ensemble Lira Transalpina

Het eerste gebruik van Networked Music Performance-technieken met Jamulus voor het Virtual Stage-project werd uitgevoerd door het ensemble Lira Transalpina tijdens een vroeg stadium van het projectontwerpproces¹. Het experiment werd uitgevoerd door alle leden van het ensemble².

3.3 Opstelling voor leren op afstand: een NMP-sessie opnemen met video

- 1) Kontakt openen;
- 2) laad de Blanchet;
- 3) ASIO-uitgang op luidspreker configureren;
- 4) open Jamulus;
- 5) open Reaper met een ReaRoute-sjabloon;
- 6) verbinding maken met een server.

3.4 Minimaal benodigde gereedschappen en materialen

Door de grootte en de massa van het muziekinstrument dat de zangcoach/concertenist gebruikt (piano, klavecimbel, orgel) is de muzikant meestal genoodzaakt om op een specifieke plek te werken - en het instrument is moeilijk te verplaatsen op het podium, met uitzondering van een klein digitaal keyboard. Daarom moeten microfoons op specifieke posities worden geplaatst.

¹ Conceptontwerp door Carla Zanin en projectmanagement door Federico Bardazzi.

² Andrea Bareggi, Elodie Colombier, Patrick Nedel, Angelo Chardonnet.

Een akoestische piano/ clavecimbel opnemen en audiosignalen versturen via het internet:

1) Een snelle en betrouwbare internetverbinding. Enige referentiewaarde:

- Snelle internetverbinding: Ping (ms): 11, Downloaden: 260,17 Mbps, Uploaden: 342,23 Mbps
- Normale internetverbinding: Ping (ms): 15, Downloaden: 268.50 Mbps, Uploaden: 90,24 Mbps
- Trage verbinding: Ping (ms): 25, Downloaden: 41,54 Mbps, Uploaden: 19,33 Mbps

Snelle en Normale verbindingen kunnen beide gebruikt worden voor PPB en NMP. NMP kan moeilijk zijn voor langzame verbindingen, dus wordt PPB aangeraden. Internetsnelheid kan direct online worden gemeten. Hier vind je een aantal links waarmee je zelf metingen kunt doen: [Link 1](#), [Link 2](#).

2) Een microfoon (externe USB of intern).

Interne microfoons van computers en smartphones kunnen alleen worden gebruikt als de geluidskwaliteit slecht is. De kwaliteit kan worden verbeterd door een mini-jack microfoon of USB-microfoon (beste keuze) te gebruiken.

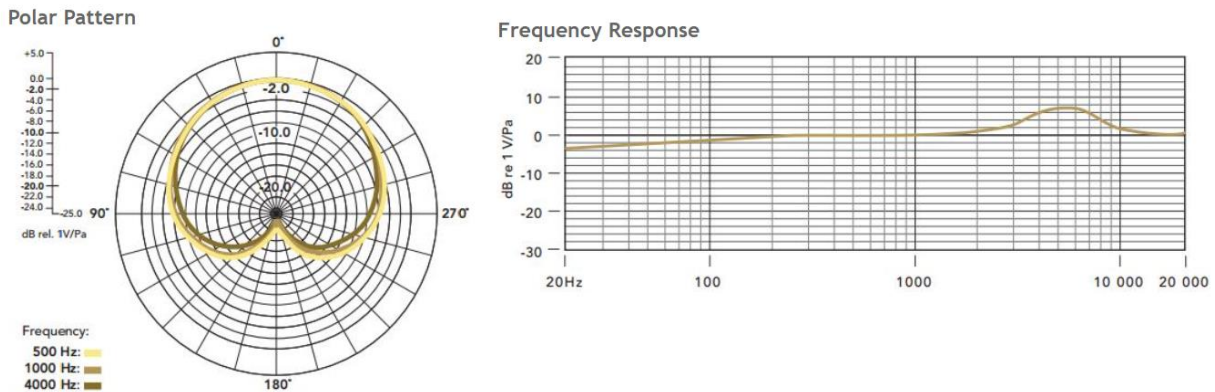


Een mini-jack microfoonkit en een USB-microfoon

Basisparameters bij de keuze van de microfoon zijn:

- versterkingsfrequentierespons: dit geeft de versterking (gemeten in dB) weer als functie van de frequentie (gemeten in Hz);
- polair patroon: een grafische weergave van de opnamerichting.

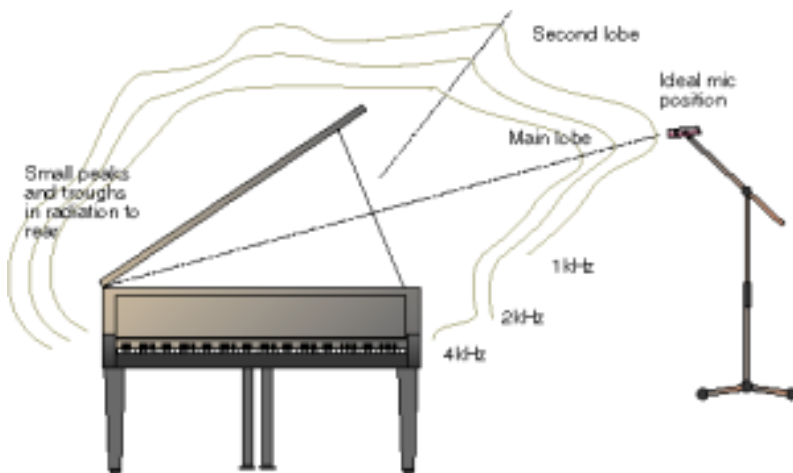
Er zijn verschillende gidsen op het internet voor de optimale keuze van een microfoon. [Hier](#) vind je de link naar een ervan. USB-microfoons kunnen ook worden gebruikt als USB-audioplaat.



Een voorbeeld van het polaire patroon en de frequentierespons van een USB-microfoon

De positie van de microfoon is vooral belangrijk bij het opnemen van een piano of klavecimbel. Het is mogelijk om nuttig advies te vinden op het internet.





Het gebruik van twee of meer microfoons om een stereobeeld te creëren biedt diepte en lokalisatie van een instrument

in de registratie. Er zijn veel verschillende methodes om stereo te bereiken.

Het gebruik van twee of meer microfoons om een stereobeeld te creëren zorgt voor diepte en lokalisatie van een instrument.

SAMENVALLENDE MICROFOONS

Bij dit type miking worden de microfoons op dezelfde plek geplaatst. Dit betekent dat twee vrijwel identieke signalen bij de twee microfoons aankomen en dat het verschil tussen de twee alleen wordt bepaald door de amplitude en niet door de fase.

Daarom levert een dergelijke microfoon een "monocompatibel" signaal dat vaak wordt gebruikt in de radio- en televisiesector, maar ook bij de opname van instrumenten met een beperkte ruimtelijkheid.

X/Y techniek

Gebruik twee identieke microfoons met een cardioïde polair patroon, waarbij de capsules net in contact met elkaar staan of minder dan 30 cm van elkaar verwijderd zijn.

De microfoons zijn naar elkaar gericht in een hoek van 90 ° tot 135 °, afhankelijk van de grootte van de geluidsbron en het gewenste stereobeeld.

Het paar wordt zo geplaatst dat het middelpunt van de twee capsules op de bron is gericht. De twee microfoons worden naar rechts en links in de stereo gepand, het geluid bereikt de twee capsules op

hetzelfde moment, waardoor de faseverschuivingsproblemen die mogelijk zijn met de A/B-techniek worden verminderd (in het geval van het quasi-coïncidente paar) of volledig worden geëlimineerd (in het geval van het coincidente paar).

M/S techniek

De M/S stereo opnametechniek (Mid-Side - center-lateral) maakt gebruik van een microfooncapsule met cardioïde polaire karakteristiek en een bidirectionele capsule, soms ondergebracht in dezelfde eenheid, geconfigureerd op een samenvallende manier.

Het cardioïde kapsel (midden - midden) is direct op de geluidsbron gericht.

Deze vangt voornamelijk het on-axis geluid op, terwijl de bidirectionele capsule (side - side) de off-axis geluiden van de cardioïde capsule links en rechts oppikt.

De twee signalen worden gecombineerd met behulp van een M/S-matrix, waarmee je de ruimtelijkheid van het stereobeeld kunt aanpassen. Door het niveau van het "mid" signaal en het laterale signaal aan te passen, is het mogelijk om een breder en meer stereobeeld te creëren, zonder de microfoons te verplaatsen.

Deze techniek is perfect compatibel met weergave in monofonie en wordt daarom veel gebruikt in televisie-, radio- en filmtoepassingen.

IN DE BUURT VAN MICROFOONS

Bij deze technieken worden twee microfoons gebruikt op een afstand van 15 - 20 cm van elkaar. Dit is ongeveer de gemiddelde afstand tussen menselijke oren.

In het geval van zeer grote bronnen of verschillende persoonlijke behoeften, kunnen zowel de afstanden als de onderlinge helling tussen de microfoons worden gewijzigd.

Met deze configuratie is het mogelijk om naast de verschillen in amplitude ook de faseverschillen tussen de twee signalen op te nemen. Dit verbetert aan de ene kant de weergave van het stereo-effect, maar beïnvloedt aanmerkelijk de monocompatibiliteit van deze techniek.

ORTF techniek

(Organisatie Radio Télévision Française)

Deze Franse techniek houdt in dat de twee condensatormicrofoons met een cardioïde polair patroon op een afstand van 17 cm en onder een hoek van 110 graden worden geplaatst.

NOS-techniek

(Nederlandse techniek)

Hierbij worden twee cardioïde microfoons gebruikt die 30 cm uit elkaar in een hoek van 90 graden zijn geplaatst.

VERRE MICROFOONS

De microfoons worden ook op grote afstand van elkaar geplaatst. De afstand tussen de microfoons hangt af van de grootte van de geluidsbron. De regel is om de verhouding 3: 1 tussen de afstand tussen de microfoons en de afstand van de microfoons tot de geluidsbron aan te houden.

Deze technieken voorkomen monocompatibiliteit en worden daarom alleen in bepaalde contexten gebruikt.

De A/B-techniek

Gebruik twee microfoons met omnidirectionele cardioïde poolkenmerken, gescheiden door een afstand van 1 tot 3 meter, en pan helemaal links en rechts in de mix. Deze techniek wordt vaak gebruikt voor het opnemen van het stereobeeld van een groep of instrument. De stereofonische scheiding is in dit geval erg groot. De afstand tussen de twee microfoons hangt af van de fysieke afmetingen van de geluidsbron.

Door de relatief grote afstand tussen de twee microfoons en het daaruit voortvloeiende verschil in de aankomsttijd van het geluid bij de microfoons, kunnen er bij bepaalde frequenties annulleringen en toevoegingen optreden.

4. Tech

4.1 Best practices voor eenvoudig en effectief opnemen en delen van geluid via een internetverbinding

De methoden voor het opnemen en delen van audio via een internetverbinding vereisen een inleidende technische verduidelijking van bepaalde sleutelbegrippen met betrekking tot de benodigde tools.

Een zeker en noodzakelijk doel is te begrijpen hoe een geluidsbron technisch kan worden vastgelegd en hoe het resultaat kan worden opgenomen of op een andere manier gedeeld.

Om dit te doen moeten we het concept van een transducer introduceren.

Een transducer is een apparaat dat een fysische grootte omzet in een andere. In ons geval is de transducer de microfoon. Vanaf dit apparaat gaat het signaal via een kabel naar een apparaat dat voorversterker wordt genoemd.

In feite zet een microfoon een geluidsdruk die op een capsule wordt uitgeoefend om in een spanning.

Er zijn verschillende categorieën microfoons, ingedeeld op basis van de werkingmethode. De belangrijkste categorieën zijn dynamische microfoons, condensatormicrofoons en lintmicrofoons.

Elk van deze categorieën heeft specifieke kenmerken.

Bij dynamische microfoons beweegt een bewegende spoel in een permanente magneet onder invloed van geluidsdruk. De beweging van de spoel veroorzaakt een spanningsverandering. Zulke microfoons, vaak gebruikt in live toepassingen, zijn erg duurzaam, maar hebben meestal beperkte prestaties bij hoge frequenties en niet noodzakelijk een uitstekende gevoeligheid.

Condensatormicrofoons daarentegen, over het algemeen veel gevoeliger en met een natuurlijkere frequentierespons in het hoog, vertrouwen rechtstreeks op de werking van de condensator. De geluidsdruk wordt omgezet in spanning door de beweging van een van de platen van de condensator zelf. Zulke microfoons hebben een voeding nodig om te kunnen functioneren. Deze benodigde stroom om de condensator op te laden wordt vaak geleverd in de vorm van fantoomvoeding - dat wil zeggen dat er 48V wordt verzonden via dezelfde XLR-kabel als waarmee het geluid wordt getransporteerd. De buizencondensatormicrofoons hebben hun eigen voeding.

Ribbon microfoons zijn vergelijkbaar met dynamische microfoons. In feite is er een heel dun lint dat in een permanente magneet hangt. Zulke microfoons vereisen van oudsher een hoge voorversterker en zijn extreem kwetsbaar. Ze hebben geen fantoomvoeding nodig (tenzij anders gespecificeerd door de fabrikant). Sterker nog, het sturen van 48V naar de microfoon zelf moet worden vermeden, tenzij anders aangegeven, omdat dit de microfoon zelf zou compromitteren.

Microfoons worden ook geclassificeerd op basis van hun richtingsgevoeligheid.

Er zijn directionele, bidirectionele en omnidirectionele microfoons.

Directionele microfoons (cardioïde, subcardioïde, hypercardioïde patroon, etc.) hebben de neiging om voornamelijk het signaal op te vangen dat direct en frontaal in het kapsel wordt ingebracht, en het signaal te verwerpen, op verschillende manieren en in verschillende hoeveelheden, voor posities anders dan de as van het kapsel zelf.

Directionele microfoons hebben de neiging een effect te vertonen dat nabijheid wordt genoemd: als de geluidsbron het kapsel nadert, zal er een onnatuurlijke toename zijn in de opbrengst van lage frequenties. Dit effect kan indien nodig gecompenseerd worden in equalisatie, maar het kan ook in je voordeel gebruikt worden als de lage frequenties benadrukt moeten worden.

De bidirectionele microfoons vangen signalen op van de voor- en achterkant. De omnidirectionele, 360 °.

Het signaal dat uit de microfoon komt moet daarom een apparaat bereiken dat een voorversterker wordt genoemd en dat niets anders doet dan de amplitude van het signaal dat het ontvangt, dat wil zeggen de spanning, verhogen. Dit wordt gedaan door in te werken op een regelaar die gain wordt genoemd.

De voorversterker maakt deel uit van een ander nuttig apparaat voor onze doeleinden: de audio-interface.

Het signaal dat vervolgens met de microfoon wordt opgevangen, wordt voorversterkt en vervolgens verwerkt door de audio-interface zelf. Deze verwerking wordt conversie genoemd.

Het signaal wordt omgezet van continu naar discreet door middel van een analoog-digitaalomzetter.

Dit signaal wordt een bepaald aantal keren per seconde gemeten (bemonsteringsfrequentie). De meting wordt dan benaderd, in een fictief raster, in het dynamische bereik, door middel van de bitdiepte. In de praktijk is de bitdiepte nodig om de luidheid op een bepaald moment weer te geven. Hoe groter de bitdiepte, hoe groter het weergegeven dynamische bereik. Een bitdiepte van 16 garandeert 65535 kwantisatieniveaus (één bit wordt gebruikt voor het teken), terwijl een bitdiepte van 24 meer dan 16 miljoen kwantisatieniveaus mogelijk maakt.

De samplefrequentie, dat is het aantal signaalmetingen per seconde, is altijd het theoretische dubbele van de maximale samplefrequentie. De minimale waarde die tegenwoordig in audioapparatuur wordt aangetroffen is 44100 Hz.

Nadat het signaal is geconverteerd, kan het worden verwerkt in software.

In ons geval is de gebruikte software Digital Audio Workstations of Jamulus.

Digitale audio-werkstations zijn software die sinds het midden van de jaren 90 zijn ontwikkeld voor het geïntegreerde beheer van MIDI- en audiogegevens.

Dit beheer vindt plaats in projecten. Elk project bestaat uit eenheden die tracks worden genoemd.

Een track is een verzameling audio- of MIDI-gebeurtenissen. Binnen een track identificeren we wat over het algemeen een regio, gebeurtenis of item wordt genoemd.

Een track kan een of meer regio's bevatten. In sommige software kun je naast de eigenschappen van een track ook specifieke eigenschappen hebben voor de individuele items die het bevat.

Er zijn over het algemeen drie verschillende soorten tracks: audiotracks, MIDI-tracks en virtuele instrumenttracks.

Audiotracks zijn containers met audiosegmenten die verwijzen naar een bestand dat is opgeslagen in het massagedeugen; MIDI-tracks zijn containers voor MIDI-gebeurtenissen (berichten); virtuele instrumenttracks zijn tracks met segmenten die MIDI-gebeurtenissen bevatten, maar die een audiosignaal uitvoeren via software die deze gebeurtenissen interpreteert.

Om een track in te schakelen voor opname, moet deze op scherp staan.

De mogelijkheid om een snelle respons te krijgen bij het luisteren naar het ingangssignaal, tijdens het afspelen en opnemen, hangt af van een parameter die beschikbaar is in de configuratie van de audio-interface, binnen de software, genaamd buffergrootte.

De buffergrootte is een soort buffergeheugen dat het systeem gebruikt om een continue stroom, zonder onderbrekingen, klikken of knallen, van gegevens van de geluidsbron naar de software te garanderen.

De buffergrootte, meestal uitgedrukt in samples, bepaalt noodzakelijkerwijs een latentie - dat wil zeggen, een vorm van vertraging.

Om op te nemen, of in ieder geval om het signaal sneller naar de software te sturen, moet je proberen de buffergrootte zo klein mogelijk te houden, wat het systeem kan ondersteunen.

Hoe klein de buffer is, hangt af van de algehele prestaties van de computer.

De latentietijd is echter ook een functie van de samplefrequentie. Met dezelfde buffergrootte zal een hogere samplefrequentie resulteren in een lagere totale latentie.

Audiogebeurtenissen worden weergegeven op een tijdlijn door middel van pointers. Het is in feite mogelijk om de grootte van een gebied aan te passen om het afspelen van de audio-inhoud in digitaal formaat af te bakenen, op een niet-destructieve manier.

Als je bestanden gebruikt die al beschikbaar zijn op het massageheugen, sleep je ze gewoon naar de tijdlijn van het project.

Gewoonlijk verwijderd het verwijderen van een regio niet het bestand waarnaar het verwijst, tenzij dit door de gebruiker is gespecificeerd.

In DAW's wordt tijd horizontaal weergegeven en gebeurteniscontainers (tracks) verticaal.

Het is daarom ook mogelijk om regio's in de ruimte horizontaal te verplaatsen om een voortplantingsverschil in de tijd te verkrijgen.

De meest gebruikte gereedschappen om regio's te manipuleren zijn scheiding (schaar) en formaat wijzigen.

Audioregio's die worden samengevoegd vereisen een bewerking die cross-fade wordt genoemd. Dit zorgt ervoor dat het signaal uit het vorige temporele gebied verdwijnt en in het volgende temporele gebied overgaat, om klikken of knallen tijdens het afspelen te voorkomen.

Verder kan het signaal aan de uitgang verder gemanipuleerd worden met behulp van de mixer.

De mixer is een apparaat, in ons virtuele geval, waarmee je het volume van elk audiospoor of virtueel instrument kunt aanpassen, de positionering in het stereoveld (panning), en de som van de signalen (masterkanaal) kunt beheeren. Met de mixer kun je ook apparaten beheeren die worden ingevoegd (bijvoorbeeld: equalizers, compressors) of sends maken naar aux-kanalen (vaak gebruikt voor het beheeren van effecten zoals reverb of delay).

Onder de apparaten, die we vanaf nu plugins zullen noemen, die in het mengpaneel kunnen worden geplaatst, is er ook ListenTo - een software waarmee je, door middel van een streaming abonnementsdienst, de som van de signalen van het masterkanaal kunt opvangen en via servers naar clients op afstand kunt sturen, ingesteld met een ontvanger, die ook een webbrowser of een DAW-kanaal op afstand kan zijn, altijd in de vorm van een plugin.

Een ander type software dat voor onze doeleinden kan worden gebruikt is Jamulus - in dit geval ook in combinatie met DAW's zoals Reaper.

Jamulus is een geïntegreerde oplossing voor het maken van servers en clients om muzikanten de mogelijkheid te bieden om samen te werken en op afstand te spelen.

Je hebt een microfoon, een audio-interface, een koptelefoon en bij voorkeur een goede stabiele kabelverbinding nodig.

In de configuratieparameters is het mogelijk om niet alleen aan te geven van welke ingang het signaal wordt ontvangen dat naar de server moet worden gestreamd, maar ook de buffergrootte. Zoals we al hebben gezien, moet je proberen de buffergrootte zo laag mogelijk te houden. Het is noodzakelijk om een aantal pogingen te doen om te bepalen wat praktisch gezien voor de sessie de kleinst getolereerde waarden voor de buffergrootte zijn, voor het beheer van de audio en voor een correcte streaming.

4.1.1 Apparatuur: Microfoon, geluidskaat, Digital Audio Workstation (DAW)

We raden aan om zowel een geluidskaat als een microfoon te gebruiken, vanwege de grotere flexibiliteit en uitbreidbaarheid tijdens het leerproces van zowel de studenten als de instelling/trainer.

Ook is de geluidskaat verplicht voor iedereen die een MIDI Keyboard met midi output gebruikt (nieuwere keyboard gebruiken Usb voor MIDI) of een ander Midi instrument.

We kunnen drie niveaus onderscheiden:

- Institutioneel niveau
- Niveau trainer
- Niveau student

Audio-interfaces

Institutioneel niveau:

- Arturia Audiofuse Studio
- Arturia Audiofuse
- Focusrite Scarlett 18i8 3e generatie

Trainersniveau:

- Arturia Audiofuse
- Focusrite Scarlett 18i8 3e generatie
- Focusrite Scarlett 8i6 3e generatie

Studentenniveau (met een pc):

- Focusrite Scarlett 4i4
- Zoom U24

Studentenniveau (zonder pc, vereist een tablet of mobiele telefoon, voor IO's en Android):

- IK multimedia iRig Pro Duo I/O
- TC Helicon Go Twin
- IK multimedia iRig Pro
- TC Helicon Go Solo

Microfoons

Institutioneel niveau:

- Aston Microfoons Spirit (Paar)
- Lewitt LCT 440 Puur (Paar)

Trainersniveau:

- Aston Microphones Origin (single)
- Lewitt LCT 440 Pure (single)
- Audio Technica At2035 (single)

Niveau student:

- Audio Technica At2035
- Lewitt LCT240 PRO
- Audio Technica At2020

Setup zonder geluidskaat

Niveau trainer:

- Audio Tehcnica Op 2020 usb plus
- Rode NT-USB

Niveau student:

- Rode NT-USB mini
- Samson Q2u Podcasting

Software:

Pc-gebruiker (MacOs, Windows, Linux):

- Reaper
- Cubase Elements (of hogere versie)
- Kontakt (volledige versie, voor spelers van virtuele instrumenten, niet beschikbaar voor Linux)

Tablet-/telefoongebruiker (Android, IOs, Chrome OS):

- Kubasis 3

De merken en modellen die in dit artikel worden getoond zijn voorbeelden van de vele mogelijkheden die de markt biedt op het moment dat het artikel werd geschreven, en ze zijn allemaal bedoeld als voorbeelden. De producten zijn gekozen met het doel om de hoogst mogelijke prijs-prestatieverhouding te behouden.

Alle keuzes zijn gemaakt rekening houdend met het relatieve budget van de drie geïdentificeerde niveaus; het institutionele niveau (conservatoria, scholen, muziekscholen) heeft het hoogste budget van de drie, het docentenniveau heeft het gemiddelde budget en de studenten het laagste.

Met elk niveau en elke opstelling is het mogelijk om vlekkeloos te werken, maar voor het streamen van lessen en afspelen raden we strikt aan om het institutionele of docentniveau te volgen.

4.2 De twee methoden die worden gebruikt in Virtual Stage

De twee methoden die in Virtual Stage worden gebruikt, hebben betrekking op het gebruik van de eerder genoemde ListenTo en Jamulus.

ListenTo is een abonnementsdienst, waarbij de software gratis wordt geleverd. In principe hebben gebruikers met een abonnement de mogelijkheid om via eigen servers audiosignalen van hoge kwaliteit op afstand te streamen. De ontvanger krijgt een link om verbinding mee te maken en kan dit signaal dus ontvangen.

In Jamulus daarentegen heeft iedereen de vrije mogelijkheid om servers op te zetten, zelfs privé, of om servers te gebruiken die door anderen zijn opgezet.

De kwaliteit van de dienst wordt niet noodzakelijkerwijs op dezelfde manier gegarandeerd als bij ListenTo: deze hangt af van de naleving van de beste voorwaarden die door de softwarefabrikant zijn vastgesteld door de gebruikers.

Deze beste voorwaarden zijn:

1. Verbindingskwaliteit: vermijd het gebruik van WI-FI (latentie-inductie en mogelijke instabiliteit) en geef de voorkeur aan kabelverbindingen (bijvoorbeeld Ethernet)
2. Passende netwerkconfiguratie: controle over de toegang tot het netwerk door het gebruikte computerapparaat en controle over het lokale netwerk (bijvoorbeeld: router- / modemconfiguratie)

Op papier is Jamulus dus een meer "democratische" tool, omdat het theoretisch iedereen toelaat om streaming audio sharing diensten op te zetten, maar het nadeel heeft dat gebruikers moeten voldoen aan specifieke technische vereisten.

Audiomovers Listento is de gekozen oplossing voor het streamen, beluisteren en opnemen van hoge resolutie meerkanaals audio op afstand in realtime, met meerdere medewerkers, waar ook ter wereld. De oplossing omvat een set plugins, Listento en Listento Receiver, en mobiele apps. Het is ook mogelijk om de audiostream via een webbrowser te ontvangen. Door de gebruiker selecteerbare latenties maken het mogelijk om internetverbindingen aan te passen of te synchroniseren met videochat. De Hi-Resolution Audio stream is met AUDIO AAC of PCM opties. Het is ook mogelijk om mono, stereo, quad, 5.1 of 7.1 surround audio te streamen. Compatibiliteit met alle belangrijke DAW's.

Jamulus daarentegen is een open source (GPL) genetwerkte muziekuitvoeringssoftware die het mogelijk maakt om live te repeteren, te jammen en op te treden met muzikanten die zich overal op het internet bevinden. Een belangrijk probleem is natuurlijk latentie.

Om de latentie zoveel mogelijk te beperken, maakt Jamulus gebruik van gecomprimeerde audio en het UDP-protocol om audiogegevens te verzenden.

De totale latentie bestaat voornamelijk uit:

- Netwerklantie - door vertragingen binnen het netwerk
- Omzettingsvertraging - AD/DA-conversie

Zoals uitgelegd is Jamulus client-server gebaseerd. Elke client stuurt zijn eigen audio in een gecomprimeerd formaat naar een server. De server mixt de gedecomprimeerde audiostream voor elke gebruiker afzonderlijk en stuurt de individuele gecomprimeerde mix opnieuw naar elke client. Elke client heeft een mengpaneel om de balans van de verschillende ontvangen signalen te regelen. Servers kunnen openbaar of privé zijn.

4.2.1 Eenvoudige uitvoering van muziek via een netwerk: een kosteneffectieve methode voor synchrone en realtime uitvoering voor muzikensembles.

De evolutie van de technologie en de daaruit voortvloeiende toenemende snelheid van digitale communicatienetwerken maakt het mogelijk om de communicatie-ervaringen te verbeteren door de virtuele afstanden drastisch te verkleinen.

Het Virtual Stage project heeft als doel het ontwikkelen en verbeteren van hulpmiddelen voor muziekonderwijs op afstand en het verzamelen van zulke hulpmiddelen in geïntegreerde omgevingen op afstand voor muzikinteractie en -onderwijs. Binnen het project hebben we gekozen voor twee technieken voor afstandsonderwijs: Partial Playback en Networked Music Performance (NMP); dit artikel gaat vooral over de laatste techniek.

Networked Music Performance is een gebied van lopend onderzoek. De relatie tussen technologie en hedendaagse populaire of elektronische muziek is een gevestigd gebied dat gebaseerd is op computergebaseerde communicatie. Netwerken evolueren van een communicatiemedium naar een gedeelde ruimte die virtueel bewoond en bezielt wordt door lichamelijke aanwezigheid. Kamermuziek is een sociale muzikale praktijk die wordt gekenmerkt door bijzondere ruimtelijke en temporele interacties. In NMP worden deze relaties veranderd door de tussenkomst van het netwerk. NMP-computersystemen worden gecategoriseerd op basis van hun temporele (synchroon/asynchroon) en ruimtelijke (co-located/remote) dimensies. NMP richt zich op muziekuitvoeringssystemen op afstand die synchrone muzikale interacties in realtime ondersteunen tussen geografisch verspreide muzikanten van de bovengenoemde categorieën en is gericht op het reproduceren van realistische omgevingscondities voor een breed scala aan toepassingen, van tele-audities, muziekonderwijs op afstand en repetities, tot gedistribueerde jamsessies en concerten. Er moet echter rekening worden gehouden met verschillende aspecten van muzikale interacties. Muzikanten die in dezelfde ruimte oefenen vertrouwen op verschillende modaliteiten naast de geluiden die door hun instrumenten worden gegenereerd, inclusief nagalm in de fysieke omgeving en visuele feedback van bewegingen en gebaren van andere spelers.

Hier richten we ons op technologische kwesties met betrekking tot bijna-realtime prestaties tussen musici op afgelegen locaties, met bijzondere interesse voor professionele training in de opera-omgeving. Nu de Covid-19 pandemie de continuïteit van trainingsactiviteiten in het muziekonderwijs heeft bedreigd, komen sommige oplossingen naar voren als levensvatbare mogelijkheden in afstandsonderwijs en blended learning in het muziekonderwijs. Daarom is de NMP-benadering van bijzonder belang in de context van Virtual Stage. Met behulp van gedeeltelijke weergave of NMP-technieken kunnen virtuele uitwisselingen in muziek, vocale en instrumentale praktijk worden gerealiseerd. Rottondi et al. presenteerden een uitgebreid overzicht van NMP-technologieën, weergegeven in de onderstaande tabel:

Auteurs	Naam	Architectuur	Netwerk bereik	Netwerkprotocollen	Gegevenstypen	#AudioKanalen	Meerstream-synchro	Codec
Saputra et al.	BeatME	Klant-Server	LAN, WLAN	UDP of OSC	MIDI	16 (invoer), 1 (uitgang)	geen	ongecomprimeerd
Kurtisi, Gu et al.	-	Klant-Server	LAN	RTP, UDP (stroom) TCP (sessiegevens)	audio	n.v.t.	NTP	ADPCM, FLAC (realtime) of MP3, MPEG4 (op aanvraag)
Renwick et al.	Broncenode	Klant-Server	LAN	UDP	MIDI	n.v.t.	geen	ongecomprimeerd
Stais et al.	-	Client-server of P2P	WAN	n.v.t.	audio	2	NTP	ongecomprimeerd
Kapur et al.	Gigapopr	Klant-Server	WAN	UDP	audio video MIDI	n.v.t.	n.v.t.	ongecomprimeerd
Wozniowski et al.	Audioscape	Klant-Server	WLAN	n.v.t.	audio	1 (invoer), 2 (uitgang)	GPS	ongecomprimeerd
Sawchuk, Zimmerman, Chew et al.	-	Klant-Server	WAN	RTP/RTSP, UDP	audio video MIDI	16	GPS, CDMA	MPEGI-4
Akoumianakis et al.	Musinet	Client-server of P2P	WAN	SIP (signalering), RTP (stream), HTTP (tekst)	audio video	elke	geen	OPUS (audio), H.264 (video)
Carot et al.	Soundjack	P2P	WAN	UDP	audio video	8	externe meester klok	ULD, OPUS (audio), ongecomprimeerde of JPEG-video

Drioli et al.	LOLA	P2P	WAN	TCP (controle) UDP (stroom)	audio video	8	n.v.t.	ongecomprimeerd audio en video
Lazzaro et al.	-	Client-server (controle) P2P (media)	WAN, WLAN	RTP/RTCP, UDP (stream), SIP (signalering)	MIDI	16	RTP/RTCP synchronisatie tool	MPEG4
El-Shimy et al.	-	P2P	LAN		audio video	n.v.t.	n.v.t.	
Fischer et al.	Jamulus	Client-server	WAN	UDP	audio	2	geen	OPUS
Caceres et al.	Jacktrip	Client-server of P2P	WAN	UDP	audio	elke	softwarematige audio resampling	ongecomprimeerd
Akoumianakis et al.	Diamouses	Client-server of P2P	WAN	RTP, TCP/UDP	audio video MIDI	elke	intern metronoom stream	ongecomprimeerd audio, MJPEG- video
Gabrielli et al.	WeMust	P2P	LAN, WLAN	TCP of UDP	audio MIDI	12	softwarematige audio resampling	ongecomprimeerd of CELT
Meier et al.	Jamberry	P2P	WAN	UDP	audio	2	externe meester klok	OPUS
Chafe et al.	StreamBD	P2P	WLAN	UDP, TCP	audio	elke	geen	ongecomprimeerd

4.2.2 Software gebruikt in eerdere NMP-projecten

Sommige software in de tabel werd gebruikt voor de ontwikkeling van het InterMUSIC-project. We noemen er enkele:

JackTrip is ontwikkeld door de SoundWIRE onderzoeksgroep van CCRMA om bi-directionele muziekuitvoeringen te ondersteunen. Het is gebaseerd op ongecomprimeerde audiotransmissie via hogesnelheidsverbindingen zoals Internet2. In de huidige versie ondersteunt het geen videotransmissie.

Het LOLA-project is ontwikkeld door het Conservatorium G. Tartini in Triëst in samenwerking met het Italiaanse nationale computernetwerk voor universiteiten en onderzoek (GARR). LOLA is gebaseerd op audio/video-acquisitiehardware met een lage latentie en op de optimalisatie van alle stappen die nodig zijn om audio/video-inhoud te verzenden via een speciale netwerkverbinding.

Aan de andere kant is UltraGrid open-source software waarmee audio/video met lage latentie kan worden verzonden. Hoewel de prestaties nog steeds ver verwijderd zijn van die van LOLA, is het flexibeler voor generieke hardware en netwerken en kunnen bijdragers nieuwe functionaliteiten implementeren.

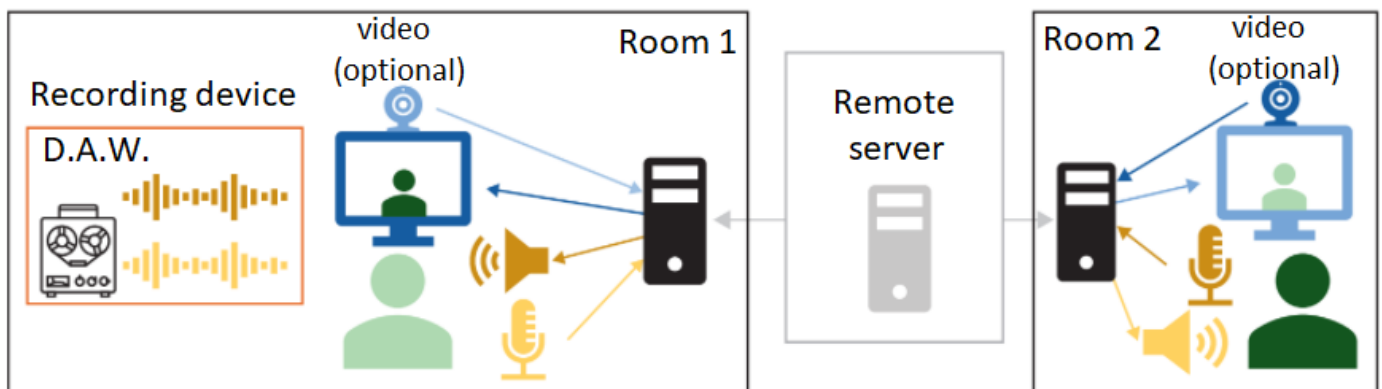
4.2.3 Het kader van Networked Music Performance

Er is sprake van een muziekoptreden wanneer twee of meer personen muzikaal met elkaar interageren via een medium. Proefpersonen kunnen muzikanten zijn tijdens een repetitie, maar ook trainers en studenten. Om een groot aantal mogelijke scenario's te overwegen, kan een uitvoering plaatsvinden met alle proefpersonen in dezelfde ruimte (lokale uitvoering), met alle proefpersonen geografisch ver weg (netwerkuitvoering) of met een deel van de proefpersonen op dezelfde plaats en een deel van de proefpersonen geografisch ver weg (gemengde uitvoering). De deelnemers communiceren met elkaar door middel van een medium. In het geval van lokale voorstellingen is het medium een fysiek medium, zoals eenvoudige luchtverspreiding. In het geval van netwerkperformances is het medium een netwerk en een communicatie-interface, zoals een internetverbinding en de NMP-software/hardware-apparatuur die wordt gebruikt om de twee proefpersonen met elkaar te verbinden. In het geval van gemengde prestaties zijn zowel het fysieke medium als het netwerkmedium betrokken.

4.2.4 Materialen en methoden

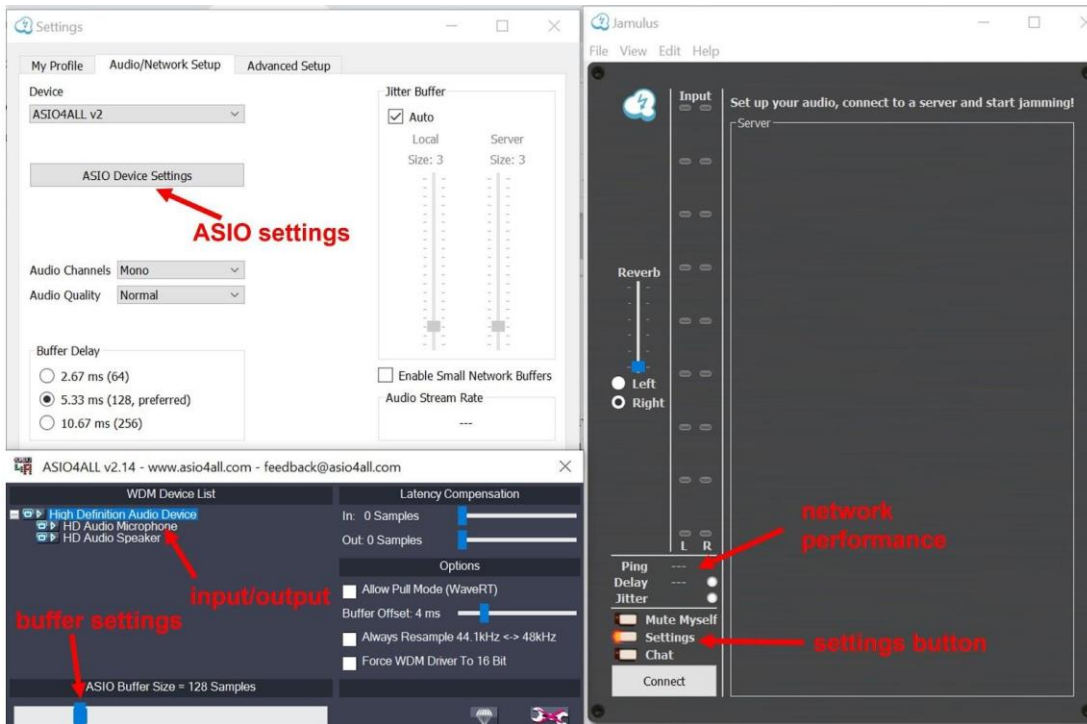
De NMP-methode die in Virtual Stage wordt gebruikt, is gebaseerd op de gratis en open source software Jamulus, die door Volker Fischer et al. in C++ is geprogrammeerd. Deze NMP-software maakt live repeteren, jammen en optreden met muzikanten overal op het internet mogelijk. Jamulus is open-source software (GPL, GNU General Public License) gehost op SourceForge en draait onder Linux, Windows en MacOS. Het is gebaseerd op het Qt framework en gebruikt de OPUS audio codec. Er is één server waarop de Jamulus serversoftware draait die de audiogegevens van elke Jamulus-client verzamelt, de audiogegevens mixt en de mix terugstuurt naar elke client. Het concept wordt uitgelegd in de volgende figuur.

De vereenvoudigde kernstructuur van Jamulus begint met een callback-gebaseerde audio-interface die audiosampleblokken vastlegt. De audio-interface kan een USB-microfoon, een MIDI-interface of een uitgang van een audiokaart zijn. Deze blokken worden gecomprimeerd met de OPUS audio-codec met lage latentie en verzonden via het internet met behulp van het verbindingsloze User Datagram Protocol (UDP). Op de server verzamelt een set jitterbuffers de asynchrone netwerkpakketten van alle aangesloten clients. In de verwerkingslus van de server worden de gegevenspakketten van elke client uit de jitterbuffer gehaald, gedecomprimeerd en samengevoegd. Deze mix wordt opnieuw gecomprimeerd met OPUS en verzonden naar alle verbonden clients met UDP pakketten. Terug op de client worden de ontvangen serverpakketten opgeslagen in een jitterbuffer. Bij de volgende callback van de audio-interface wordt een netwerkpakket uit de jitterbuffer gehaald, gedecomprimeerd en naar de geluidskaart gestuurd voor uitvoer.

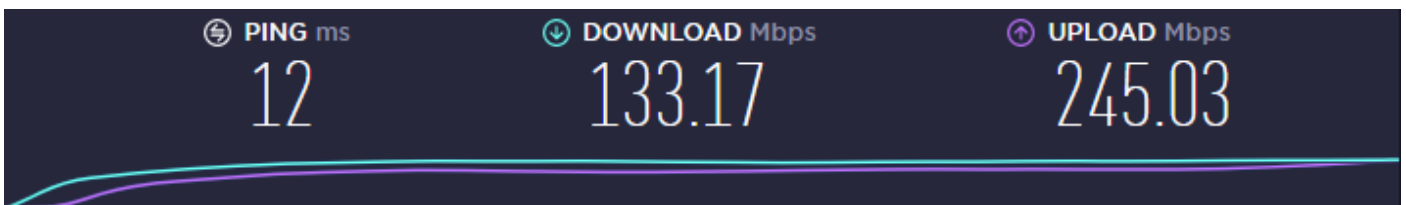


4.2.5 Installatie van de experimentele opstelling

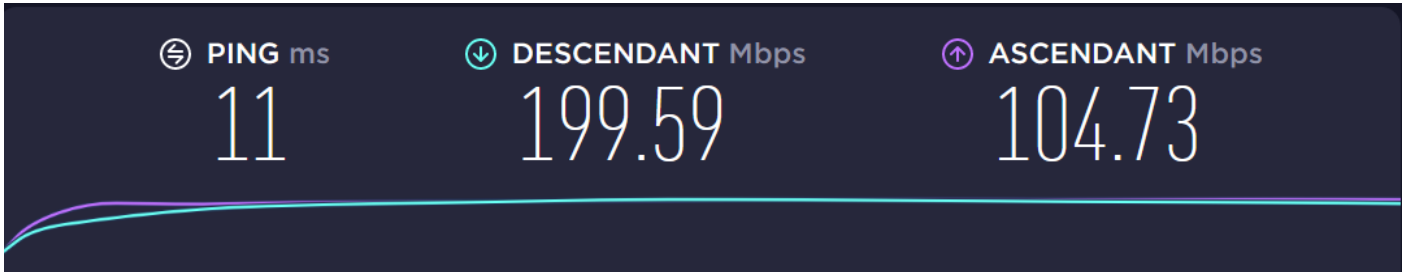
Het installatieproces van Jamulus voor meerdere platformen is relatief eenvoudig, volgens de website van de software. Afhankelijk van de hardware die de gebruiker wil gebruiken, moeten input en output worden geselecteerd in de ASIO-instellingen.



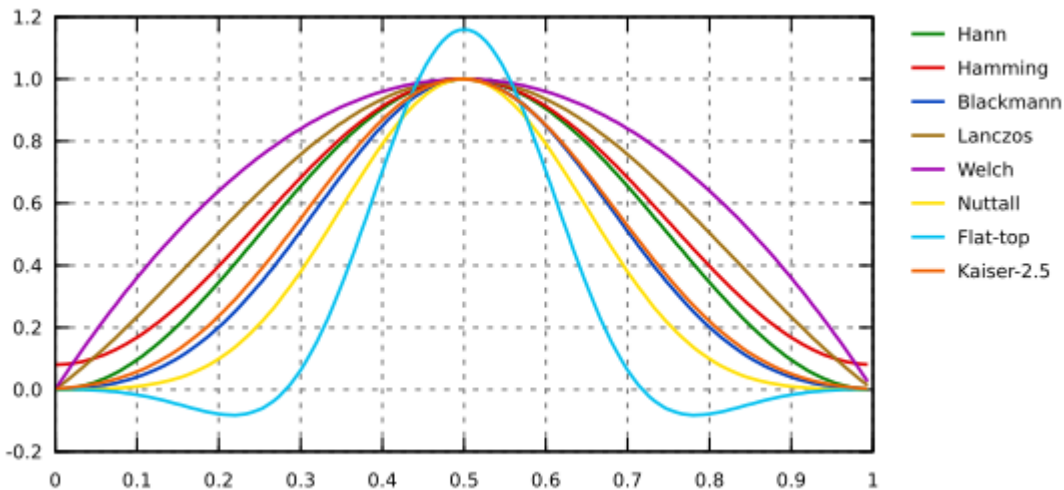
- Basisopstelling: PC of laptop met budget hoofdtelefoon (met draad) en geïntegreerde microfoon (of bedraad). PC-configuraties: Windows / Linux / Mac OS.
- Medium opstelling: PC of laptop met koptelefoon van goede kwaliteit, snelle draadloze internetverbinding, externe USB-microfoon.
- Geavanceerde opstelling: PC of laptop met koptelefoon van goede kwaliteit, snelle internetkabelverbinding, extern audiopaneel, externe USB-microfoon.



Waarden instellen voor de snelheid van de verbinding

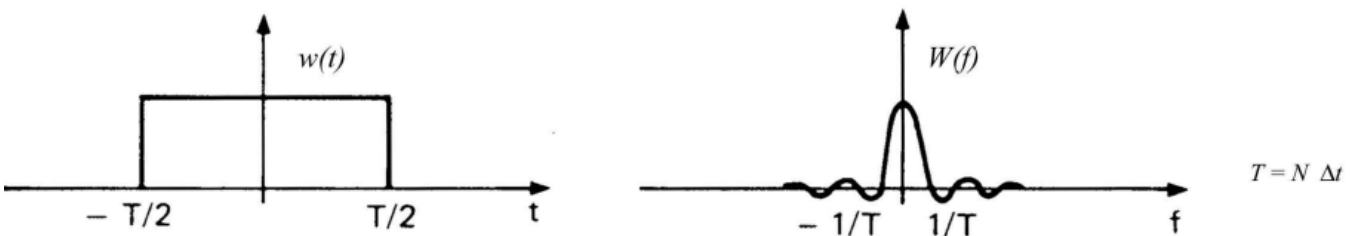


PN: wifi (optische vezel)



Ramen: Transformée de Fourier (qwyddion.net)

B lackman en Hamming windowing zijn interessant om rebounds te vermijden of te minimaliseren.



4.2.6 Beroepsopleiding: casestudy van ensemble Lira Transalpina

Het eerste gebruik van Networked Music Performance-technieken met Jamulus voor het Virtual Stage-project werd uitgevoerd door het ensemble Lira Transalpina tijdens een vroeg stadium van het projectontwerpproces. Het experiment werd uitgevoerd door alle leden van het ensemble.

Het ensemble Lira Transalpina nam deel aan de NMP-experimenten en bestond uit 4 muzikanten die zich op verschillende afstanden tussen Italië, Zwitserland en Frankrijk bevonden. Het ensemble was geïnteresseerd in deze technologie tijdens de lockdown om de muzikale interacties voor een kamermuziekwerk voort te zetten. Het ensemble was geïnteresseerd in een gevarieerd en eclectisch repertoire variërend van historisch geïnformeerde muziek tot populaire liedjes.

Een NMP-hulpmiddel kiezen:

Tijdens de pandemie werd gezocht naar oplossingen op basis van Networked Music Performance-technieken. De kennis van het LoLa-systeem (cons. Tartini uit Triëst) inspireerde het gebruik van een webtool die repeteren op afstand mogelijk maakt. De belangrijkste beperking voor het gebruik van LoLa zijn de bijzonder hoge kosten voor een particuliere gebruiker, terwijl verschillende instellingen voor hoger onderwijs LoLa efficiënt gebruiken. De open source oplossing van Jamulus lijkt een goed compromis tussen kwaliteit en digitale kloof. Lira Transalpina heeft ervoor gekozen om haar eerste tests met Jamulus uit te voeren.

Inherente problemen bij NMP

Tijdens de NMP-sessie deden zich verschillende problemen voor.

Een van de problemen met muziek die in realtime via het internet wordt afgespeeld is latency, oftewel het tijdsverschil dat optreedt wanneer (gecomprimeerde) audiostreams door elke muzikant worden verzonden en ontvangen. De effecten van vertraging kunnen gedeeltelijk worden gecompenseerd met ASIO4ALL in Windows (ASIO4ALL is al geïnstalleerd op mac en werkt gemakkelijk, op Linux is de installatie en het gebruik ingewikkelder). Merk op dat Jamulus alleen kan werken als ASIO4ALL vooraf is geïnstalleerd.

Hoewel de kleine vertragingen (tot ongeveer 40 ms) als synchroon kunnen worden waargenomen, maken langere vertragingen het bijna onmogelijk om live samen te spelen. Een ander probleem is het jittereffect, een soort pakketvertraging (informatie die over het internet reist) door veranderingen in latentie in de loop van de tijd, wat resulteert in haperend of vervormd geluid. Aanzienlijke vertragingen kunnen zelfs resulteren in pakketverlies (waargenomen als een "blackout"). Deze problemen kunnen worden beperkt door vertragingbuffers of jitterbuffers (beide aanwezig in Jamulus), maar ze voegen dan toe aan de totale vertraging en moeten daarom worden gebalanceerd.

Voorbereidende tests van Jamulus (installatie, verschillende mogelijke configuraties)

Om Jamulus te gebruiken is een fase in de bediening nodig. Het is belangrijk om de basisinstellingen te kennen om de problemen van echo's, onderbrekingen... te beperken.

Om de problemen van vertraging of tijdsverschil te beperken, is het naast het gebruik van ASIO4ALL noodzakelijk dat alle leden een server vinden die het dichtst bij alle deelnemers van de NMP-sessie staat. Om de vertraging te kwantificeren, moet elke deelnemer een zo laag mogelijke ping hebben (25 ms of minder). Onthoud dat de ping de duur is van een rondreis tussen het verbindingspunt van Jamulus (host) en de server waar de deelnemers verbinding maken. De ping van Jamulus wordt uitgedrukt in milliseconden (ms) en wordt gemeten door de hostserver. Hoe lager de ping, hoe sneller en beter de verbinding.

4.2.7 Opstelling voor leren op afstand: een NMP-sessie opnemen met video

In dit deel presenteren we procedures die het mogelijk maken om een NMP-sessie met of zonder video te realiseren. De keuze hangt af van de kwaliteit van het netwerk. Ook kunnen gesamplede instrumenten gebruikt worden met Jamulus. Het deel toont ook de procedure.

Procedure voor het openen van een sessie met virtuele instrumenten en NMP

- 1) open Jamulus;
- 2) open Reaper met een ReaRoute-sjabloon;
- 3) verbinding maken met een server;
- 4) extra stap voor video-verbinding: open Zoom en maak verbinding met partners (geluidsapparaten zullen niet werken met Zoom, omdat ASIO wordt gebruikt door Reaper en Jamulus).

Procedure voor het openen van een NMP-sessie met gesamplede instrumenten:

- 1) open MIDI sampler software (Kontakt in ons geval) aangesloten op een MIDI keyboard;
- 2) laad het MIDI-instrument in Kontakt (bijvoorbeeld het klavecimbel Blanchet 1720);
- 3) ASIO-uitgang op luidspreker configureren;
- 4) open Jamulus;
- 5) open het Digital Audio Workstation (DAW), in ons geval Reaper met ReaRoute-sjabloon;
- 6) verbinding maken met een server.

Muzikant	Locatie	Netwerk pingen	Downloadsnelheid	Uploadsnelheid	Jamulus Ping	Algehele vertraging	Netwerkkwaliteit
Evan Buttar	Den Haag (NL)	9 ms	71 Mbps	28 Mbps	15 ms	33 ms	Medium
Elodie Colombier	Lyon (FR)	5 ms	398 Mbps	274 Mbps	15 ms	46 ms	Uitstekend
Andrea Bareggi	Neuville sur Saone (FR)	10 ms	42 Mbps	61 Mbps	15 ms	50 ms	Medium

Tabel - Netwerkgegevens voor het instuderen van instrumentale delen van Aquilon et Orithie van Rameau

4.3 Partial Playback met ListenTo

ListenTo is software ontwikkeld om hi-fidelity audio te streamen en op te nemen, zelfs niet-gecomprimeerde audio (afhankelijk van de kwaliteit van de internetverbinding van de gebruiker).

ListenTo kan worden gebruikt als een stand-alone plugin of in een Daw, zowel op Windows als op MacOs (bezoek voor meer informatie de site van de ontwikkelaar hieronder: <https://audiomovers.com/storage/pdfs/LISTENTO%20Quick%20Start%20User%20Guide.pdf>).

ListenTo stelt ons ook in staat om de uitzending te beluisteren via een browser op Windows, MacOs, Ios en Android: deze functie is erg handig omdat veel studenten op verschillende plaatsen naar dezelfde les kunnen luisteren, of zelfs kunnen deelnemen aan de repetitie van een opera.

De procedure die we hebben getest houdt in dat ListenTo wordt gebruikt door de Daw van het instituut of de docent, en dat de studenten de les volgen via een browser.

Deze methode maakt het mogelijk om de audio naar alle aanwezigen te sturen, die ook samen kunnen spelen en naar elkaar kunnen luisteren, maar het is niet mogelijk voor de streamer om de audio van de aanwezigen te ontvangen.

Dit werkt heel goed als het instituut of de docent een goede internetverbinding heeft en de deelnemers niet.

4.4 Best practices voor eenvoudig en effectief opnemen en delen van video via een internetverbinding

Om een video-opname of -streaming te maken, zijn er veel aspecten om rekening mee te houden, van de apparatuur tot de positionering, compositie en het licht om een resultaat te krijgen dat aan onze behoeften voldoet.

Met het verstrijken van de tijd wordt het verkrijgen van een goed visueel resultaat steeds eenvoudiger dankzij nieuwe technologieën. Elk jaar komen er nieuwe telefoons uit met steeds beter presterende camera's die voor het onervaren oog soms onherkenbaar zijn in vergelijking met een filmcamera.

Het is erg moeilijk om een perfect beeld te krijgen en een professional heeft te maken met veel instellingen op zijn camera, afhankelijk van de locatie, het soort licht en de inhoud van de video. Voor ons is dit echter geen probleem, omdat we vertrouwen op de automatische instellingen van de camera of webcam, maar met enkele voorzorgsmaatregelen.

Het allerbelangrijkste is compositie en kadrering, en deze regel geldt of je nu de camera van je telefoon gebruikt of een speciale videocamera.

Er zijn veel soorten opnames en elke opname heeft zijn eigen naam. Geen enkele is verkeerd, maar ze moeten worden gebruikt afhankelijk van het type video dat we willen maken.

- Close-up
- Medium schot
- Lang schot

Voor ons gebruik hebben we een medium opname nodig zoals in de afbeelding:



Op deze manier zien we de hele figuur inclusief het instrument en kunnen we elke beweging goed begrijpen. Het is belangrijk om het hele frame van onder tot boven te vullen met ons onderwerp, als het op een klein deel van het scherm blijft staan zullen we moeite hebben om het goed te zien.

Het kan gebeuren dat we voor het instrument een microfoon hebben staan. Uitgaande van deze opname kunnen we iets bewegen om een compromis te vinden waarbij de microfoon het geluid goed kan oppikken, maar ondertussen het onderwerp niet te veel bedekt.

De achtergrond is erg belangrijk, er mogen geen objecten of mensen zijn die de aandacht en blik van ons onderwerp kunnen afleiden.

We kunnen een thema-omgeving creëren of de achtergrond schoon houden en gebruik maken van een lege muur.

Positionering is ook belangrijk, voor een beter resultaat is het beter om wat ruimte te hebben tussen ons en de achtergrond achter minstens 3 meter, dit is omdat wanneer de camera scherpstelt op het onderwerp de achtergrond automatisch onscherp zal zijn en dit zal meer belang geven aan wie er speelt en zal het publiek meer gefocust houden.

We maken optimaal gebruik van het omgevingslicht als we niet de mogelijkheid hebben om speciale lampen te gebruiken. Laten we ons niet opstellen met een raam op de achtergrond, maar het gebruiken om onszelf te verlichten. Het zou goed zijn om het raam naar ons toe of opzij te richten.

4.4.1. Uitrusting: Camera, lampen, computer, software.

Vanaf de videocamera zijn er verschillende mogelijkheden, afhankelijk van de financiële mogelijkheden.

Voor een instelling wordt het aanbevolen:

- Canon RP met kitlens

Deze camera levert kwaliteit van professioneel niveau.

Het voordeel van deze camera is dat hij kan worden gebruikt als videorecorder, maar kan worden aangesloten via

USB naar de computer en kan worden gebruikt als webcam voor live streaming.



Een goedkoper alternatief kan de Canon M50 zijn.

Als de camera niet als webcam kan worden gebruikt, hebben we een camlink nodig waarmee de computer het signaal van de camera kan ontvangen en kan gebruiken op streamingplatforms (Zoom, OBS, Youtube).



Het gebruik van zo'n videocamera betekent ook dat je jezelf moet uitrusten met een ander accessoire om het

bruikbaar, zoals een geheugenkaart, een statief en een reservebatterij.

De aanbevolen kit voor de camera (instellingsniveau):

- Canon RP + kitlens 24-105mm
- Sandisk SD 128 GB
- Reservebatterij voor Canon RP
- Statief Neewer of Manfrotto voor camera

Voor studenten en professionele spelers met een laag budget is het aan te raden om optimaal gebruik te maken van beschikbare middelen zoals de webcam van de computer of de camera van de telefoon.

Als we de kwaliteit nog willen verhogen, kunnen we wat geld investeren in een USB-webcam waarmee we de kwaliteit aanzienlijk kunnen verhogen.

Uitgaande van de telefoon is het aan te raden om een statief voor smartphones te gebruiken om de opname stabiel te houden en de positionering en keuze van de opname te vergemakkelijken.



Het is belangrijk om de achterste videocamera van de smartphone te gebruiken als we de hoogste kwaliteit willen, maar als we elkaar in realtime willen zien, kunnen we de camera aan de voorkant gebruiken, maar dan moeten we wel wat kwaliteit inleveren.

Op veel computers heeft de ingebouwde webcam niet genoeg kwaliteit, dus een upgrade is de Logitech G920.



Eenmaal aangesloten via USB wordt hij automatisch herkend door de computer en is hij klaar voor gebruik.

4.4.2 Lichten

De mogelijkheid hebben om de scène naar wens te verlichten is een van de grootste voordelen om de kwaliteit van onze video's drastisch te verhogen. Soms stelt de omgeving ons in staat om zonder al te veel nadenken een optimale belichting te verkrijgen, maar helaas is dit niet altijd het geval, dus moeten we de locatie bestuderen en er het beste van maken, of nog beter onszelf uitrusten met speciale lampen.

Er zijn regels voor de plaatsing van de lampen, maar met een beetje ervaring kunnen we proberen verschillende composities te maken om emoties over te brengen, afhankelijk van het soort video dat we willen maken.

Laten we beginnen met het gebruik van omgevingslicht, het is belangrijk om te proberen zoveel mogelijk licht te hebben als we een video willen opnemen als tutorial waarin het belangrijk is om elke stap goed te kunnen zien.

We doen het licht aan in de kamer waar we zijn of gaan bij een raam staan zodat ons gezicht verlicht wordt.

Om het maximale eruit te halen, zouden we speciale lampen moeten gebruiken.

Voor institutioneel niveau:

- Godox SL60W / Amaran 100d / Aputure 120d (een van hen, ze zijn zeer vergelijkbaar)
- Godox / Aputure / Neewer → Softbox voor Bowens

De genoemde lampen lijken erg op elkaar. Eenmaal ingeschakeld produceren ze een zeer sterk licht afkomstig van een zeer krachtige led, dus het zal nodig zijn om het licht te verspreiden door middel van een softbox die zichzelf voor de lamp bevestigt door middel van zijn aanval genaamd "Bowens mount".



Hoe groter de softbox en hoe meer het licht wordt verspreid, een softbox met een diameter van ongeveer 80 cm wordt aanbevolen als het onderwerp een persoon is die aan het spelen is.

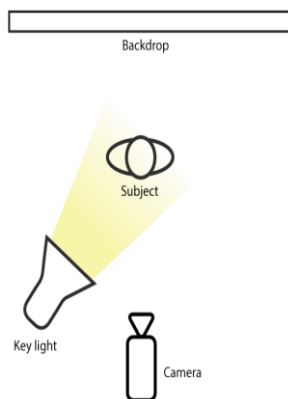
Een goedkopere verlichtingsset wordt aanbevolen voor studenten, maar hiermee kun je wel een goed resultaat behalen:

- Neewer / Godox Softbox-lampenkit





Het licht moet een beetje naar de zijkant van het onderwerp worden geplaatst, maar moet altijd voor het onderwerp blijven, zoals op de afbeelding:



Het is aan te raden om extra lampen van verschillende typen te gebruiken, zoals ledpanelen, om de belichting van de scène compleet te maken en alles helderder te maken. We kunnen de softbox gebruiken om het onderwerp te verlichten, een ledpaneel om de achtergrond te verlichten en een ander licht om de andere kant van de persoon te verlichten. Het is echter belangrijk dat het hoofdlicht het eerste licht is waar we het over hadden en dat het onderwerp verlicht.

Een nog eenvoudigere en goedkopere oplossing blijft de ringlamp, gemakkelijk verkrijgbaar en niet erg duur, maar het is de oplossing met de minste kwaliteit van allemaal.



4.4.3 Computer

De aanbevolen computer hangt af van het soort werk dat we moeten doen: als het gaat om streamen op Zoom via webcam of camera, kunnen we een computer uit het middensegment gebruiken, zoals de Huawei Matebook D14, D15, D16.

In die prijsklasse vinden we computers die ook video's kunnen bewerken die zijn opgenomen met een webcam of smartphone.

Om video's te bewerken die zijn opgenomen met een high-end camera zoals de Canon RP, heb je een veel krachtigere computer nodig, zoals een Asus Rog of een Macbook met een M1-chip.

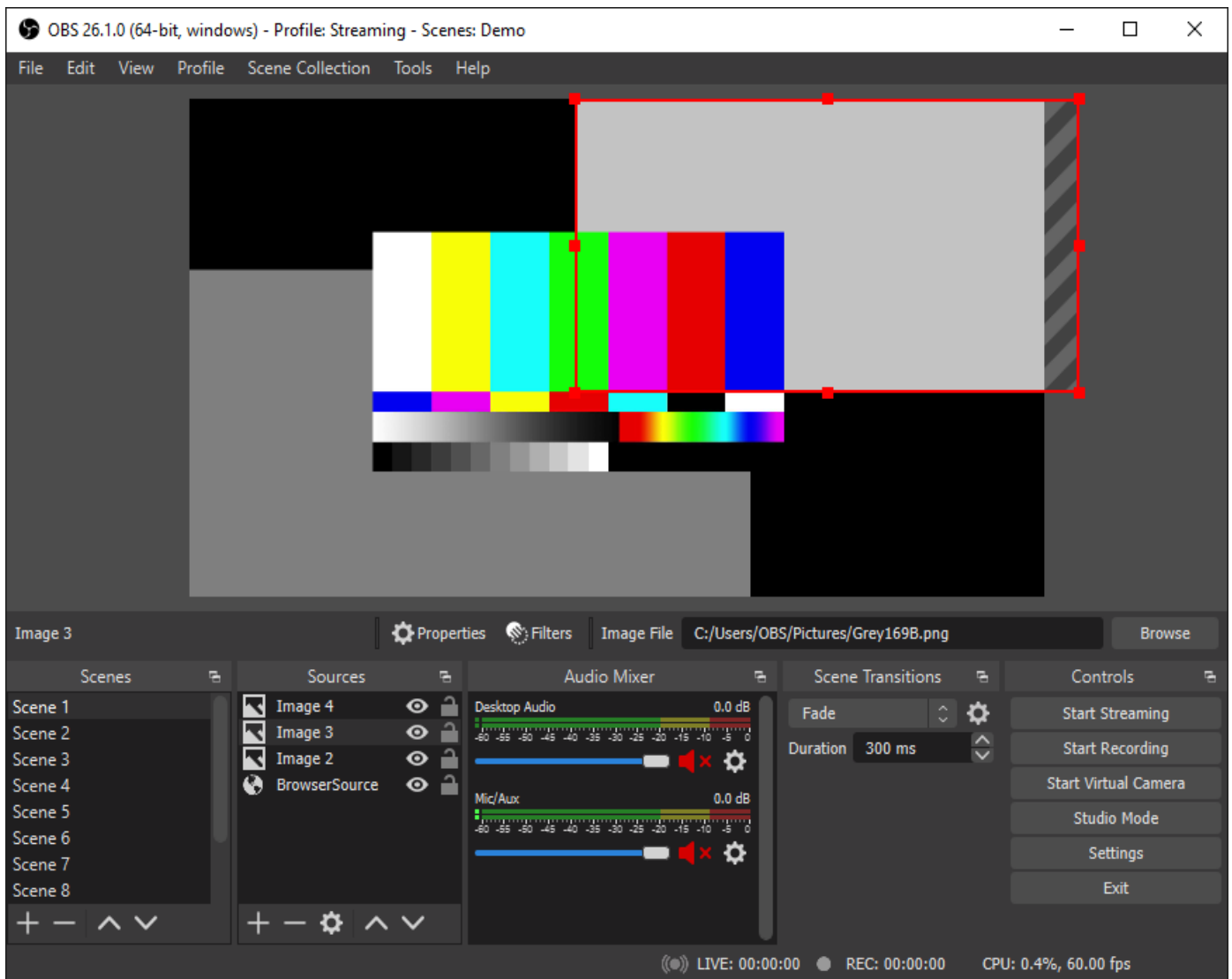
De aanbevolen computer (Institutioneel niveau):

- Asus Rog / Macbook M1



4.4.4 Software

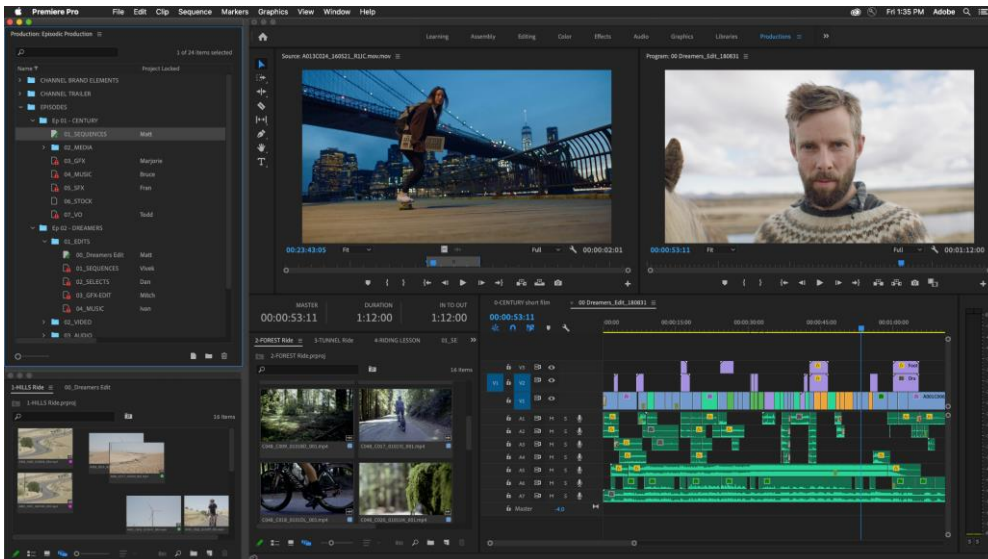
Voor streaming is het beste programma OBS studio, beschikbaar voor Windows, Mac en Linux. Het geeft de mogelijkheid om volledige controle te hebben over de audio- en video-instellingen voor streaming, je kunt via dit programma verbinding maken met andere applicaties voor online verbinding zoals Zoom, Youtube, Skype en vele anderen.



Je hebt de mogelijkheid om scènes te beheren, je scherm te delen en gelijktijdig vanuit meerdere hoeken te filmen als je meerdere camera's aansluit. het is een aanrader voor iedereen.

Voor het bewerken zijn er verschillende programma's, sommige zijn betaald en sommige zijn gratis, maar ik zal de beste 3 opnoemen:

- Adobe Premiere Pro (Windows en Mac)



- Final Cut (alleen Mac)

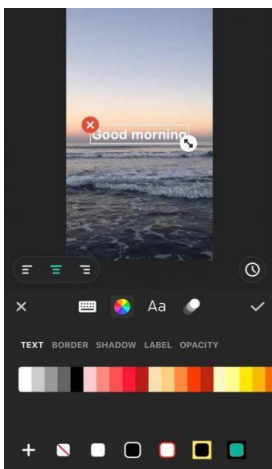


- DaVinci Resolve (Windows en Mac) (GRATIS)



Als je een redelijk krachtige smartphone hebt, zoals een iPhone 11/12/13 of een Android High-range of een tablet/iPad, dan is het met behulp van enkele gratis te downloaden applicaties mogelijk om opgenomen video's met je telefoon te bewerken:

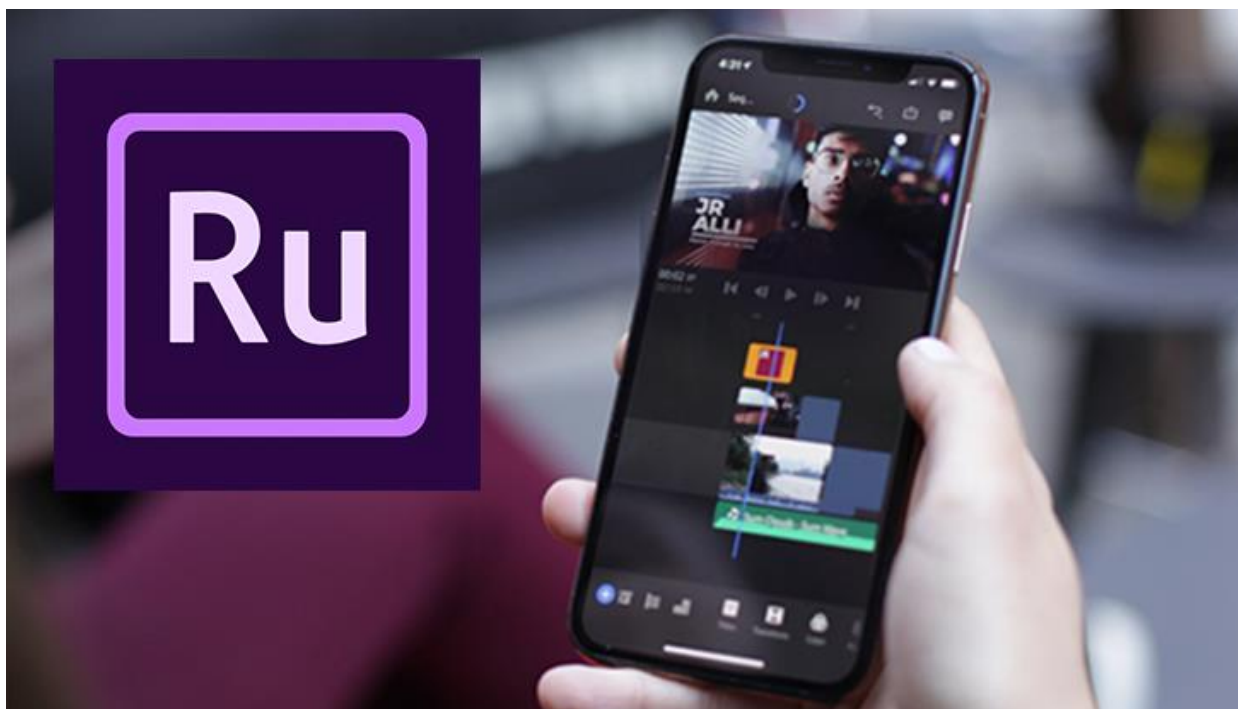
- inshot (Android en iOS)



- iMovie (alleen iOS)



- Adobe Premiere Rush (Android en iOS)



In Virtual Stage werd het project uitgevoerd met behulp van:

- Camera Panasonic GH5
- Leica 12-60mm f2.8
- Neewer LED panelen
- Zwarte achtergrond

De montage en post-productie zijn ontwikkeld met DaVinci Resolve en Adobe After Effect.





In dit geval hebben we besloten om een groene achtergrond te gebruiken, zodat we de achtergrond in de bewerkingsfase kunnen vervangen.

De papieren achtergrond wordt vies en gaat langzaam achteruit tot het moment dat het nodig is om het te vervangen, maar er ontstaan geen kreuken en het is gemakkelijker om het gelijkmatig te belichten.

Het is belangrijk om de achtergrond helder te maken en te proberen geen schaduwen op het groen te werpen. Goed licht maakt het werk veel nauwkeuriger.





Bibliografie

- A. Hogarth (july, 7, 2021). When two become one: Top tips for piano accompaniment. Pianist Magazine, Warners Group Publications, Bourne.
- C. Ph. E. Bach (1762). Vom Vortrage. Der Versuch über die wahre Art das Clavier zu spielen, Part I, George Ludewig Winter ed., Berlin, Chapter 3.
- E. Shanaphy, S. Isacoff, J. Jordan (1987). Speed-reading at the keyboard. 3 Volumes. Ekay Music ed.
- W. Woszczyk, J. Cooperstock, J. Roston, and W. Martens, "Shake, rattle, and roll: Getting immersed in multisensory, interactive music via broadband networks," J. Audio Eng. Soc., vol. 53, no. 4, pp. 336–344, 2005. [Online]. Available: <http://www.aes.org/e-lib/browse.cfm?elib=13416>
- C. Rottondi, C. Chafe, C. Allocchio, A. Sarti. "An Overview on Networked Music Performance Technologies", 2017, IEEE Access.
- J.-P. Càceres, C. Chafe, "JackTrip: Under the Hood of an Engine for Network Audio", Proceedings of International Computer Music Conference, Montreal, 2009.
- C. Drioli, C. Allocchio, and N. Buso, "Networked performances and natural interaction via LOLA: Low latency high quality A/V streaming system", Information Technologies for Performing Arts, Media Access, and Entertainment, Springer, 2013 pp.240–250.
- P. Holub, L. Matyska, M. Liška, L. Hejtmánek, J. Denemark, T. and Rebok, A. Hutanu, R. Paruchuri, J. Radil, and E. Hladk'a "High-definition multimedia for multiparty low-latency interactive communication", Future Generation Computer Systems, 22(8), pp.856–861, 2006, Elsevier
- V. Fischer, "Case Study: Performing Band Rehearsals on the Internet With Jamulus".
- J.-M. Valin, G. Maxwell, T. B. Terriberry, K. Vos, High-Quality, Low-Delay Music Coding in the Opus Codec, Accepted for the 135th AES Convention, 2013.
- K. Vos, K. V. Sorensen, S. S. Jensen, J.-M. Valin, Voice Coding with Opus, Accepted for the 135th AES Convention, 2013.
- K. Vos, A Fast Implementation of Burg's Method, 2013.