

esmuc

Estudiant:

Especialitat/
Àmbit/Modalitat:

Director/a:

Curs:

Vistiplau
del director/a
del Treball

Extracte

Aquest treball documenta la creació d'una tenora virtual, primer pas per a la generació de la família d'instruments virtuals específics per a cobla. L'objectiu final és donar servei a la comunitat de músics i compositors de l'àmbit en les seves tasques d'arranjament, composició i interpretació en directe. Es mostrarà tot el procés d'enregistrament i edició de les mostres i programació de l'instrument virtual, així com la seva interacció amb programari estàndard de notació musical i controladors MIDI de vent. Malgrat la seva especificitat, aquest treball es pot llegir també com a punt de partida per al disseny i programació de qualsevol instrument virtual sota funcionament intern del motor de mostreig *Kontakt*, de l'empresa Native Instruments.

Extracto

Este trabajo documenta la creación de una tenora virtual, primer paso para la generación de la familia de instrumentos virtuales específicos para a cobla. El objetivo final es prestar un servicio a la comunidad de músicos y compositores del ámbito en sus labores habituales de arreglo, composición e interpretación en directo. Se mostrará todo el proceso de grabación y edición de las muestras y la programación del instrumento virtual, así como su interacción con programas estándar de notación musical por ordenador y controladores MIDI de viento. A pesar de su especificidad, este trabajo puede considerarse también como un punto de partida para el diseño y programación de cualquier instrumento virtual bajo el funcionamiento interno del motor de muestreo *Kontakt*, de la empresa Native Instruments.

Abstract

This work documents the creation of a virtual tenora, the first step for the generation of specific virtual instruments for a cobla. The final goal is to offer to the community of musicians and composers specialized in cobla a solution for their tasks of arrangement, composition and live performance. The entire process of sampling, editing and programming the virtual instrument will be shown, as well as its interaction with standard musical notation software and MIDI wind controllers. Despite its specificity, this document can be used as a starting point for the the design and programming of any virtual instrument under the internal operation of the Native Instruments Kontakt sampling engine.

Índex

1. Motivació.....	4
2. Consideracions prèvies.....	4
2.1. Objectius.....	4
2.2. Limitacions.....	5
2.3. Tria del motor de mostreig	5
3. Marc Teòric.....	6
3.1. Breu història del mostreig.	6
4. Procés de mostreig de la tenora	8
4.1. Dinàmiques i atacs.....	8
4.2. Registre de l'instrument	9
4.3. Particularitats interpretatives de la tenora	10
4.3.1. Diferents canyes per a diferents contextos	10
4.4. Selecció de microfonia.....	11
5. Gestió de les mostres obtingudes i confecció del sampler	12
5.1. Preparació de les mostres	12
5.2. Motor de sampler.....	13
5.3. Mapeig de les mostres.....	13
5.4. Atac, decay i release.....	14
5.5. Legato.....	15
5.6. Vibrato	16
5.7. Canvi de grup en funció de l'atac.....	18
5.8. Interpolació dinàmica.....	18
5.9. Crear la interfície d'usuari	19
5.9.1. Programació visual del sampler	19
5.9.2. Què pot ser parametrizable per l'usuari?	20
6. Interacció amb software de notació musical.....	20
6.1. Finale.....	20
6.2. Sibelius.....	20
7. Interacció amb controladors virtuals.....	21
7.1. Controladors MIDI.....	21
8. Comercialització.....	21
8.1. A qui està dirigit el producte final?	21
8.2. Possible estudi de mercat	22
9. Línies de futur	24

9.1.	Implementació de canyes diferents.....	24
9.2.	Ampliació als altres instruments de cobla	24
9.3.	Altres controladors MIDI.....	25
10.	Agraïments.....	25
11.	Bibliografia	26
12.	Annexos	27

1. Motivació

En la meua recent experiència com a compositor de música per a cobla m'he trobat amb una sèrie de complicacions que entorpeixen la tasca compositiva.

En el meu cas vaig decidir aprofitar el Treball de Fi de Grau per solucionar un dels problemes més grans, la manca d'una llibreria d'instruments virtuals d'instruments de cobla. De la mateixa manera que podem escriure per a piano o per a clarinet -per posar un exemple- i tenim un retorn auditiu del programa que fa molt àgil la tasca d'escriptura per a aquell instrument, quan escrivim per a tenora, tible, fiscorn o flabiol i tamborí no ens passa el mateix perquè aquests instruments no s'han digitalitzat o samplejat de manera consistent. La solució que existeix i que usem la majoria de compositors que escrivim per a cobla és usar instruments d'un timbre similar. Usem el piccolo en lloc del flabiol, l'oboè en lloc del tible, el corn anglès en lloc de la tenora i el bombardí o el trombó baix en lloc del fiscorn. Tanmateix, la diferent tessitura entre uns i altres, a banda de la divergència entre els intervals de transposició, requereix un gran esforç per imaginar com sonarà realment el que estem escrivint.

Un altre dels motius que m'empenyen a realitzar aquest treball és la internacionalització i dignificació dels instruments de cobla començant per la tenora ja que un cop creat aquest instrument virtual, qualsevol persona interessada podrà escoltar i escriure per a aquest instrument. Ja se sap que qualsevol instrument virtual es troba bastant allunyat de la realitat pel que fa al so i expressió, però crec que serà un bon punt de partida.

En el meu cas particular, sóc instrumentista de tenora i tinc una especial afinitat amb el món de la tecnologia musical. Per tot plegat he decidit crear un sampler de tenora que ajudi a tota aquella gent que s'ha trobat en la mateixa situació que jo.

2. Consideracions prèvies

Aquest apartat és merament reflexiu i especulatiu sobre què voldria aconseguir i quins problemes podem trobar-nos durant el procés de creació del sampler. Parlo amb plural ja que en Marc Urrutia, un bon amic i sonòleg del l'ESMUC, m'ajudarà en tot l'apartat tècnic. En el procés de mostreig ell estarà a càrrec del control de l'enregistrament i durant la confecció del sampler aportarà tot el seu coneixement.

2.1. Objectius

L'objectiu principal és crear una tenora virtual utilitzable tant en els principals programes de notació musical com per aplicacions de música en directe.

Per això hauré d'enregistrar cada nota de la tenora, des del Fa# 2 fins el Sol 5. Es tracta d'un registre ambiciós (3 octaves i una nota) que inclou, per sobre el Do 5, les notes conegudes com a sobre-aguts gens estables i poc emprades en situacions

normals. Però això ens duu al segon objectiu: el sampler ha de ser el més complet possible.

Algunes de les característiques que haurà de tenir són:

- diferents dinàmiques i atacs per nota
- el so produït per les claus
- legato i vibrato parametrizables per l'usuari

Aconseguir aquest seguit de característiques i si es pot, més, dependrà en gran part de la fluïdesa de treball i dels possibles contratemps que puguin sorgir durant el procés.

2.2. Limitacions

Abans de començar pròpiament la implementació del projecte cal tenir en compte una sèrie de limitacions:

- el temps de reserva disponible per a l'estudi d'enregistrament de l'ESMUC (A123/A124) i la capacitat de treball continuat que s'assoleixi.
- el factor humà: els instrumentistes de vent tenen una resistència limitada quan toquen el seu instrument, de manera que no es pot samplejar tota la tenora de cop degut al cansament físic. Com més estona seguida tocant, més cansament acumulat i menys estable el so resultant.
- la manca de coneixement previ tant del funcionament del motor de mostreig (Kontakt 5) com de l'edició i programació de les mostres

2.3. Tria del motor de mostreig

Per a l'assoliment dels objectius plantejats usaré el motor de sampler Kontakt 5. Em va semblar la opció més viable ja que ja hi he treballat amb anterioritat i ofereix una gran quantitat de característiques que donaran al sampler final un acabat més professional. Algunes d'aquestes característiques són:

- una interfície - que és el que l'usuari acabarà veient i modificant al seu gust - totalment programable
- molta agilitat a l'hora de treballar amb grans bancs de mostres

Cal pensar que hi haurà una gran quantitat de mostres que treballaran al mateix temps, o quasi. Si calculem el número total de mostres resulten 38 notes, 3 dinàmiques diferents (piano, mezzoforte i fortissimo), 3 tipus d'atac a la nota i el soroll de les claus per donar realisme. Tot això estarà enregistrat per 2 micròfons diferents perquè l'usuari pugui escollir el que més li agradi (o una combinació dels 2). El resultat

ens dona al voltant de 700 mostres diferents que hauran de sonar en perfecta sincronia.

3. Marc Teòric.

3.1. Breu història del mostreig.

Per explicar l'origen dels instruments virtuals o "samplers" ens hem de remuntar a principis dels anys 70, quan la tecnologia va fer un pas important en el món de la computació fins a permetre enregistrar i reproduir mostres en format digital.

Els primers instruments que feien possible reproduir notes enregistrades anteriorment eren analògics i utilitzaven una cinta magnètica. Parlem del *Chamberlin* i sobretot el *Mellotron* (1962), que utilitzava una sèrie d'algoritmes per modificar la velocitat de reproducció de la cinta magnètica canviant-ne així l'afinació a través d'un petit teclat. Entre els grup musicals que en van fer ús a l'època cal destacar els Beatles, per exemple a *Strawberry Fields Forever*. A banda d'analògics eren molt limitats, però a partir d'aquí es va aconseguir crear el primer sampler digital, el *Computer Music Melodian* el 1976. El *Fairlight* i el *Synclavier* van aparèixer poc després, eren més versàtils però extremadament cars i només a l'abast d'uns pocs audiòfils.

Als anys 80 van aparèixer una gran quantitat de competidors degut a la baixada de preu de la tecnologia i la gran demanda per part de músics i compositors. L'*Emulator* i l'*AKAI S612* van ser els primers samplers amb una resolució de 12 o 16 bits disponibles per al públic general, una resolució d'àudio molt propera als estàndards de qualitat actual (la qualitat CD és de 16 bits i 44.100hz de freqüència de mostreig). Al cap i a la fi, un sampler -entès com a peça de hardware- és un ordinador especialitzat enregistrar mostres d'àudio i reproduir-les a temps real. Aquests, juntament amb les caixes de ritmes -samplers dedicats a reproduir sons de bateria en bucle- van propiciar, per exemple, l'època dorada del Hip hop dels anys 80.

A finals dels anys 80 aparegueren nous models de sintetitzadors amb un sistema de síntesi híbrida, que utilitzava breus mostres d'instruments reals combinables amb sons creats sintèticament per l'aparell.

Amb el pas del temps, l'augment de la capacitat de càlcul dels processadors i la baixada de preu de les memòries es va crear software dedicat al mostreig, compatible amb qualsevol ordinador. Empreses com Steinberg, Aria, Native Instruments entre d'altres van començar a desenvolupar els seus samplers en format software i a enregistrar una gran quantitat de llibreries digitals d'instruments.

3.2. Kontakt

El software de mostreig que farem servir és el Kontakt 5 de la empresa Native Instruments, un dels samplers virtuals més populars. Aquest software és molt valorat per les grans llibreries d'instruments disponibles, ja siguin de piano, instruments

simfònics, bateries, orgues, sintetitzadors, etcètera. Es tracta de llibreries molt completes i professionals. També se'n valora la versatilitat per generar nous instruments virtuals. És un software que treballa amb protocol MIDI, fet que permet la compatibilitat amb altres softwares i dispositius. (Annex 1)

Cada instrument virtual consta de 2 parts:

- la interfície d'usuari
- la interfície d'editor.

La interfície d'usuari és la part de l'instrument virtual que qualsevol usuari pot modificar per aconseguir el so que desitgi. Aquesta és la interfície que s'utilitzarà la major part del temps, ja que disposarà dels controls dels paràmetres principals del sampler.

La interfície d'editor, molt més complexa que no pas l'anterior, és la dedicada pròpiament als creadors de samplers i usuaris experts..

Aquesta segona interfície consta de 6 apartats.

El primer és similar a una taula de mesclades on podem editar grups d'àudio, insercions, enviaments, oscil·ladors, envoltants, afinació general i volum general de l'instrument.

Els següents apartats consten de 5 pestanyes o desplegable enfocats als creadors de samplers.

- a la primera pestanya hi trobem opcions d'instrument, on definirem els paràmetres bàsics del sampler com tessitura, nombre màxim de veus o mostres simultànies permeses, memòria RAM màxima utilitzable per el sampler o fons de pantalla de la interfície d'usuari, entre d'altres.
- la segona pestanya correspon a l'editor de grups, convenient quan volem utilitzar més d'una mostra per nota. Aquesta pestanya permet activar o desactivar grups de mostres de manera manual o automàtica, així com editar tot un conjunt de mostres alhora.
- la tercera pestanya correspon a l'editor de mapeig i serà aquí on carregarem les mostres. Decidirem a quina nota s'associa cada sampler i en quin marge de velocitats -el protocol MIDI entén la velocitat com el paràmetre de volum d'una nota i, com la resta de controls el seu valor està comprès entre 0 i 127- s'haurà de reproduir cada nota.
- la quarta pestanya correspon a l'editor d'ona i és on es defineix cada mostra: el seu atac i "release", d'on a on s'hauria d'executar un loop o bucle dins la nota, el "fade in" i "fade out" o volum individual de la mostra.

- la cinquena pestanya, la més potent i més infravalorada de totes, és la de *scripts*. En aquesta pestanya hi ha 5 espais o pàgines per escriure codi i programar el sampler, sens dubte l'apartat més complicat i el que requereix més coneixement de tot el sampler. Aquí és on es definirà com es farà el vibrato, legato, canvi de grups (per utilitzar un atac diferent en el cas de la tenora virtual) i la interfície gràfica que veurà l'usuari. En tot cas cal anar amb compte amb el grau de complexitat del codi, ja que és directament proporcional a l'ús de CPU.

4. Procés de mostreig de la tenora

El procés de mostreig consisteix en l'enregistrament de l'instrument per poder editar les mostres obtingudes i carregar-les al motor de sampler desitjat. Es tracta d'aconseguir tota la matèria prima que, un cop polida, esdevindrà el sampler. Les mostres duraran tot el temps que l'instrumentista sigui capaç de mantenir cada nota estable. Per assegurar l'estabilitat i la afinació de les mostres òbviament disposarem d'un afinador situat en el camp visual de l'instrumentista.

Cal destacar també que les mostres s'enregistraran sense vibrato. Malgrat que el vibrato sigui un tret molt característic de la tenora, pot ser una opció no volguda per algun compositor o pot no encaixar en alguns estils de música més contemporanis i moderns, de manera que l'efecte es podrà obtenir en post-producció, a través de la programació de sampler.

4.1. Dinàmiques i atacs

L'objectiu de crear un instrument virtual el més complet possible ens obliga a enregistrar mostres de diferent dinàmica (volum) i més d'un tipus d'atac per a cada nota.

La necessitat de diferents dinàmiques respon al fet que la tenora és un instrument que com més fort es toca (en termes de volum acústic) més harmònics genera: el so esdevé més o menys ric en harmònics en funció del volum emès i presenta una certa proporcionalitat en aquest sentit. Això provoca que en el cas que només haguéssim enregistrarat una sola dinàmica per nota, posem fortissimo, quan volguéssim interpretar les mostres per a un passatge pianissimo percebríem una tenora que ha tocat fortissimo però, amb el volum abaixat.

Amb l'atac de la nota, és a dir, l'inici de la nota, passava quelcom similar. La tenora és un instrument molt versàtil i adaptable a tota mena d'estils i estètiques, i bon

exemple es troba en el moment d'atacar la nota: segons com la llengua de l'instrumentista colpeja la canya, el so emès canvia. Es pot atacar sense llengua, fet que produeix un atac molt plàcid i "tou" ideal per a passatges delicats, i a partir d'aquí es pot "endurir" l'atac colpejant la canya amb la llengua d'una manera cada vegada més brusca fins a aconseguir un inici molt sobtat típic de la sonoritat de moltes sardanes. Per això vam enregistrar cada dinàmica amb 3 tipus d'atacs: atac d'aire tou, moderat i dur.

Si fem un càlcul ràpid resulten 3 dinàmiques per nota i cada dinàmica amb 3 tipus d'atac diferents, per un total de 9 mostres diferents per nota, que ens dona una flexibilitat i realisme considerables. Malgrat això, els millors instruments virtuals poden arribar a tenir més de vint mostres per nota.

Una limitació a l'hora d'introduir més dinàmiques al sampler és el factor humà. Tots els grups de dinàmica haurien de compartir una certa coherència i homogeneïtat, dit d'una altra manera, totes les mostres "piano" haurien de tenir idealment el mateix volum. I ja que no hi ha manera de mecanitzar la producció de so de l'instrument, depèn de l'habilitat de l'instrumentista aconseguir més o menys homogeneïtat. Per tant vam decidir que 2 dinàmiques serien l'extrem de l'instrument, és a dir el màxim de fort o el màxim de flux que pugui tocar i la tercera dinàmica seria un terme mig per així poder discernir bé entre dinàmiques i que fossin el màxim homogènies entre elles.

4.2. Registre de l'instrument

Cal recordar que la tenora és un instrument transpositor i està en Si bemoll. Això vol dir que les notes escrites en una partitura no són les notes que acabaran sonant. Estar en Si bemoll implica que quan la tenora toca un Do present a la partitura, el resultat sonor és un Si bemol. És a dir: tot sona un to més avall del que està escrit. Per això en aquest treball parlaré en notació de Si bemoll, ja que és com pensem els instrumentistes de tenora, però totes les notes dins del sampler estan posades en el lloc real que els hi correspon, és a dir, les notes que s'escriuran en una partitura seran les mateixes notes que sonaran, ja que tots els programes d'edició de partitures tenen una opció per compensar automàticament els instruments transpositors.

Cal tenir present que la tenora és un instrument amb un registre relativament gran per ser un instrument de vent. S'extén del Fa#2 (considerant el Do3 el Do central del piano) fins a una nota més o menys aguda que varia segons l'instrumentista, ja que els sobreaguts depenen en gran part de l'habilitat del músic. Personalment puc arribar a tocar de manera estable fins a un Sol5 i aquest serà, doncs, el meu objectiu. Hi hauran algunes excepcions, com el Mi bemoll sobreagut i el Fa# sobreaguts, dues notes molt inestables en la tenora, i el Fa# 2, que és la nota més greu i requereix de molta pressió d'aire perquè pugui sonar, fet que dificulta executar-les en un matís piano o pianissim. Per qüestions de similitud a l'instrument original doncs, aquestes notes només existiran en la dinàmica mezzoforte i fortissimo.

4.3. Particularitats interpretatives de la tenora

La pròpia construcció de l'instrument dificulta també l'execució d'un seguit d'interval·ls, localitzats tant a l'extrem greu com l'extrem agut del registre:

Aquests interval·ls són:

- Fa#2-Sol#2
- Do#3-Sol#2
- Sol#3-Si2
- Sol#3-La#2
- Do#3-Fa#2

així com altres moltes combinacions que van a parar a notes del registre sobre-agut, dificultoses per qüestions de digitació.

Donat que aquests interval·ls no són tècnicament executables, de cara a dotar l'instrument virtual del major realisme possible, seria molt interessant poder-los restringir en el motor de sampler. Aquest és però un repte de programació que intentarem resoldre més endavant.

Una altra limitació ja introduïda anteriorment és el fet de treballar amb instrumentistes humans (jo mateix, en aquest cas). M'explico: a l'hora d'enregistrar les mostres sonores interessa que la font sonora sigui el màxim d'estable i parametrizable possible. Només així podríem equilibrar totes les dinàmiques, és a dir, que tots els pianos siguin igual de piano, que tots els fortissimos tinguin el mateix volum, etc., com també que hi hagi les mínimes fluctuacions d'afinació i volum dins de cada mostra, entre d'altres qüestions. En el meu cas, tinc un bon domini de l'instrument però continua essent una tasca difícil, llarga i metòdica la qual produeix un desgast físic important i per tant, un biaix personal. Calen lògicament descansos periòdics durant les sessions de mostreig per permetre al llavi que descansi, així com una bona planificació en diferents dies d'enregistrament. Ben mirat, però, aquest biaix personal pot també aportar un cert toc de realisme interpretatiu a l'instrument virtual.

4.3.1. Diferents canyes per a diferents contextos

Un apunt que considero molt important de comentar és que la sonoritat de la tenora pot variar molt en funció de la duresa de la canya utilitzada. En tractar-se d'un instrument de canya doble, les seves característiques influeixen molt en el so global.

Una canya molt fluixa o tova sol ser molt espontània per el que fa al atacs, molt acurada en els “pianos” i dona una certa facilitat per el registre semi-greu de l'instrument, en detriment però per als passatges fortissimos i les tessitures molt agudes: en aquestes situacions el so produït és més aviat nasal i pobre en contingut harmònic.

Per altra banda, una canya forta o dura dóna molt bon resultat en el registre agut, en el sentit que hi ha més possibilitat d'encert i de control a l'hora de tocar fortíssim. A més a més, el so produït és molt més ric en harmònics, fet que dóna molt de caràcter al so. Per contra, una canya forta pot donar problemes en els pianos, especialment en el registre greu, i és molt més cansada de tocar a nivell de resistència de l'instrumentista. Així doncs, malgrat hi hagi una infinitat de matisos i estats intermedis entre les canyes fluixes i les fortes, existeix una diferència tímbrica prou notòria com per ser considerada.

Per tot plegat resultaria especialment interessant poder escollir i apreciar, en l'instrument virtual, les diferències entre dues canyes de diferent duresa, posem per cas per al tenora primer i el tenora segon d'una cobla, ja que és habitual que el primer tenora toqui amb canyes més aviat dures, prioritant el so, i el segon utilitzi canyes fluixes, per assegurar els pianos i passatges greus.

4.4. Selecció de microfonia

De cara pròpiament a l'enregistrament de les mostres de tenora vam veure convenient, ja en les primeres proves realitzades -juntament amb en Marc Urrutia- fer una comparativa de diferents micròfons en diferents posicions respecte l'instrument, ja que no tots tenen la mateixa resposta freqüencial ni als transitoris. Com que la tenora té una radiació altament direccional, el micròfon en qüestió podria captar un so molt diferent en funció de la posició relativa respecte l'instrument.

Per a la comparativa hem emprat parelles microfòniques d'un mateix model variant-ne els patrons polars en cadascun (cardioide i omnidireccional), ja que a la distància relativament curta on estarien situats podria existir una diferència significativa degut a l'efecte proximitat - un efecte per el qual un micròfon direccional té un realçament de les freqüències greus quan la font sonora es troba relativament a prop del micròfon (menys de 30cm). L'objectiu d'aquesta comparativa era poder obtenir una resposta el més clara i nítida de l'instrument.

Els micròfons comparats han estat

- un Sennheiser MD421 col·locat molt a prop de la campana
- un Neumann U87 amb patró polar cardioide
- una parella de Schoeps CMC5 + MK5 (cardioide vs. omnidireccional)
- una parella de Audio-Technica AT4050 (cardioide vs. omnidireccional)
- una parella de AKG C414 ULS (cardioide vs. omnidireccional)

Un cop elegits els micròfons a comparar vam realitzar diferents proves d'ubicació dels micròfons. La primera va ser col·locats en diagonal ascendent a 1m de la tenora, la segona col·locats en diagonal ascendent a uns 40-50 cm i la tercera col·locats perpendicularment a la tenora a uns 40-50 cm. En tots els casos els micròfons estaven col·locats al costat dret de l'instrument ja que la majoria de claus i forats estan orientats cap a la dreta i és d'on surt el so més nítid i directe.

Un cop fets els primers enregistraments per decidir quin o quins micròfons serien elegits per el procés final de mostreig i en quina posició, vam optar per utilitzar la parella de AKG C414 ULS col·locats diagonalment a uns 40-50 cm, un amb el patró polar cardioide i l'altre amb el patró polar omnidireccional. Ja que els 2 tenien una resposta molt nítida i plana de la tenora que és molt òptim per aquests tipus de tasques i quasi no es notava l'efecte proximitat. Malgrat això al final vam descartar el C414 omnidireccional ja que degut al seu patró polar hi havia massa "sala" o reverb natural en les mostres, contrària a l'estètica d'una captació el més nítida i seca possible. També com a conseqüència d'aquesta decisió podem reduir a la meitat el volum de mostres enregistrades. El Sennheiser MD421 va ser descartat per un so massa nasal i la resta va ser una decisió artística: la resta de micròfons comparats tenien una resposta molt similar, però vam coincidir que els AKG C414 ULS eren els més neutres.

Per tant, per gravar les mostres vam col·locar els AKG C414 ULS en la posició que havíem decidit i per assegurar un so encara més "sec" vam utilitzar una bona quantitat de panells absorbents col·locats al terra, al costat oposat d'on es trobava el micròfon respecte la tenora i a uns 70 cm davant boca de la campana.

5. Gestió de les mostres obtingudes i confecció del sampler

En aquest apartat explicarem el tractament les mostres obtingudes a partir del procés d'enregistrament. Comentarem pas per pas tots els *scripts* i eines que hem utilitzat per aconseguir el resultat final, tant els que han funcionat com els que no ho han fet adequadament, i el perquè. Em sembla interessant comentar que aquest és el procés més lent de tota la creació del sampler ja que existeixen moltes maneres de programar el mateix però, es necessita un alt grau de creativitat i ingeni per implementar la opció més òptima en termes de CPU i estètica visual.

5.1. Preparació de les mostres

Un cop obtingudes totes les mostres desitjades, cal editar-les curosament per suprimir els silencis. Un dels objectius de fer-ho des de Pro tools -el programa utilitzat per a l'enregistrament de les mostres- en comptes de des de Kontakt, ha estat per reduir i

optimitzar la memòria utilitzada per l'instrument virtual. Cal tenir en compte que totes les mostres s'han enregistrat a 44.100Hz de freqüència de mostreig i 24 bits de resolució, el que comporta que cada minut d'àudio enregistrat ocupa al voltant de 15MBytes d'espai en disc dur per minut. Si cada mostra dura entre 15 i 25 segons, això vol dir que ràpidament consumim grans quantitats de memòria RAM quan emprem l'instrument, així com espai al disc dur, només pel fet que aquests fitxers d'àudio existeixen.

Seguidament vam dur a terme correcció automàtica de l'alçada tonal o *pitch* mitjançant la coneguda aplicació *Autotune*, un *plug-in* que permet la re-afinació de fitxers sonors monofònics sense canviar-ne el timbre.

Malgrat que la idea era bona i reforçava l'estabilitat de les mostres, vam cometre l'error inicial de configurar incorrectament l'autotune, fet que produïa talls dins les mostres. Després d'ajustar correctament els paràmetres de l'afinador, el segon intent va funcionar a la perfecció.

5.2. Motor de sampler

El software *Kontakt 5* és un motor de sampler de la casa *Native Instruments* disponible com a *plug-in* tant per a programes d'edició d'àudio (DAW - *Digital Audio Workstation*) com per programes d'edició de partitures. També està disponible com a "stand-alone" per executar-lo en aplicacions de directe sense dependre de cap software extern. És un programari molt complet que permet crear instruments virtuals molt elaborats, si se sap programar correctament.

El Kontakt es programa a través de "scripts", peces de codi consten de fins a cinc espais o regions diferents per a introduir codis independents i, en funció d'aquests codis de programació, poder controlar qualsevol paràmetre del sampler de manera automàtica.

5.3. Mapeig de les mostres

Les mostres sonores enregistrades estaran agrupades en quatre grups.

Els tres primers grups corresponen als diferents atacs, el quart grup correspon al soroll de les claus quan s'accionen.

Els tres primers grups seran activats o desactivats per l'usuari a través de la interfície d'usuari o el programa d'edició de partitures, a través de missatges MIDI.

El quart grup, corresponents al soroll de les claus, només serà editable per l'usuari. Aquest podrà escollir si el grup està actiu o no i decidir-ne el volum, ja que hi haurà a qui li interessi especialment el soroll de claus o qui directament no el vulgui utilitzar.

Com hem comentat en el punt 4.2., malgrat que la tenora és un instrument transpositor, les notes estaran col·locades en el lloc que els hi correspon. És a dir, si volem fer sonar un Do3 només haurem de tocar o escriure un Do3. Hem decidit deixar

les notes en el seu lloc real ja que correspon al programa d'edició de partitures fer el procés adient per als instruments transpositors.

5.4. Atac, decay i release

Tota mostra d'una nota o so, tant d'un instrument melòdic com percussiu, consta com a mínim de 4 parts generals. Utilitzarem la nomenclatura anglesa que sovint es troba abreviada com ADSR.

- *Attack*: punt de partida del so. És en aquesta regió on comença la nota. Es defineix com el temps que necessita el so per arribar d'un volum nul al volum màxim de la mostra o so
- *Decay*: temps de transició transcorregut entre el volum màxim assolit en l'*Attack* i el volum sostingut de *Sustain*
- *Sustain*: volum estable de la nota. Aquest és el volum que obtindrem després del temps de *Decay*. En el cas de que aquest volum sigui igual al volum màxim de l'*Attack*, direm que un so en concret no té *Decay* (valor nul).
- *Release*: és el temps que necessita el sampler al extingir-se. Representa la pèrdua de volum des del volum estable de *Sustain* fins que no hi ha so.

Per posar alguns exemples, un piano convencional té un atac molt curt, la nota de seguida sona a màxim volum, un sustain molt curt o nul i un release llarg (quasi tota la nota es troba enmig d'un "decrescendo").

La tenora té un atac curt, el sustain depèn del músic (aportació d'aire dels pulmons) i de l'efecte que es vulgui donar i un release relativament curt en funció de si el músic talla la nota "de llengua" (release que tendeix a zero) o bé talla la nota "d'aire" (que produirà un release una mica més llarg, tot i no superar els 80 o 100 milisegons)

És habitual en els samplers d'instruments melòdics programar *loops* (bucles) en el sustain d'una nota per aconseguir que el sampler es mantingui en el temps tant com sigui requerit. Aquesta tècnica consisteix en definir 2 punts dins del temps de sustain, on la nota és estable, que estiguin en fase i que estiguin separats el temps suficient com per no notar l'efecte del loop. En el cas de la tenora hem decidit no establir punts de loop per diverses raons: La primera és la manca de temps, ja que requereix definir el loop per a cada mostra individualment (cal recordar que hi ha 333 mostres). La segona raó, sens dubte la més important, respon al desig de realisme: hem preferit ajustar el temps hàbil del sustain, entre 15 i 25 segons estables d'enregistrats, a la que efectivament pot mantenir de manera estàndar un instrumentista humà.

5.5. Legato

Aquest ha estat un punt interessant del procés, ja que existeixen moltes maneres de crear un legato en un sampler virtual.

En primer lloc, però, cal especificar què s'entén per "legato" en un instrument real: es tracta de fer sonar dues notes consecutives sense deixar espai temporal entre elles i aconseguir que l'atac de la segona nota no soni. Petit incís: quan els músics trobem indicat un legato a la partitura, només ataquem la primera nota, la resta de notes dins del legato no s'articulen.

La primera idea que vam temptejar va ser utilitzar una mostra específica que contingues un legato real, és a dir, gravar mostres de tots els possibles legatos. Llavors, a través d'un script, utilitzar aquestes mostres per fer la transició entre la nota anterior i la nota nova que volguéssim executar. Això, tot i que sobre el paper resultava la forma més fidel d'efectuar un legato, resultava a efectes pràctics inviable, ja que hauríem d'enregistrar totes les possibles combinacions de legato per a cada nota, de forma ascendent i descendent! Com es pot deduir, hauria comportat una quantitat desorbitada de mostres només per gestionar el legato, a més a més de la complexitat afegida a tot el sampler, ja que hauríem hagut de crear dos grups de mostres individuals extra per a cada nota que continguessin els legatos ascendents i descendents executables en cada nota. Si no anem errats, el resultat de l'equació inferior, on "n" és el nombre de legatos que ha de tenir cada nota, resulta en 1296 mostres només de legatos.

$$Y = \sum_{n=0}^{36} (2n - 1)$$

A banda, és clar, del codi necessari per gestionar aquesta quantitat de mostres, tot esperant que soni exactament el que voldríem sense crear conflictes amb altres parts del codi. Tot plegat resultava extremadament complicat i escapava dels nostres coneixements de programació.

Un cop desestimada aquesta opció hem optat pel "portamento".

Per sort, el Kontakt 5 té de sèrie un script de portamento consistent en fer una transició dels milisegons que calguin entre dues notes i així crear la il·lusió de legato. Aquí se'ns presenta un problema complicat ja que en les notes conjuntes (2a menor, 2a Major) el resultat és prou bo, però quan hem provat de fer legatos a distàncies intervàliques més grans (a partir d'un interval de 5a) hem entès realment com funcionava aquest script. El funcionament és el següent: es fa sonar la primera nota, i per fer sonar les següents s'aplica la tècnica de "pitch shift" sobre el sampler de la primera nota per tal d'assolir l'afinació de la nota destí. El *pitch shifting* consisteix en alterar la afinació d'un àudio a través d'algoritmes. Aquests algoritmes funcionen molt bé quan la re-afinació de la nota es troba freqüencialment a prop de la nota original (menys d'un interval de 4a ascendent o descendent, aproximadament) però si

l'interval és més gran, es pot percebre una pèrdua de qualitat en el timbre de la nota que produeix un efecte molt robòtic. Aquest efecte indesitjat s'accentua com més gran és l'interval.

A tot plegat cal afegir encara un nou problema: com que l'script no genera cap transició real entre mostres no es poden fer legatos que durin més que la durada del sampler original, ja que quan aquest s'acabi es tallarà el so. Si ens agafem al criteri de realisme això no és necessàriament dolent, ja que fem evident la limitació en la capacitat pulmonar, però evidentment, estem limitant la possibilitats i els requeriments de l'usuari del sampler.

Calia, en definitiva, buscar un mètode alternatiu. La solució definitiva ens l'ha proporcionada un usuari entusiasta del Kontakt, R. D. Villwock, que ha penjat a Internet una sèrie de scripts de codi lliure molt complets anomenats SIPS (abreviatura de *Solo Instruments Performance Suites*). Partint del seu script de legato, n'hem desxifrat el seu funcionament i l'hem modificat per adaptar-lo a les nostres necessitats.

Aquest script crea el legato utilitzant 2 processos de pitch shift simultanis, en paral·lel: "bottom-up" i "top-down" El primer consisteix en un pitch shift gradual d'afinació des de la mostra original a la mostra destí, i el segon, fent el procés invers, utilitzant la mostra de la nota destí des de l'afinació de la nota anterior a l'afinació original de la mostra. Al mateix temps produeix un "crossfade" entre les 2 mostres, és a dir, abaixa el volum de la primera mostra gradualment mentre puja el volum de la segona. Es tracta d'un mètode molt enginyós i efectiu amb un baix consum de CPU.

Aquest script ens permet modificar tant el temps de pitch shift com el temps de crossfade, paràmetres que hem anat ajustant perquè soni el més real i proper possible al legato real de la tenora.

Els valors finals han estat de 60 ms de pitch shift i 60 ms de Crossfade. Es tracta en tot cas de paràmetres per defecte que qualsevol usuari expert podrà modificar al seu gust des d'una de les pestanyes secundàries de la interfície d'usuari.

5.6. Vibrato

Com hem comentat al punt 4, l'enregistrament original de les mostres s'ha dut a terme "pla", sense vibrato. Això vol dir doncs que l'efecte, en cas de desitjar-se, es basarà en un processat artificial.

La primera opció que vam valorar va ser utilitzar dos LFOs (sigles de *Low Frequency Oscillator* o oscil·lador de baixa freqüència) capaços de variar periòdicament la freqüència i l'amplitud de desviació freqüencial de l'alçada tonal de la mostra, a través d'una envoltant ADSR, ajustar el comportament del vibrato artificial.

Vam dur aquest procés a terme i vam comprovar que per una sola nota funcionava molt bé, ja que el vibrato era molt ajustable, tant en variació de l'amplitud com de la

freqüència d'oscil·lació (en el cas que l'usuari volgués utilitzar un vibrato més ràpid o més lent).

Tot i que el resultat era molt realista d'entrada, el problema apareixia quan interactuaven alhora el procés legato amb el vibrato.

La raó té força lògica: l'ús habitual del vibrato entre els instruments passa per activar-lo no pas des del moment mateix en què s'inicia la nota sinó després d'un cert període de temps, un cop la nota d'entrada és estable. És aleshores quan, progressivament i de manera més o menys incisiva en funció de l'estètica i el caràcter de la música, el vibrato entra en joc. Aquesta alternança progressiva entre el so "pla" i el vibrat en una mateixa nota es produeix de manera natural, quasi bé automàtica per part del músic durant la interpretació.

La qüestió era la següent: quan s'activava el script de legato entre dues notes, el Kontakt no enviava missatges d'activació/desactivació de notes, justament pel que fet que durant el passatge legato no es produeix ni el release de la nota d'origen ni pròpiament l'atac de la nota destí. Això comportava que, contràriament al que seria normal entre notes (per molt que fossin lligades), el vibrato no es reiniciés en canviar musicalment de nota, tot produint un efecte molt desagradable de manteniment constant de l'efecte de vibrato entre notes, només aturat amb l'aparició d'algun petit espai de silenci entre notes, el que és a dir, només aturat amb la fi del passatge legato en qüestió. En no ser capaços d'aconseguir enviar missatges de "reset" als LFOs generadors del vibrato entre les notes d'un passatge legato, aquest mètode va resultar finalment incompatible i fou descartat..

Finalment doncs, després de no aconseguir crear per nosaltres mateixos un script de vibrato compatible amb el legato, vam emprar novament un segon script de R. D. Villwock que també hem acabat modificant al nostre gust.

L'avantatge d'aquest script de vibrato és justament la compatibilitat amb el del legato. Ens permet també modificar tant la variació d'afinació (amplitud d'oscil·lació) amb una precisió de mil·lèsimes de to com la variació de volum (procés de tremolo) i la freqüència del LFO del vibrato en qüestió, a més a més d'incorporar un control de dry/wet (combinació sonora, en paral·lel, del so pla original amb el so vibrat processat). Els paràmetres per defecte que hem establert com a punt de partida pel vibrato son: 12.5cts de variació d'afinació, 2dB de variació de volum, una freqüència de vibració de 4Hz i el control de dry/wet al màxim (100% wet). Aquests valors esdevenen novament modificables per l'usuari. Convé dir que el vibrato és un efecte molt personal de cada instrumentista, ja que aporta un matís extra al so, molt característic.

És per això no hi ha 2 vibratos iguals, i novament per afavorir el realisme i la personalització de l'efecte, hem preferit la versatilitat i mal·leabilitat de la generació del vibrato en post-producció (gràcies als scripts i a la interfície de del Kontakt) davant la rigidesa d'un vibrato pre-enregistrat.

5.7. Canvi de grup en funció de l'atac

Aquest punt parteix d'una reflexió general: a vegades el més simple és el més efectiu. Un dels objectius d'enregistrar més d'un tipus d'atac era poder fer la distinció entre un atac "*stacatto*", un atac "normal" i un atac de "D", com solem dir en l'argot musical. L'atac "*stacatto*" i l'atac de "D" es mostren en partitura amb un punt o una línia horitzontal sobre la nota, respectivament. La majoria de programes d'edició de partitures permeten editar el significat d'aquests símbols tot vinculant-los als missatges MIDI que determini l'usuari en qüestió.

La manera més comuna d'implementar aquests canvis de grup seria aconseguint que quan es toqués una nota determinada que està fora de la tessitura d'instrument s'activés només un grup, tot assegurant així que mai soni més d'un grup de mostres alhora (exceptuant el so de les claus).

En aquesta ocasió vam començar la casa per la teulada, treballant directament en la última pàgina de scripts que ens quedava lliure. Donat que la gran majoria d'instruments virtuals tenen implementat un canvi de grup, la programació no havia de resultar complicada a priori.

En primer lloc vam escollir les notes que ens servien per aquest propòsit: Do-1 per el grup de mostres sense atac (atac amb "D"), Re-1 per el grup de mostres amb un atac moderat o "normal" i Mi-1 per el grup de mostres amb un atac dur ("*stacatto*"). Vam escollir aquestes notes ja que es trobaven en l'extrem més greu del teclat i és altament improbable que un usuari escrigui aquestes notes per a la tenora, de manera que no s'haurien d'executar per error.

El script que havíem de crear era simple: en tocar una certa nota, calia activar només un cert grup. Novament però, la interferència amb els scripts de legato i vibrato (algunes parts de codi dels quals escapen al nostre coneixement), es produïa conflictes que impossibilitaven el bon funcionament entre ells.

I d'aquí la reflexió inicial d'aquest apartat. Com ja hem dit, utilitzar diferents grups per a diferents atacs i tipologies diferents de mostres és una pràctica del tot habitual en instruments virtuals. Doncs bé, el propi Kontakt ja té una opció -una mica amagada, val a dir- per fer exactament tot això sense haver d'escriure cap mena de codi específic. Finalment va ser tan fàcil com seleccionar per a cada grup de mostres quina nota l'havia d'activar o desactivar.

5.8. Interpolació dinàmica

Un cop confeccionat quasi tot el sampler ens vam trobar amb un petit problema: quan efectuàvem crescendos o decrescendos de caire interpretatiu amb l'instrument virtual

(instrument de vent MIDI, emulador de la tenora), el Kontakt automàticament modificava el volum de la nota. Això, en sí mateix, és normal.

Ara bé, si la dinàmica original enregistrada diferia molt en termes de volum de la dinàmica destí desitjada, ens trobàvem amb un problema ja esmentat anteriorment: el timbre de la nota no concorda amb el volum de la nota en qüestió. Sortosament, Kontakt compta amb un sistema d'interpolació de mostres segons la dinàmica capaç de llegir a temps real la velocitat de la nota que s'està executant i canviar la mostra en qüestió en funció d'aquest paràmetre.

5.9. Crear la interfície d'usuari

Aquest apartat defineix i explica tot allò que l'usuari podrà modificar sense haver d'utilitzar la interfície de creador.

5.9.1. Programació visual del sampler

Aquest és, probablement el procés més lent en creació del sampler ja que, a través d'un script, cal definir manualment la funció de cada objecte gràfic de la interfície evitant l'aparició de conflictes amb altres parts del codi programades prèviament. Sens dubte ha estat el més difícil de tot el treball, ja que la gran majoria de resultats s'han assolit amb el mètode de prova i error.

S'utilitzaran 3 pestanyes

- la pestanya principal anomenada "main"
- la pestanya de legato
- la pestanya de vibrato

En la interfície d'usuari emprarem els següents elements:

1. controladors rotatoris: controlaran totes aquelles variables de valor numèric. Constaran de: un "knob" interactiu, nom del paràmetre que s'està modificant i valor actual del paràmetre
2. desplegable: permeten el canvi de variables, com per exemple els diferents atacs
3. mesuradors: permeten obtenir una referència a temps real del que està sonant en cada moment

5.9.2. Què pot ser parametrizable per l'usuari?

En la interfície d'usuari es podrà,

- a través d'un menú desplegable, decidir quin atac usar.
- a partir de controladors rotatoris
 - el volum del soroll de les claus
 - la quantitat de reverberació
 - la quantitat de vibrato
 - la freqüència de vibrato
 - la quantitat de variació del vibrato
 - el temps de legato
 - l'equalització mitjançant 3 bandes per a greus, mitjos i aguts

6. Interacció amb software de notació musical

A partir de l'enquesta realitzada en el punt 8, hem decidit fer el sampler compatible amb Finale i Sibelius, els softwares de notació musical més utilitzats.

6.1. Finale

Finale és un programa altament compatible amb Kontakt, ja que permet editar els caràcters utilitzats. Així, per exemple, pot enviar la nota definida per les articulacions i conseqüentment el grup d'atacs del sampler. (veure la imatge 3.3 de l'annex 3)

D'altra banda, canviar el motor d'àudio és relativament senzill. Només cal copiar l'arxiu "Kontakt 5.dll" a la carpeta de plug-ins de Finale. A partir d'aquí ja es podrà escollir el motor d'àudio des de la finestra d'editor d'instruments a la pestanya "device", també disponible a través de la drecera: Ctrl + K. (veure imatge 3.2)

6.2. Sibelius

Sibelius també és altament compatible amb Kontakt, per bé que no hem trobat encara la manera d'editar quin missatge envia Sibelius a Kontakt per canviar l'articulació. Malgrat auditivament si fa l'efecte de *staccato* o *tenutto*, no hem descobert quin procés exacte s'utilitza per a aquest resultat sonor.

Per a usar Kontakt en l'entorn de Sibelius caldrà novament incorporar l'arxiu "Kontakt 5.dll" a la carpeta de plug-ins de programa. Des de la pantalla de "Dispositius de reproducció" activarem Kontakt com a possible motor d'àudio i al menú de

reproducció, a través de la icona de “Configuració” podrem usar Kontakt com a motor d'àudio. (veure imatge 3.5 i 3.6)

7. Interacció amb controladors virtuals

Kontakt funciona també com a software independent, cosa que en permet l'ús en aplicacions de música en directe a través d'un controlador MIDI, ja sigui un teclat o un emulador d'instrument de vent.

7.1. Controladors MIDI

He tingut l'ocasió d'adquirir un Yamaha WX-5, un controlador MIDI de vent. Des de l'inici del treball he pogut doncs comprovar els avenços que s'anaven produint en el sampler i la seva usabilitat com a tenora virtual..

El temps de resposta és immediat -quasi no s'aprecia la petita latència del sistema-. Tanmateix, com a intèrpret avesat a la tenora “real”, el controlador MIDI ha esdevingut pràcticament un instrument nou, ja que el so en aquest cas no es produeix a través d'una canya, sinó que l'admissió d'aire canvia i la digitació és de saxòfon. A més a més cal destacar que la digitació del Yamaha WX-5, tot i ser bàsicament pensada per al saxòfon, incorpora un seguit de dreceres que atorguen molta agilitat interpretativa i faciliten l'execució de passatges complexos. En aquest sentit, es nota que està dissenyat per i per a músics.

8. Comercialització

Cal no oblidar que la majoria de samplers són comercials i que el preu mitjà d'una llibreria oficial de Kontakt acostuma a oscil·lar entre els 50€ i 500€. Som conscients que, a hores d'ara la qualitat del sampler implementat no està encara a l'altura dels samplers professionals. Tanmateix creiem que pot arribar a ser un producte interessant i especialment útil per al col·lectiu de compositors catalans.

8.1. A qui està dirigit el producte final?

El sampler de tenora està dirigit principalment a tots els compositors de sardanes i música per a cobla, destinat especialment a superar les limitacions habituals en els programes estàndard de notació musical (Finale, Sibelius, Encore, etc.)l.

Està dirigit també a qualsevol productor musical o entusiasta dels instruments virtuals que per raons artístiques, pedagògiques, etc. vulgui utilitzar una tenora en les seves produccions, ja siguin bandes sonores, temes musicals o efectes sonors.

Donat que Kontakt permet la reproducció a temps real, es podria utilitzar en situacions de música en directe. Posem per exemple que un grup de música amb secció de vents per raons artístiques volgués una tenora en un tema en concret. No caldria que un dels músics aprengués a tocar la tenora, ja que podria emprar la tenora virtual amb qualsevol teclat o controlador de vent MIDI com ara un AKAI EWI (veure capítol 7).

8.2. Possible estudi de mercat

Primer de tot he de justificar-me dient que no tinc cap experiència com a comercial, ni com a desenvolupador de productes ni en publicitat, i no he fet mai cap estudi de mercat. Per tant tot el següent són meres reflexions personals.

Segons la Web de la Confederació Sardanista de Catalunya actualment existeixen al voltant de 1400 persones en actiu que en algun moment han escrit com a mínim una sardana.

A partir d'aquí cal fer una estimació a la baixa, ja que els compositors de més edat probablement no facin ús de programes d'edició de partitures (perquè escriuen a mà, o ja estiguin retirats i no componguin).

La segona consideració a la baixa implica que algun dels compositors llistats hagin escrit en algun moment alguna sardana o obra per a cobla com a hobby, sense cap intenció d'escriure'n més.

Cal també, és clar, suposar que hi ha hagi compositors actius de sardanes no llistats a la web de la Confederació Sardanista de Catalunya, però el nombre serà mínim.

En tot cas, un cop fetes aquestes suposicions, i sempre segons la base de dades de la Confederació Sardanista (que sol ser molt fiable) existeixen 390 compositors de sardanes nascuts després de 1950 i que tinguin registrades i estrenades 3 o més sardanes o obres per a cobla. Aquest grup de compositors esdevindrien, doncs, els potencials clients.

Per poder comprovar fins a quin punt pot arribar a ser d'interès la creació d'una llibreria d'instruments virtuals de cobla, hem dissenyat i enviat una enquesta a través del servei d'enquestes de Google a un seguit de persones relacionades amb l'àmbit de cobla, composició, sonologia i productors de música electrònica, col·lectius susceptibles d'utilitzar el sampler en un futur. L'enunciat de l'enquesta es troba al final del present document.

A data de 15/05/2019 han respost 60 persones.

D'aquesta enquesta en podem extreure els següents resultats:

- Compositors i músics de cobla:
 - 25 de 30 a utilitzen el software "Finale" per escriure partitures.

- 2 persones estan satisfetes amb el suport actual per als instruments de cobla en els softwares de notació musical
 - a persones 4 no els importa la qüestió
 - 24 persones no estan satisfets amb el suport actual per als instruments de cobla en els softwares de notació musical
 - d'aquest grup 19 persones han escrit algun cop per a cobla o tenora i tots ells utilitzen instruments simfònics de timbre similar als de cobla per reproduir les seves obres
 - 17 d'aquestes persones estarien disposades a col·laborar com a instrumentistes per crear els instruments restants.
 - només 5 persones coneixen Kontakt.
- Productors, sonòlegs i tècnics d'estudi:
 - La única conclusió important és que consideren interessant que es vulgui crear una llibreria virtual d'instruments de cobla malgrat la gran majoria no els utilitzaria.
- En general:
- Quasi tots els enquestats coincideixen amb:
 - Els sembla interessant la creació d'una llibreria d'instruments de Cobla
 - El 60% dels enquestats estarien disposats a pagar per aquesta llibreria (36 persones)
 - d'aquestes persones, 19 pagarien entre 5€ i 10€, 3 pagarien entre 10€ i 20€, 5 entre pagarien 20€ i 50€, 4 han respost que no els importa el preu i 5 persones, tot i que estarien disposats a pagar per una llibreria així, admeten que no la utilitzarien o que no els val la pena.
 - pel que fa a l'obtenció del sampler, el 15% prefereix un enllaç d'un núvol (Drive, Dropbox o similars) el 26% prefereix una web pròpia i el 59% els és igual mentre la descàrrega sigui ràpida i/o segura.

Hi ha 2 conclusions globals que podem extreure d'aquesta enquesta:

- quasi tots els enquestats consideren necessari que es confeccioni una llibreria d'instruments de cobla i a més a més, es mostren disposats a ajudar en el que faci falta. Això em duu a pensar que, un cop acabat aquest treball, és molt probable que vulgui continuar creant mostres per als instruments de cobla restants.
- La gran majoria de compositors i persones susceptibles d'usar aquests samplers no coneixen Kontakt. Això planteja un problema important, ja que podria ser un impediment alhora de fer servir el sampler: Malgrat ser un software gratuït, hi pot haver moltes persones reàcies a canviar de motor de sampler. Cal saber que Kontakt disposa d'una versió bàsica gratuïta, amb certes limitacions a l'hora de crear instruments virtuals però que permet la

reproducció de qualsevol sampler que estigui adaptat a Kontakt. A més a més, la llibreria que prové de manera estàndard amb qualsevol de les seves versions conté al voltant de 30GBytes d'instruments d'una qualitat excel·lent, inclosos tots els instruments simfònics i de la música pop

8.3. Obtenció del sampler

La tenora virtual estarà disponible a través d'un enllaç de Dropbox. Per tenir-ne accés de moment s'haurà d'enviar un correu electrònic a quimreixach@gmail.com i jo mateix donaré els permisos necessaris a l'interessat. Crec que fins que la web no estigui implementada és la manera més pràctica i segura.

9. Línies de futur

De cara a un futur pròxim m'agradaria continuar desenvolupant el sampler, optimitzar el codi i la interfície gràfica, posar més capes de mostres i estenent l'experiència a altres instruments específics de la cobla.

9.1. Implementació de canyes diferents

Aquest és un dels processos pendents de resoldre en aquest treball. Les diverses tipologies de canya permeten aconseguir sonoritats diferents, fet que d'alguna manera seria interessant poder reflexar en el disseny i programació de l'instrument virtual, a través de noves capes (o bancs) de mostres.

També en l'aspecte de trobar sonoritats diferents, podria interessar que un altre instrumentista de tenora s'oferís a ser enregistrat per donar l'opció de dos intèrprets i dos instruments diferents a l'hora d'utilitzar el sampler.

9.2. Ampliació als altres instruments de cobla

Tal com ens han mostrat les enquestes, la comunitat de músics i compositors relacionats amb el món de la cobla creuen necessària la creació d'una llibreria virtual amb tots els instruments de la formació.

Òbviament, instruments com la trompeta, el trombó o el contrabaix no seran necessaris, ja que en l'àmbit de la música clàssica i moderna existeixen samplers molt competents que cobreixen aquesta necessitat. Tanmateix, potser seria interessant samplejar un contrabaix de 3 cordes de tripa -la coneguda "berra" dins l'entorn coblístic- per recollir les petites diferències amb el contrabaix simfònic.

A partir del sampler de tenora és relativament fàcil crear nous instruments virtuals, ja que la major part de la feina consisteix en registrar per complet l'instrument nou i substituir les mostres del sampler ja creat, a banda és clar de les especificitats de

programació i interfície de control que requereixin cadascun dels instruments. Caldrà també trobar algun instrumentista disposat a dedicar al voltant de 30 o 35 hores per la creació del sampler. Segons l'enquesta, però, no haurien de mancar intèrprets disposats a aquesta tasca.

9.3. Altres controladors MIDI

Tot i que segons les enquestes, la utilització del sampler en situacions de directe no sembla una prioritat, m'agradaria tenir accés a diferents controladors de vent com un AKAI EWI o un Roland Aerophone per comprovar que el sampler és compatible amb el màxim de dispositius controladors de vent MIDI comercials.

10. Agraïments

M'agradaria en primer lloc agrair l'especial col·laboració d'en Marc Urrutia. Ha estat de gran ajuda tant en el procés de mostreig com en la confecció del sampler aportant tot el seu coneixement i creativitat. A la Paula Ruiz -estudiant de Sonologia- vull agrair-li la implicació a l'hora d'enregistrar les mostres quan en Marc no estava disponible. Vull agrair als professors de Sonologia Josep Maria Comajuncosas i Àlex Barrachina el fet d'haver-me permès assistir d'oient a les seves classes relacionades amb la programació de Kontakt. Sense ells no hauria sigut capaç de confeccionar el sampler, i la seva experiència i consell han estat vitals per aquest treball. Vull agrair també al meu professor de tenora Jordi Figaró la idea mare del treball, ja que fa ben bé un parell d'anys em va fer saber que ja s'havia intentat samplejar la tenora i els altres instruments de cobla a l'ESMUC al voltant de 2009, però sense cap resultat positiu. Finalment m'agradaria agrair a l'Enric Giné, tutor d'aquest treball, tots els consells i suport que m'ha donat en tot moment, tant en la part pràctica del treball com en la seva estructura i redacció.

No voldria deixar d'agrair a tots els músics de cobla, companys d'ofici, amics i família el suport moral rebut per continuar amb aquest treball, malgrat la frustració i la manca d'avenços en alguna de les etapes.

Agrair en darrer lloc, encara que sigui de manera indirecta, el coneixement generosament compartit a través de dues pàgines web que han resultat claus per al bon desenvolupament d'aquest treball: <https://nilsliberg.se>, on R. D. Villwock ha fet públics els seus scripts de vibrato i legato, i www.adsrsounds.com una excel·lent biblioteca de tutorials dedicats a la programació de Kontakt.

11. Bibliografia

SUPPER, MARTIN. *Música electrónica y música con ordenador: Historia, estética, métodos, sistemas*. Madrid: Alianza, 2004. [ISBN 9788420681696](#).

RUSS, MARTIN (1996). *Sound Synthesis and Sampling*. Oxford: Focal Press Music Technology series. ISBN 0240514297.

Solo Instrument Performance Suite: <https://nilsliberg.se/ksp/scripts/sips/sips.htm>

Manual de programació de Kontakt:

https://www.native-instruments.com/fileadmin/ni_media/downloads/manuals/kontakt/KONTAKT_602_KSP_Reference_Manual.pdf

Tutorials de programació de kontakt:

<https://www.adsrsounds.com/category/kontakt-tutorials/>

12. Annexos

Annex 1: Microfonia.



Imatge 1.1: micròfons emprats en la comparativa.



Imatge 1.2: micròfons col·locats en diagonal ascendent a 1m.



Imatge 1.3: micròfons col·locats en diagonal ascendent a 40-50cm



Imatge 1.4: posició final del AKG C414 ULS i ubicació dels panells absorbents

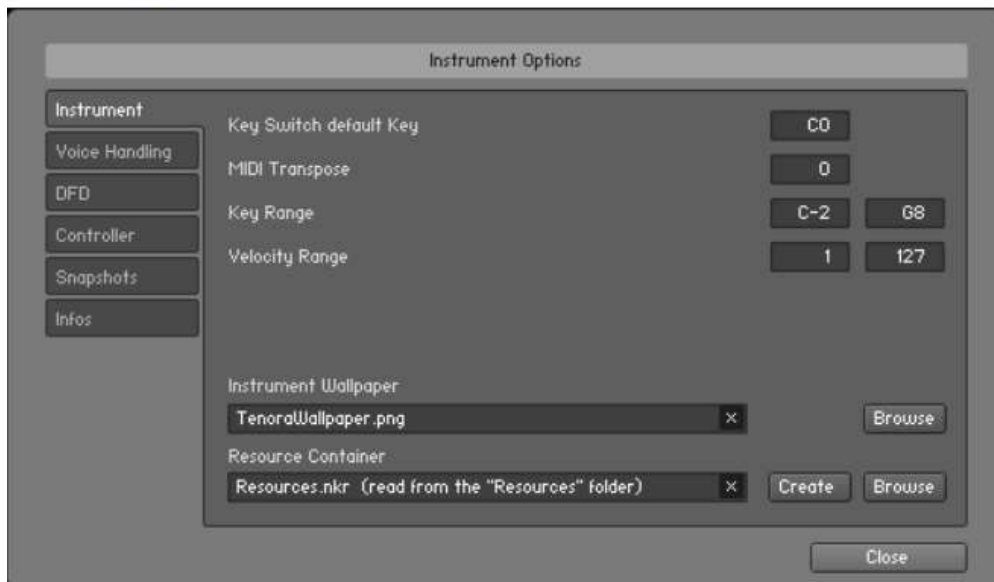
Annex 2: Kontakt



Imatge 2.1: exemple d'interfície d'usuari.



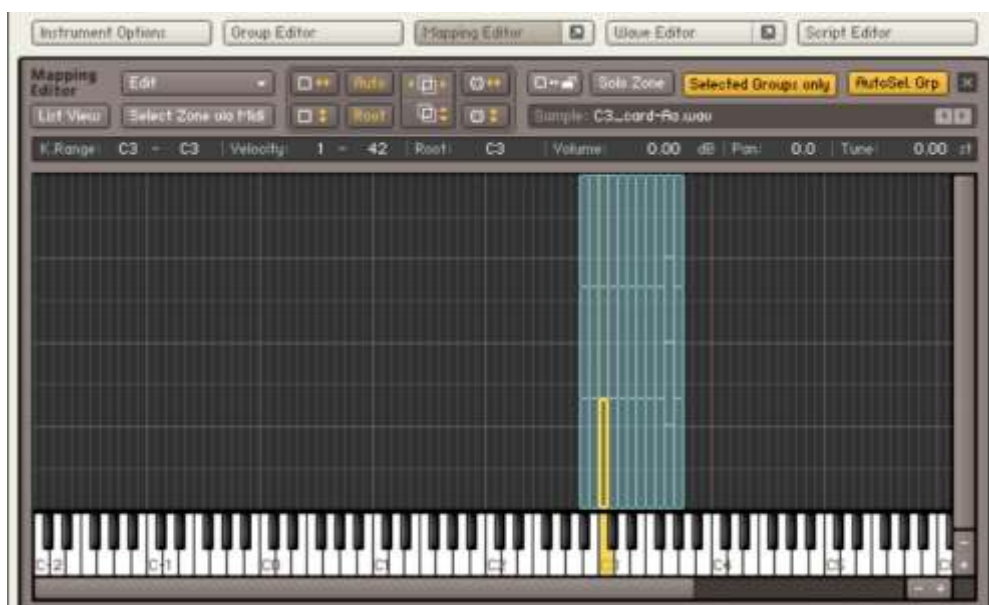
Imatge 2.2: finestra principal de la interfície de creador.



Imatge 2.3: finestra d'opcions d'instrument



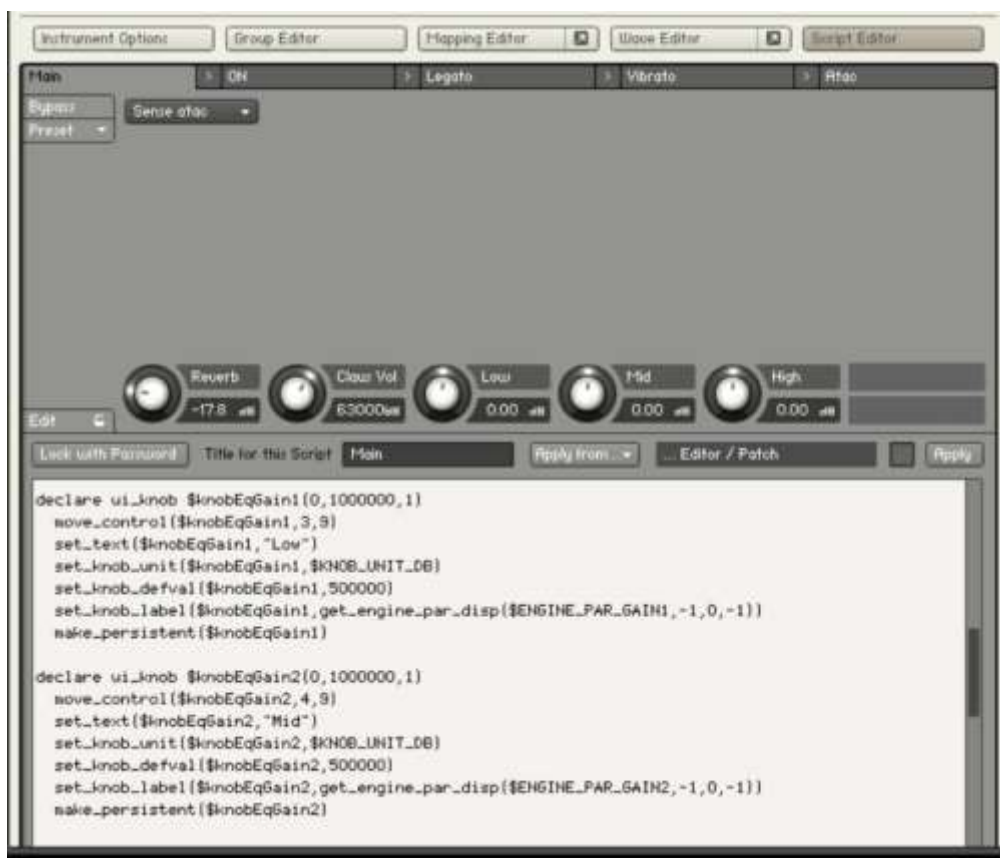
Imatge 2.4: finestra d'editor de grups



Imatge 2.5: finestra d'editor de mapeig

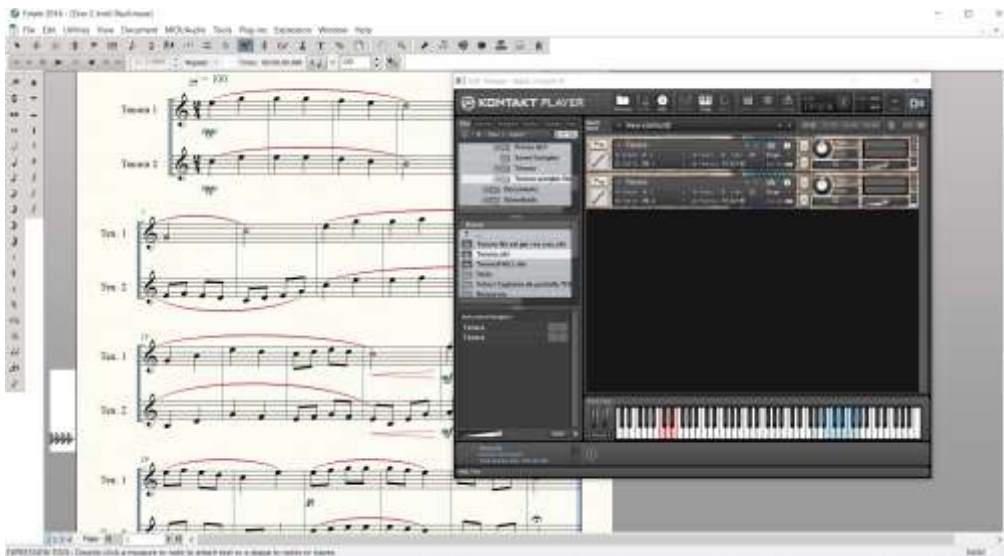


Imatge 2.6: finestra d'editor de mostres.

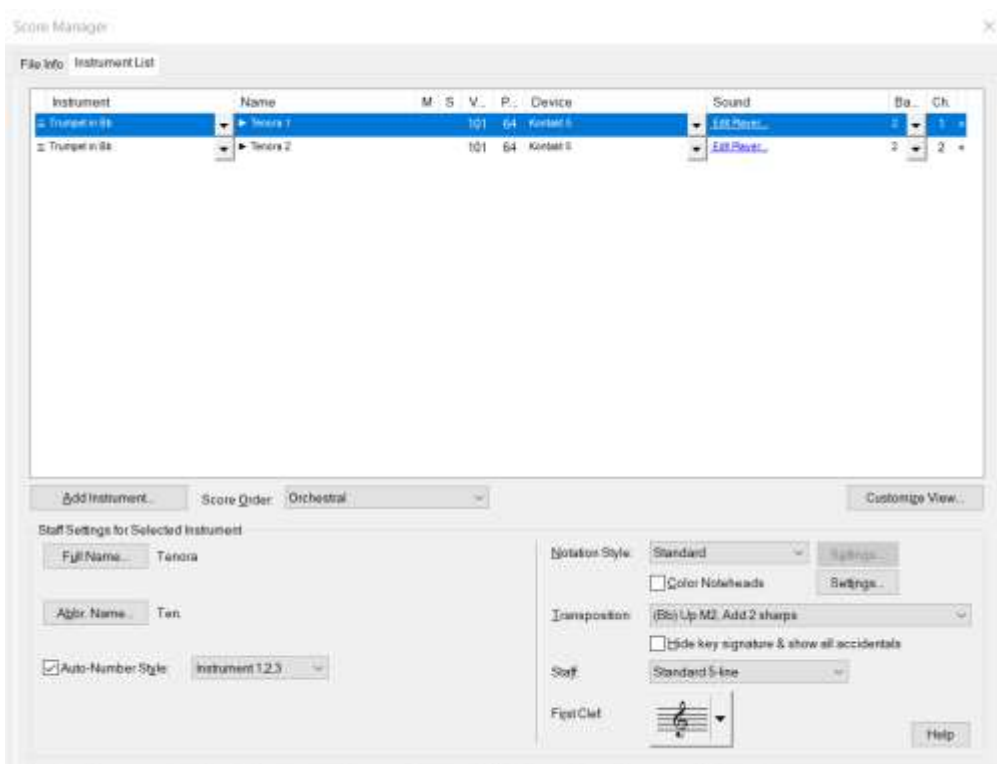


Imatge 2.7: finestra d'editor de *scripts* amb una mostra de codi.

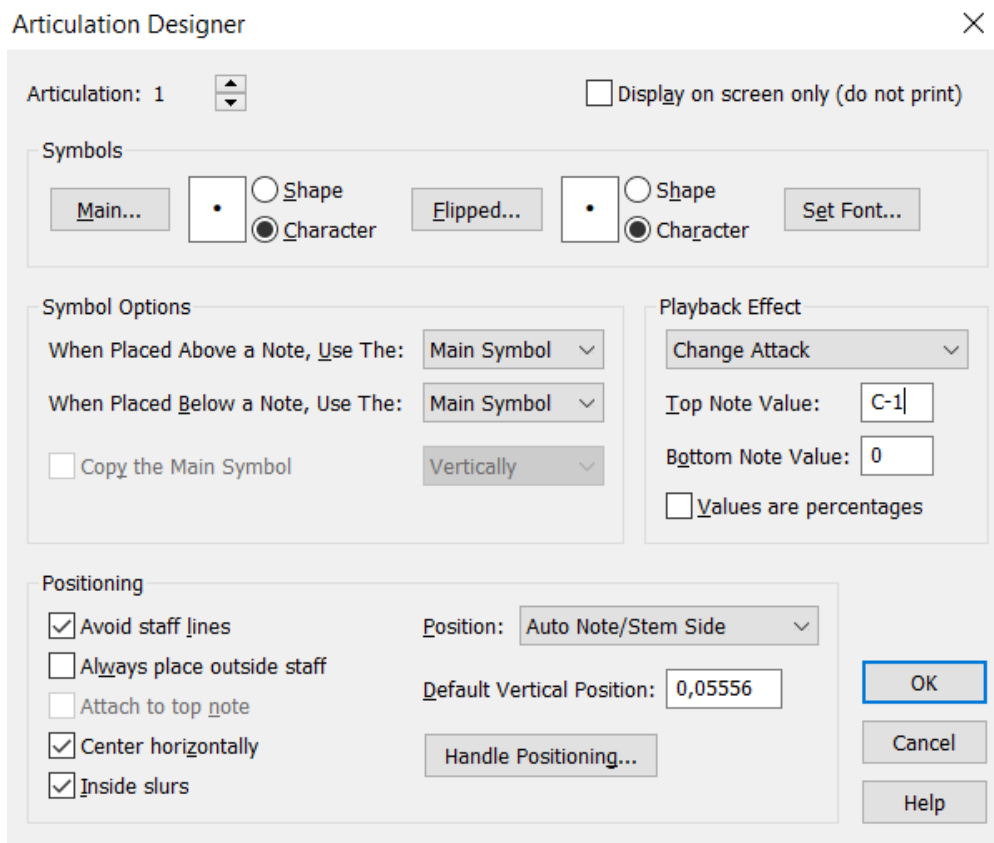
Annex 3: software d'edició de partitures



Imatge 3.1: vista de Finale amb una composició per a 2 tenores amb Kontakt com a motor d'àudio.



Imatge 3.2: editor d'instruments de Finale. Es pot apreciar que s'està utilitzant Kontakt com a motor d'àudio.



Imatge 3.3: En la secció: “Playback Effect” podem apreciar com finale utilitzarà la Nota C-1 com a canvi de dinàmica al escriure un “stacatto”



Imatge 3.4: Sibelius amb un exemple de plantilla d'instruments de cobla utilitzant la tenora virtual.

Dispositivos de reproducción



Imatge 3.5: com canviar el motor d'àudio en Sibelius.



Imatge 3.6: Sibelius, un cop elegit Kontakt com a possible motor d'àudio el podem elegir en el desplegable "Configuració" que es troba a la part superior esquerra de la pantalla.

Annex 4: Enquesta realitzada

Pregunta 1:

- Quin paper musical tens?

Pregunta 2:

- Has escrit alguna obra per a cobla o tenora?

Pregunta 3:

- Utilitzes algun software d'edició de partitures? Quin?

Pregunta 4:

- Estàs satisfet amb el suport sonor actual pel que fa a instruments de cobla?

Pregunta 5:

- Quins sons utilitzes per escriure per a cobla?

Pregunta 6:

- Què en saps de Kontakt 5?

Pregunta 7:

- Et sembla interessant que es construeixi una llibreria sonora d'instruments de cobla?

Pregunta 8:

- T'agradaria utilitzar aquest sampler per a música en directe?

Pregunta 9:

- Estaries disposat a pagar per aquesta llibreria?

Pregunta 10:

- Quant estaries disposat a pagar per instrument?

Pregunta 11:

- Com t'agradaria obtenir la llibreria?

Pregunta 12:

- Tingues en compte que de moment només estic treballant en el sampler de tenora, però t'oferiries com a músic voluntari per crear el sampler de flabiol, tible, fiscorn o berra?