

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
FILOZOFSKI FAKULTET  
ODSJEK ZA INFORMACIJSKE ZNANOSTI  
Ak. god. 2014. / 2015.

Mihael Mačak

**Glazba u digitalno doba**

**Utjecaji novih tehnologija na stvaranje, oblikovanje i korištenje glazbe**  
završni rad

mentor: doc.dr.sc. Kristina Kocijan

Zagreb, 2015.

## Sadržaj

1.	Uvod .....	3
2.	Povijest korištenja tehnologije u glazbi .....	4
2.1.	Usporedba analogne i digitalne snimke .....	5
2.2.	MusicXML .....	6
3.	Programi za digitalni zapis nota/glazbe.....	7
3.1.	The Mutopia Project.....	7
3.2.	Finale NotePad .....	7
3.3.	MuseScore .....	8
4.	Učenje glazbe uz pomoć tehnologije.....	9
4.1.	Perfect Piano .....	9
4.2.	Guitar Tuna.....	10
5.	Stvaranje glazbe uz pomoć tehnologije.....	11
5.1.	Mixcraft .....	11
5.2.	FL Studio .....	12
5.3.	LoopStack .....	14
5.4.	Usporedba programa: FL Studio, Mixcraft i LoopStack .....	14
6.	Analiza prikaza zvučnih zapisa.....	19
7.	Obrada glazbe.....	24
7.1.	Virtual DJ .....	24
7.2.	Obrade pjesama .....	25
8.	Glazba i autorska prava .....	26
8.1.	Uloga društvenih mreža .....	26
8.2.	P2P.....	27
8.3.	Streaming .....	27
8.4.	Digitalna prodaja .....	27
9.	Zaključak.....	29
10.	Literatura .....	31
11.	Rječnik pojmova .....	34

## 1. Uvod

Ovim završnim radom nastojao sam na jedan teorijski način prikazati kako su tehnologije kroz povijest unazad nekoliko desetljeća, pa sve do pojave novih tehnologija (od jednostavnih osobnih računala pa sve do pametnih telefona koji mogu oponašati računala), promijenile način na koji percipiramo naš odnos prema glazbi, tj. suživot s istom. Kako bih se zbližio s temom korak po korak, rad sam podijelio na nekoliko dijelova. Opisao sam karakteristike glazbe u digitalno doba i kako nove tehnologije utječu na stvaranje, oblikovanje i korištenje glazbe. U radu sam govorio o korištenju tehnologija u glazbi kroz kratki povijesni pregled, učenju osnova sviranja i pjevanja putem softvera, hardvera i online tutorijala, te stvaranju i oblikovanju glazbe (softveri za obradu glazbe poput Mixcraft-a, FL Studio-a, Virtual DJ-a, Loop Stack-a za pametne telefone, itd.). Rad sadržava usporedbu specifikacija dvaju programa za obradu glazbe: FL Studio i Mixcraft, te kraću analizu i vizualni prikaz jednostavnog glazbenog zapisa. Isto tako naglasio sam važnost uloge autorskih prava u svijetu glazbe, kao i prisutnost društvenih mreža u tom području.

Glazba je oduvijek bila jedna od čovjekovih potreba. Razvojem novih tehnologija čovjek nastoji biti ukorak s vremenom i zato otkriva da mu upravo taj razvoj omogućava spretnije stvaranje, obradu, učenje i korištenje glazbe. Kako je u svemu što radimo bitan i onaj faktor koji pokazuje naš potencijal da bi se uspješno bavili bilo čim u životu, bilo to zanimanje za znanost, umjetnost ili nešto treće, tako je i za bavljenje glazbom bitno posjedovati određeni talent. Prvenstveno, osoba koja se rodila s određenim „softverom“ (dobar sluh) i/ili „hardverom“ (dobar glas), vrlo vjerojatno će posjedovati naklonost prema glazbi i kreativnim izražavanjem preko glazbe.

Prema tome, ovim radom nastojao sam pobliže objasniti današnje mogućnosti koje tehnologija pruža u stvaranju i obradi glazbe, koje bi mogle poslužiti kao smjernice svima koji se potencijalno žele baviti glazbom pomoću današnjih alata i raznih programa za stvaranje, obradu i korištenje glazbe.

## 2. Povijest korištenja tehnologije u glazbi

U mračno vrijeme Američke povijesti, doba robovlasničkih odnosa pretežito u južnjačkim državama SAD-a, Afroamerikanci su pjevali pjesme tijekom napornog rada na poljima, izražavajući nezadovoljstvo sustavom i svoju želju za slobodom. Glazba je bila njihov bijeg od zarobljeničtva i sredstvo komunikacije koja ih je oslobađala. Prenosila se usmeno, s koljena na koljeno, a s njom i informacija o njihovoj povijesti. Kasnije, uz pratnju instrumenata specifičnih za taj žanr glazbe, blues pjevanje je postalo još snažnijim alatom za jačanje duha i širenje poruke među mladim Afroamerikancima.

S pojavom gramofona, pojavio se i način da se ta informacija glazbe zapiše i nekako osigura (očuva), kako bi se lakše prenosila te osigurala komunikaciju starih i mladih. 20-ih godina prošlog stoljeća snimaju se prve gramofonske ploče sadržavajući i blues pjesme. Nekoliko desetljeća kasnije nastaje novi glazbeni žanr – rap, koji se bazira na poruci koju autor teksta želi prenijeti na svoje slušatelje. Budući da se tekst kad je samostalan smatra poezijom, uglazbljen daje jednu novu dimenziju.

Dolazak rap glazbe prate kazetofoni, koji su ulaskom u upotrebu nagovijestili svoje doba, poznato po snimanju pjesama s radija i presnimavanju kazeta s namjerom kako osobne uporabe tako i raspačavanja prijateljima. Tu se zapravo ozbiljnije počinje s nelegalnim radnjama vezanim uz kršenje autorskih prava.

Otkrićem CD-a i DVD-a, zvučni i ostali zapisi bilježe se digitalno u obliku binarnog niza. Povećana je kompresija i time omogućena pohrana velikih količina podataka i informacija na navedene medije.

Najveći procvat oblika digitalnog zapisa bio je pojavom MPEG-1 standarda koji se sastoji od nekoliko dijelova uključujući audio, od kojih je, možda najpopularniji u novije digitalno doba, format MP3. Broj različitih stilova i žanrova glazbe također je porastao tijekom vremena, isto kao i tehnologije i izražajno komponiranje koji su se razvili kako bi se pomoglo pisanju originalne glazbe. Međutim, iako su se alati za stvaranje i izražavanje glazbene informacije razvili, stvarni jezik glazbe je ostao statičan. Sva stvorena glazba je ograničena unutar područja glazbenih nota C, D, E, F, G, A, i B (tj. H) i njihovih izmjena (niže i više oktave, povisilice, snizilice, trajanje, itd).

Snimljeni zvuk je zasigurno jedan od najvećih pogodnosti modernog života. Prema Millardu (Millard, 1995), zvukove možemo dočarati po volji iz stroja koji govori, ne samo zvuk vlastitog glasa, ali i najfiniju glazbu koja je ikad napravljena, a sve s praktičnim dodiranjem gumba.

## 2.1. Usporedba analogne i digitalne snimke

Analogne snimke uključuju vinil i druge vrste zapisa i raznih oblika magnetskih medija (*8-track*<sup>1</sup>, magnetofon i kazete). Kod analogne snimke, audio signali predstavljeni su kao fizičke promjene (bilo elektromagnetske promjene na površini kazete za snimanje ili brazde na vinil ploči) i pročitani pomoću elektromehaničkog uređaja koji pretvara analogne podatke natrag u audio. Svaka analogna snimka ima određenu količinu gubitka signala između originalnog izvora i reprodukcije, što čini svaku sljedeću kopiju primjeraka manje točnu od originala.

Digitalne snimke su CD i DVD audio, MP3 datoteke i razni drugi audio formati (kao što su AIFF, RA, WAV i WMA). Kod digitalne snimke, audio signali predstavljeni su po skupinama elektroničkih bitova (nule i jedinice) i pročitani od elektroničkog uređaja koji pretvara bitove natrag u audio s neznatnim gubitkom signala. Zbog toga što su digitalne informacije predstavljene numerički, može se kopirati nebrojeno puta i svaki sljedeći primjerak je identičan izvorniku.

Iako je Internet dobar izvor za pronalazak MP3 datoteka, za mnoge ljude, primarni izvor za posjedovanje vlastite MP3 kolekcije postojeće su glazbene zbirke (audio datoteke, CD i analogne snimke). To posebno vrijedi za audiofile, koji mogu imati opsežne zbirke analognih zapisa koje više nisu u prodaji. Pretvaranje starih medija u digitalne često je iz potrebe kako bi se očuvale snimke, tako da se može uživati u audio zapisu bez rizika oštećenja snimke ili vrpce. Pretvaranje audio zapisa s CD-a u MP3 naziva se *ripanje*, za razliku od kodiranja, koje se odnosi na pretvaranje postojeće audio datoteke (kao što su WAV ili AIFF) u MP3 format.

Rudić (2011: 46) smatra kako je MP3 format promijenio način na koji moderni obožavatelji glazbe doživljavaju glazbu. Digitalna reprodukcija glazbe transformira analogne formate u algoritme koji se kasnije prevode u glazbu. Fizički objekti (CD-i, trake i vinil) su

---

<sup>1</sup> 8-track je tvrda plastična patrona veličine vanjskog modema koja pohranjuje kontinuirani loop ne-digitalnih (analognih) zvučnih podataka pohranjenih na magnetskoj vrpici.

zamijenjeni kompjuterskim bitovima koji su skladišteni na medijima za pohranu digitalnih podataka.

## 2.2. MusicXML

MusicXML je format koji je nastao tijekom posljednjih nekoliko godina, te je posebno dizajniran za jednostavnu analizu, skladištenje i distribuciju podataka glazbenog zapisa, tj. omogućuje aplikacijama obrađivanje informacije o glazbenoj partituri koje su prisutne u MusicXML datoteci.

Bilo da korisnik želi objaviti interaktivne glazbene partiture na internetu, surađivati s drugim glazbenicima koji koriste različite glazbene programe ili nekako svojim doprinosom i trudom sudjelovati u stvaranju glazbe u digitalnom obliku, MusicXML je dizajniran za dijeljenje partitura glazbenih datoteka između aplikacija, te za arhiviranje partitura glazbenih datoteka za lakše uporabu u budućnosti. MusicXML datoteke mogu biti pročitane i upotrebljive od strane širokog spektra aplikacija za glazbenu notaciju, sada kao i u budućnosti. MusicXML nadopunjuje domaće formate datoteka koje koriste program Finale, te druge programe, koji su dizajnirani za brzu, interaktivnu uporabu.

Isto kao što su MP3 datoteke postale sinonim za dijeljenje snimljene glazbe, MusicXML datoteke postale su standard za dijeljenje interaktivnih notacija. Uz MusicXML moguće je stvoriti glazbu u jednom programu i razmjenjivati svoje rezultate s ljudima koji koriste druge programe. U današnje vrijeme više od 200 aplikacija uključuju MusicXML podršku.

U radu Stuarta Cunninghama (Cunningham et al., 2005), profesora na odsjeku za Medije i komunikaciju Tehnološkog Sveučilišta Queensland, analizira se nekoliko glazbenih djela, u rasponu ekstrema iz područja glazbenih žanrova: klasika, rock i metal, kako bi se pokazalo postojanje sličnih sekvenci glazbe, čak i između tih žanrova glazbe, koji se percipiraju kao dramatično drugačiji.

Sličnom tematikom bavili su se i profesori s Filozofskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, dr.sc. Kristina Kocijan doc. i dr.sc. Zdravko Dovedan Han (Kocijan et al., 2013), koji su uz NooJ alata za obradu jezika kreirali gramatike za obradu notnih zapisa.

### 3. Programi za digitalni zapis nota/glazbe

Na internetu postoje programi za digitalni zapis nota, tj. notnog zapisa (eng. *sheet music*). Skladatelji imaju mogućnost digitalizirati svoja postojeća djela, ali isto tako i stvarati nova, na zanimljiv način uz interaktivno sučelje. Najpopularniji od njih su: The Mutopia Project, Finale NotePad i MuseScore.

#### 3.1. The Mutopia Project

The Mutopia Project omogućava besplatno preuzimanje notnih izdanja klasične glazbe, a temelji se na glazbenim djelima u javnom vlasništvu, a uključuju djela Bacha, Beethovena, Chopina, Händela, Mozarta, itd. Za zapisivanje glazbe na računalo pomoću softvera *LilyPond*<sup>2</sup> zadužen je tim volontera.

Mutopia je također sjedište sve većeg broja suvremenih izdanja, aranžmana i nove glazbe. Razni urednici, aranžeri i skladatelji odlučili su učiniti radove besplatno dostupnim. Sva glazba na web sjedištu [Mutopiaproject.org](http://Mutopiaproject.org) može se slobodno i besplatno preuzeti, ispisati, kopirati, distribuirati, mijenjati, izvoditi i snimati. Glazba se isporučuje kao PDF datoteka za jednostavan ispis na papiru A4 formata. LilyPond izvorne datoteke su također dostupne, a korisniku omogućuju izradu vlastitog izdanja na temelju postojeće datoteke. Računalno generirani audio pregledi glazbe dostupni su kao MIDI datoteke, kako bi pružili ideju o tome kako zvuči odabrani glazbeni zapis.

#### 3.2. Finale NotePad

Ukoliko glazbenik želi ispisati note na papir, Finale NotePad mu omogućuje da učini upravo to, i mnogo više, a besplatno. Korisnik može izraditi orkestracije s do 8 kitica i klikom miša unjeti note u notnu liniju ili učitati MIDI ili MusicXML datoteku. Nakon što je korisnikova glazba u Finale NotePad-u, moguće ju je reproducirati, vidjet ju na ispisanj

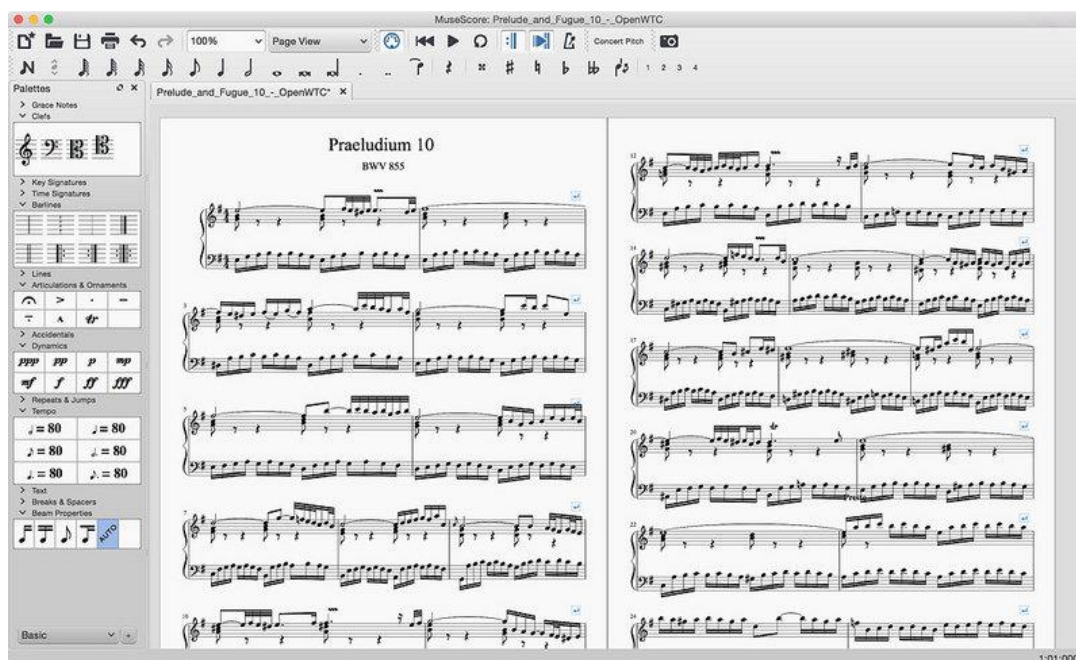
---

<sup>2</sup> LilyPond je besplatan program za zapisivanje glazbe na računalo. Namijenjen je proizvodnji notnih zapisa najviše moguće kvalitete.

stranici, i to podijeliti s drugim korisnicima Finale NotePad-a te korisnicima drugih programa za glazbeni zapis.

### 3.3. MuseScore

MuseScore je snažan, svestran i besplatan. MuseScore koristi: WYSIWYG (eng. *What-You-See-Is-What-You-Get*) HTML editor, podršku za neograničenu duljinu zapisa te ugrađene dodatke (Jacobi, 2013). MuseScore je vodeći softver za stvaranje, sviranje i ispis glazbenih nota (Slika 1). To je besplatan i glazbeni softver otvorenog kôda (eng. *open source*), a radi na Windows, Mac i Linux operativnim sustavima. MuseScore je jednostavan za korištenje i pruža mogućnost dijeljenja rezultata online putem MuseScore.com web sjedišta.



Slika 1 : MuseScore



## 4. Učenje glazbe uz pomoć tehnologije

U današnje vrijeme, isto kao i prije, malo koji dom „fizički“ posjeduje klavir. Lekcije učenja sviranja klavira bile su „prestíž“ i malo tko si ih je mogao priuštiti. Danas se nešto takvo, kao što je učenje sviranja nekog instrumenta, ne može smatrati nedostižnim. Tu je svoju veliku ulogu odigrala tehnologija. Iako je tradicionalni način učenja sviranja klavira ipak bolji i kvalitetniji, sve je više tutorijala na internetu koji koristeći aplikacije imitiraju tipke klavira i uz dane upute omogućuju samostalno učenje.

### 4.1. Perfect Piano

Aplikacija je mnogo, a kreiraju se s ciljem da ispune određenu svrhu i zadovolje potrebe korisnika. Primjerice, za potrebe proba zbora, većina zborova koristi instrumente poput klavijatura i klavinove, koji su relativno lako prenosivi, a imaju puni potencijal robusnog klavira. Za potrebe nastupa, ukoliko navedeni instrumenti nisu dostupni zbog određenih okolnosti, za vježbanje intonacije koja je u zbarskom pjevanju i u glazbi općenito izrazito bitna, dirigent ili pjevači si mogu pomoći mobilnom aplikacijom kao što je Perfect Piano (Slika 2).



Slika 2 : Perfect Piano

## 4.2. Guitar Tuna

Ako netko zaista želi naučiti, primjerice, kako „uštimiti“ gitaru, pritom je dovoljno posjedovati gitaru i „štimer“ (fizički ili aplikaciju za „uštimavanje“), te pratiti upute koje se mogu pronaći na internetu poput web sjedišta [Howtotuneaguitar.org](http://Howtotuneaguitar.org). Jednostavno i besplatno, uz malo volje i upornosti, učenje se pojednostavilo do te mjere da ako imamo tehnologiju i mogućnost, jedino nas manjak vlastite kreativnosti i motivacije može zaustaviti u tome.



Slika 3 : Guitar Tuna

Guitar Tuna (Slika 3) besplatna je štimer (eng. *tuner*) aplikacija za pametne telefone i računala, primjenjiva na nekoliko žičanih instrumenata poput klasične gitare, bas gitare, mandoline, bendža i ukulele, a aplikacija dolazi i s igrom kojom se vježbaju akordi te ugrađenim metronomom.

## 5. Stvaranje glazbe uz pomoć tehnologije

Ljudi koji se aktivno bave glazbom, čine to iz želje da se kreativno izraze i pritom stvore nešto novo. Da bi to postigli, koriste se raznim načinima i metodama, ne bi li uspješno iskomunicirali svoju ideju onima koji pasivno konzumiraju glazbu. Za snimanje vokala ili instrumenata postoje izrazito kvalitetni programi kao što su Mixcraft, Cool Edit Pro<sup>3</sup>, FL Studio, itd.

### 5.1. Mixcraft

Mixcraft je program za digitalnu obradu zvuka (eng. *Digital Audio Workshop*) koji korisnicima omogućava snimanje, uređivanje, „miksanje“ i reprodukciju zvuka (Slika 4). Mixcraft također podržava MIDI, a dolazi sa širokim izborom ugrađenih virtualnih instrumenata koji se nalaze u okviru softvera. Trenutno, najnovije izdanje je verzija 6 i samo je za osobno računalo, tj. Windows operativni sustav. Instrumenti su raznoliki, od softverskih ponavljanja klasičnih orgulja i električnih glasovira, do sintesajzera i bubanj setova. Korisnici mogu stvoriti te zvukove pomoću Mixcraft programa bez posjedovanja ili snimanja bilo kojeg od stvarnih instrumenata.

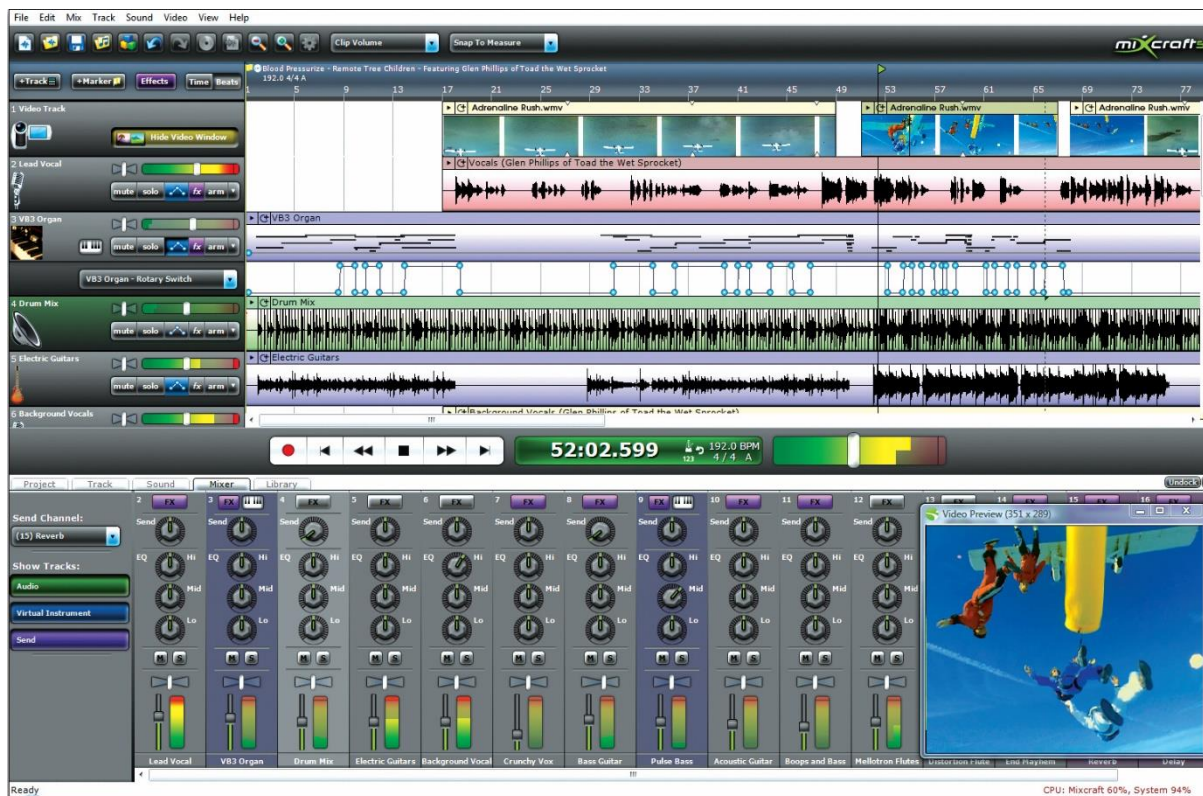
Pokretanje Mixcrafta je jednostavno. Nakon početnog odabira vrste projekta na kojem želi raditi, korisniku je omogućena sva sloboda u odlučivanju o tome koje prethodno snimljene zvukove želi iskoristiti u svojem projektu. Ponekad korisnik želi učitati vanjsku zvučnu datoteku, a tek naknadno snimiti vokale, što je isto jedna od opcija. Prema Tichko (2013), Mixcraft 6 dolazi u paketu sa 6.000 profesionalno proizvedenih prethodno snimljenih zvukova (eng. *loops*). Ti segmenti uključuju udarce bubnja, zvuk akorda gitare, pritisak tipki glasovira, zvukove violine, i još mnogo različitih instrumenata.

Na internetu postoje digitalni priručnici koji su namijenjeni za nastavne planove ili samostalno korištenje koji pokazuju kako koristiti segmente snimljenih zvukova za individualne projekte. Doduše, da bi ih mogli koristiti, korisnici moraju imati internetsku vezu za preuzimanje na zahtjev.

---

<sup>3</sup> Cool Edit Pro je program čije grafičko sučelje možda vizualno nije najprivlačnije, ali sa strane kvalitete može poslužiti svojoj svrsi.

Prilikom završetka zamišljenog projekta, postoji mogućnost spremanja projekta u obliku sesije, zbog opcije kasnijeg uređivanja, te mogućnost izvoza u oblik MP3 ili slične formate.



Slika 4 : Mixcraft 5

## 5.2.FL Studio

FL Studio je izravno povezan sa skladanjem i produciranjem glazbe počevši od nule (Slika 5). Slično je sa slikarom koji stvara umjetničko djelo s mješavinom boja na praznom platnu ili piscem koji stvara novi roman koristeći samo olovku i papir. FL Studio omogućuje stvaranje glazbene produkcije u bilo kojem žanru. Korisnik ima mogućnost stvoriti ritmičan zvuk bubnja, udaraljka, ili ritam pratnju, dodati mnogo virtualnih instrumenata i raditi na harmoniji. Korisnik programa ima pristup audio mikseru, gdje možete dodati dobro poznate efekte kao što su *reverb*<sup>4</sup> i kašnjenje. Također, moguće je koristiti izravnjanje, kompresiju, ograničavanje, i druge učinke poput raznih filtera. Ukratko, korisnik programa ima svu slobodu da organiziranjem i upravljanjem glazbenim komponentama stvori svoju pjesmu.

<sup>4</sup> Reverb je efekt odjekivanja.

U FL Studio-u postoji mogućnost korištenja vanjskih audio datoteka i izravnog snimanja. To znači da se može snimati u FL Studio-u pomoću mikrofona za vokal, s analognom tipkovnicom, bas gitarom, bubnjevima, pomoću izlaza za mikrofona za snimanje iz pojačala gitare i bilo kojim drugim instrumentom koji zahtijeva od vas da ga stavite blizu mikrofona (violina, bendžo, klavijature i tako dalje).

Program nudi mogućnost da se nakon snimanja vinil gramofonom ta snimka koristi u FL Studio-u (Friedman, 2014). Također, postoji još mnogo načina da se snimi uzorak glazbe, ako to korisnik želi. Edison, alat za uređivanje zvukova implementiran u FL Studio, naučit će korisnika kako da namjesti bilo koji uzorak kako bi odgovarao tempu svog projekta u FL Studio-u. Korisnik će biti u mogućnosti jednostavno koristiti uzorke glazbenih instrumenata u vlastitom glazbenom projektu, naučiti kako svladati svoj projekt i učiniti da zvuči dobro u više formata reprodukcije (uključujući sustave za zabavu, CD-e, mrežne usluge za reprodukciju kao što su YouTube i Vimeo, pametne telefone i privitke e-pošte).



Slika 5 : FL Studio

FL Studio predstavlja skraćenicu od Fruity Loops, ali je ime malo zbunjujuće, jer se uopće ne mora raditi s prethodno izrađenim sekvencama zvuka. Razlog zašto nosi takav naziv je jer su njegovi tvorci, nazvavši ga Fruity Loops, mislili na snažan bubanj sekvencer kako je i

početno bio zamišljen. Što se tiče stvaranja glazbe brzo i intuitivno, vjerojatno ne postoji niti jedan drugi softver tako moćan kao što je FL Studio. Postoje mnogi programi za snimanje i obradu digitalnih zvukova (DAWs) na tržištu, ali FL Studio ima najviše mogućnosti i nudi besplatna ažuriranja. tj. korisnik nikada neće biti zakinut za nadogradnju programa i ažuriranje verzije. Ako je korisnik koji želi nešto snimiti vješt, prvotno može u FL Studio-u napraviti uzorak nekog instrumenta i nakon toga ga otvoriti, tj. učitati u Mixcraftu, gdje se koristi kao i bilo koja druga zvučna datoteka.

### 5.3. LoopStack

LoopStack je ultimativna Android mobilna aplikacija za snimanje zvukova u „loopove“ (Slika 6). Značajke su: „mogućnost snimanja na 4 nezavisna polja, kombiniranje zapisa putem „drag and drop“ metode (povuci i ispusti), visoka kvaliteta snimanja (44KHz 16bit) i obrade, kontrola glasnoće i *reverb* efekta za svako polje, ugrađeni metronom, maksimalno vrijeme *loopa* od 32 sekunde, izvoz sirove pjesme (eng. *mixdown*) u WAV formatu (za ovu značajku je potrebno posjedovati šifru proizvoda (eng. *serial key*<sup>5</sup>).



Slika 6 : LoopStack




### 5.4. Usporedba programa: FL Studio, Mixcraft i LoopStack

Usporedivši značajke dvaju popularnih programa za digitalnu obradu glazbe Mixcraft, tvrtke Acoustica i FL Studio, tvrtke Image Line, shvatio sam da su podosta slični po

<sup>5</sup> Serial key potvrđuje da je kopija programa originalna.

operativnim sustavima, količini prostora koje je potrebno za instalaciju, te konceptu korisničkog sučelja, a razlikuju se u nekoliko segmenata. Nakon prvotne usporedbe, dodao sam te usporedio i LoopStack koji se uvelike razlikovao, budući da je namijenjen pametnim telefonima pa nema mogućnosti podržavanja većine alata i efekata kao što to imaju osobna računala.

Programi se pretežito razlikuju u:

-  alatima za obradu zvučnog zapisa
-  efektima
-  nekim formatima

Alati za uređivanje:

FL Studio	Mixcraft	LoopStack
Razlike:		
analiza frekvencija (eng. <i>amplitude envelope editing</i> )	-	-
-	karaoke alat za uklanjanje vokala (eng. <i>karaoke tool for removing vocals</i> )	-
mjerači razine (eng. <i>level meters</i> )	-	mjerač razine (eng. <i>level meters</i> )
nekoliko mono datoteka (eng. <i>multi mono files</i> )	-	-
uklanjanje šumova (eng. <i>noise removal</i> )	-	-
-	uređivanje rezultata (eng. <i>score editor</i> )	-
-	čišćenje zvuka (eng. <i>sound clean-up</i> )	-
spektralni prikaz frekvencije ( <i>spectral frequency display</i> )	-	-
analiza spektra ( <i>spectrum analysis</i> )	-	-
sekvencer mjera (eng. <i>step sequencer</i> )	-	-
mogućnost oblikovanja	-	-

vremena (eng. <i>time format options</i> )		
uređivanje audio zapisa iz video datoteke (eng. <i>video file audio editing</i> )	-	-
virtualni instrumenti (eng. <i>virtual software instruments</i> )	-	-
povećavanje (eng. <i>zooming</i> )	-	-
<b>Zajedničko:</b>		
promjena najvišeg tona u vrhu spektra bez izmjene tempa (eng. <i>change pitch without altering tempo</i> )		-
promjena tempa bez izmjene najvišeg tona u vrhu spektra (eng. <i>change tempo without altering pitch</i> )		-
razdjelnik isječaka (eng. <i>clip splitting</i> )		-
postepeno utišavanje tona (eng. <i>fades</i> )		-
alati za prethodno snimljene segmente zvuka (eng. <i>looping tools</i> )		-
uređivanje i miješanje midi datoteka (eng. <i>midi editing and mixing</i> )		-
datoteke u više kanala (eng. <i>multi channel files</i> )		datoteke u više kanala (eng. <i>multi channel files</i> )
miksiranje nekoliko zvučnih zapisa (eng. <i>multi-track mixing / support</i> )		miksiranje nekoliko zvučnih zapisa (eng. <i>multi-track mixing / support</i> )
virtualni zapis klavirskih nota (eng. <i>piano roll</i> )		-

Efekti:

FL Studio	Mixcraft	LoopStack
<b>Razlike:</b>		
ispravljanje vokala izvan intonacije (eng. <i>auto tune</i> )	-	-
jeka (eng. <i>echo/delay</i> )	-	-
-	nedestruktivna obrada efekta (eng. <i>non-destructive effect processing</i> )	-
normalizirati (eng. <i>normalize</i> )	-	-
ispravljanje najvišeg tona u vrhu spektra (eng. <i>pitch correction</i> )	-	-



Zajedničko:	
pojačalo (eng. <i>amplify</i> )	-
sažimanje (eng. <i>compression</i> )	-
destruktivna obrada efekta (eng. <i>destructive effect processing</i> )	-
efekt izjednačavanja (eng. <i>equalizer</i> )	-
proširivanje (eng. <i>expansion</i> )	-
efekti prirubljivanja (eng. <i>flanging effects</i> )	-
efekti odjekivanja (eng. <i>reverb effects</i> )	efekti odjekivanja (eng. <i>reverb effects</i> )
obrnuto (eng. <i>reverse</i> )	-
efekti sintesajzera (eng. <i>synthesizer effects</i> )	-

Podržani import audio formati:

FL Studio	Mixcraft	LoopStack
-	AAIF	-
-	WMA	-
MIDI	MIDI	-
MP3	MP3	-
Ogg	Ogg	-
WAV	WAV	-

Podržani export audio formati:

FL Studio	Mixcraft	LoopStack
-	AAIF	-
-	MIDI	-
-	WMA	-
MP3	MP3	-
Ogg	Ogg	-
WAV	WAV	WAV

Iz ove usporedbe možemo zaključiti da je, sudeći po zastupljenosti efekata i alata za obradu zvuka, FL Studio mnogo bolji jer sadrži više elemenata. Prednost kod Mixcraft-a su više formata uvoza (eng. *import*) i izvoza (eng. *export*), budući da podržava nekoliko audio formata koji nisu dostupni u FL Studio-u. LoopStack ne podržava uvoz (eng. *import*) datoteka

bilo kojeg formata jer je namijenjen isključivo snimanju, dok se u plaćenju verziji snimljeni zvučni zapisi mogu izvoziti (eng. *export*), kao cjeloviti projekt u WAV formatu i kao četiri zasebne WAV datoteke, budući da LoopStack ima četiri zasebna polja za snimanje. Ukoliko je korišten, navedene datoteke će se spremiti s efektom *reverb*. Datoteke se mogu dalje koristiti u nekom drugom programu za obradu glazbe.

## 6. Analiza prikaza zvučnih zapisa

Sonic Visualizer besplatan je profesionalni softver za analizu zvučnih zapisa i mnogo više; dizajniran za muzikologe, ali koristan i za sve ljubitelje glazbe. Sonic Visualizer profesionalni je softver otvorenog pristupa (eng. *open source*) razvijen od strane Centra za digitalnu glazbu na Queen Mary Sveučilištu u Londonu, i besplatno je dostupan na Mac, Windows i Linux operativnim sustavima. Namijenjen je ljudima s iskustvom sa softverima za obradu zvučnih zapisa, kao što su Audacity i sl. Potrebno je istaknuti da je grafičko sučelje (tj. GUI - *Graphical User Interface*) Sonic Visualizera i Audacity-a vrlo slično, iako se koristi za različite ciljeve. Cilj Sonic Visualizera je analiza frekvencija, koristeći valne oblike (eng. *waveforms*), virtualne spektrograme (eng. *spectrograms*), ljestvice frekvencija, i sl.

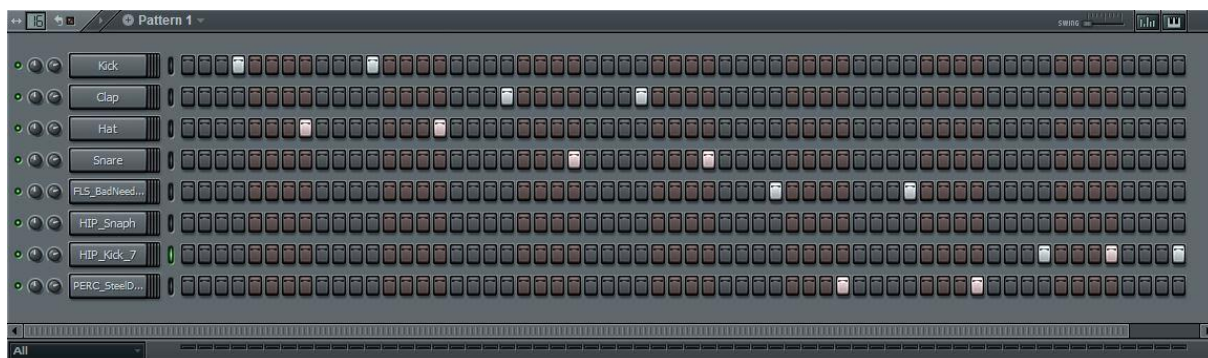
Za potrebe ovoga rada, s nakanom da usporedim te opišem kako pojedini programi za snimanje i obradu, te program za vizualni prikaz glazbe prikazuju zvučni zapis, tj. kako analiziraju digitaliziranu glazbu, analizirao sam nekoliko istovjetnih elemenata u različitim programima. Ti elementi su: spektrogrami, waveformi, frekvencija, itd. Audio zapis koji je korišten ovoj analizi jest: *funky.mp3*<sup>6</sup>. Audio zapis nije zaštićen autorskim pravima jer sam ga osobno izradio za potrebe ovog rada. Za izradu sam koristio program FL Studio, a spremio sam ga u MP3 formatu (Slika 7).



Slika 7 : Informacije prilikom spremanja zapisa u FL Studio-u

<sup>6</sup> funky.mp3 URL: <https://www.sendspace.com/file/dvf3lt> (18.9.2015.)

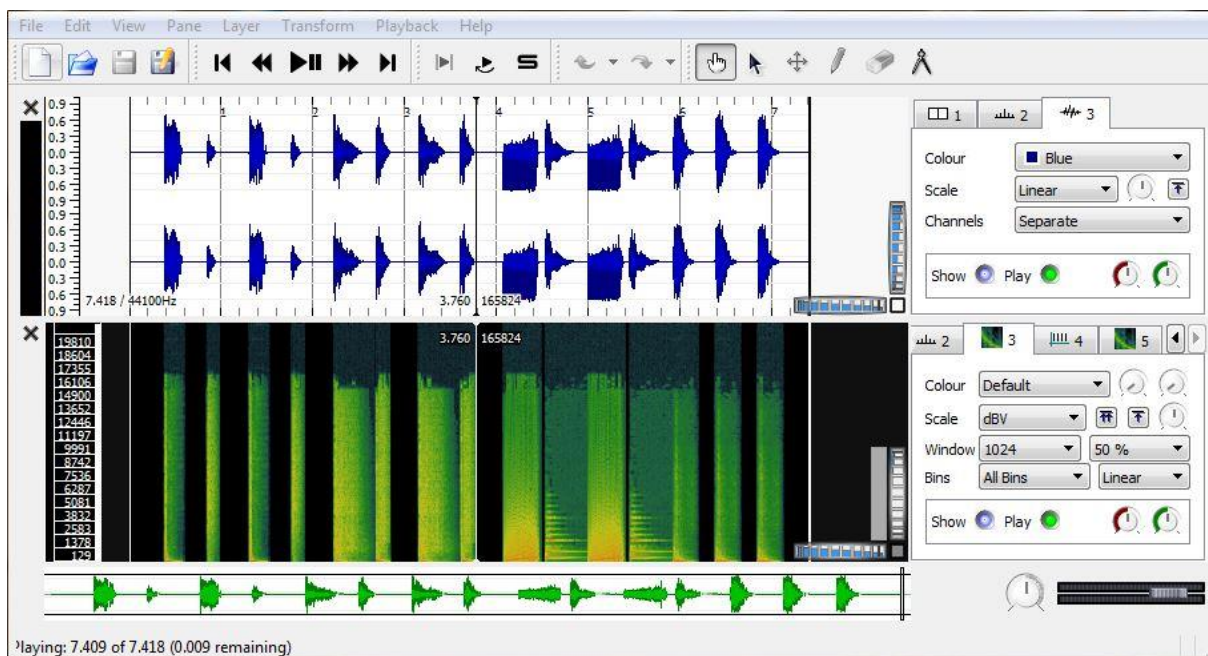
Kratki audio zapis se sastoji od WAV zvukova koji se nalaze u spomenutom programu, a postavljeni su s određenim vremenskim razmakom od nekoliko praznih polja (Slika 8).



Slika 8: Prikaz uzorka zapisa

Korišteni zvukovi su: Kick, Clap, Hat, Snare, FLS\_BadNeedleDrop\_02, HIP\_Snaph, HIP\_Kick\_07 i PERC\_SteelDrum\_C5.

Program Sonic Visualiser je navedeni zvučni zapis pročitao uspješno i dobiveni su rezultati u obliku vizualnog prikaza (Slika 9), gdje su prikazani zasebni prozorčići Waveform i Spectrogram.

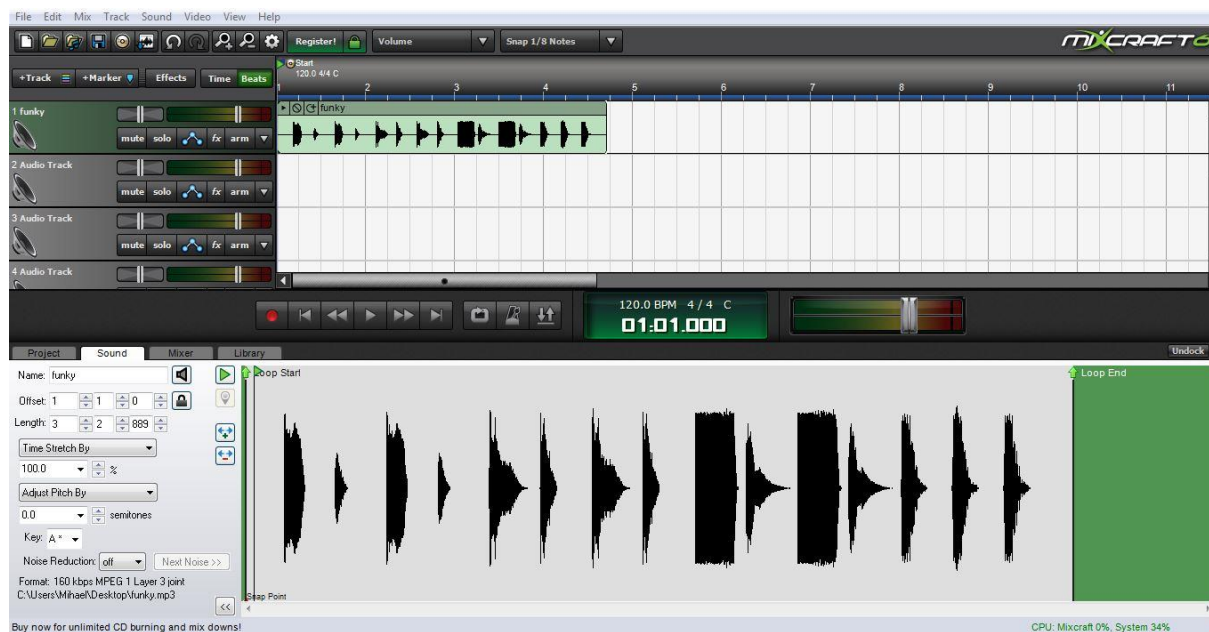


Slika 9 : Analiza Sonic Visualizera

Waveform prikaz je vidljiv linearno, dok su lijevi i desni kanali razdvojeni.

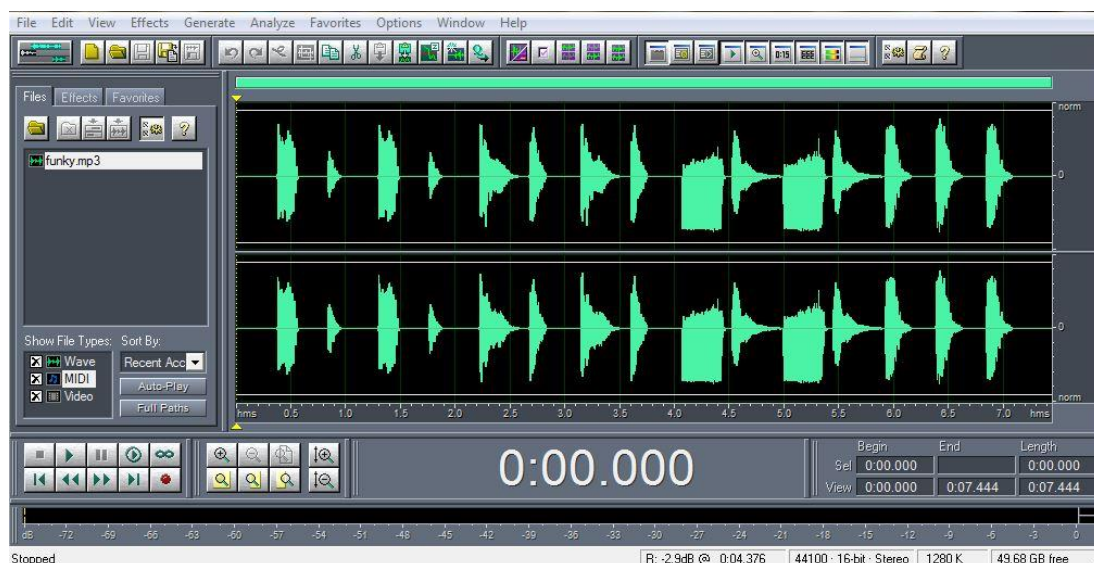
Na drugom dijelu (spektrogramu) vidljive su frekvencije audio uzorka. Svaki intenzitet frekvencije prikazan je različitom nijansom boje. Na lijevoj strani se može vidjeti ljestvica koja prikazuje frekvencije, od niske do visoke.

Nadalje, učitao sam isti zvučni zapis u program Mixcraft i dobio sljedeći vizualni prikaz (Slika 10):



Slika 10 : Waveform prikaz u Mixcraft-u

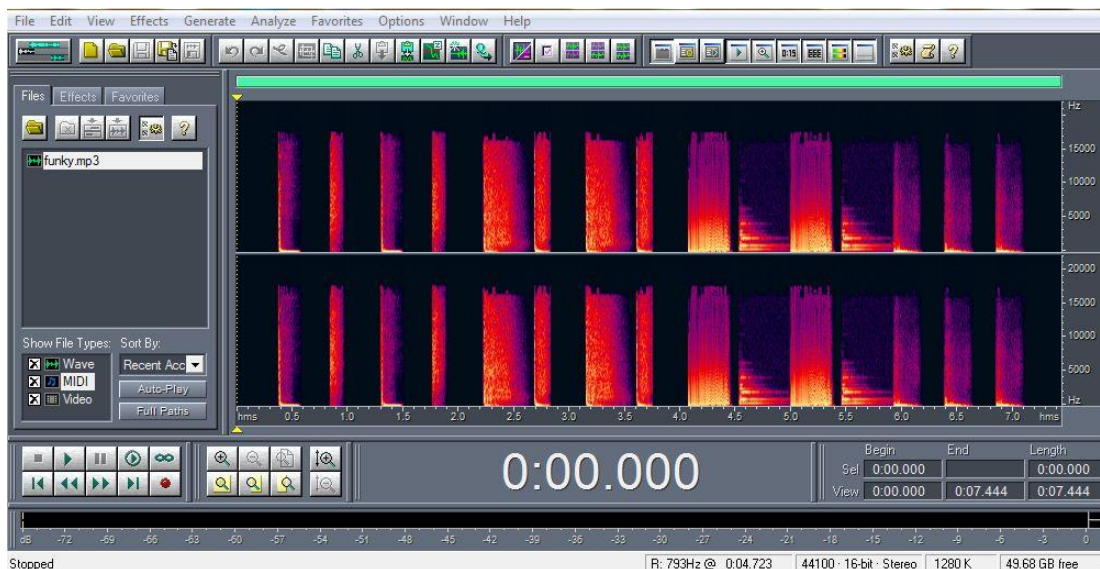
Bitno je naglasiti razliku Mixcraft-a i Sonic Visualiser-a, a ona je velikom većinom u tome da Sonic Visualiser služi za vizualni prikaz digitaliziranog zvučnog zapisa, dok se Mixcraft bavi snimanjem glazbe i obradom, te ima mogućnost snimanja video zapisa. U Mixcraft-u su fotografski ili drugi vizualni ili elektronski prikaz spektra (eng. *spectrogram*) i krivulja koja prikazuje digitalni oblik zvučnog vala u određenom vremenu (eng. *waveform*) samo implementacija (tj. dodatna komponenta), kako bi se prilikom snimanja i obrade moglo vidjeti gdje se pojedini dio nalazi kako bi se izrezao i/ili namjestio na „beat“ (instrumental).



Slika 11 : Waveform prikaz u Cool Edit Pro-u

Još jedna razlika je u samom Waveform prikazu koji je kod Mixcrafta takav da su prikazi lijeve i desne komponente stereo zvuka spojeni. Waveform prikaz zvučnog zapisa u programu Cool Edit Pro za snimanje vokala i odrađivanje masteringa prikazan je na slici 11.

U istom programu, ali u prikazu Spectral, zvučni zapis je prikazan na slici 12:



Slika 12 : Spectral prikaz u Cool Edit Pro-u

Spektrogram pretvara prolazni tok zvuka u jednostavne statične vizualne prikaze otkrivajući strukturu frekvencije zvučnog zapisa uz prikaz vremena. Spektrogramske slike

mogu se mjeriti, analizirati, te uspoređivati jedna s drugom. To omogućuje analizu zapisa mjerenjem stupnja sličnosti između različitih pjesama ili iste pjesme u različitim programima.

Vidjevši isti zvučni zapis u različitim programima, možemo iščitati i utvrditi da su prikazi slični po segmentima koji su korišteni pri izradi audio datoteke *funky.mp3* i po istoj funkciji u svim programima – pružanje informacija onome tko ih analizira. Prikazi su različiti po vrijednostima kao što su boja, ljestvica frekvencije, razdvojeno ili spojeno prikazanim komponentama stereo zvuka, te ostalim vizualnim detaljima.

Osobama koje se bave snimanjem i obradom glazbe, važan je *waveform* prikaz jer olakšava obradu zvučnog zapisa, dok je muzikolozima prikaz spektrograma važniji zbog analize frekvencija.

## 7. Obrada glazbe

Glazbena industrija se od svojih početaka uvelike promijenila, upravo zbog toga što nastoji biti ukorak s tehnologijom. Krajem 19. stoljeća se, s izumom gramofona, za reprodukciju glazbe koristila gramofonska ploča, koja je zajedno s gramofonom u to vrijeme bila izrazito skupa i posjedovali su je samo imućniji. Slično je bilo i u 20. stoljeću, iako u manjoj mjeri, pojavom kazetofona koji koristi magnetnu vrpcu. Razvojem računala, zvukovi sa starih medija se počinju digitalizirati, a novi zvukovi se izravno digitalno snimaju, i pritom su pristupačniji većim masama.

### 7.1. Virtual DJ

Postojanje računalnih programa za snimanje i obradu glazbe, ali sve više i mobilnih aplikacija, uvelike olakšava i samu obradu postojeće.



Slika 13 : Virtual DJ



Virtual DJ (kao što je i Deckadance <http://www.image-line.com/deckadance/>) je računalni program za PC i Mac operativne sustave koji omogućavaju popularno „remixanje“ glazbe (Slika 13). Dvije pjesme se mogu usporedno pustiti na virtualne ploče koje se onda mogu kontrolirati raznim funkcijama i pokretima miša.

## 7.2. Obrade pjesama

Netko tko se amaterski bavi snimanjem obrada popularnih pjesama (eng. *covers*), može se susresti s nekoliko prepreka prilikom objavljivanja tih obrada na internetskim stranicama koje su orijentirane prema korisnicima bazirajući se na audio i video sadržaju. Neke od tih stranica su, primjerice: YouTube i SoundCloud. YouTube je popularna mrežna usluga za razmjenjivanje video sadržaja, dok je SoundCloud, kao što prvi dio imena govori, mrežna platforma usredotočena na stvaranje i slušanje audio zapisa. Problem za korisnika se pojavljuje kod objavljivanja obrađene pjesme ukoliko je osoba jednostavno ilegalno preuzela instrumentalnu verziju pjesme te samo nasnimila svoj vokal koristeći neki od programa za snimanje. U tom slučaju će se obustaviti objavljivanje sadržaja tako da će se pojaviti upozorenje na moguće kršenje autorskih prava, budući da i YouTube i SoundCloud imaju tehnologije koje mogu prepoznati radi li se o već postojećoj pjesmi ili video zapisu, ukoliko je sadržaj zaštićen, tj. osoba nema dozvolu za korištenje i mijenjanje.

SoundCloud ima ugrađen automatski sustav za identifikaciju sadržaja, sličan onima koje se koriste na drugim većim stranicama za dijeljenje sadržaja. Sustav se koristi prvenstveno za identifikaciju zvučnih zapisa, te ukoliko postoje vlasnici autorskih prava i oni to zatraže, sadržaj će biti uklonjen sa SoundCloud-a. Taj sustav olakšava umjetnicima, izdavačkim kućama i drugim vlasnicima sadržaja kontrolu nad dostupnim sadržajem kojeg su stvorili. U slučaju postavljanja vlastite zvučne datoteke na SoundCloud, možemo relativno brzo saznati ako je netko postavio kopiju na svojoj stranici bez dopuštenja.

## 8. Glazba i autorska prava

Tehnološki razvoj stvorio je gospodarsko okruženje za tradicionalne sudionike u glazbenoj industriji koja je vrlo neizvjesna. Informacijska tehnologija i Internet omogućuju glazbenicima da ponude svoju glazbu izravno svojim klijentima, a to novim posrednicima stvara mogućnosti ulaska na tržište i davanje ponude kao mješavine novih i već postojećih poznatih usluga (Dolfsma, 2000). Također, ljudima se omogućuje povoljno i jeftino kupovanje glazbe, u digitalnom ili fizičkom obliku. Takav razvoj situacije predstavlja prijetnju postojećim posrednicima u glazbenoj industriji, kao što su glazbeni izdavači, diskografske kuće i prodajna mjesta.

Autorska prava su licenca za kopiranje rada u zamjenu za određenu naknadu (koja bi trebala biti plaćena kreativnom umjetniku i njegovim predstavnicima). Kopiranje glazbe na medije za snimanje poput LP-a (eng. *long play*) ili CD-a (eng. *compact disc*) gotovo je posvuda zaštićeno autorskim pravima, kao što je i zabranjeno reproducirati glazbu u medijima. Prema Landesu (Landes i Posner, 1989: 332), bez sustava autorskih prava, pojedince ne bi trebalo poticati na proizvodnju jedinstvenih i kreativnih radova za dobrobit društva. ACTA (*Anti-counterfeiting trade agreement*) predstavlja strategiju očuvanja moći korporacije, održavanje marketinške kontrole u ime zaštite autorskih prava (Bakliža, 2014). ACTA je multinacionalni ugovor kojim bi se provodilo kažnjavanje neovlaštenog preuzimanja i kopiranja tuđih datoteka na internetu. ACTA-om se provodi kontrola nad razmjenom internetskog sadržaja.

### 8.1. Uloga društvenih mreža

U današnje vrijeme, od umjetnika se očekuje da budu „prisutni“ ne samo u stvarnom svijetu, nego i u online svijetu. Obožavatelji traže odnose sa svojim omiljenim bendovima zbog jednostavnosti pristupa određenom izvođaču preko tih društvenih mreža. Novi cilj za izdavačke kuće i umjetnike u pronalasku novih načina marketinga je, prema Kuu (Shih Ray Ku, 2002), prihvatiti uporabu tehnologija i doprijeti do potencijalnih kupaca. Zapanjujuće je kako je glazbenicima relativno jednostavno podijeliti svoju glazbu preko društvenih mreža, ljudima koji su voljni poslušati. Prema Stafford (Stafford, 2010: 112), web stranice društvenih

medija su također stvorile vidljivu potražnju potrošača da s umjetnicima zadrže digitalni odnos potrošač-umjetnik, što je prikazalo Internet ne samo kao promotivni alat za umjetnike, već kao i potrebu za profitom. Ako su oni koji pretpostavljaju tako u pravu, digitalna kupovina će nastaviti uspon, ali neće u potpunosti nadoknaditi gubitak prodaje fizičkih albuma (Peters, 2008). To je uglavnom zbog činjenice da korisnici imaju tendenciju kupovati jednu ili dvije pjesme, a ne cijeli album, a također, velika količina glazbe dostupna je besplatno.

## 8.2.P2P

Kod preuzimanja bilo koje datoteke preko P2P softvera (Peer-To-Peer), uključujući i glazbu, većina podataka je ilegalno (osim ako korisnici dijele datoteke sa svojim prijateljima preko programa za slanje instant poruka koji podržavaju peer-to-peer). P2P je softver koji ima opciju razmjene datoteka i prema zadanim postavkama bilo koju pjesmu ili filmske datoteke na računalu stavlja na raspolaganje drugima za preuzimanje. Tako korisnik zapravo distribuira materijale zaštićene autorskim pravima, čak i bez svoga znanja. Neki od P2P programa su Limewire (ugašen), Bearshare, uTorrent, BitTorrent. Legalno, glazba se može pronaći i preuzeti na web stranicama poput: Amazon-a, Yahoo Music, eMusic, iTunes, itd.

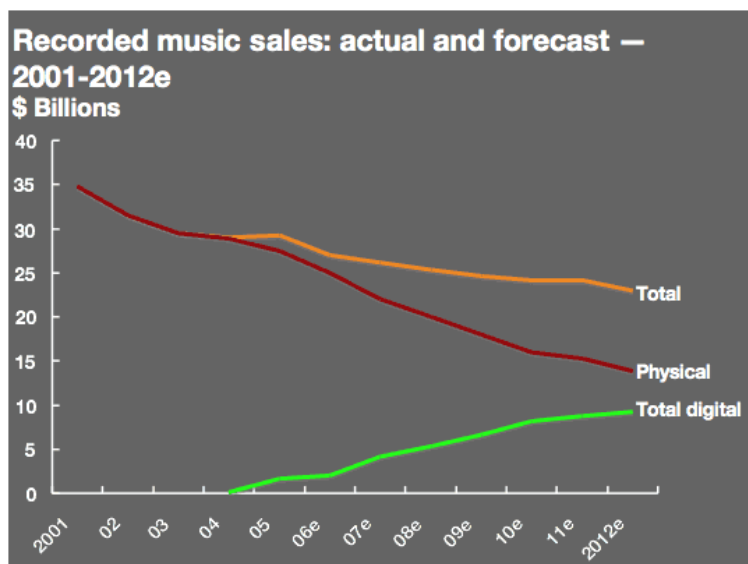
## 8.3.Streaming

Za potrebe slušanja pjesama koje se nalaze na internetu u digitalnom formatu, razvile su se streaming platforme gdje korisnici mogu „posuditi“ pjesme. Budući da je pjesma vlasništvo autora i diskografskih kuća („izdavačkih kuća“), korisnik plaća određenu naknadu i ima pravo preslušavati pjesme. Neke od streaming platforma su: Google Play Music tvrtke Google te iTunes tvrtke Apple, Spotify, itd.

## 8.4.Digitalna prodaja

Kao što možemo vidjeti iz grafikona (Slika 14), očekuje se da će legalno preuzimanje nastaviti rast, ali ne po stopi koja će biti u mogućnosti nadoknaditi pad prodaje CD-a. Iako prodaja jedne pjesme na internetu diskografske kuće vjerojatno košta manje zbog nedostatka

fizičkih troškova distribucije, činjenica je da ljubitelji glazbe biraju svoje omiljene pjesme s albuma, umjesto da kupuju cijeli disk (Bangeman, 2007). Pojava MP3 formata pokrenula je trend legalnog (npr. iTunes) i ilegalnog preuzimanja glazbe (torrenti i razne stranice s poveznicama na ilegalne datoteke poput [www.piratebay.to](http://www.piratebay.to) ili [www.thepiratebay.mn](http://www.thepiratebay.mn)).



Slika 14 : Graf digitalne prodaje 2001-2012

## 9. Zaključak

Završni rad na temu „Glazba u digitalno doba: Utjecaji novih tehnologija na stvaranje, oblikovanje i korištenje glazbe“, inspiriran je mojom strašću i zanimanjem za glazbom te studiranjem na smjeru Informacijske i komunikacijske znanosti na Filozofskom fakultetu u Zagrebu. U ovome radu pokušao sam povezati područje glazbe s područjem tehnologije na način da čitatelju pojasnim fundamentalne važnosti za stvaranje, snimanje, uređivanje te finaliziranje zvučnog zapisa. Osim toga, htio sam povezati utjecaj razvoja tehnologije s razvojem glazbe. Kako se tehnologija s vremenom implementirala u način stvaranja glazbe i postala neizostavan dio u području glazbe. Glazba je informacija zvuka, a ta informacija može biti sadržana u melodiji, tekstu ili u kombinaciji tih elemenata pjesme. Bit glazbe je izražavanje autora i povezivanje sa slušateljima. Stvaratelj glazbe komunicira svoje misli i poruku te ih oblikuje u pjesmu. Kako je Malcolm Arnold jednom rekao, glazba predstavlja čin komunikacije među ljudima, ona je najsnažnija gesta prijateljstva :

„Music is the social act of communication among people,

a gesture of friendship, the strongest there is.“

- Malcolm Arnold

Proporcionalno s razvojem, širenjem i nastankom novih medija i tehnologija, mijenjali su se obrada i načini stvaranje glazbe. Broj različitih stilova i žanrova glazbe sve je više porastao kroz vrijeme. Razvojem raznih medija, alata za stvaranje glazbenog zapisa, izražavanjem glazbene informacije i izražajnim komponiranjem, nastale su brojne mogućnosti jednostavnijeg zapisivanja i obrade originalne glazbe.

U radu sam kroz kratki povijesni pregled objasnio ulogu korištenja tehnologije u glazbi. S pojavom gramofona, pojavio se i način da se informacija glazbe zapiše i sačuva, to otkriće dovelo je do razvoja drugih medija za zapisivanje i očuvanje glazbe. Od pojave analognih snimki koje uključuju vinil i druge vrste zapisa i raznih oblika magnetskih medija pa do pojave i razvoja digitalnih snimki kao što su CD i DVD audio, MP3 datoteke i razni drugi audio formati, tehnologija se mijenjala i pritom pokazala svoju nestalnost i ojačala svojstvo prilagodbe. Svi ti mediji su tijekom vremena rasli i nadjačali jedni druge. Promatrajući taj fenomen, dolazimo do zaključka da se razvojem uređaja koji omogućuju

snimanje, dijeljenje i reproduciranje glazbe, pospješuju i razvijaju metode koje glazbu čine dostupnijom. Osim toga, iznio sam važnosti učenja osnova sviranja i pjevanja putem softvera, hardvera i online tutorijala. Stvaranje i oblikovanje glazbe prikazao sam putem softvera za obradu glazbe poput Mixcraft-a, FL Studio-a, Virtual DJ-a i Loop Stack-a. Naglasio sam važnost postojanja autorskih prava te ulogu društvenih mreža u glazbenom svijetu. Usporedivši više pojedinih programa za snimanje i obradu glazbe, analizom nekoliko istovjetnih elemenata u različitim programima donio sam zaključak o njihovim mogućnostima, razlikama i sličnostima.

Bilo u dalekoj prošlosti, sadašnjosti ili budućnosti, glazba je tu da nas oplemeni i zbliži, kao ljude koji komuniciraju verbalno i neverbalno, prenoseći informacije kroz vrijeme, čineći glazbu bezvremenskom. Kako će se glazba i tehnologija dalje mijenjati, koliko će ovisiti jedno o drugome, na koji način će se u budućnosti glazba obrađivati, koji će se sve alati i programi razviti kroz vrijeme pitanja su koja definitivno traže odgovore.

## 10. Literatura

1. Bakliža, S., (2014), Digitalna glazba. URL: <http://www.ffri.hr/cultstud/index.php/en/studije-kulturalnih-studija/izdanja/51-digitalna-glazba> (10.9.2015.)
2. Bangeman, E., (2007), DRM, lock-ins, and piracy: All red herrings for a music industry in trouble. URL: <http://arstechnica.com/tech-policy/2007/04/drm-lock-ins-and-piracy-all-red-herrings-for-a-music-industry-in-trouble/> (11.9.2015.)
3. Cunningham, S., (2005), Mozart to Metallica: A Comparison of Musical Sequences and Similarities. URL: <http://www.glyndwr.ac.uk/cunninghams/research/mozart.pdf> (5.9.2015.)
4. Di Nunzio, A., (2013), A music analysis software: Sonic Visualizer. URL: <http://www.musicainformatica.org/resources/a-music-analysis-software-sonic-visualizer.php> (12.9.2015.)
5. Dolfisma, W., (2000), How will the music industry weather the globalization storm? URL: <http://firstmonday.org/article/view/745/654> (11.9.2015.)
6. FL Studio, URL: <http://getthatprosound.com/wp-content/uploads/2010/05/fl-studio-collage-screenshot.png> (7.9.2015.)
7. Friedman, S., (2014), FL Studio Cookbook: Over 40 recipes to help you master the art of music production with FL Studio. URL: <http://it-ebooks.info/book/4736/> (5.9.2015.)
8. Funky.mp3, URL: <https://www.sendspace.com/file/dvf3lt> (18.9.2015.)
9. Graf digitalne prodaje, URL: <http://origin.arstechnica.com/news.media/musicsales.gif> (10.9.2015.)
10. Guitar Tuna, URL: [http://www.androidtapp.com/wp-content/uploads/2014/12/GuitarTuna-tablet\\_02\\_protuning-700x1048.jpg](http://www.androidtapp.com/wp-content/uploads/2014/12/GuitarTuna-tablet_02_protuning-700x1048.jpg) (5.9.2015.)
11. Jacobi, Jon L., (2013), Review: MuseScore is powerful and free musical notation software. URL: <http://www.pcworld.com/article/2031424/review-musescore-is-powerful-and-free-musical-notation-software.html> (11.9.2015.)
12. Kocijan, K.; Librenjak, S.; Dovedan Han, Z., (2013), „Introducing Music to NooJ“. In *Formalising Natural Languages with NooJ 2013: Selected Papers from the NooJ 2013 International Conference*. Cambridge Scholars Publishing. str. 215-227. URL:

- [http://darhiv.ffzg.unizg.hr/5239/1/NooJ2013\\_VuckovicLibrenjakDovedanHan.pdf](http://darhiv.ffzg.unizg.hr/5239/1/NooJ2013_VuckovicLibrenjakDovedanHan.pdf)  
(5.9.2015.)
13. Ku, Raymond Shih Ray, (2002), The Creative Destruction of Copyright: Napster and the New Economics of Digital Technology. URL:  
[http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=266964](http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=266964) (8.9.2015.)
14. Landes, W. ; Posner, R., (1989), An Economic Analysis of Copyright Law. URL:  
<http://cyber.law.harvard.edu/IPCoop/89land1.html> (8.9.2015.)
15. LoopStack, URL:  
<http://www.singlecellsoftware.com/sites/default/files/product/loopstackv1/loopstack03.jpg> (5.9.2015.)
16. Millard, A., (1995), America on Record: A History of Recorded Sound. URL:  
<http://www.amazon.com/America-Record-History-Recorded-Sound/dp/0521542812>  
(5.9.2015.)
17. Mixcraft 5, URL: [http://acoustica.com/mixcraft/press/OLD\\_FILES/mixcraft-5-main-interface.jpg](http://acoustica.com/mixcraft/press/OLD_FILES/mixcraft-5-main-interface.jpg) (5.9.2015.)
18. MuseScore, URL: [https://farm9.staticflickr.com/8621/16655673190\\_d9005b3a0a\\_c.jpg](https://farm9.staticflickr.com/8621/16655673190_d9005b3a0a_c.jpg)  
(11.9.2015.)
19. MusicXML, URL:  
[http://www.musicxml.com/?\\_ga=1.12777783.1675708636.1441917131#](http://www.musicxml.com/?_ga=1.12777783.1675708636.1441917131#) (11.9.2015.)
20. Perfect Piano, URL: <http://i.ytimg.com/vi/RNaFC47961E/maxresdefault.jpg>  
(4.9.2015.)
21. Peters, J., (2008), The Effect of Social Media on Music. URL:  
<http://distrblister.blogspot.hr/2010/09/effect-of-social-media-on-music.html>  
(10.9.2015.)
22. Rudić, D., (2011), Glazba u kontekstu novih medija i umreženog društva. Diplomski rad, Filozofski fakultet, Sveučilište u Zagrebu.
23. Stafford, S., (2010), Music in the Digital Age: The Emergence of Digital Music and Its Repercussions on the Music Industry. URL: <http://www.elon.edu/docs/e-web/academics/communications/research/vol1no2/09staffordejfall10.pdf> (6.9.2015.)
24. The Mutopia Project: Free sheet music for everyone. URL:  
<http://www.mutopiaproject.org/> (19.9.2015.)



25. Tichko, P., (2013), Mixcraft 6: Teacher's Guide. URL:  
[http://www.acoustica.com/mixcraft/v6\\_teachers\\_guide/mixcraft6-teachersguide.pdf](http://www.acoustica.com/mixcraft/v6_teachers_guide/mixcraft6-teachersguide.pdf)  
(4.9.2015.)
26. Virtual DJ, URL:  
[http://screenshots.en.sftcdn.net/en/scrn/36000/36948/3\\_skin\\_audio.jpg](http://screenshots.en.sftcdn.net/en/scrn/36000/36948/3_skin_audio.jpg) (6.9.2015.)

## 11. Rječnik pojmova

cover – obrada pjesme

FL Studio – Fruity Loops Studio

GUI – Graphic User Interface; grafičko sučelje

Loops – prethodno snimljeni segmenti zvučnog zapisa

LP – long play; format gramofonske ploče

mixdown – spojeni dijelovi pjesme

open source – inicijativa koja podržava otvoreni pristup kôdu i mogućnost mijenjanja istog

offline – vanmrežno

online – na mreži

PTP – Peer-To-Peer

remix – obrađena pjesma koja velikom većinom koristi već postojeću pjesmu

sheet music – notni zapis

torrent – datoteka koju se preuzima / dijeli putem BitTorrent protokola

tuner – štímer