

UNIVERZA V LJUBLJANI  
FAKULTETA ZA RAČUNALNIŠTVO IN INFORMATIKO

Andrej Simčič

**Sodobno digitalno reproduciranje elektronske glasbe**

DIPLOMSKO DELO  
NA VISOKOŠOLSLEM STROKOVNEM ŠTUDIJU

Ljubljana, 2009



Št. naloge: 00428/2009

Datum: 15.02.2009

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za računalništvo in informatiko izdaja naslednjo nalogo:

Kandidat: **ANDREJ SIMČIČ**

Naslov: **SODOBNO DIGITALNO REPRODUCIRANJE ELEKTRONSKE  
GLASBE**  
**CONTEMPORARY DIGITAL REPRODUCTION OF ELECTRONIC  
MUSIC**

Vrsta naloge: Diplomsko delo visokošolskega strokovnega študija

Tematika naloge:

V diplomski nalogi podrobneje obdelajte področje digitalnega reproduciranja elektronske glasbe. Opišite zgodovino, inženirske osnove, podajte moderni način digitalnega reproduciranja. Obdelajte tudi potrebne vrste strojne in programske opreme ter se osredotočite na algoritem za avtomatski izračun ritma ter avdio efekt za program Virtual DJ.

Mentor:

  
prof. dr. Denis Trček



Dekan:

  
prof. dr. Franc Solina

UNIVERZA V LJUBLJANI  
FAKULTETA ZA RAČUNALNIŠTVO IN INFORMATIKO

Andrej Simčič

**Sodobno digitalno reproduciranje elektronske glasbe**

DIPLOMSKO DELO  
NA VISOKOŠOLSLEM STROKOVNEM ŠTUDIJU

Mentor: prof. dr. Denis Trček

Ljubljana, 2009

# IZJAVA O AVTORSTVU

## diplomskega dela

Spodaj podpisani/-a Andrej Simčič, z vpisno številko, 63000267, sem avtor diplomskega dela z naslovom: Sodobno digitalno reproduciranje elektronske glasbe.

S svojim podpisom zagotavljam, da:

- sem diplomsko delo izdelal samostojno pod mentorstvom prof. dr. Denisa Trčka
- so elektronska oblika diplomskega dela, naslov (slov., angl.), povzetek (slov., angl.) ter ključne besede (slov., angl.) identični s tiskano obliko diplomskega dela
- soglašam z javno objavo elektronske oblike diplomskega dela v zbirki »Dela FRI«.

V Ljubljani, dne 17.7.2009

Podpis avtorja:

# Zahvala

Rad bi se zahvalil mentorju dr. Denisu Trčku za vso pomoč pri izdelavi diplomske naloge. Zahvala pa gre tudi vsem sošolcem, s katerimi smo sodelovali pri učenju ter projektih. Prijateljem, ki so mi čez vsa ta leta stali ob strani. Posebna zahvala pa gre družini za vso podporo, ki so mi jo nudili v vseh situacijah na katere sem naletel na faksu in izven njega.

The only people with whom you should try to get even are those who have helped you.  
~ John E. Southard

# Kazalo

1.	Uvod .....	3
2.	Ujemanje ritma in BPM.....	5
2.1	Ujemanje tempa (angl. beatmatching).....	5
2.1.1	Kaj je beatmatching .....	5
2.1.2	Preteklost in sedanjost .....	5
2.2	BPM.....	6
2.2.1	Kaj je BPM .....	6
2.2.2	Algoritem za detekcijo energije zvoka .....	6
3.	Pregled programske opreme .....	10
3.1	Programska oprema .....	10
3.2	Vrsta programske opreme.....	10
3.3	Traktor FS (Traktor Final Scratch).....	11
3.4	Virtual DJ [10].....	12
3.4.1	Vtiči (plugins).....	12
3.4.2	Vrste vtičev.....	13
3.4.2.1	Preobleka ali videz (angl. skin) .....	13
3.4.2.2	Avdio efekti.....	14
3.4.2.3	Video efekti .....	14
3.4.2.4	Orodja.....	15
3.4.2.5	Jezikovni paketi.....	15
3.4.2.6	Vzorci za zanke .....	16
3.4.3	Efekt »Stop-the-record« .....	16
4.	Strojna oprema.....	22
4.1	Vrste strojne opreme.....	22
4.2	Kombinacija programske in strojne opreme.....	23
4.3	Traktor Final Scratch 2 (FS) [7] .....	23
4.3.1	Kaj je FS in kako deluje[5][6] .....	23
4.3.2	Potrebna programska in strojna oprema .....	24
4.3.2.1	DJ Oprema .....	24
4.3.2.2	Računalniška oprema .....	24
4.3.3	Programska kompatibilnost .....	24
4.3.4	Namestitev strojne opreme FS.....	24
4.3.4.1	Namestitev ScratchAmp gonilnika .....	24
4.3.4.2	Namestitev FS sistema .....	25
4.3.5	Kalibracija .....	27
4.3.5.1	Regulacija moči/jakosti vhodnega signala (angl. adjusting the gain input) .....	28
4.3.5.2	Nastavitev mejne vrednosti bobnenja (angl. setting the rumble threshold) .....	28
4.3.5.3	Nastavitev odzivnosti sistema (angl. adjusting the system response).....	28
4.3.5.4	Interpretiranje grafičnih prikazov (angl. interpreting the timecode figures) .....	29
4.3.6	Predstavitev FS programa in funkcionalnosti.....	30
4.3.6.1	Platforme (angl. decks) .....	30
4.3.6.2	Kontrolni gumbi .....	32
4.3.7	Datotečni raziskovalec (angl. the file browser).....	35
4.3.7.1	Drevesno okno (angl. tree window).....	35
4.3.7.2	Okno priljubljenih bližnjic (angl. the favourites window).....	38
4.3.7.3	Okno s seznamom skladb (angl. list window) .....	39

4.3.7.4	Ukazni gumbi okna s seznamom skladb (angl. list commands) .....	40
4.3.8	Snemanje s Traktor FS 2 (angl. recording with Traktor FS 2).....	42
4.3.9	Namestitveno okno (angl. the setup dialog).....	43
4.3.9.1	Audio zavihek (angl. the audio tab) .....	43
4.3.9.2	Zavihek časovno kodiranje (angl. the timecode tab).....	45
4.3.9.3	Zavihek »predvajaj in snemaj« (angl. the play & rec tab) .....	46
4.3.9.4	Zavihek brskalnik (angl. the browser tab).....	50
4.3.9.5	Kontrolni zavihek (angl. the control tab) .....	53
4.3.9.6	Pregledni zavihek (angl. the view tab).....	55
5.	Zaključek .....	57
6.	Literatura in viri.....	58
7.	Seznam slik.....	59
8.	Slovar kratic.....	61

# Povzetek

Reproduciranje<sup>1</sup> je s posebnimi napravami povzročati, da postane zvočni ali slikovni zapis slišen, viden. Sodobno reproduciranje elektronske glasbe pa je predmet te diplomske naloge. Opisal bom zgodovino in vrste DJ-jev, njegove zametke, prehod iz analogne v digitalno obliko, moderni način digitalnega reproduciranja glasbe v klubih, diskotekah, zabavah, kakšno vrsto strojne in programske opreme potrebujemo za to, kombinacije teh dveh, podrobno predstavil Traktor FS2 programsko in strojno opremo, kako le-ta deluje, predstavil algoritem za avtomatski izračun ritma, ki je prisoten v vseh novejših programih, ter avdio efekt za program Virtual DJ, napisan v Visual studio (c++).

---

<sup>1</sup> Reproducirati – SSKJ definicija.

# Summary

Reproduction is a process of making a sound or picture recording audible or visible with the use of special appliances. The subject (case) of my paper (diploma) is Modern reproduction of electronic music. I will describe history of DJ-ing and present the types of DJs and their history, the transition from analog format to digital format, new ways of reproducing music in clubs, discos, parties, what kind of hardware and software is required to do so, how to combine hardware and software, introduce hardware and software called Traktor FS2, it's functions and use. I will also describe (one of things modern software has implemented) an algorithm to automatically calculate beats per minute of the song and audio effect for software Virtual DJ written in Visual Studio (c++).

# 1. Uvod

Disc jockey [1], poznan tudi kot DJ ali dee jay, je oseba, ki izbira in predvaja (tudi »rola«, »vrti«) skladbe. Prav selektivna glasba, občinstvo, okolje, preferenčen medij predvajanja in stopnja zmožnosti manipulacije zvoka (efekti) so dejavniki, ki ločijo DJ-je po vrstah.

Poznamo naslednje vrste DJ-jev :

- radio DJ-ji, ki predvajajo glasbo na radijskih postajah, bodisi na AM, FM frekvencah, digitalnem ali internetnem radiu (Pete Tong),
- klubski DJ-ji, ki predvajajo glasbo po klubih, barih, diskotekah, stadionih, (open-air) festivalih, »rave-ih«. Izraz rave izhaja in se uporablja že od 80ih let. Opisuje pa ponavadi celonočno zabavo (tudi 10 do 12 ur), na kateri DJ-ji predvajajo elektronsko plesno glasbo »electronic dance music« (Umek, Tiesto),
- reggae DJ, drugače imenovan tudi selektor predvaja skladbe zvrsti reggae ali dancehall,
- hip hop DJ-e, za katere nekateri trdijo, da so edini pravi DJ-ji, imenovani tudi scratch DJ-ji, odlikuje poznavanje tehnik, kot so: mešanje, ujemanje ritma, scratching (premikanje gramofonske plošče naprej in nazaj, med premikanjem crossfader-ja na mixer-ju levo in desno), beat juggling (manipuliranje dveh ali več delov komada). (Mix Master Mike, Q-Bert),
- mobilni DJ-ji potujejo z vso potrebno avdio opremo in predvajajo široko kolekcijo skladb za izbrano občinstvo.

Strogo tehnično bi lahko rekli, da DJ-ji obstajajo, odkar so se komercialno začele izdelovati prve gramofonske plošče, to je od leta 1894 (Emile Berliner<sup>2</sup>). Ironično prvi DJ-ji sploh niso bili ljudje. V začetku 20. stoletja se pojavi priljubljen ples, imenovan »jukung«, kot posledica avtomatov z gramofonskimi ploščami (angl. jukebox), prizorišča pa poimenovali »juke-joint« [2]. Na kratko bom omenil nekaj pomembnih prelomnic, ki so se zgodile do sedaj. Leta 1909 se je pojavil eden prvih radio DJ-jev, Ray Newby, star 16 let. Jimmy Savile je leta 1947 postal znan kot DJ, ki je predvajal glasbo z dvojnimi gramofonom neprekinjeno. Istega leta se v Franciji odpre tudi prva diskoteka. Beseda discothèque ali disko izhaja iz francoske besede in pomeni nočni klub, kjer se predvaja posneta glasba. Konec petdesetih se v getih Kingstona v Jamajki pojavijo reggae DJ-ji. Sredi šestdesetih se v ZDA in Evropi pojavi specializirana DJ oprema, kot je Rudy Bozakov klasičen CMA-10-2DL mešalna miza (»mešalka«, »mikser«, angl. mixer). DJ legenda Francis Grasso in pionir tehnike »beatmatching« (ujemanje ritma), slip-cueing (držanje gramofonske plošče pri miru medtem, ko se gramofon spodaj vrti in njena spustitev v določenem trenutku) se je pojavil leta 1969.

Prehod iz analogne v digitalno obliko se je zgodil leta 1982, ko se je sprva na azijskem trgu pojavila zgoščanka oziroma CD (angl. compact disk), v začetku naslednjega leta pa tudi na drugih trgih. Ta dogodek je pogosto viden kot »veliki pok« digitalne avdio revolucije. Tukaj je na mestu še omeniti leto 1991 in MPEG<sup>3</sup>, ki so objavili MPEG-1 standard, narejen za izdelavo sprejemljivega zvoka ob nizki kakovosti, »bit rate-u«. MPEG-1 Layer-3, kasneje znan kot mp3, je povzročil pravo revolucijo v domeni digitalne glasbe. Gre za digitalni avdio format, ki uporablja obliko kompresije podatkov z izgubljanjem. Izgubljajo se deli, ki temeljijo na psiho-akustičnih modelih. To so visoke frekvence, absolutni prag sluha, časovno in sočasno maskiranje.

<sup>2</sup> Ameriški izumitelj, rojen v Nemčiji, ki je izumil gramofonsko ploščo.

<sup>3</sup> MPEG - Moving Picture Experts Group

Vse to je privedlo do začetka razvoja nove programske in strojne opreme za »digitalne« DJ-je. Strojna oprema do neke mere simulira gramofone in omogoča predvajanje glasbe s CD-ji. Programska oprema pa je razvila DJ programe, s katerimi se je glasbo lahko predvajalo z računalnika. Tako se je začela nova era. Ni bilo več potrebno kupiti dveh gramofonov in potem zapravljati denarja za gramofonske plošče. Kupiti je bilo potrebno dva CD predvajalnika, za (nelegalni/legalni) prenos datotek pa so poskrbele strani, kot so Napster<sup>4</sup>, Audiogalaxy<sup>5</sup> in druge. Ravno zaradi lažje dosegljivosti menim, da je temu sledil tudi naval novodobnih DJ-jev. Danes se v klubih, diskotekah in na drugih zabavah uporablja predvsem kombinacijo programske in strojne opreme, največkrat prenosnik z ustreznim DJ programom v kombinaciji s CD predvajalnikom, gramofonom, MIDI<sup>6</sup> vmesnikom bodisi za upravljanje DJ programa bodisi generator posebnih efektov in seveda ustrezno mešalno mizo. Pomembna stvar, ki je v povezavi z mojo diplomsko nalogo, se je zgodila leta 1998. Na »BE Developer Conference« je debitiral Final Scratch. Zaznamoval je prvi digitalni DJ sistem, ki je omogočil DJ-jem kontrolo nad mp3 datotekami preko posebne časovno kodirane vinilne plošče (ali CD-ja), ki se predvaja na navadnem gramofonu. Računalnik interpretira časovno kodiran signal, ki je povezan na gramofon preko vmesnika, imenovanega ScratchAmp. Signal »pove«, kje na gramofonski plošči se nahaja, v katero smer se vrti in kakšna je njegova hitrost. Te informacije se uporabijo za predvajanje digitalnih avdio posnetkov, ki so bili dodeljeni gramofonu. Rezultat tega je, da lahko sedaj manipuliramo s posnetkom kot z navadno gramofonsko ploščo. V program je vgrajen tudi algoritem za izračun in posledično avtomatsko izenačevanje tempa dveh ali več skladb, imenovan BPM, kar pomeni udarci na minuto, ali po angleško beats per minute. Vse te nove pridobitve olajšajo DJ-u predvajanje glasbe. Ni se mu potrebno več ukvarjati oziroma ne izgublja časa s tem, da izenači ritem dveh skladb. Ker je moto vseh DJ-jev, da stremijo k ustvarjanju boljšega vzdušja, jim sofisticirana oprema, ki to omogoča, pride zelo prav in lahko preostanek časa izkoristijo izključno za prehode, efekte, izbiro skladbe, primerne trenutnemu vzdušju, ter ostale stvari. Na tem mestu lahko še omenim DJ-je, ki v svojih nastopih uporabljajo drugačen pristop imenovan »live act« - predstava v živo. Gre za resnično umetniško delo, saj je skladba iz že vnaprej pripravljenih vzorcev kreirana sproti in je posledično unikatna.

---

<sup>4</sup> Napster je bila spletna stran za izmenjavo glasbenih datotek, ki je delovala od junija 1999 do julija 2001.

<sup>5</sup> Audiogalaxy je bila spletna stran za izmenjavo glasbenih datotek, ki je nadomestila Napster, vendar samo do junija 2002.

<sup>6</sup> MIDI - Musical Instrument Digital Interface

## **2. Ujemanje ritma in BPM**

### **2.1 Ujemanje tempa (angl. beatmatching)**

#### **2.1.1 Kaj je beatmatching**

Ujemanje ritma je tehnika, ko DJ skladbi spreminja hitrost (angl. pitch shifting), pri kateri se posledično spremeni višina zvoka ali pa dolžina zvoka (angl. time stretching), ne da bi vplivali na višino zvoka. To DJ-ju omogoči, da ujame tempo dveh ali več skladb ter izvede gladke prehode med njimi, pri tem pa ne spreminja tempa predvajanja. Tehnika je bila razvita, da bi zadržala ljudi na plesišču po koncu skladbe. Dandanes se jo smatra za osnovno prvo reproduciranje elektronske glasbe in je standardna praksa v klubih, diskotekah, na zabavah. Tako dobimo »eno« skladbo, ki se ne konča, čeprav se vmes DJ zamenja.

#### **2.1.2 Preteklost in sedanost**

Ujemanje ritma se ne pojmuje več kot novost. Z novo opremo se jo je lažje naučiti oziroma je lahko avtomatizirana. Ujemanje ritma je izumil Francis Grasso v poznih šestdesetih in začetku sedemdesetih letih. Sprva je računal tempo z metronomom in iskal skladbe, ki so imele enak tempo. Za njega je Alex Rosner naredil mešalno mizo, ki mu je omogočala poslušanje kateregakoli kanala na slušalkah neodvisno od zvoka, ki se je slišal na zvočnikih, in to je postala glavna značilnost mešalnih miz. Izhod na slušalke in gramofoni s funkcijo spreminjanja hitrosti so pionirju Francisu Grassu omogočili, da je predvajal skladbe z različnim tempom. Ta tehnika se do danes ni bistveno spremenila. Leta 1978 se na trgu pojavi Technics SL-1200MK2 gramofon, ki je ujemanje ritma naredil bolj preprosto, saj ima natančno kontrolo nad hitrostjo ter močan navor. Uporablja direkten pogon (angl. direct-drive), sicer komercialno dostopen že leta 1969. Pri direktnem pogonu se motor nahaja neposredno na sredini pod gramofonsko okroglo površino (angl. turntable platter) in je s to neposredno povezan. Naj samo kot alternativo direktnemu pogonu omenim jermenski pogon (angl. belt-drive). S prihodom CD-jev so se nato pojavili tudi CD predvajalniki, ki so omogočali ujemanje ritma. Temu je sledil tudi razvoj programske opreme s podobnimi lastnostmi, ki je omogočal manipulacijo digitalnega avdia, in hibridi, kot je programska rešitev Traktor FS, Serato Scratch Live, pri katerih gre za uporabo predvajalnikov s posebnimi časovno kodiranimi mediji in programsko opremo. Nekateri programi (Ableton Live, Mixmeister, Traktor DJ studio, Virtual DJ) so začeli kot funkcijo dodajati avtomatsko izenačevanje tempa. Obstaja pa tudi prosto dostopen program (Rapid Evolutions) za izračun udarcev na minuto in razliko v procentih med skladbami. Vse več se za nastope uporablja prenosnike in se s tem reši težavnost nošenja gramofonskih plošč ali CD-jev.

## 2.2 BPM

### 2.2.1 Kaj je BPM

Udarci na minuto (angl. beats per minute) je enota, ki se jo v našem primeru uporabi za tempo skladbe. Gre za pogost termin, ki se je uveljavil zaradi uporabnosti med DJ-ji v času glasbene zvrsti disko (angl. disco) in je še danes pomemben v svetu elektronske glasbe. Tempo se izmeri s štejetjem udarcev, ponavadi nizkofrekvenčnih, ali s kakim podobnim sintetiziranim zvokom, ki je bolj pogost. Tako lahko višjo vrednost udarcev na minuto dosežemo samo s povečanjem števila udarcev. Število udarcev posameznih glasbenih zvrsti se bolj ali manj giba znotraj določenega območja. Naštel bom nekaj primerov [3]:

- hip-hop (80-100),
- house (120-128),
- progressive house (125 - 135),
- trance (128-150),
- goa (130 – 150),
- hardstyle (140-160),
- techno (135 – 145),
  - minimal techno (120 – 130),
  - hard techno / schranz (150–170),
  - tech house (125 – 130),
- gabber (150-220),
- drum and bass (165–185),
- UK hardcore (160 – 180),
- speedcore (od 220).

Ponavadi iz ene zvrsti izhaja več podzvrsti, tako da je stilov zelo veliko.

### 2.2.2 Algoritem za detekcijo energije zvoka

Zvok je oblika energije, ki potuje po zraku, vodi in drugih snoveh kot valovanje zgoščin in razredčin te snovi. Je sredstvo zvočne komunikacije. Čeprav z ušesom zaznamo, slišimo z možgani (centralnim živčnim sistemom). Zvočne valove zaznamo z možgani preko živčnih celic v slušnem delu centralnega živčnega sistema. Uho spremeni zvok iz valov, ki prihajajo iz okolice, v signal živčnih impulzov, ki so poslani v možgane.

S sluhom določimo tempo glasbe tako, da zaznamo zaporedja poudarjenih udarcev. Več kot je v zvoku energije, glasnejši se bo ta zvok zdel, vendar bomo zvok zaznali kot udarec samo v primeru, če bo energija močnejša od zvoka pred njim. Lahko rečemo, da možgani zaznajo presežke energije. Zaradi tega pri monotonem zvoku s posameznimi presežki energije le-te zaznamo kot udarce, pri nepretrganem zvoku pa udarcev ne zaznamo. Potemtakem lahko rečemo, da udarce slišimo samo v primeru, ko se v zvoku pojavljajo energijski presežki, ki odstopajo od povprečne energije zvoka. To uporabimo za naš prvi model. V tem modelu bomo zaznali energijske presežke tako, da bomo izračunali povprečno energijo zvoka in ga primerjali s trenutno energijo zvoka.

Stereo način razdelimo v dve vrednosti (an) in (bn). (an) vsebuje seznam vrednosti zvočnih amplitud, ujetih vsako (T<sub>e</sub>) sekundo za levi kanal, (bn) pa vsebuje seznam vrednosti zvočnih

amplitud, ujetih vsako (Te) sekundo za desni kanal. Želimo izračunati trenutno energijo in povprečno energijo zvoka.

Za izračun trenutne energije bomo uporabili 1024 vzorcev iz izravnalnika (B). To nanese približno dve stotinki sekunde, kar je dovolj kratek čas, da ga lahko vzamemo za trenutnega. Te vzorce shranimo v izravnalniku v  $a[n]$  in  $b[n]$ .

Povprečne energije ne računamo za celotno skladbo, saj je lahko skladba sestavljena iz bolj intenzivnih in tudi bolj umirjenih delov. Na primer, če ima skladba intenziven konec, naj ta energija ne bi vplivala na zaznavanje udarcev na začetku. Trenutno energijo bomo tako primerjali samo z bližnjo povprečno energijo.

Zato bomo povprečno energijo izračunali iz 44032 vzorcev, kar nanese približno eno sekundo. S tem predpostavimo, da si moramo za zaznavanje udarca zapomniti samo eno sekundo. Iskana vrednost predstavlja kompromis med prevelikimi vrednostmi, pri katerih bi računali povprečje s preveč oddaljenimi energijami, ter premajhnimi vrednostmi, ki so preveč blizu trenutnim in niso dobre za izračun povprečja.

V izravnalniku bomo zadržali zadnjih 44032 vzorcev, pri čemer bo imel  $i$ -ti vzorec dva dela,  $B[0][i]$  in  $B[1][i]$ , ki predstavljata levi (an) in desni (bn) kanal.

Algoritem je naslednji[4]:

- uporabi 1024 novih vzorcev iz  $a[n]$  in  $b[n]$  za izračun trenutne energije  $e$  po formuli:

$$e = e_{\text{stereo}} = e_{\text{desno}} + e_{\text{levo}} = \sum_{k=0}^{1024} a[k]^2 + b[k]^2 \quad (1)$$

- izračunaj povprečno lokalno energijo  $\bar{E}$  na 44032 vzorcih iz  $B[0][i]$  in  $B[1][i]$ :

$$\bar{E} = \frac{1024}{44032} \times \sum_{i=0}^{44032} (B[0][i])^2 + (B[1][i])^2 \quad (2)$$

- premaknemo 44032 vzorcev iz B za 1024 indeksov v desno, da naredimo prostor za novih 1024 vzorcev in pobrišemo 1024 starih,
- premaknemo 1024 novih vzorcev na začetek B (izravnalnika),
- primerjamo  $e$  s  $C \times \bar{E}$ , kjer C predstavlja konstanto, s katero določimo občutljivost algoritma na zaznavanje udarca, če je  $e$  večji od  $C \times \bar{E}$ , dobimo udarec.

To je bila osnovna verzija algoritma, ki mu lahko z nekaj direktne optimizacije dokaj preprosto izboljšamo hitrost in natančnost.

To storimo tako, da shranimo energijske vrednosti, izračunane na 1024 vzorcih. Tako nam ni potrebno računati povprečne energije na vseh 44032 vzorcih pomnilnika B, ampak smo na instancah energije, ki jo poimenujemo (E). Energija zvoka (E) se mora ujemati s približno eno sekundo glasbe, to pomeni, da mora vsebovati energijo 44032 vzorcev (izračunano na 1024 vzorcih) pri frekvenčnem vzorčenju 44032 na sekundo. Na ta način bo  $E[0]$  vseboval najnovejšo energijo, izračunano na 1024 najnovejših vzorcih, in  $E[42]$  najstarejšo energijo, izračunano na 1024 najstarejših vzorcih. Sedaj imamo 43 energijskih vrednosti, vsako

izračunano na 1024 vzorcih, kar skupno nanese 44032 vzorcev energije in je enakovredno eni sekundi realnega časa. Izračun je dober. Vrednost ene sekunde predstavlja vztrajnost energije zvoka v človeškem ušesu, ki je bila dobljena s poizkusi, vendar se razlikuje od človeka do človeka. Iz povedanega dopolnimo algoritem[4].

- izračunamo trenutno energijo zvoka  $e$  na 1024 novih vzorcih, vzetih iz  $a[n]$  in  $b[n]$  z uporabo formule (1),
- izračunamo povprečno energijo zvoka  $\bar{E}$  z vrednostmi iz  $E[n]$ :

$$\bar{E} = \frac{1}{43} \times \sum_{i=0}^{43} (E[i])^2 \quad (3)$$

- premaknemo vrednosti v  $E$  za eno v desno in tako  $(E)$  za eno v desno; tako naredimo prostor za novo in pobrišemo staro v  $a[n]$  in  $b[n]$ ,
- iz 1024 novih vzorcev izračunamo novo trenutno energijo in jo zapišemo v  $E[0]$ ,
- primerjamo  $e$  s  $C \times \bar{E}$ .

Slabost tega algoritma je izbira konstante  $C$ . Na primer pri elektronskih zvrsteh techno, house, goa trance pa tudi pri rap-u je bas močan in izrazito jasen in posledično je ta konstanta visoka, približno 1,4. To pa ne velja za rock'n'roll ali hard rock, kjer je vsebovanega veliko trušča, če se lahko tako izrazimo, in tako so tisti distinktni udarci težje razpoznavni in posledično je konstanta nižja, približno 1,1 ali 1,0. Obstaja način, da avtomatično določimo dobro izbiro za konstanto  $C$ . Da bi dobili to konstanto, si pomagamo z izračunom variance energije. Formula, s katero izračunamo varianco, je opisana spodaj (4). Večja kot je razlika, bolj občutljiv naj bi bil algoritem in posledično se zmanjša konstanta  $C$ .

- izračunamo trenutno energijo zvoka  $e$  na 1024 novih vzorcih, vzetih iz  $a[n]$  in  $b[n]$  z uporabo formule (1),
- izračunamo povprečno energijo zvoka  $\bar{E}$  iz  $E[n]$ ,
- izračunamo varianco vrednosti energij  $\Delta E$  s pomočjo trenutne energije  $(E)$  in povprečne energije zvoka  $\bar{E}$ :

$$\Delta E = \frac{1}{43} \times \sum_{i=0}^{43} (E[i] - \bar{E})^2 \quad (4)$$

- konstanto  $C$  izračunamo s pomočjo linearne regresije, pri čemer uporabimo določene vrednosti:

$$\begin{aligned} \Delta E = 200 &\rightarrow C = 1 \\ \Delta E = 20 &\rightarrow C = 1,45 \end{aligned}$$

Enačba linearne regresije je:

$$C = (-0,0025714 \times \Delta E) + 1,5142857 \quad (5)$$

- premaknemo vrednosti v E za eno v desno in tako (E) za eno v desno; tako naredimo prostor za novo in pobrišemo staro v a[n] in b[n],
- iz 1024 novih vzorcev izračunamo novo trenutno energijo in jo zapišemo v E[0],
- primerjamo e s  $C \times \bar{E}$ .

To je eden od načinov, kako lahko s pomočjo algoritma za zaznavanje energijskih konic pri elektronskih zvrsteh dokaj natančno določimo ritem. Algoritem za zaznavanje energijskih konic je pri elektronskih zvrsteh in rapu dokaj natančen in ne vsebuje veliko hrupa, za razliko od zvrsti punk, rock, hard rock, kjer je izračun dokaj povprečen. Ker algoritem zazna energijske konice energije, se lahko zgodi, da pri zvrsteh, kjer je veliko hrupa, bas udarec prekrijejo drugi zvoki in tako ne pride do zaznave in s tem detekcije udarca.

## 3. Pregled programske opreme

### 3.1 Programska oprema

Programska oprema, ki jo dandanes uporablja DJ (angl. disc jockey), je sredstvo za reproduciranje glasbe pred občinstvom. Primarno gre za manipulacijo zvoka prek računalnika v realnem času, čeprav lahko nekateri programi isto počnejo tudi z videom, vendar pa je to že domena VJ-jev (angl. video performance artist). Da bi dosegli čim boljše odzivnost med poslušalci in posledično vzdušje, je (poleg vseh ostalih dejavnikov) pomembno ujemanje videa in zvoka. Sinergija obeh nam postreže z odličnimi rezultati. Trenutno vedno bolj redko najdemo DJ-je, ki bi v svojih nastopih uporabljali gramofone in gramofonske plošče; seveda je treba opozoriti, da pri tem mislimo na določene zvrsti glasbe. Če bi se morali opredeliti, bi širše lahko rekli, da je to elektronska glasba. Primer, ki temu kljubuje, je posebna oblika oziroma tehnika predvajanja; gre za veščino (umetnost), imenovano »turntablism« - to je manipulacija zvoka in kreiranje le-tega z uporabo gramofonov, gramofonskih plošč in mešalne mize. Gramofoni so na večjih elektronskih prireditvah še zmeraj prisotni, saj se nekateri DJ-ji oklepajo starega načina, vendar pa se s časom procent le-teh zmanjšuje. Programska oprema za reproduciranje glasbe je na trgu razmeroma malo časa. Konec devetdesetih se je pojavil program Virtual Turntables, ki je tudi prvi program, s katerim sem prišel v stik. Kmalu za tem so se na trgu začeli pojavljati bolj komercialni in uporabniku prijaznejši programi, ki pa so bili in so še relativno poceni. Upoštevati je namreč treba, da je programska oprema zelo napredovala, kar se v prihodnje ne bo spremenilo. To so opazili tudi DJ-ji in trend je postal, da se nadgrajuje, postane »digitalen«.

### 3.2 Vrsta programske opreme

Obstaja veliko programske opreme za reproduciranje glasbe, katera pa je najboljša, je stvar posameznika in operacijskega sistema, ki ga uporablja. Našteli bomo nekaj znanih in uveljavljenih, pa tudi brezplačne in širše dostopne.

Plačljivi (ime programa, razvito s strani, operacijski sistem)[9]:

- Traktor Final Scratch, Stanton, Microsoft Windows,
- Final Scratch 1.0, Stanton, Linux,
- Traktor DJ Studio, Native Instruments, Microsoft Windows,
- Traktor Scratch Pro, Native Instruments, Microsoft Windows,
- Virtual DJ, Atomix Productions, Microsoft Windows in Mac OS,
- Torq DJ software, M-Audio, Mac OS,
- UltraMixer, UltraMixer Digital Audio Solutions, Microsoft Windows, Mac OS in Linux,
- CUE, Numark, Microsoft Windows, Mac OS,
- Scratch Live, Serato Audio Research, Microsoft Windows in Mac OS,
- Deckadance, Image-Line software, Microsoft Windows in Mac OS,
- PCDJ DEX, Digital 1 Media, Microsoft Windows,
- ClubDJ Pro3, Cube Software Solutions, Microsoft Windows,
- MixVibes Cross (MixVibes),
- DJay, Algoriddim, Mac OS,
- FutureDecks Pro, Xylio info SLR, Microsoft Windows in Mac OS,

- DJ Professional Advance, Visual DiscoMix, Microsoft Windows.
- Brezplačni (ime programa, razvito s strani, operacijski sistem):
- Mixxx, ustvaril Adam Davison in drugi, Windows, Mac OS in Linux,
  - Zulu, NCH software, Microsoft Windows,
  - KraMixer, Mark Tolson & Ailinh Lam, Microsoft Windows.

Na mestu je omeniti še MixMeister Fusion. Gre za program, katerega primarni namen ni predvajanje v živo, čeprav omogoča tudi to. S pomočjo slojev, ki so ključnega pomena in v katere dodajamo skladbe, imamo čas, da jih resnično uredimo po želji. Od uporabe dveh ali več hkratnih skladb, do tempa, efektov, glasnosti. Tak posnetek je lahko zelo natančno dodelan. Rezultat pa so skladbe (iste ali podobne zvrsti), ki se brez presledka nadaljujejo ena za drugo v istem tempu oziroma udarcih na minuto (BPM). Rezultat tega je reprodukcijski set skladb oziroma miks (angl. mix). To je še eden od načinov modernega reproduciranja glasbe.

### 3.3 Traktor FS (Traktor Final Scratch)

Prvotno je bil Final Scratch[5] razvit za BeOS in je doživel premiero leta 1998 na Be Developer konferenci. FS 1.0 je bil dan na trg najprej samo za osebne računalnike Debian Linux operacijskim sistemom. Z verzijo 1.1 je Stanton Magnetics začel sodelovati z Native Instruments, zadolženim za programsko stran produkta, in nastal je Traktor Final Scratch, ki je delal tudi na Mac OS X. Naslednja verzija 1.5 je podpirala operacijski sistem Windows XP in opustila Linux. Pomemben dodatek tej verziji je bila tudi možnost spreminjanja dolžine zvoka (angl. time stretching), kar pomeni, da se je lahko spremenila hitrost skladb, ne da bi s tem vplivali na višino zvoka. S prihodom verzije 2.0 je bil predstavljen nov 24-bit/96kHz ScratchAmp vmesnik z digitalno kvaliteto predvajanja in snemanja ter novimi programskimi zmožnostmi. Stanton je dodal tudi ASIO podporo za MIDI. USB je bil zaradi zagotavljanja hitrejše odzivnosti zamenjan s Firewire vmesnikom. Novi ScratchAmp so razvili Alan Flum, Len Bryan, Mark DeMouy in Jim Mazur. Verzija 2 ScratchAmp vmesnika je bila združljiva z Native Instruments Traktor DJ Studio programom od verzij 2.6 do 3.2.0.80. Od tu naprej pa Native Instruments opusti podporo v korist svojemu gramofonsko nadziranemu DJ sistemu Traktor Scratch. Traktor FS 2 je v bistvu bolj preprosta verzija Traktor DJ Studia z manj funkcijami.



Slika 1: Program Traktor Final Scratch

## 3.4 Virtual DJ [10]

Atomix Productions je leta 2000 predstavil svoj prvi produkt, AtomixMP3 1.0, in ga nadgrajeval vse do konca leta 2003 z izdajo verzije 2.3. Njegov naslednik Virtual DJ je dobil novo obliko, nove funkcionalnosti, postal znan in priljubljen DJ program, vendar v Sloveniji ne tako pogosto uporabljen. Njegova funkcionalnost se povečuje, saj z vsako verzijo (od začetka pa do zadnje verzije 5.2.1, ki je izšla decembra 2008, je bilo že 37 nadgradenj) pridobi na kakovosti. Da je Virtual DJ vsestranski program, priča tudi dodatek (maj 2005), ki omogoča manipuliranje videa, ki ga lahko povežemo s predvajano skladbo. Odlika tega programa so vtiči (plugins), ki se neprestano razvijajo. Z uradne spletne strani se jih lahko prenese na računalnik in vključi v predvajanje. Tako nam Virtual DJ ponuja obsežno paleto funkcionalnosti, s katerimi lahko reproduciramo zvok in video.

### 3.4.1 Vtiči (plugins)

Kaj pravzaprav je vtič? Vtič predstavlja nek dodatek, program, ki je v navezi z Virtual DJ programom prek definiranega programskega vmesnika (API). Namen le-tega je preskrba uporabnika z določenimi funkcijami na zahtevo. Katere vtiče uporabiti, je stvar posameznika, saj je optimizacija odvisna od lastnih preferenc.

## 3.4.2 Vrste vtičev

Virtual DJ ponuja uporabo različnih vrst vtičev. Poznamo vtiče, kot so :

- preobleke ali videzi (angl. skins),
- avdio efekti (angl. sound effects),
- video efekti in video prehodi (angl. video effects, transitions),
- orodja (angl. tools),
- jezikovni paketi (angl. languages),
- vzorci za zanke (angl. samples).

### 3.4.2.1 Preobleka ali videz (angl. skin)

Preobleke ali videzi (imenovani tudi skins) omogočajo različno okolje programa. Na izbiro imamo več ali manj funkcionalnosti, glede na potrebe. Za predvajanje glasbe same na primer izberemo osnovni pogled, če pa v naš nastop vključimo tudi video, imamo na voljo video preobleko.



Slika 2: Program Virtual DJ z avdio preobleko



Slika 3: Program Virtual DJ z video preobleko

### 3.4.2.2 Avdio efekti

Zelo pomembni in tudi pogosto uporabljeni so avdio efekti (audio effects), ki omogočajo manipulacijo trenutno predvajane skladbe s pomočjo spreminjanja frekvenc, ponavljanj, časovnih zaostajanj, prehitevanj in tako dalje. Nekaj nepogrešljivih je :

- backspin,
- flanger,
- phazer,
- flippin double,
- key changer,
- overloop,
- TK filter v2,
- vocals.

### 3.4.2.3 Video efekti

Če želimo poživiti nastop, nam pride prav kombinacija – možnost uporabe videa. Na voljo so razni efekti, s katerimi obračamo sliko, vstavljamo tekst, spreminjamo barve, povečamo sliko, knjižnica z vnaprej nastavljenimi videi, ki jih potem hitro vstavimo v predvajanje, ter ostali.

#### 3.4.2.4 Orodja

Večinoma gre za bližnjice MIDI kontrolerjev. MIDI kontroler je zunanja strojna oprema, ki se poveže s programom (Virtual DJ, Traktor DJ Studio, Torq ter drugi) in služi kot zunanja naprava, preko katere izvajamo funkcije programa. Virtual DJ podpira mnogo MIDI kontrolerjev, kot so[9]:

- Akai (Professional MPD24, Professional MPD32, Pro MPK 49),
- Reelock (Reelock Digital Jockey),
- Vestax (VCI 100),
- Denon (DN-X120),
- Evolution (UC33e),
- NU04 (Midi Mixer),
- Hercules (DJ Console RMX, DJ Console MK2, DJ Console MP3),
- Pioneer (Pioneer CDJ-400, Pioneer DJM-800),
- Numark/ION (Numark DMC-2, Total Control Mapper, NuVj,
- EKS (Xp5 Single, XP5, OTUS).



Slika 4: Primer MIDI kontrolerja (Reelock Digital Jockey)

#### 3.4.2.5 Jezikovni paketi

Jezikovni paket omogoča pretvorbo izrazov v izbrani jezik. Na voljo je velika izbira jezikov, med njimi tudi slovenščina. Ostali podprti jezika pa so :

- albanščina,
- angleščina,
- bolgarščina,
- francoščina,
- grščina,
- italijanščina,
- nizozemščina,
- poljščina,
- portugalsščina,
- romunščina,
- slovenščina,
- španščina,
- švedščina,
- turščina.

### 3.4.2.6 Vzorci za zanke

Na voljo je veliko kratkih skladb, vzorcev, ki jih uporabljamo v zanki. Na uradni spletni strani je mogoče izbirati med več kot 800 vzorci.

## 3.4.3 Efekt »StopFX«

Kot že omenjeno, lahko v programu Virtual DJ uporabljamo več vrst vtičev. Eden od njih je vtič za avdio efekte (angl. sound effects). Z njimi lahko manipuliramo predvajano skladbo. V operacijskem sistemu Windows je za izdelavo avdio efekta potrebno uporabiti urejevalnik (angl. compiler), s katerim lahko ustvarimo dll datoteko. V mojem primeru je to Microsoft Visual Studio 2005. Uporabi se lahko različne jezike (Visual Basic, C#), ker pa imamo že dano »header« datoteko (VdjDsp2.h), je priporočeno, da se uporabi jezik C++. Vtič v jeziku C++ s programom Microsoft Visual Studio izdelamo s pomočjo čarovnika (angl. wizard). Zaženemo datoteko »vdjdispwizard.exe«<sup>7</sup> in namestimo čarovnika. Nato zaženemo program Microsoft Visual Studio, kreiramo nov projekt, izberemo jezik C++ in izberemo model »VirtualDJ plugin. Določimo ime, izberemo lokacijo in potrdimo. Odpre se novo okno, v katerem izberemo, kakšen vtič želimo kreirati, in ponovno potrdimo.

Ime efekta je »StopFX«. Koda za avdio efekt [11][12][13]:

```
#define WIN32_LEAN_AND_MEAN
#include <windows.h>
#include <math.h>
#include <stdlib.h>
#include "VdjDsp2.h"
//-----
#define MAXLENGTH 10*44100
```

<sup>7</sup> Datoteka za namestitev čarovnika (angl. wizard).

```

//-----
class MyPlugin : public IVdjDsp2
{
public:
    HRESULT __stdcall OnLoad(TPluginInfos *PluginInfos);
    HRESULT __stdcall OnProvidedInterfaceInit(TProvidedInterfaceInit
*Init);
    HRESULT __stdcall OnStart(int pos);
    HRESULT __stdcall OnStop(int pos);
    HRESULT __stdcall OnComputeNewSamples(int pos,int nb,short *buffer);
    HRESULT __stdcall OnSlider(int slider,int value);
private:
    int startpos;
    int length;
    int Slot;
};
//-----
HRESULT __stdcall MyPlugin::OnLoad(TPluginInfos *PluginInfos)
{
    PluginInfos->PluginVersion=VDJDSP_VERSION;
    PluginInfos->Name="StopFX";
    PluginInfos->Author="Dj F-man";
    PluginInfos->Bitmap=LoadBitmap(hInstance,MAKEINTRESOURCE(100));
    PluginInfos-
>SelectedBitmap=LoadBitmap(hInstance,MAKEINTRESOURCE(101));
    PluginInfos->Processing=PROCESSING_NORMAL;
    PluginInfos->Interface=INTERFACE_PROVIDED;
    if(GetParam(0,"CurrentSlot",&Slot)!=S_OK) {
        Slot=0;
    }
    startpos=-1;
    length=MAXLENGTH/2;
    return 0;
}
//-----
HRESULT __stdcall MyPlugin::OnProvidedInterfaceInit(TProvidedInterfaceInit
*Init)
{
    Init->nbSliders=1;
    Init->Sliders[0].ToolTip="Izberi dolžino efekta na drsniku";
    char st[128];
    wsprintf(st,"Ustavi v %i.%.2is
sekundah",length/44100,(length%44100)/441);
    DisplayText(st);
    return 0;
}
//-----
HRESULT __stdcall MyPlugin::OnSlider(int slider,int value) //kliče ob
spremembi sliderja
{
    length=(value*MAXLENGTH/4096)+1;
    if(startpos>=0)
    {
        ClearCommands();
        SendCommand(0,startpos+length,"Pause");
        char cmd[32];
        wsprintf(cmd,"Effect %i",Slot);
        SendCommand(0,startpos+length,cmd);
    }
    char st[128];
}

```

```

        wsprintf(st, "Ustavi v %i.%i
sekundah", length/44100, (length%44100)/441);
        DisplayText(st);
        return 0;
    }
//-----
HRESULT __stdcall MyPlugin::OnStart(int pos)
{
    startpos=pos;
    SendCommand(0, startpos+length, "Pause");
    return 0;
};
//-----
HRESULT __stdcall MyPlugin::OnStop(int pos)
{
    ClearCommands();
    startpos=-1;
    return 0;
};
//-----
HRESULT __stdcall MyPlugin::OnComputeNewSamples(int pos, int nb, short
*buffer)
{
    short *samples;
    HRESULT res;
    int i, n;
    if(pos<startpos+length)
    {
        n = nb;
        res=GetSongSamples(startpos, length, &samples);
        for(i=pos-startpos; i<n+pos-startpos; i++)
        {
            double p=i-(double)i*i/(2*length);
            int pi=(int)floor(p);
            double r=p-pi;
            short *src;
            src = samples+2*pi;
            short *dst=buffer+2*(i+startpos-pos);
            dst[0]=(short)((src[0]*(1-r)+src[0]*r)*(length-
i)/length);
            dst[1]=(short)((src[1]*(1-r)+src[1]*r)*(length-
i)/length);
        }
        buffer +=2*n;
        pos +=n;
        nb -=n;
    }
    if (nb) {
        memset(buffer, 0, nb*2*sizeof(short));
    }
    return S_OK;
}
//-----
HRESULT __stdcall DllGetClassObject(const GUID &rclsid, const GUID
&riid, void** ppObject)
{
    if(memcmp(&riid, &IID_IVdjDspV2, sizeof(GUID)) !=0) return
CLASS_E_CLASSNOTAVAILABLE;
    *ppObject=new MyPlugin();
    return NO_ERROR;
}

```

```

//-----

#ifndef VdjDsp2H
#define VdjDsp2H

//-----
// for compatibility with old compilers
#ifndef _HRESULT_DEFINED
#define _HRESULT_DEFINED
typedef long HRESULT;
typedef unsigned long ULONG;
#endif
#ifdef STRICT
#ifndef DECLARE_HANDLE
struct HINSTANCE__ { int unused; }; typedef struct HINSTANCE__ *HINSTANCE;
struct HWND__ { int unused; }; typedef struct HWND__ *HWND;
struct HDC__ { int unused; }; typedef struct HDC__ *HDC;
struct HBITMAP__ { int unused; }; typedef struct HBITMAP__ *HBITMAP;
#endif
#else
typedef void *HINSTANCE;
typedef void *HWND;
typedef void *HDC;
typedef void *HBITMAP;
#endif

class IVdjDsp2;
enum EProcessingType;
enum EInterfaceType;
enum ENotify;
struct TPluginInfos;
struct TProvidedInterfaceInit;

//-----
// Interface class. Make your own DSP class inherit from this class

class IVdjDsp2
{
public:
    // Initialisation functions and variables
    virtual HRESULT __stdcall OnLoad(TPluginInfos *PluginInfos)=0; //
    fill in PluginInfos and make any initialization here
    virtual HRESULT __stdcall OnStart(int pos) {return 0;}
    virtual HRESULT __stdcall OnStop(int pos) {return 0;}
    virtual ULONG __stdcall Release() {delete this;return 0;}

    // Functions and variables for normal samples processing
    virtual HRESULT __stdcall OnComputeNewSamples(int pos,int nb,short
*buffer) {return 0;}
    HRESULT (__stdcall *GetSongSamples)(int pos,int nb,short **buffer);
    // Functions and variables for fixed-width samples processing
    virtual HRESULT __stdcall OnProcessSamples(int pos,int nb,short
*buffer) {return 0;}
    // Functions and variables for frequency-domain processing
    virtual HRESULT __stdcall OnProcessFFT(int pos,int nb,float *fft)
{return 0;}
    // Receive notifications (new song loaded, buffer refilled, etc...)
    virtual HRESULT __stdcall OnNotify(ENotify notify,int param1,int
param2) {return 0;}

```

```

// Other useful variables and functions
int SongBpm; // number of samples between two consecutive beats
int SongPhase; // number of samples between the start of the song and
the first beat
HRESULT (__stdcall *ClearCommands)();
HRESULT (__stdcall *SendCommand)(int desk,int when,char *action);
HRESULT (__stdcall *GetParam)(int desk,char *param,void *result);
HINSTANCE hInstance;
HWND hWndParent;

// Functions and variables for provided interface
virtual HRESULT __stdcall
OnProvidedInterfaceInit(TProvidedInterfaceInit *Init) {return 0;}
virtual HRESULT __stdcall OnButton(int button,bool down) {return 0;}
virtual HRESULT __stdcall OnSlider(int slider,int value) {return 0;}
HRESULT (__stdcall *DisplayText)(char *text);
int SliderValue[5];

// Functions and variables for custom interface
virtual HRESULT __stdcall OnCustomInterfaceInit() {return 0;} // this
is called each time a new skin is loaded
virtual HRESULT __stdcall OnShow(bool visible) {return 0;}
virtual HRESULT __stdcall OnMouseDown(int x,int y,int button) {return
0;}
virtual HRESULT __stdcall OnMouseUp(int x,int y,int button) {return
0;}
virtual HRESULT __stdcall OnMouseMove(int x,int y) {return 0;}
virtual HRESULT __stdcall OnMouseWheel(int x,int y,int delta) {return
0;}
HRESULT (__stdcall *StartDraw)(HDC *hDC,bool EraseBackground);
HRESULT (__stdcall *EndDraw)();
HRESULT (__stdcall *Invalidate)();
int Width,Height;

};

//-----
// Plugin info struct

enum EProcessingType
{
    PROCESSING_NORMAL=0,
    PROCESSING_FIXEDWIDTH,
    PROCESSING_FFT,
    PROCESSING_NONE
};
enum EInterfaceType
{
    INTERFACE_PROVIDED=0,
    INTERFACE_CUSTOM
};
enum ENotify
{
    NOTIFY_NEWSONG=0, // param1=(char*)FilePath, param2=(char*)FileName
    NOTIFY_REFILLBUFFER // param1=newpos, param2=oldpos
};
struct TPluginInfos
{
    int size;
    unsigned int PluginVersion; // set this to VDJDSP_VERSION

```

```

    char *Name;
    char *Author;
    EProcessingType Processing; // defines which processing function will
be called
    EInterfaceType Interface; // defines what kind of interface to use
    HBITMAP Bitmap; // Bitmaps for the activation button
    HBITMAP SelectedBitmap;
    int SampleSize; // only for PROCESSING_FIXEDWIDTH and PROCESSING_FFT.
Must be a power of 2 for the latest.
};
struct TProvidedInterfaceInit
{
    int size;
    int nbSliders;
    struct {int InitialValue;char *ToolTip;} Sliders[5];
    int nbButtons;
    struct {char *ToolTip;} Buttons[5];
};

//-----
// Other usefull defines

#define VDJDSP_VERSION          0x02000000
#define VDJDSP_BITMAP_WIDTH    100
#define VDJDSP_BITMAP_HEIGHT  75

//-----
// COM-like stuff (we made the plugins look like COM so that a real COM
object can be used as a plugin)
#ifdef __cplusplus
extern "C" {
#endif
#ifdef VDJDSPGUID_DEFINED
#define VDJDSPGUID_DEFINED
    static const GUID CLSID_VdjDsp = { 0xab7a7125, 0x5dec, 0x44bc, {
0xab, 0xa9, 0xd8, 0xb, 0x2, 0xb0, 0x25, 0x49 } };
    static const GUID IID_IVdjDspV1 = { 0x3936fd38, 0xec1e, 0x43d5, {
0x95, 0xc5, 0xf4, 0xa2, 0x23, 0x30, 0x35, 0x59 } };
#else
    extern static const GUID CLSID_VdjDsp;
    extern static const GUID IID_IVdjDspV1;
#endif
#ifdef VDJDSP2GUID_DEFINED
#define VDJDSP2GUID_DEFINED
    static const GUID IID_IVdjDspV2 = { 0xb93344ff, 0xf379, 0x49d7, {
0xae, 0xf5, 0xde, 0x45, 0x8f, 0x1, 0x7f, 0x3e } };
#else
    extern static const GUID IID_IVdjDspV2;
#endif
#ifdef NODLLEXPORT
    __declspec( dllexport ) HRESULT __stdcall DllGetClassObject(const
GUID &rclsid,const GUID &riid,void** ppObject);
#endif
#ifdef __cplusplus
}
#endif
#endif

```

## 4. Strojna oprema

Očitno je, da brez strojne opreme ne moremo reproducirati glasbe. Za to potrebujemo v osnovi mešalno mizo, slušalke ter gramofon oziroma nek nadomestek gramofona, kot je CD predvajalnik ali mp3 predvajalnik. Če predvajalnik ne omogoča spreminjanja hitrosti skladbe, je vsak poizkus profesionalnega nastopa zaman. Seveda ta problem lahko odpravimo z uporabo programske opreme ali pa tudi z dodatno strojno opremo. Naj kot primer slednje rešitve omenim mešalno mizo, na katero priklopimo Apple-ov iPod. Sedaj lahko s skladbo v obsegu, kot ga ponuja mešalna miza, poljubno manipuliramo. Možnost je tudi CD predvajalnik (Denon DN-HS5500) z zunanjo USB podporo. Nanj lahko priključimo USB ključ ali prenosni disk.

### 4.1 Vrste strojne opreme

Strojne opreme imamo na voljo še več kot programske. Strojno opremo delimo na:

- gramofon,
- CD predvajalnik,
- mešalna miza,
- MIDI kontroler (mešalna miza, prilagojena za določeno programsko opremo; Vestax VCI-100),
- generator posebnih efektov
- (prenosni) računalnik
- slušalke

Poleg zgoraj naštetih strojne opreme obstajajo tudi hibridi med njimi. Na primer:

- gramofon, mešalna miza (Vestax QFO),
- mešalna miza, generator posebnih efektov (Pioneer DJM-800),
- CD predvajalnik z USB vhodom, generator posebnih efektov (Denon DN-HS5500),
- CD predvajalnik, mešalna miza, generator posebnih efektov (B-52 Prodigy FX DJ Workstation),
- mp3 predvajalnik (iPod), mešalna miza (Numark IDJ2).

Izbiramo lahko med kopico bolj ali manj znanih, uveljavljenih znamk. Nekaj le-teh:

- Denon,
- Evolution,
- Gemini,
- Hercules,
- Korg,
- M-Audio,
- Numark,
- Ortofon,
- PCDJ,
- Pioneer,
- Stanton,

- Steinberg,
- Technics,
- Vestax.

## 4.2 Kombinacija programske in strojne opreme

Večina programske opreme omogoča integracijo in manipulacijo zunanjih avdio vhodov. To je mnoge DJ-je spodbudilo k uporabi računalnika in tako k združitvi programske in strojne opreme. Kater program in katero strojno opremo izbrati, je seveda subjektivno. Pogosto vidimo računalnik z DJ programom, mešalno mizo ali pa MIDI kontroler, gramofon (ki se ga redko uporabi) ter generator posebnih efektov. Kombinacija le-teh omogoča precej bolj nadzorovan proces predvajanja glasbe, saj točno vemo, na kateri poziciji skladbe se nahajamo, kdaj se začne oziroma konča kakšen prehod. Ravno ta preglednost in avtomatično izenačevanje hitrosti nam da prednost, da se bolj posvetimo izbiri skladb, njihovim medsebojnim prepletanjem, kot rezultat pa je zadovoljno občinstvo. Naj naštejemo nekaj možnosti uporabe programske in strojne opreme [8]:

- računalnik s programsko opremo, mešalna miza,
- računalnik s programsko opremo, mešalna miza, gramofon, vmesnik<sup>8</sup>,
- računalnik s programsko opremo, MIDI kontroler,
- računalnik s programsko opremo, mešalna miza, CD predvajalnik.

Vsakemu od zgoraj naštetih primerov lahko dodamo še generator posebnih efektov.

## 4.3 Traktor Final Scratch 2 (FS) [7]

### 4.3.1 Kaj je FS in kako deluje[5][6]

Final Scratch je prvi primer gramofonsko nadziranega DJ sistema. Produkt sta razvila Stanton in Native Instruments. Gre za najbolj uspešno integracijo programske opreme v delovno okolje profesionalnih DJ-jev. Omogoča kontrolo nad aiff, wav, mp3, aac in wma datotekami preko časovno kodirane vinilne plošče ali CD-ja, ki se predvaja na navadnem gramofonu oziroma CD predvajalniku. Brez Traktor FS kompleta je avdio signal povezan na mešalno mizo preko gramofona, CD predvajalnika. V primeru Traktor FS pa vmes vstavimo še računalnik in tako preko gramofona kontroliramo zvočne datoteke, shranjene na njem. Časovno kodiran signal je speljan iz časovno kodirane vinilne plošče v vmesnik, imenovan ScratchAmp. Ta je preko FireWire povezave povezan s programsko opremo Traktor FS 2 na računalniku. Program prepozna časovno kodiran signal in predvaja skladbo, ki je bila v njem izbrana, signal pa je potem poslan nazaj v ScratchAmp, od tam pa v mešalno mizo. Časovno kodiran signal, ki ga program prepozna, mu »pove«, kje na gramofonski plošči se nahaja, v katero smer se vrti in kakšna je njegova hitrost. Te informacije se uporabijo za predvajanje digitalnih avdio posnetkov, ki so bili dodeljeni gramofonu. Rezultat tega je, da lahko sedaj

---

<sup>8</sup> Traktor FS2, Traktor Scratch Pro, Torq DJ software, Scratch Live

manipuliramo s posnetkom kot z navadno gramofonsko ploščo. To ima mnogo prednosti za DJ-ja. Ena od teh je, da ni treba s seboj nositi večje količine plošč, saj lahko na primer na prenosnik shranimo na tisoče skladb. Še vedno obstaja možnost predvajanja navadnih vinilnih plošč. To naredimo tako, da na vhodu mešalne mize izberemo phono. V tem načinu lahko kombiniramo med vinilnimi ploščami in skladbami na računalniku.

## **4.3.2 Potrebna programska in strojna oprema**

### **4.3.2.1 DJ Oprema**

Dva gramofona, mešalna miza, slušalke, zvočni sistem (ojačevalec, zvočniki).

### **4.3.2.2 Računalniška oprema**

Osebni ali prenosni računalnik, FireWire priključek.

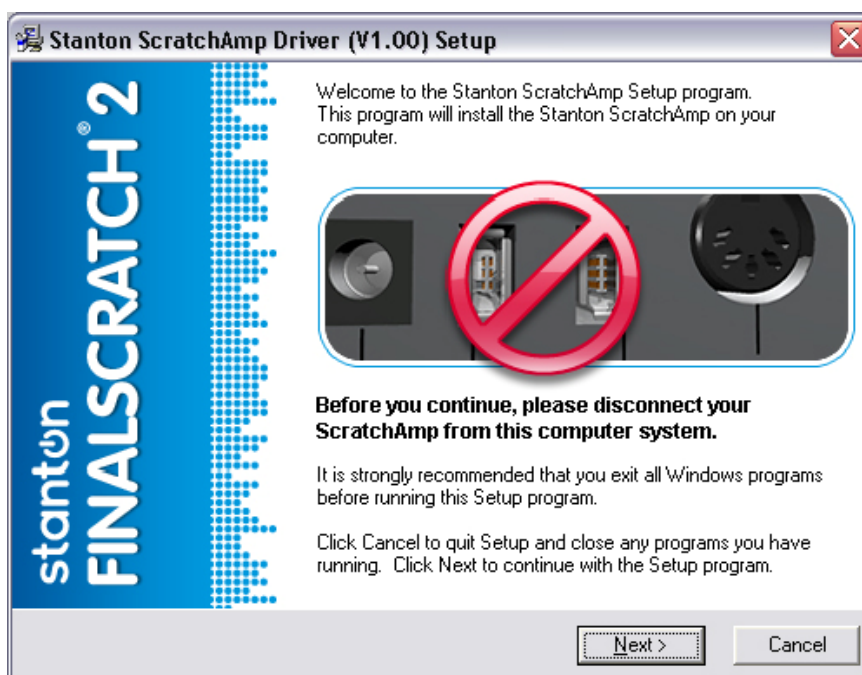
## **4.3.3 Programska kompatibilnost**

Traktor FS 2 predvaja aiff, wav, mp3, acc in wma datoteke. Treba je upoštevati, da avtorsko zaščitene datoteke ni mogoče predvajati. To pa zato, ker Traktor FS 2 omogoča snemanje in bi posledično lahko z njim posneli neomejeno število DRM (digital rights management) zaščitene kopije. Popolnoma združljivi sta tudi podatkovni bazi Traktor FS 2 in Traktor DJ programa. Vse oblike datotek kot tudi predvajani seznam in podatki o datoteki so lahko uporabljeni znotraj obeh.

## **4.3.4 Namestitev strojne opreme FS**

### **4.3.4.1 Namestitev ScratchAmp gonilnika**

Če uporabljamo Mac OS X, sistem prepozna ScratchAmp gonilnik, tako da nam ga predhodno ni potrebno namestiti. V primeru operacijskega sistema Windows pa to moramo storiti. Ko gonilnik namestimo, računalnik povežemo s ScratchAmp napravo. Odpre se pojavno okno, v katerem piše, da je bila zaznana nova strojna oprema. Po tem koraku lahko namestimo še MIDI vhod in izhod. Na koncu dobimo sporočilo, da je strojna oprema uspešno nameščena. ScratchAmp nato izklopimo, vzpostavimo vse potrebne povezave z gramofonom in mešalno mizo. Naslednjič, ko povežemo ScratchAmp z računalnikom, ga bo ta avtomatsko zaznal.



Slika 5: Pojavno okno pri nameščanju ScratchAmp gonilnika

#### 4.3.4.2 Namestitev FS sistema



Slika 6: ScratchAmp vmesnik

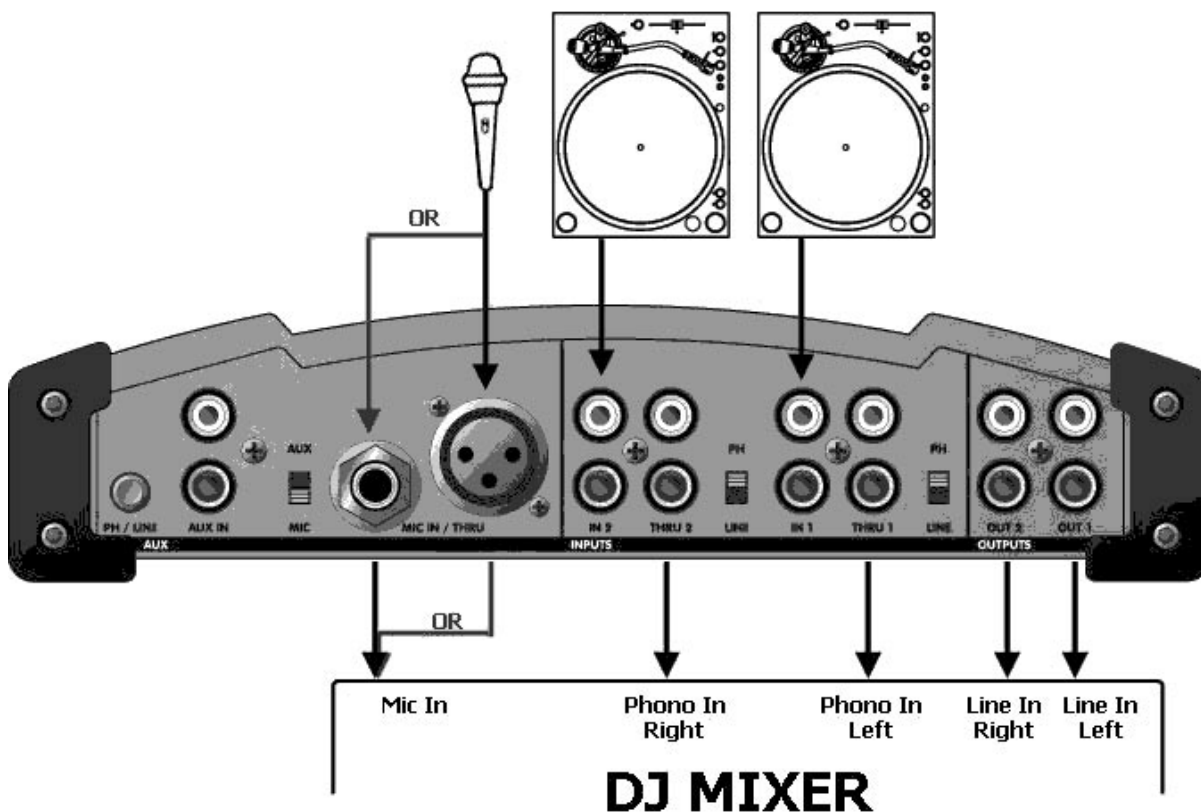
Vse povezave med gramofonom, mešalno mizo in ScratchAmp vmesnikom so standardni konektorji tipa RCA oziroma CINCH/AV konektorji. Izjema je FireWire povezava med ScratchAmp vmesnikom in računalnikom.

Oba gramofona povežemo na ScratchAmp phono vhod. Levi gramofon na IN1, desnega na IN2. Povezati moramo še ozemljitvena kabla gramofonov na mešalno mizo. Stikalo premaknemo v stanje PH za phono vhodne (gramofona) in LINE za line vhodne signale (CD predvajalnike).

Izhoda OUT1 in OUT2 povežemo na vhod line mešalne mize.

Uporabimo lahko tudi vhod THRU, s katerim predvajamo navadne gramofonske plošče oziroma CD-je. Povežemo ga na phono vhod mešalne mize. THRU signali niso odvisni od zunanje napajanja ScratchAmp vmesnika in so zmeraj na voljo.

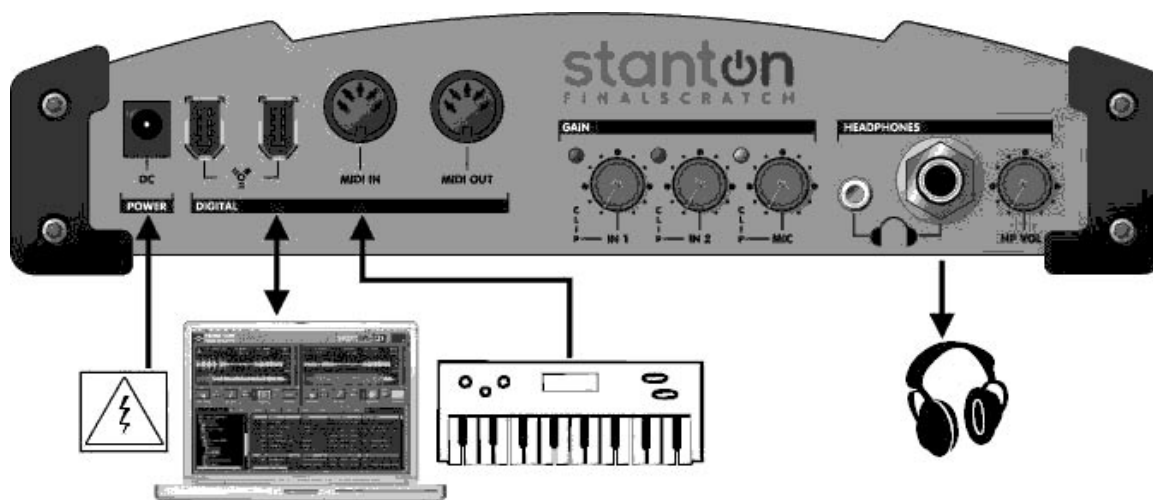
Na koncu povežemo ScratchAmp z računalnikom preko vodila FireWire. V primeru uporabe prenosnika s štiripinskim konektorjem FireWire je potrebno vmesnik ScratchAmp priključiti na napajalnik, saj mu prenosnik ne dovaja dovolj energije.



Slika 7: Sprednja stran ScratchAmp vmesnika

Dodatno lahko uporabimo še naslednje vhode in izhode:

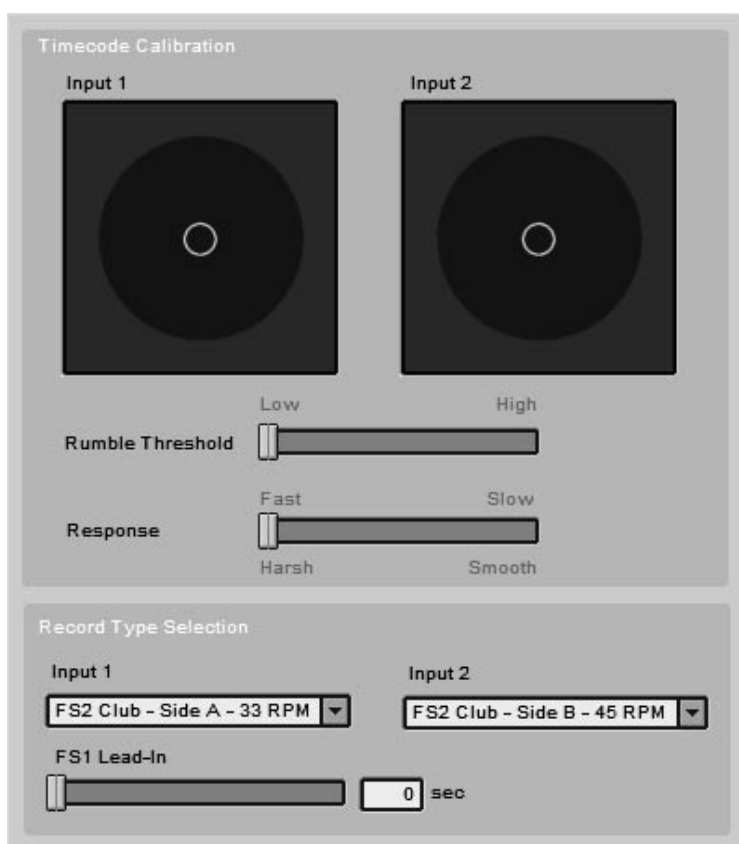
- vhod AUX LINE, za snemanje reproducirane glasbe,
- vhod AUX PHONO, za priključitev tretjega gramofona oziroma CD predvajalnika, vendar ta možnost ne dopušča časovnega kodiranja,
- vhod MIC/THRU, za priključitev mikrofona,
- vhod in izhod MIDI, za kontrolo Traktor FS 2 programa s kakršnimkoli MIDI vmesnikom, najpogosteje s posebej prirejenimi DJ krmilniki,
- dva vhoda za slušalke, s katerimi lahko slišimo poljuben vhod.



Slika 8: Zadnja stran ScratchAmp vmesnika

### 4.3.5 Kalibracija

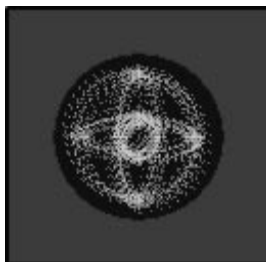
V časovno kodiranem kalibracijskem zavihku sta prikazana dva simetrična kroga, ki predstavljata vhodni časovno kodiran signal iz platforme A in B, ki pride s časovno kodirane plošče. Grafično se vidi kot premikajoča nenavadna motnja.



Slika 9: Časovno kodiran kalibracijski zavihek

#### 4.3.5.1 Regulacija moči/jakosti vhodnega signala (angl. adjusting the gain input)

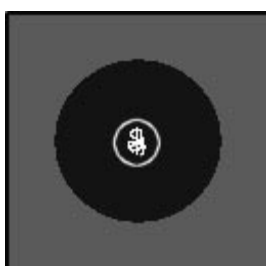
Pred uporabo programa moramo nastaviti stopnjo vhodnega signala približno na -6dB, z namenom, da bi imeli dovolj prostora za hitro vrtenje in »praskanje« (angl. Scratching) plošče. V primeru, da ne potrebujemo visoke natančnosti med premikanjem plošče naprej in nazaj, lahko stopnjo vhodnega signala povečamo in s tem izboljšamo bitno globino pri normalni in počasnejši hitrosti. To storimo tako, da obračamo/obrnemo gumb GAIN IN1 oziroma IN2 na ScratchAmp vmesniku do te mere, da je grafična motnja prikazanega znotraj kroga.



Slika 10: Grafična motnja znotraj kroga

#### 4.3.5.2 Nastavitev mejne vrednosti bobnenja (angl. setting the rumble threshold)

Pri zelo majhnih hitrostih se časovno kodiran signal, ki ga program sprejme, ne razlikuje dosti od mejne vrednosti bobnenja zaradi nizko frekvenčnih vibracij, ki se prenašajo po ohišju gramofona. Da bi izmerili bobnenje v ozadju, položimo gramofonsko iglo na ustavljeno gramofonsko ploščo in opazujemo posamezni časovno kodirani grafični prikaz. Velikost le-tega nam pove veliko o trenutni mejni vrednosti bobnenja. Mejna vrednost bobnenja je predstavljena s krogom, le-tega pa uravnavamo z drsnikom »Rumble Threshold«. Mejno vrednost nastavimo tako, da grafični prikaz ostane znotraj kroga.



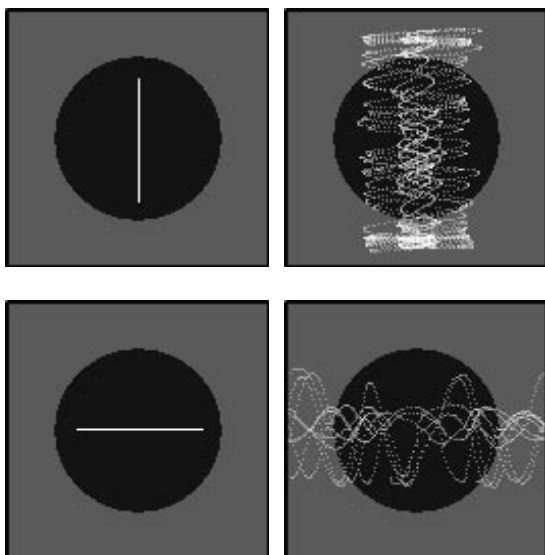
Slika 11: Mejna vrednost bobnenja znotraj kroga

#### 4.3.5.3 Nastavitev odzivnosti sistema (angl. adjusting the system response)

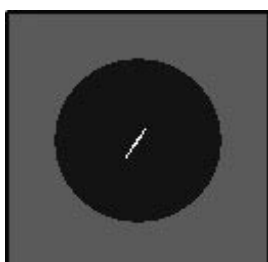
Odzivnost med izhodnim zvokom in premikanjem gramofonske plošče lahko uravnavamo z drsnikom »Response«. Cena za večanje odzivnosti je slabša kakovost zvoka (rezek zvok) in obratno. Manjša kot je odzivnost, boljša je kvaliteta zvoka.

#### 4.3.5.4 Interpretiranje grafičnih prikazov (angl. interpreting the timecode figures)

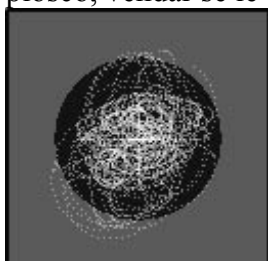
Gramofonski signali so v primerjavi s signali s CD-ja zmeraj nekoliko bolj popačeni zaradi fizikalnih značilnosti gramofonske ročke in nanjo pritrjene glave z iglo. Zaradi tega in celotne strojne opreme utegne biti grafični prikaz bolj razmazan. Nekaj teh problemov in njihov izgled je prikazanih spodaj.



Slika 12: Levi ali desni kanal nista priklopljena ali slabo povezana



Slika 13: Igla ni v kontaktu z gramofonsko ploščo ali igla je v kontaktu z gramofonsko ploščo, vendar se le-ta ne premika.



Slika 14: Premočno bobnenje

## 4.3.6 Predstavitev FS programa in funkcionalnosti

### 4.3.6.1 Platforme (angl. decks)



Slika 15: Prikaz platforme A

Glavna stvar v Traktor FS 2 sta platformi. Ločimo ju na platformo A in B. Vsaka platforma vsebuje velik zaslon in niz gumbov za kontroliranje predvajanja funkcij. Platforma je razdeljena v več delov.

#### Podatki o skladbi

To so informacije o skladbi. Nahajajo se na vrhu platforme. Vsebujejo informacije o trenutno naloženi skladbi: skladatelj, naslov pesmi, bitna hitrost, hitrost v udarcih na minuto, čas, kjer se skladba nahaja, preostali čas skladbe. Na voljo so še dodatna štiri polja, v katerih si poljubno izberemo, kaj želimo, da se nam izpiše; na primer zvrst skladbe, štetje udarcev na minuto, odštevanje udarcev na minuto, celoten čas, ključ, jakost signala in drugo.



Slika 16: Podatki o skladbi

#### Valovna oblika dela skladbe (angl. the zoomable local waveform)

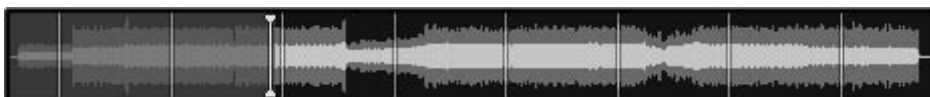


Slika 17: Valovna oblika skladbe

V tem oknu vidimo valovno obliko skladbe. Imamo možnost, da jo povečamo (+), pomanjšamo (-) ali jo povrnemo v privzeto stanje (=).

Pozicija skladbe in s tem igle na gramofonski plošči je prikazana z navpično rumeno linijo, ki jo lahko zaradi preferenc premaknemo skrajno levo. Del pred začetkom skladbe je prikazan kot padajoče rdeče linije. Valovna oblika lahko prikazuje skladbo na tri načine: kot ritem, kjer so poudarjene nizke frekvence, nizke skupaj z visokimi, zapolnjena oblika nizkih in visokih.

### Valovna oblika celotne skladbe ali trak (angl. the overview waveform - stripe)



Slika 18: Valovna oblika celotne skladbe ali trak

Na dnu platforme se nahaja trak, na katerem je vidna celotna skladba. Ta nam je v veliko pomoč, saj točno vidimo, kje v skladbi se nahajamo, kdaj je kakšen prehod. Ravno ta vpogled je velika prednost pred navadnimi gramofonskimi ploščami. Ko skladbo naložimo v eno izmed platform, program začne z njeno analizo. To lahko naredimo tudi ročno, in sicer tako, da označimo skladbo v brskalniku in kliknemo gumb »analyze« (slo. analiziraj). Levo od navpične rumene linije, kot indikator pozicije v skladbi, je prikazan zamegljen že predvajan del pesmi. Ena od nastavljivih stvari je tudi opozorilo pred koncem skladbe, to je koliko sekund prej želimo, da nam trak začne utripati. Imamo še možnost dveh pogledov traku. Ena je takšna, da je trak prilagojen skladbi, kjer je v celotnem traku prikazana skladba, pri drugi možnosti pa je trak prilagojen časovno kodirani gramofonski plošči, to je 15 minut. Če je skladba krajša od petnajst minut, je po njenem koncu trak prazen. Na gramofonski plošči je 15 vidno ločenih obročev, ki predstavljajo časovne odseke (na vsako minuto) v skladbi, ki so vidni tudi v traku.

To nam omogoča, da ocenimo, na kateri del gramofonske plošče prestavimo iglo, da pridemo na zaželen odsek skladbe. V zavihku časovno kodiranje moramo označiti, kateri tip medija uporabljamo (33 ali 45 RPM stran gramofonske plošče), da se minutni časovni odseki na gramofonski plošči in v traku ujemajo.

### Merilnik odstopanja

Stolpec, prikazan skrajno desno v vsaki platformi, nam pokaže, za koliko se skladba (ne) ujema z normalno predvajano hitrostjo. Če v platformi A predvajamo skladbo s hitrostjo 130 udarcev na minuto, v platformi B pa s 129, bo skladba v platformi A začela prehitevati in v B zaostajati. V merilniku odstopanja platforme A bo to vidno tako, da se bo od centra navzdol enakomerno pospešeno podaljševala rumena navpičnica in v platformi B obratno.



Slika 19: Merilnik odstopanja

#### 4.3.6.2 Kontrolni gumbi

##### Naloži (angl. load)

S pritiskom na gumb se označena skladba v seznamu datotečnega brskalnika naloži v platformo.



Slika 20: Gumb naloži

##### Banka vzorcev (angl. the pool)

V banki vzorcev imamo shranjene krajše vzorce skladb (s tujko poimenovani »loops« ali »samples«), ki so dodeljeni na obroč časovno kodirane gramofonske plošče. Ko pritisnemo na gumb za banko vzorcev, se nam na prvi (čisto zunanji) obroč avtomatsko naloži prvi vzorec iz banke in se nenehno ponavlja do konca prvega obroča, to je eno minuto. Če iglo prestavimo na naslednji obroč, se avtomatsko naloži naslednji vzorec in tako naprej. Če želimo videti ali urejati banko vzorcev, do nje dostopimo s pritiskom na ikono »Loop pool« v datotečnem drevesu datotečnega raziskovalca. V banko lahko tudi dodamo seznam skladb ali vzorcev s funkcijo povleci in spusti ali z gumbom naloži v ukaznem delu datotečnega raziskovalca. Če število datotek presega 15, bo na voljo le prvih 15 vzorcev. Pomembno je opomniti, da če imamo vključen način brez preskakovanja, se vzorec ne bo zamenjal niti, ko bo prešel na nov obroč. Nov vzorec se bo naložil samo v primeru, da ročno prestavimo iglo na naslednji obroč. To je uporabno tudi v primeru, da imamo vzorec, ki je daljši od 60 sekund.



Slika 21: Gumb »banka vzorcev«

##### Zakleni višino tona (angl. key lock)

Da bi zvočno uskladili dve skladbi, moramo najprej izenačiti njun ritem, se pravi število udarcev na minuto, in nato ujeti pravi trenutek, da jo začnemo predvajati. Če skladbi povečamo ali zmanjšamo hitrost predvajanja, se posledično zviša ali zniža tudi ton predvajane skladbe. Funkcija tega gumba je, da višino tona fiksiramo in ga tako naredimo neodvisnega od hitrosti skladbe. To je še kar impresivno,

saj tako lahko med seboj mešamo zelo različne zvrsti glasbe. V Traktor FS2 lahko spreminjamo ton v obsegu +/- 25%, tudi, ko ritem popravimo ročno po gramofonski plošči.



Slika 22: Gumb »zakleni višino tona«

### **Nastavi začetno točko predvajanja** (angl. set cue)

Z gumbom nastavimo začetno točko predvajanja. Vidna je kot navpičnica, ki je tako na valovni obliki dela skladbe kot traku.



Slika 23: Gumb »nastavi začetno točko predvajanja«

### **Zbriši začetno točko predvajanja** (angl. delete cue)

S tem gumbom pobrišemo začetno točko predvajanja levo od začetka predvajanja.



Slika 24: Gumb »zbriši začetno točko predvajanja«

### **Uredi začetno točko predvajanja** (angl. edit cue)

Z uporabo te funkcije lahko začetnim točkam predvajanja dodelimo barve. To je zelo uporabno, ko imamo v neki točki v zbirki veliko število skladb in si lahko tako točno določimo, kdaj kakšno skladbo začnemo predvajati, ali pa tudi kot opozorilni mejnik, na primer, kdaj se melodija, vokal konča in bi takrat želeli začeti predvajati drugo skladbo.



Slika 25: Gumb »uredi začetno točko predvajanja«

### **Zanka** (angl. loop)

Če v platformo naložimo kratko skladbo, se gumb avtomatsko vključi in skladba se ponavlja v zanki. Seveda pa ga lahko ročno vključimo ali izključimo.



Slika 26: Gumb »zanka«

## Načini predvajanja

V Traktor FS 2 imamo tri načine predvajanja.

Prvi je časovno kodiran. V tem načinu je predvajanje kontrolirano s časovno kodirano gramofonsko ploščo (časovno kodiranim CD-jem), ki se predvaja na gramofonu (CD predvajalniku), povezanem z vmesnikom ScratchAmp. Ko položimo iglo na gramofonsko ploščo, se bo naložena skladba začela predvajati.

Drugi način je notranji. Omogoča, da upravljamo s predvajanimi skladbami preko Traktor FS 2 programa. Če zamenjamo način predvajanja direktno iz časovno kodiranega na notranjega, se nam trenutna hitrost predvajanja ohrani.

Tretji pa je način brez preskakovanja. V tem načinu program ne upošteva preskokov igle, ki bi se lahko zgodili. V načinu brez preskakovanja lahko izberemo opcijo »Neprekinjeno predvajanje« (Continuous Play) v zavihku »Predvajanje in snemanje« (Play & Rec) v nastavitvah. To pomeni, da se predvajanje skladbe nadaljuje tudi po tem, ko iglo vzdignemo, ravno tako, kot če bi preklopili na notranji način.

### Časovno kodiranje (angl. the timecode button)

S tem gumbom aktiviramo časovno kodiran način predvajanja, v katerem je skladba kontrolirana s strani časovno kodirane gramofonske plošče. Če gumb vključimo, ponovno sprožimo proces kalibriranja. To naj bi naredili vsakič po menjavi gramofonske igle, gramofonske plošče ali spreminjanju katerekoli nastavitve na celotno postavljenem sistemu.



Slika 27: Gumb »časovno kodiranje«

### Merilnik kakovosti (angl. the quality meter)

Merilnik kakovosti nam posreduje pomembne informacije o časovno kodiranem signalu. Za uspešno kalibriranje mora biti signal zapolnjen nad sredinsko oznako. Če je signal nižji od le-te, so razlogi za to naslednji: obrabljena FinalScratch gramofonska plošča, gramofonska igla ali motnja v signalu.



Slika 28: Merilnik kakovosti

### Brez preskakovanja (angl. skipless)

Z gumbom »brez preskakovanja« aktiviramo način predvajanja brez preskakovanja, ki avtomatično preklopi na notranji način, ko ne dobimo signala s povratno informacijo o veljavni hitrosti.



Slika 29: Gumb »brez preskakovanja«

### Predvajaj/pavza (angl. the play / pause button)

Ko predvajamo skladbo v časovno kodiranem načinu, s tem gumbom prekinemo trenutno predvajano skladbo in preklopimo na notranji način predvajanja. V tem načinu ima gumb funkcijo začetka predvajanja ali ustavitve le-tega.



Slika 30: Gumb »predvajaj, pavza«

## 4.3.7 Datotečni raziskovalec (angl. the file browser)

Datotečni raziskovalec Traktor FS 2 nam ponuja veliko uporabnih funkcij. Razdeljen je na štiri glavne dele. To so:

- drevesno okno (angl. tree window),
- okno priljubljenih bližnjic (angl. the favorites window),
- okno s seznamom skladb (angl. the list window),
- ukazno okno (angl. list commands).

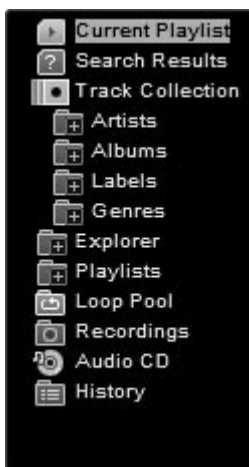
Večina stvari je dostopna tudi preko povezanih menijev, funkcije »povleci in spusti« ali obeh. Maksimalna velikost zbirke skladb je teoretično neomejena, vseeno pa se hitrost brskanja upočasni, ko preseže 50.000 skladb.



Slika 31: Datotečni raziskovalec

### 4.3.7.1 Drevesno okno (angl. tree window)

V drevesnem oknu imamo seznam različnih povezav, prikazanih kot hierarhijo map in ikon, na razne funkcije v Traktor FS 2 brskalniku. Rezultati le-teh so vidni v oknu s seznamom skladb.



Slika 32: Drevesno okno

### **Seznam trenutno predvajanih skladb (angl. the current playlist)**

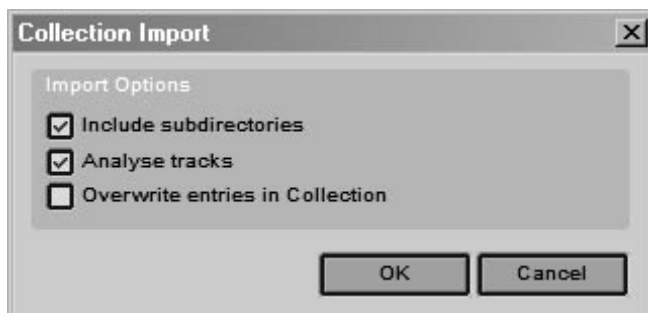
Mnogi DJ-ji ne uporabljajo vnaprej sestavljenega seznama skladb, ki jih bodo predvajali. Raje brskajo po celotnem seznamu. Ravno v ta namen se uporablja seznam trenutno predvajanih skladb, ki deluje kot nekakšen kratkoročni spomin, saj si zapomni skladbe, ki smo jih že uporabili pri predvajanju. Naložena skladba v platformo (A ali B) se označi v oknu s seznamom skladb s posebnim kazalcem (A, B). Nad tema kazalcema so prikazane nedavno predvajane skladbe. Če želimo skladbo dodati v seznam trenutno predvajanih skladb iz zbirke skladb ali seznama skladb, to lahko storimo tako, da označimo skladbo in pritisnemo tipko enter.

### **Rezultati iskanja (angl. the search results)**

Če želimo poiskati določeno skladbo, vpišemo v iskalno polje ime izvajalca oziroma naslov skladbe, nato pa se nam izpišejo vse skladbe iz zbirke skladb, ki se ujemajo s podanim nizom. Zbirka skladb vsebuje vse že predvajane skladbe ali pa skladbe, ročno dodane vanjo.

### **Zbirka skladb (angl. the track collection)**

Zbirka skladb hrani fizično lokacijo glasbenih datotek, prav tako pa tudi njene metapodatke, se pravi dodatne informacije o skladbi. Da bi izkoristili funkcionalnost zbirke skladb, moramo prej uvoziti skladbe v Traktor FS 2. Program nam pri prvem zagonu omogoča, da avtomatično locira vse glasbene datoteke na celotnem trdem disku. Ob zajetnem številu skladb je to lahko dolgotrajen proces. Seveda lahko posamezne imenike s skladbami ali pa samo eno skladbo dodamo tudi ročno, na primer s funkcijo »povleci in spusti«. Na voljo imamo tudi funkcijo »analiziraj«, s katero ustvarimo grafični predogled (trak), shranimo informacije o ritmu in glasnosti skladbe.



Slika 33: Pojavno okno z dodatnimi nastavitvami za uvažanje skladb

### **Podimeniki zbirke skladb (angl. the collection subfolders)**

Zbirka skladb vsebuje podimenike, ki predstavljajo razne oznake skladb, kot so izvajalec, album, založba (angl. label), zvrst, in se od običajnih razlikujejo. Če na primer skladbo, ki spada v zvrst techno, premaknemo v imenik house, se metapodatek zvrsti avtomatično spremeni.

### **Raziskovalec (angl. the explorer)**

Z raziskovalcem lahko brskamo po trdem disku enako kot z datotečnim brskalnikom operacijskega sistema.

### **Avdio CD (angl. the audio CD icon)**

S pritiskom na to ikono se pokaže vsebina avdio CD-ja. Skladbe se lahko normalno predvajajo, vendar pa vse ni popolnoma enako. Imena skladb bodo izpisana preprosto kot skladba01, skladba02 (angl. track02, track02), na voljo pa tudi ni valovne oblike celotne skladbe ali traku. Kljub temu se lahko z istega CD-ja predvajata dve skladbi hkrati.

### **Imenik s sezname skladb (angl. the playlists folder)**

To je bližnjica do določenih imenikov na trdem disku, kjer so shranjeni sezname skladb, miksi (angl. mixes). Miksi so brez presledka si sledeče skladbe, pri katerih izvajalec subjektivno določa njihove prehode, to je na katerem delu trenutne skladbe vključiti na določenem delu naslednjo skladbo. Vendar v tem primeru miks ni glasbena datoteka tipa mp3 ali wav, temveč datoteka s končnico nmx, ki je po velikosti zelo majhna. Namen le-te pa je, da si zapomni vse izvedene poteze, ukaze, ko smo miks dejansko reproducirali. To datoteko lahko v prihodnje naložimo in rezultat je identična reprodukcija miksa s to razliko, da nam ni treba več skrbeti, katera skladba bo sledila zdajšnji, kdaj jo vstaviti v miks in tako dalje. Čas, ki nam ostane, lahko posvetimo uporabi zvočnih efektov. Slabost tega pa je, da se ne moremo odzvati na zahteve občinstva, kajti DJ mora ljudi začutiti in ustvarjati utopično vzdušje ves čas.

### Seznam skladb (angl. playlists)

V obstoječi seznam skladb lahko dodamo nove skladbe s funkcijo »potegni in spusti« in si s tem ustvarimo navidezne »kovčke gramofonskih plošč«. Skladbe lahko uvozimo tudi iz namizja ali imenikov na trdem disku. Dvojni klik na seznam skladb nam poudari oziroma osvetli celotni seznam. Seznime skladb so lahko prilepi tudi k drugim seznamom. Celotni seznam skladb lahko shranimo na trdi disk z gumbom »shrani«, ki se nahaja v ukaznem oknu.

### Banka vzorcev (angl. the loop pool)

Banka vzorcev je poseben seznam skladb, ki vsebuje vzorce. Da bi v banko vnesli nov set vzorcev, seznam skladb (angl. playlist) preprosto potegnemo in spustimo na ikono »Loop pool«, ki se nahaja v drevesnem oknu datotečnega raziskovalca. Traktor FS 2 krajše skladbe avtomatično obravnava kot vzorce in jih ponavlja do konca gramofonske plošče. Kolikšna je dolžina skladbe, da se jo obravnava kot vzorec, je ročno nastavljivo v zavihku »Predvajaj in snemaj« v nastavitvah (od 0 do 60 sekund).

### Imenik posnetkov (angl. the recording folder)

Imenik nam pokaže vse posnetke, ki smo jih naredili s Traktor FS 2, in vse potrebne ukazne gumbе za snemanje. V nastavitvah lahko spremenimo lokacijo imenika, prav tako pa lahko prestavimo datoteke v drug imenik na trdem disku z uporabo funkcije »premakni v« (angl. move to).

### Zgodovina (angl. the history)

Imenik zgodovine vsebuje sezname skladb, za katere je značilen časovni žig, ki se ustvari vsakič, ko zaženemo Traktor FS 2 program in v enega od platform naložimo skladbo. V njem so kronološko razvrščene vse predvajane skladbe. V nastavitvah lahko v zavihku »raziskovalec« (angl. browser) označimo filtriranje skladb, ki smo jih poslušali samo na slušalke. Tako dejansko dobimo ven samo skladbe, ki smo jih vključili v naš reprodukcijski set.

#### 4.3.7.2 Okno priljubljenih bližnjic (angl. the favourites window)

Okno, ki se nahaja nad oknom s seznamom skladb, je pomembno navigacijsko orodje, ki je zelo priročno med nastopom. Popolnoma se ga da upravljati s tipkovnico. Prvi dve zgornji vrstici gumbov predstavljata prvih deset F-tipk. Vsaki ikoni v drevesnem oknu lahko dodelimo eno od teh desetih F-tipk. To storimo tako, da zeleno ikono enostavno povlečemo in spustimo na enega izmed desetih gumbov.



Slika 34: Okno priljubljenih bližnjic

## Hitro iskanje skladb

Uporabni sta dve bližnjici za hitro iskanje. Iščemo lahko skladbe v določenih seznamih s tipko F11 ali v celotni kolekciji s tipko F12. S pritiskom na eno od teh dveh tipk nato v iskalno polje »vpiši besedilo« (angl. enter text) vpišemo poljuben tekst in pritisnemo tipko enter. Rezultati iskanja se nam nato izpišejo v oknu s seznamom skladb, v drevesnem oknu pa se v tistem trenutku nahajamo v ikoni »rezultati iskanja«. F11 je bolj priročen v primerih, ko želimo naše iskanje omejiti samo na določene skladbe znotraj seznama oziroma če le-te želimo izbrisati. Pri iskanju nam pomaga tudi meni, ki nam v primeru, da kliknemo nanj, pokaže zgodovino vseh prejšnjih iskanj.

### 4.3.7.3 Okno s seznamom skladb (angl. list window)

Že samo ime pove, da gre za okno, v katerem so prikazane skladbe s seznama ali iz imenika. Vrstni red skladb je poljuben, saj jih lahko s funkcijo »povleci in spusti« premikamo. Prav tako lahko seznam naraščajoče ali padajoče uredimo po oznakah skladb, to je po izvajalcu, naslovu, udarcih na minuto, dolžini, zvrsti itd. Imamo pa tudi možnost, da opcijo urejanja onemogočimo, če ne želimo izgubiti prvotnega zaporedja skladb. To storimo tako, da v drevesnem oknu z desnim gumbom na miški kliknemo na poljubni seznam skladb in izberemo »zakleni« (angl. lock).

#	Title	Artist	Time	BPM	Genre	Key	Comment
A 001	Metal Detector - Original Mix	John Acquaviva	08:13	130.0 (100%)	House		
B 002	Minus Orange	Rishie Hawkins	08:43	134.0 (100%)	Techno		
◆ 003	Time Flies	ICBM	07:12	170.0 (100%)	Drum & Bass		
◆ 004	Viper Dart	ICBM	07:40	170.0 (100%)	Drum & Bass		

Slika 35: Okno s seznamom skladb

### Ikone seznama skladb (angl. the playlist icons)

V oknu s seznamom skladb imamo tudi različne ikone, ki podajajo stanje skladb. Predvsem je v pomoč ikona »kljukica«, ki nam pove, da je bila ta skladba (od zadnje nastavitve) že predvajana in je tako ne ponovimo, ikoni A in B povesta, v kateri platformi se nahaja skladba, ikona »diamant« pa označuje skladbe, ki so bile v seznam skladb uvožene, vendar še niso bile predvajane.

#	
001	✓
002	A ↻
003	B
004	◆

Slika 36: Ikone v oknu s seznamom skladb, ki podajajo stanje skladb

#### 4.3.7.4 Ukazni gumbi okna s seznamom skladb (angl. list commands)

##### **Gumb za brisanje** (angl. the delete button)

Izbrane skladbe zbríše s seznama skladb ali iz zbirke skladb. Če skladbo zbríšemo iz zbirke skladb, s tem izgubimo tudi vse pomembne informacije, ki so povezane z njo, kot so začetne točke predvajanja in valovna oblika skladbe (trak). Varnostni ukrep, da se to ne bi zgodilo, je opozorilno okno, ki od nas zahteva, da potrdimo izbrani ukaz.

##### **Gumb za urejanje** (angl. the edit button)

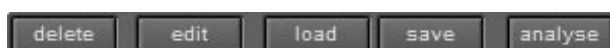
Odpre okno z vsemi oznakami skladbe, katerih vsebino lahko poljubno dodajamo ali pa spreminjamo.

##### **Gumb za nalaganje ali shranjevanje seznama skladb** (angl. loading and saving a playlist)

Funkcija nam omogoča, da shranimo sezname skladb in zbirke skladb. S tem, ko shranimo skladbo, ki se nahaja na seznamu skladb, ne izgubimo lastnosti skladbe. Datoteke shranjenih seznamov skladb in zbirk skladb imajo končnico .nml. Če pritisnemo na gumb »shrani« medtem, ko brskamo po zbirki, se nam le-ta shrani v privzeti seznam, ki ga lahko poljubno nastavimo tudi v nastavitvah v zavihku brskalnik. Priporočeno je, da se zbirka shranjuje vsakič po dodanih novih skladbah ali po urejanju že obstoječih. V ta namen nam program vsakič, preden ga zapremo, avtomatsko naredi rezervno kopijo zbirke.

##### **Gumb za analiziranje** (angl. the analyze button)

Če skladbo analiziramo, jo avtomatično shranimo in pridobimo podatke o njej. Priporočljivo je analizirati vse skladbe na seznamu skladb. Z večjim številom skladb to lahko traja kar nekaj časa, vendar lahko pospešimo proces, če jih takrat ne predvajamo.



Slika 37: Ukazni gumbi za brisanje, urejanje, nalaganje, shranjevanje in analiziranje

##### **Predvajalnik za predogled** (angl. the preview player)

S pritiskom na tipko presledek oziroma na ukazni gumb »predvajaj/pavza«, ki se nahaja pod seznamom skladb poleg ukaznih gumbov, se predvaja trenutno označena skladba na seznamu skladb. V primeru, da ScratchAmp vmesnik ni povezan, je izhod predvajalnika speljan na zvočno kartico računalnika.



Slika 38: Predvajalnik za predogled

### **Snemalni ukazi** (angl. the record commands)

S klikom na imenik posnetkov (angl. recording folder) dobimo pod oknom s seznamom skladb ukazne gumbe s snemalnimi funkcijami.

### **Gumb za snemanje** (angl. the record button)

Gumb omogoča začetek in konec snemanja. Datoteka, ki se ustvari v oknu s seznamom skladb, se zaznamuje s klicajem. Naloži se jo lahko šele, ko se snemanje ustavi.

### **Gumb za nov posnetek** (angl. the next button)

S tem gumbom lahko pričnemo z novim snemanjem in pri tem ne izgubimo nobenega podatka. Če želimo, lahko kasneje dva posnetka združimo v zvočnem urejevalniku. Uporabimo ga lahko tudi, da posnetek primerno razdelimo na prehodih.

### **Gumb, s katerim zavržemo posnetek** (angl. the discard button)

Delovanje je enako kot pri gumbu »izbriši« pri normalnem seznamu skladb. Razlika je le v tem, da v primeru, ko posnetek zavržemo, ga tudi fizično izbrišemo s trdega diska.

### **Gumb za urejanje** (angl. the edit button)

Z gumbom za urejanje lahko uredimo oznake oziroma metapodatke posnetka.

### **Gumb za premik** (angl. the move to button)

Z gumbom premaknemo označene posnetke, ki se nahajajo v imeniku posnetkov, v drug imenik na trdem disku.



Slika 39: Ukazni gumbi za snemanje posnetka, nov posnetek, gumb, s katerim posnetek zavržemo, za urejanje in premik posnetka

### **Prikazovalnik snemanja** (angl. the recording display)

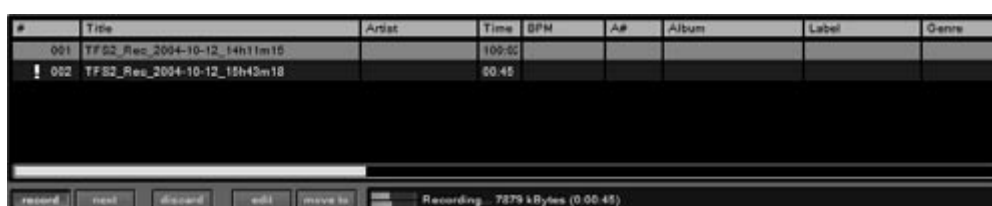
Prikazovalnik se nahaja desno od ukaznih snemalnih gumbov. V obliki metra prikazuje stopnjo vhodnega signala, pa tudi informacije o snemanju v teku. Jakosti vhodnega signala pomožnega vhoda na ScratchAmp vmesniku lahko tudi prilagajamo in se s tem izognemo najvišji vrednosti, ki nam popači zvok, ki se kot presežek pokaže na metru, ko ta preide v rdeče polje. Reprodukcijski set skladb s časom predvajanja postaja vedno glasnejši in je tako smiselno začeti z nižjo jakostjo vhodnega signala.



Slika 40: Prikazovalnik snemanja

### 4.3.8 Snemanje s Traktor FS 2 (angl. recording with Traktor FS 2)

Ena od bolj uporabnih funkcij Traktor FS2 programa je neposredno snemanje na trdi disk preko AUX vhoda na ScratchAmp vmesniku, ki je še dodatno opremljen s »phono« in mikrofonskim predojačevalnikom. Tudi preko mikrofonskega vhoda lahko snamemo in posnetek nemudoma uporabimo v setu. ScratchAmp vmesnik nam ponuja nudi možnost, da naredimo visoko kakovostne digitalne posnetke gramofonskih plošč.



Slika 41: Prikaz celotnega okna za snemanje s Traktor FS 2

Do snemalnega okolja Traktor FS2 pridemo s klikom na imenik posnetkov (angl. recording folder) v drevesnem oknu. V seznamu se lahko nahajajo tudi prejšnji posnetki, le-te pa lahko premaknemo v kak drug imenik in s tem začnemo s praznim snemalnim seznamom.

#### **Snemanje celotnega reprodukcijskega seta skladb na trdi disk** (angl. recording your entire mix to disk)

Da bi posneli celotni set na trdi disk, moramo povezati snemalni izhod mešalne mize na AUX vhod ScratchAmp vmesnika, stikalo nastavimo na »Line« in nastavimo jakost vhodnega signala mešalne mize tako, da ne pride do popačenja zvoka. V prikazovalniku snemanja vidimo stopnjo vhodnega signala in velikost datoteke, ki se v tistem trenutku snema. V nastavitvah lahko poleg izbire lokacije, kam se nam bo shranil posnetek, prefiksa, nastavimo tudi maksimalno velikost datoteke. Ko le-to doseže, se ustvari nova. Kasneje lahko te datoteke združimo v zvočnem urejevalniku.

#### **Snemanje z mikrofonom** (angl. recording a live microphone input)

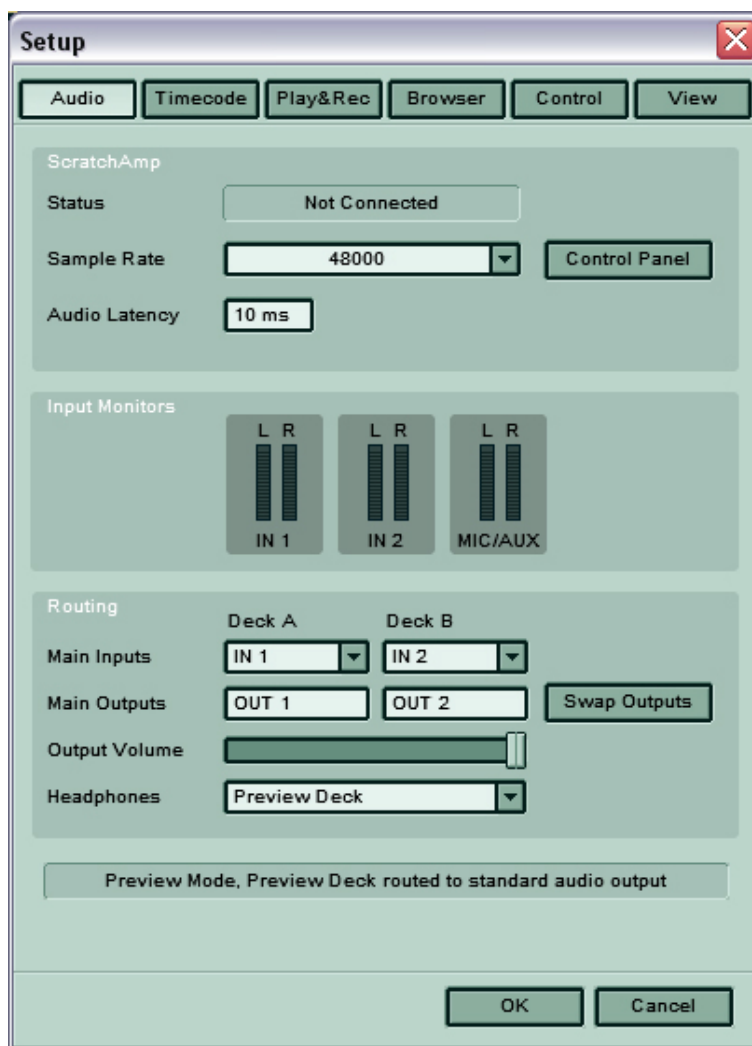
Drugi način, kako lahko uporabimo funkcijo snemanja, je, da povežemo mikrofona na AUX vhod, stikalo nastavimo na mikrofona in snemamo dele med reproduciranjem glasbe. Te posnetke lahko nato takoj uporabimo kot skladbo in jo naložimo v eno od platform.

## 4.3.9 Namestitveno okno (angl. the setup dialog)

Namestitveno okno ima šest zavihkov, ki so razvrščeni po preferencah in namestitvah glede na njihove funkcije.

### 4.3.9.1 Avdio zavihek (angl. the audio tab)

V avdio zavihku najdemo nastavitve, ki so v zvezi s ScratchAmp vmesnikom in usmerjanjem avdio signala.



Slika 42: Avdio zavihek

### Stanje vmesnika ScratchAmp (angl. status)

To je stanje samega vmesnika. Tukaj je vidno, ali je strojni del scratchAmp vmesnik povezan in prepoznan s strani programa Traktor FS2.

### **Frekvenca vzorčenja** (angl. sample rate)

Vmesnik ScratchAmp lahko deluje pri različnih frekvencah vzorčenja, ki jih lahko poljubno spremenimo, odvisno od preferenc. Če izberemo nizko frekvenco vzorčenja, porabimo manj procesorske moči in obratno. V zakup je treba vzeti okoliščine, v katerih se nahajamo, in izbrati optimalno rešitev. Če imamo zmogljiv računalnik in visoko kakovostno ozvočenje, definitivno izberemo visoko frekvenco vzorčenja 96kHz.

### **Časovni zamik** (angl. audio latency)

S pravilno izbranim časovnim zamikom dobimo najboljši učinek Traktor FS2. Višji časovni zamik pomeni, da ima računalnik več časa za izračun audio izhoda in je primeren za slabše zmogljive računalnike. Če izberemo prenizek časovni zamik, pride do kratkih zvočnih izpadov ter kratkih zamrznitev valovne oblike dela skladbe. Časovni zamik je odvisen tudi od načina reproduciranja glasbe. Če je naš namen »praskanje«, potem zagotovo rabimo hitro odzivnost sistema in moramo nastaviti časovni zamik na minimalno še delujočo vrednost, kar pa pri navadnih prehodih med skladbami ni tako pomembno.

### **Monitorji vhodnega signala** (angl. input monitors)

V obliki vertikalnega metra nam dajejo vpogled v tri vhodne signale ScratchAmp vmesnika. Z nastavitvijo jakosti signala se izognemo popačenju zvoka, ki postane v zgornjem delu metra rdeče barve. S pomočjo monitorjev lahko nadzorujemo signale, ki pridejo na vhode ScratchAmp vmesnika. Z nastavitvijo jakosti vhodnega signala na ScratchAmp vmesniku se izognemo najvišji vrednosti, ki nam popači zvok. Najvišja vrednost se na metru pokaže kot rdeče polje.

### **Usmerjanje glavnih vhodov** (angl. routing main inputs)

Tukaj se vhodi ScratchAmp vmesnika dodelijo funkcijam programa Traktor FS2. Navadno je platforma A povezana na IN1 in OUT1 ter platforma B na IN2 in OUT2.

### **Način enega gramofona** (angl. single turntable mode)

Če dodelimo obe platformi istemu vhodu ScratchAmp vmesnika, program deluje v tako imenovanem načinu enega gramofona. V tem primeru lahko kontroliramo vsako platformo samo z enim gramofonom. To je uporabno, če pride do okvare gramofona.

### **Usmerjanje glavnih izhodov** (angl. routing main outputs)

Tukaj lahko programsko zamenjamo izhoda brez preklapljanja kablov.

### **Usmerjanje slušalk** (angl. routing headphones)

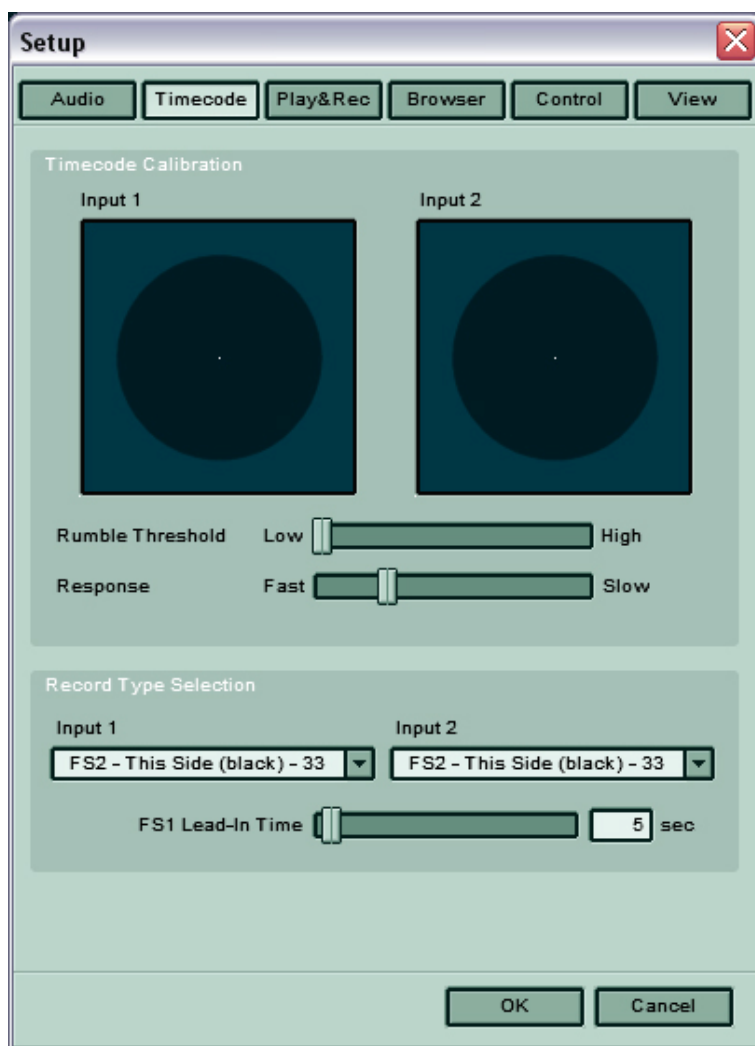
Tukaj lahko nastavimo, kateri signal naj bi preusmerili na izhod za slušalke ScratchAmp vmesnika. Možnost je vhod ScratchAmp vmesnika (IN1, IN2, AVUX/MIC IN) ali katerega od drugih platform (platforma A, B, predvajalnik za predogled).

#### 4.3.9.2 Zavihek časovno kodiranje (angl. the timecode tab)

V zavihku časovnega kodiranja vidimo dva simetrična kroga, ki predstavljata vhodni časovno kodiran signal iz platforme A in B, ki pride iz časovno kodirane plošče, CD-ja. Najdemo pa tudi nastavitvena parametra: to sta nastavitvev mejne vrednosti bobnenja in nastavitvev odzivnosti sistema. Zavihek in njegove nastavitve se lahko uporabi tudi med nastopom. Več o teh dveh funkcijah je napisano v poglavju Kalibriranje.

Izbrati moramo tudi tip (časovno kodirane) gramofonske plošče/CD-ja (Record Type Selection). Traktor FS2 podpira več različnih tipov FinalScratch medijev. Poznamo naslednje tipe :

- FS1 - Stran A, 33 rotacij na minuto (RPM), z enim 15-minutnim odsekom;
- FS1 - Stran B, 45 rotacij na minuto (RPM), z enim 12-minutnim odsekom (FS1 sta gramofonski plošči, ki sta se prodajali s prejšnjo verzijo programa, to je s FS 1.0 ter FS 1.5.);
- FS2 - Stran A, 33 rotacij na minuto (RPM), s 15 enominutnimi odseki;
- FS2 - Stran B, 45 rotacij na minuto (RPM), s 15 enominutnimi odseki;
- FS2 Scratch - Stran A, 33 rotacij na minuto (RPM), z manjšo maso, s 15 enominutnimi odseki;
- FS2 Scratch - Stran B, 33 rotacij na minuto (RPM), z manjšo maso, z dvema petminutnima odsekoma ter deset trideset sekundnimi odseki;
- CD.



Slika 43: Zavihek »časovno kodiranje«.

#### 4.3.9.3 Zavihek »predvajaj in snemaj« (angl. the play & rec tab)

V tem zavihku najdemo vse opcije, ki se tičejo predvajanja in snemanja.

##### **Avtomatično izenačevanje jakosti signala** (angl. auto gain control)

Izbiramo med tremi načini. Prvi je brez izenačevanja. Preostali možnosti sta »Peak« način, ki je navadno izenačevanje jakosti signala, ter »Perceived« način, ki upošteva tudi glasnost zvoka v skladbi.

##### **Zvok pri ročnem premikanju in spreminjanju hitrosti gramofonske plošče** (angl. pitching / scratching sound)

Pri izbiri načina »vinyl« (slov. gramofonska plošča) Traktor FS 2 simulira frekvenco odvisno od hitrosti, ki nastane zaradi ročnega premikanja gramofonske plošče ali pa pospešitve, upočasnitve celotne skladbe. Način »digital« (slov. digitalen) se sliši manj realistično, ker ne zmanjša frekvence pri nižji hitrosti.

**Avtomatično naloži naslednjo skladbo** (angl. autoloan next song)

Po zaključku trenutne skladbe se skladba, ki je najvišje na seznamu skladb, avtomatično naloži in začne predvajati.

**Po pavzi ponovna nastavitev višine tona** (angl. reset pitch after pause)

S pritiskom na pavzo se višina tona nastavi na nič procentov.

**Časovno opozorilo pred iztekom skladbe** (angl. track end indicator time)

Gre za opozorilo, ki z utripanjem opomni na konec skladbe. Nastavljivo je med nič in 60 sekundami.

**Prikaz položaja gramofonske igle** (angl. needle display position)

Kje na traku želimo videti navpično črto, ki predstavlja pozicijo gramofonske igle.

**Nadaljuj predvajanje navkljub dvignjeni gramofonski igli** (angl. continue play on needle up)

Če označimo to opcijo, potem v načinu predvajanja brez preskakovanja (angl. skipless mode) predvajanje ni prekinjeno z umikom igle z gramofonske plošče. Da bi predvajanje vseeno prekinili, je treba eksplicitno pritisniti na gumb stop.

**Avtomatično zaznavanje vzorcev** (angl. loop auto detect size)

Tu nastavimo, katera skladba se avtomatično predvaja kot vzorec. Gre za nastavljen časovni razpon med nič in 60 sekundami.

**Opcija »zakleni višino tona«** (angl. key lock)

Je neprilagodljiva (angl. non adaptive). Uporabi algoritem, ki razpotegne čas in s tem zaklene višino tona, ko spreminjamo hitrost predvajanja. Porabi malo procesorske moči. Uporabimo ga na manj zmogljivih računalnikih in za manjše hitrostne variacije.

Metoda sočasnega prekrivanja tona (angl. PSOLA - Pitch Synchronous Overlap Add Method) je optimizirana, da ohrani močan sunek zvoka (kratek močan izbruh nizke frekvence - bas), tako da razpotegne zvok, ki se nahaja med takti. Algoritem je primeren za vzorce bobna, čeprav pri visoki razpotegnjenosti pride do popačenja. Potrebuje srednje veliko procesorske moči.

Fazni sintezni sistem (angl. phase vocoder): ta način je najbolj primeren za predvajanje. Ne spremeni časovne usklajenosti skladbe, zahteva pa največ procesorske moči v zameno za najboljši zvok.

**Prefiks** (angl. prefix)

Prefiks, ki ga lahko določimo datotekam, ki jih posnamemo. Drugi del imena datoteke bo zmeraj časovna znamka, ki izhaja iz sistemske ure.

**Format datoteke** (angl. file format)

Snemanje je na voljo samo v WAV obliki.

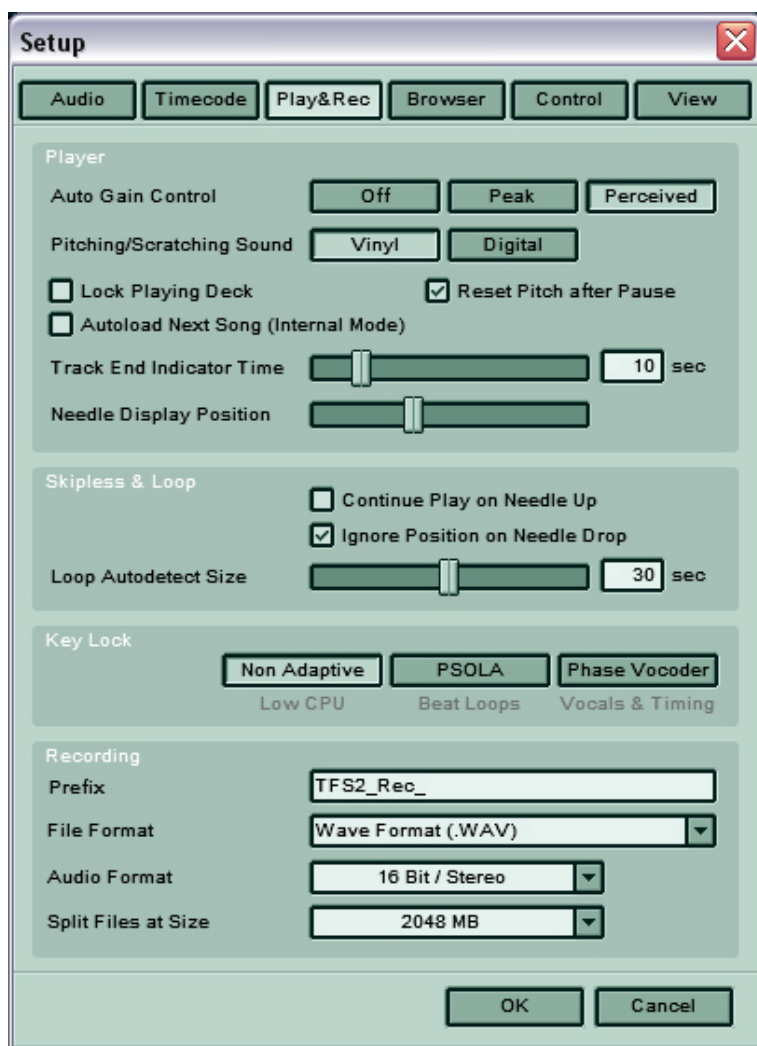
**Audio format** (angl. audio format)

Na izbiro imamo dva formata:

- 44.1 kHz / 16bit
- 96kHz / 24bit.

**Razcep datoteke pri določeni velikosti** (angl. split file at size)

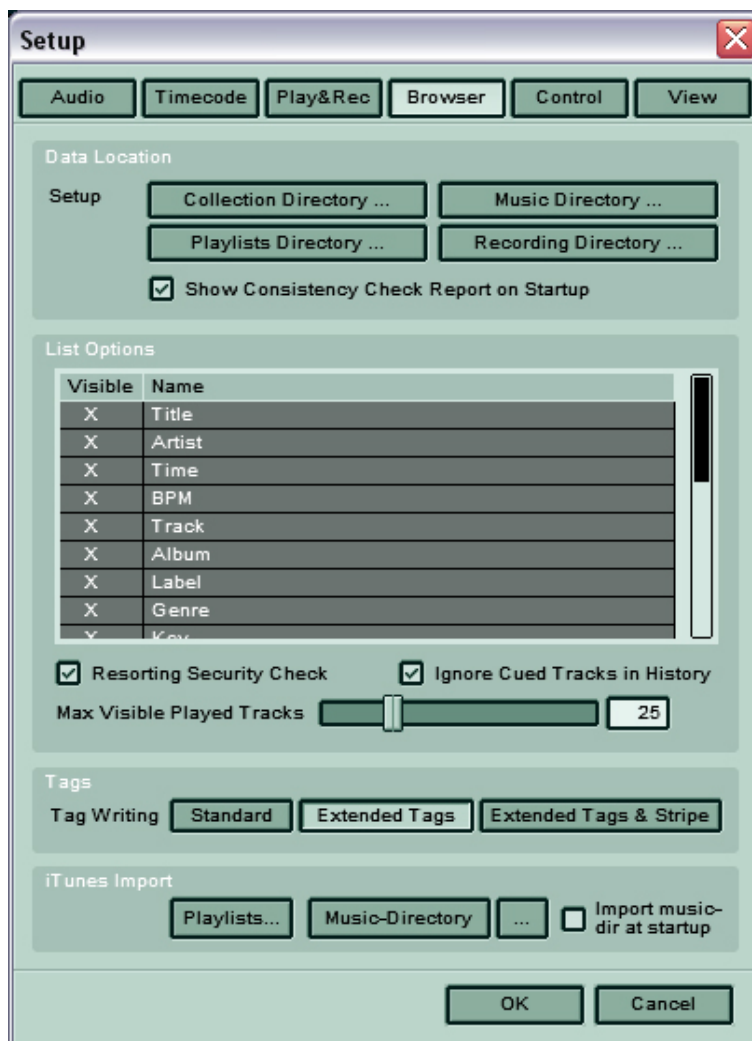
V tem polju lahko nastavimo, pri kakšni velikosti se bo datoteka razcepila. Posamezne datoteke lahko nato združimo v zvočnem urejevalniku v eno datoteko brez prekinitiv.



Slika 44: Zavihek »predvajaj in snemaj«

#### 4.3.9.4 Zavihek brskalnik (angl. the browser tab)

V zavihku brskalnik najdemo nastavitve, ki se nanašajo na zbirke in seznam skladb.



Slika 45: Zavihek »brskalnik«

#### Lokacija podatkov (angl. data location)

Tukaj nastavimo lokacijo zbirke skladb, seznama skladb, glasbenega imenika ter imenika posnetkov. Sezname skladb, ki jim določimo lokacijo, so dostopni preko drevesnega okna, v katerem lahko naredimo svojo strukturo imenikov.

#### Ob zagonu prikaži pregled konsistentnosti (angl. show consistency check on startup)

Ko zaženemo program, nam pregled konsistentnosti prešteje vse skladbe, preveri manjkajoče, ugotovi, koliko skladb še ni bilo analiziranih in koliko trakov manjka.

### **Določitev stolpcev** (angl. browser columns)

V tej tabeli nastavimo vrstni red stolpcev, ki jih vidimo v oknu s seznamom skladb. Stolpce lahko poljubno premikamo s funkcijo »povleci in spusti« ali pa jih skrijemo tako, da jih z dvojnimi klikom odključamo.

### **Arhiviranje že predvajanih skladb** (angl. ignore cued tracks in history)

Imamo možnost, da izberemo, ali želimo, da se nam skladbe, ki smo jih naložili v platformo, avtomatično označijo kot predvajane in jih prestavimo v imenik zgodovina, ali pa to storimo ročno.

### **Število vidnih predvajanih skladb** (angl. max visible played tracks)

Tukaj nastavimo, koliko že predvajanih skladb želimo videti v seznamu trenutno predvajanih skladb, preden se jih odstrani.

### **Pisanje oznak** (angl. tag writing)

Funkcija pisanja oznak nam omogoči, da vstavimo dodatne informacije in podatke Traktor FS2 direktno v avdio datoteke, kot so na primer trak, in ostale podatke Traktor FS2. Izberemo lahko med standardnimi, naprednimi in naprednimi oznakami s trakom. Oznake skladb so drugače imenovane ID3 in opisujejo del mp3 avdio datoteke kot na primer naslov, izvajalec itd. Traktor FS lahko bere in piše v ID3v1 in ID3v2 oznake direktno v ali iz datotek. Razlika med verzijo ena (ID3v1) in verzijo dva (ID3v2) je ta, da se podatki zapisujejo na konec mp3 datoteke, pri slednji pa na začetek, vendar v primeru, da so podatki različni med seboj, se upoštevajo podatki verzije dva. ID3 oznake, ki jih Traktor FS2 zapiše, so:

- ID3\_Title,
- ID3\_Album,
- ID3\_Artist,
- ID3\_FID\_PUBLISHER (Label),
- ID3\_Track (the track number),
- ID3\_Genre,
- ID3\_ReleaseDateYear,
- ID3\_Popularitymeter,
- ID3\_PlayCounter.

Dodatne informacije (katerih lastnik je Traktor FS2), ki se jih zapiše v ID3 oznake, pa so :

- BPM,
- BPMQuality,
- KeyLyrics,
- Rating,
- Remixer,
- Producer,
- ID,

- ReleaseDate,
- LastPlayedDate,
- Gain Peak,
- Gain Perceived.

The 'Track Edit' dialog box is a standard Windows-style window with a title bar and a close button. It contains the following fields and controls:

- Title:** Text input field containing 'Naslov'.
- Artist:** Text input field containing 'Izvajalec'.
- Album:** Text input field containing 'Album'.
- Track#:** Text input field containing '1'.
- Release Date:** Date picker showing '2008 / 5 / 20'.
- BPM:** Text input field containing '128.90'.
- Genre:** Dropdown menu showing 'House'.
- Key:** Dropdown menu showing 'off'.
- Label:** Text input field containing 'Recycled L00ps'.
- Producer:** Text input field containing 'Umek'.
- Remixer:** Text input field containing 'Valentino Kanzyani'.
- Comment:** Text input field containing 'Ta skladba gre odlicno skupaj z Air Conditionne od Julian Jeweil'.
- Key Lyrics:** Text input field (empty).
- Rating:** Text input field containing 'Top 20 mesec julij 2008'.
- Ranking:** Five star rating control showing five stars.
- File:** Text input field containing 'D:\Julian Jeweil - Air Conditionne.mp3'.
- Bitrate:** Text input field containing '256 KBit'.
- Gain (Peak, Perceived):** Text input field containing '+1.8 dB, +1.4 dB'.
- Last Played:** Date picker showing '2009 / 1 / 10'.
- Import Date:** Date picker showing '2008 / 7 / 19'.
- Playcount:** Text input field containing '2'.
- Buttons:** 'Write ID3 Tag', 'Read ID3 Tag', 'Restore', 'OK', and 'Cancel'.

Slika 46: Pojavno okno za vpisovanje dodatnih informacij

### Takojšnji uvoz (angl. import now)

Traktor FS2 je kompatibilen z Apple iTunes aplikacijo (ki jo je potrebno predhodno namestiti). Vse informacije, oznake skladb in sezname skladb zlahka uvozimo v Traktor FS2 kolekcijo. S pritiskom na gumb »takojšnji uvoz« se sproži sinhronizacija teh dveh aplikacij. V ozadju se zažene iTunes, nakar se nam odpre pojavno okno s setom funkcij.

### Analiziraj skladbe (angl. analyze tracks)

Funkcija za izbiro, ali se skladbe pri vnosu analizirajo.

### Prepiši vpise v zbirki (angl. overwrite entries in collection)

S pomočjo te funkcije lahko v primeru konflikta med skladbami, ki so že v zbirki skladb Traktor FS2, in tistimi iz iTunes knjižnice izberemo možnost, da prepisemo oznake oziroma metapodatke zbirke skladb Traktor FS2 z oznakami, shranjenimi v iTunes knjižnici.

### Seznam skladb za vnos (angl. playlists to import)

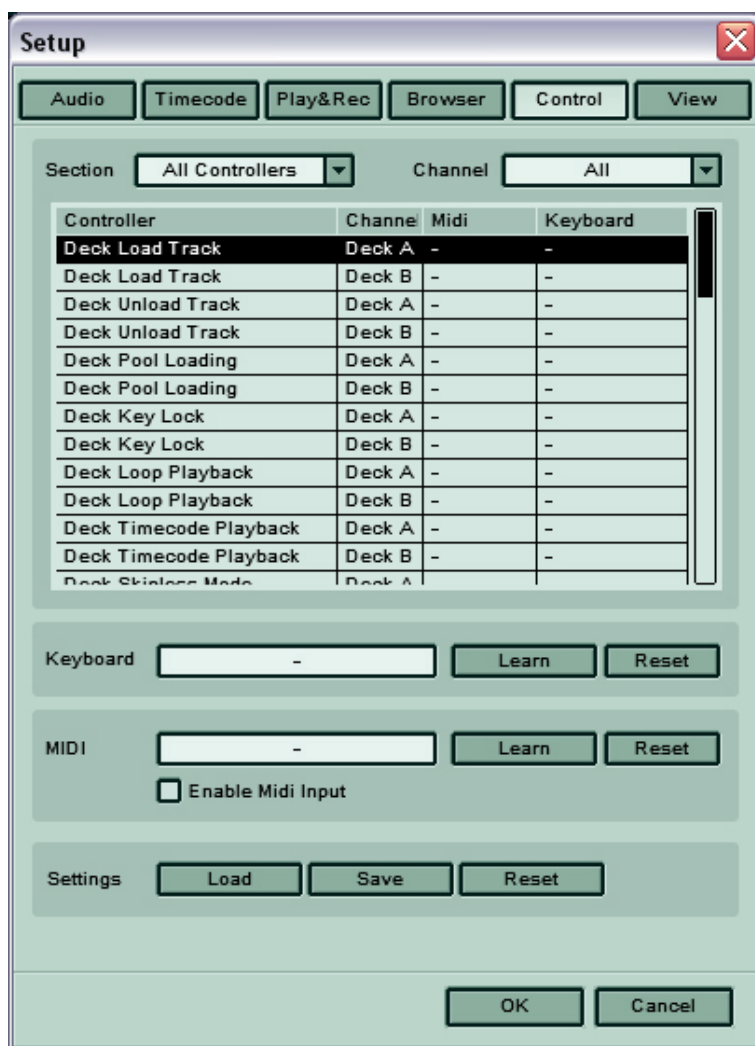
Izbira iTunes seznamov skladb, ki jih želimo vnesti v Traktor FS2 zbirko skladb.



Slika 47: Pojavno okno seznama skladb za vnos

### 4.3.9.5 Kontrolni zavihek (angl. the control tab)

V kontrolnem zavihku nastavimo bližnjice na tipkovnici ter določimo MIDI naloge.



Slika 48: Kontrolni zavihek

### **Sekcija / Kanali** (angl. section/ channel)

Tukaj lahko spremenimo pogled bližnjic tipkovnice ali MIDI vmesnika. Omogoča pogled, prirejen posameznikovim potrebam.

### **Seznam ukazov** (angl. controller list)

Tukaj so vidne vse funkcije Traktor FS2, ki jih lahko upravljamo preko tipkovnice ali prirejenega vmesnika (MIDI).

### **Tipkovnica** (angl. keyboard)

Da bi spremenili ali dodelili bližnjico (»hot key«), pritisnemo na gumb »learn« in nato želeno tipko ali kombinacijo tipk. Nova bližnjica je vidna v desnem stolpcu seznama ukazov.

**Glasbeni instrumentalni digitalni vmesnik - MIDI** (Musical Instrument Digital Interface)

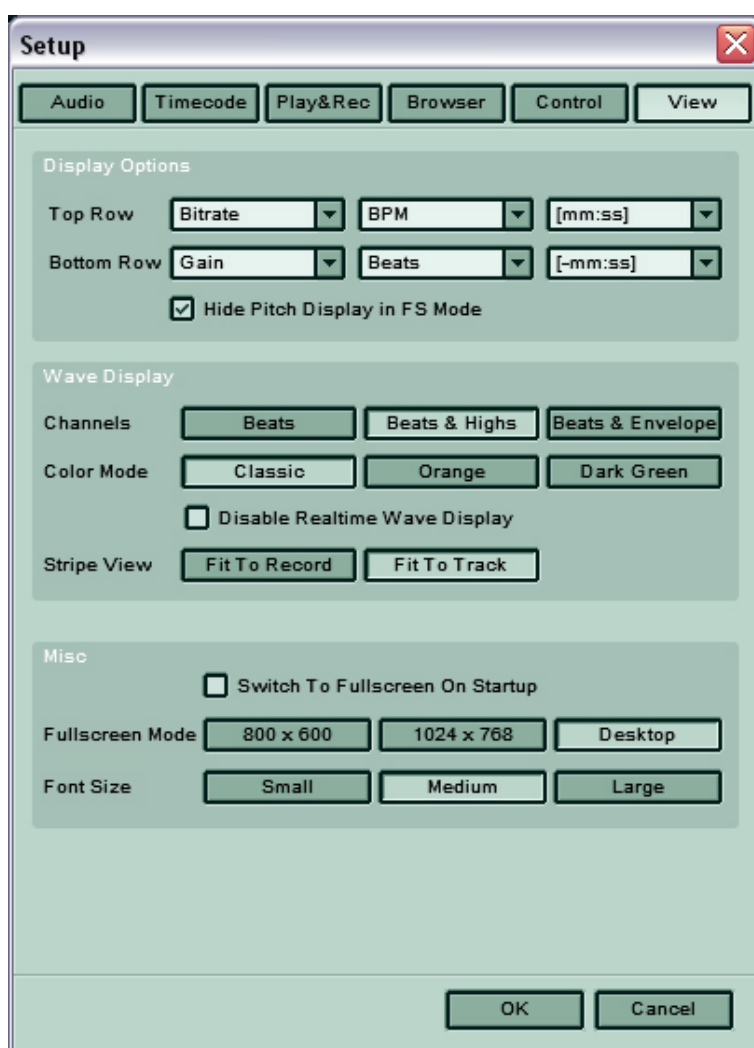
MIDI nam omogoča upravljanje večine funkcij Traktor FS2 preko zunanega vmesnika. Pred uporabo MIDI vmesnika ga je treba ustrezno povezati, in sicer iz MIDI izhoda MIDI vmesnika na MIDI vhod ScratchAmp vmesnika. Če Traktor FS2 prejema podatke iz zunanje vmesne enote, preverimo tako, da poizkusimo dodeliti bližnjico.

### Nastavitve (angl. settings)

Seznam ukazov oziroma bližnjic lahko tudi shranimo (datoteka s končnico tks) ali naložimo prejšnje nastavitve.

#### 4.3.9.6 Pregledni zavihek (angl. the view tab)

Pregledni zavihek vsebuje nastavitve, povezane z izgledom.



Slika 49: Pregledni zavihek

### **Prikaz informacij skladb** (angl. track info display options)

Tu nastavimo, katere informacije o skladbi želimo videti v platformi A oziroma platformi B. Gre za informacije, kot so: bitna hitrost (bit rate), število udarcev na minuto (BPM), dolžina že predvajane skladbe (minute:sekunde), dolžina preostale skladbe (-minute:-sekunde), jakost signala, število taktov.

### **Prikaz valovnih oblik** (angl. wave display)

- frekvence (angl. channels)

Valovna oblika lahko prikazuje skladbo na tri načine: ritem, kjer so poudarjene nizke frekvence, nizke skupaj z visokimi, zapolnjena oblika nizkih in visokih (Beats, Beats & Highs, Beats & Envelope).

- barva (angl. color)

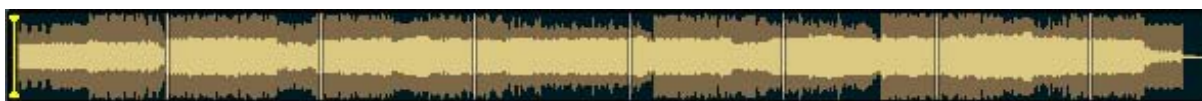
Izberemo eno od treh barv traku.

- trak (angl. stripe view)

Trak je lahko prikazan samo s skladbo ali s skladbo na celotni časovno kodirani gramofonski plošči.

- časovno znamenje (angl. show time markers)

Navpičnice, ki predstavljajo minute na traku.



Slika 50: Prikaz traku samo s skladbo.



Slika 51: Prikaz traku s skladbo na celotni časovno kodirani gramofonski plošči.

### **Celozaslonske nastavitve** (angl. to fullscreen on start-up and fullscreen mode)

Lahko izberemo celozaslonski zagon programa ter izberemo nam primerno resolucijo.

### **Velikost pisave** (angl. font size)

Izbiramo med majhno, srednjo in veliko pisavo.

## 5. Zaključek

V diplomski nalogi sem želel bralcem približati pogled na reproduciranje sodobne elektronske glasbe, od tega, kako se je vse pravzaprav začelo, do ljudi, ki se s tem ukvarjajo in kakšno opremo pri tem uporabljajo ter funkcionalnosti le-te. Ljudje se preko glasbe že od nekdaj izražajo. Nekateri tako, da jo kreirajo, drugi tako, da jo predvajajo in tretji tako, da jo poslušajo.

Glasba, še posebej elektronska, mi že od malega veliko pomeni. Z njo sem rasel in skozi leta zamenjal veliko stilov. Tako kot glasba je vzporedno neprestano napredovala tudi tehnologija za njeno reproduciranje. Spomnim se prvega stika z gramofonom. Izrisan je bil na ekranu. V njem mi nikakor mi ni uspelo ujeti tempa dveh skladb, vendar nisem odnehal in na koncu sem tehniko osvojil. Ravno to je moja prednost pred DJ-ji, ker oprema, ki podpira avtomatično računanje in izenačevanje tempa, ni popolnoma zanesljiva. Sedaj tako kot večina DJ-jev uporabljam hibrid programske in strojne opreme.

Zmeraj, ko sem bil v vlogi DJ-ja, se nisem spuščal v podrobnosti o tem, kako dejansko delujejo določene funkcije opreme, ki jo uporabljam. Sedaj sem jaz tisti, ki drugim kolegom razlaga funkcionalnosti opreme.

V začetku je bila naloga, ki sem si jo zadal, videti dokaj preprosta, vendar se je s kopičenjem podatkov zapletla. Sedaj, ko sem nalogo izpeljal in pridobil novo znanje, imam nov pogled na reproduciranje glasbe. Lahko rečem, da je bilo delo na projektu dobra izkušnja.

## 6. Literatura in viri

- [1] Disc jockey, Dee Jay, DJ. Dostopno na:  
[http://en.wikipedia.org/wiki/Disc\\_jockey](http://en.wikipedia.org/wiki/Disc_jockey)
- [2] Rob Wegner »DJ History: The First-Wave of Club DJ Growth, 1943-1969«. Dostopno na:  
<http://www.discjockey101.com/jan2003.html>
- [3] Ishkur's Guide to Electronic Music. Dostopno na:  
<http://techno.org/electronic-music-guide>
- [4] Frederic Patin »Beat detection algorithms«. Dostopno na:  
<http://www.gamedev.net/reference/programming/features/beatdetection/>
- [5] Final Scratch. Dostopno na:  
[http://en.wikipedia.org/wiki/Final\\_Scratch](http://en.wikipedia.org/wiki/Final_Scratch)
- [6] Final Scratch 2.0  
[http://www.stantondj.com/v2/fs/prod\\_fs2.asp](http://www.stantondj.com/v2/fs/prod_fs2.asp)
- [7] Knjiga Traktor Final Scratch® 2 user manual.
- [8] DJ hardware guide. Dostopno na:  
<http://www.native-instruments.com/index.php?id=hardwareguide&L=1>
- [9] DJ Store. Dostopno na:  
<http://www.djstore.com/>
- [10] Virtual DJ Wiki. Dostopno na:  
<http://www.virtualdj.com/wiki/index.html>
- [11] Virtual DJ Plugin Guide. Dostopno na:  
<http://www.virtualdj.com/wiki/Plugin%20Guide.html>
- [12] Virtual DJ Developers. Dostopno na:  
<http://www.virtualdj.com/wiki/Developers.html>
- [13] Virtual DJ Forum. Dostopno na:  
<http://www.virtualdj.com/forums/>

## 7. Seznam slik

- Slika 1: Program Traktor Final Scratch
- Slika 2: Program Virtual DJ z avdio preobleko
- Slika 3: Program Virtual DJ z video preobleko
- Slika 4: Primer MIDI kontrolerja (Reloop Digital Jockey)
- Slika 5: Pojavno okno pri nameščanju ScratchAmp gonilnika
- Slika 6: ScratchAmp vmesnik
- Slika 7: Sprednja stran ScratchAmp vmesnika
- Slika 8: Zadnja stran ScratchAmp vmesnika
- Slika 9: Časovno kodiran kalibracijski zavihek
- Slika 10: Grafična motnja znotraj kroga
- Slika 11: Mejna vrednost bobnenja znotraj kroga
- Slika 12: Levi ali desni kanal nista priklopljena ali slabo povezana
- Slika 13: Iгла ni v kontaktu z gramofonsko ploščo ali igla je v kontaktu z gramofonsko ploščo, vendar se le-ta ne premika.
- Slika 14: Premočno bobnenje
- Slika 15: Prikaz platforme A
- Slika 16: Podatki o skladbi
- Slika 17: Valovna oblika skladbe
- Slika 18: Valovna oblika celotne skladbe ali trak
- Slika 19: Merilnik odstopanja
- Slika 20: Gumb »naloži«
- Slika 21: Gumb »banka vzorcev«
- Slika 22: Gumb »zakleni višino tona«
- Slika 23: Gumb »nastavi začetno točko predvajanja«
- Slika 24: Gumb »zbriši začetno točko predvajanja«
- Slika 25: Gumb »uredi začetno točko predvajanja«
- Slika 26: Gumb »zanka«
- Slika 27: Gumb »časovno kodiranje«
- Slika 28: Merilnik kakovosti
- Slika 29: Gumb »brez preskakovanja«
- Slika 30: Gumb »predvajaj, pavza«
- Slika 31: Datotečni raziskovalec
- Slika 32: Drevesno okno
- Slika 33: Pojavno okno z dodatnimi nastavitvami za uvažanje skladb
- Slika 34: Okno priljubljenih bližnjic
- Slika 35: Okno s seznamom skladb
- Slika 36: Ikone v oknu s seznamom skladb, ki podajajo stanje skladb
- Slika 37: Ukazni gumbi za brisanje, urejanje, nalaganje, shranjevanje in analiziranje
- Slika 39: Ukazni gumbi za snemanje posnetka, nov posnetek, gumb, s katerim posnetek zavržemo, gumb za urejanje in premik posnetka
- Slika 40: Prikazovalnik snemanja
- Slika 41: Prikaz celotnega okna za snemanje s Traktor FS 2
- Slika 42: Avdio zavihek
- Slika 43: Zavihek »časovno kodiranje«
- Slika 44: Zavihek »predvajaj in snemaj«
- Slika 45: Zavihek »brskalnik«

Slika 46: Pojavno okno za vpisovanje dodatnih informacij

Slika 47: Pojavno okno seznama skladb za vnos

Slika 48: Kontrolni zavihek

Slika 49: Pregledni zavihek

Slika 50: Prikaz traku samo s skladbo

Slika 51: Prikaz traku s skladbo na celotni časovno kodirani gramofonski plošči

## 8.Slovar kratic

DJ:	Disc Jockey, Dee Jay.
BMP:	Beats per minute, udarci na minuto.
ASIO:	Audio Stream Input/Output.
API:	Application programming interface, definiram programski vmesnik.
MIDI:	Musical Instrument Digital Interface.
FS2:	Final Scratch 2.
VDJ:	Virtual DJ.