



creox

Open Projekt 2003 - prihláška do súťaže

1 Úvod

CREOX je zvukový procesor určený pre operačný systém Linux. Pracuje v reálnom čase a je napísaný ako efektívna a cenovo nenáročná náhrada hardverových zariadení daného druhu.

2 Autor

- Jozef Kosorú <jozef.kosoru@pobox.sk>

3 Cieľ

Návrh aplikácie bol od začiatku zameraný na zabezpečenie vysokej kvality zvukových transformácií a dostatočne malého oneskorenia na úroveň reálneho nasadenia. Jej použitie spadá do amatérskej a poloamatérskej oblasti hudobníkov, ktorí majú záujem o určité experimentovanie so zvukom, avšak nie za cenu priveľkých investícií do príslušnej techniky alebo profesionálneho softvéru. Jedným zo základných cieľov bolo taktiež vytvoriť intuitívne, pohodlné a ľahko pochopiteľné užívateľské rozhranie a neobmedziť tak základnú používateľov len na technicky zdatných ľudí so skúsenosťami s prácou v unixových systémoch.

4 Internetová stránka

Hlavná stránka projektu sa nachádza na adrese:

<http://www.uid0.sk/zyzstar/?creox>

5 História

Na začiatku bola snaha vytvoriť kvalitné, počítačom realizované gitarové skreslenie fungujúce v reálnom čase pre moje vlastné potreby. Podobná aplikácia pod systémom Linux neexistovala a ani v OS MS Windows nebol dostupný¹ žiadny program, ktorý by v tomto smere poskytoval uspokojujúce výsledky. Dodnes je efekt gitarového skreslenia

¹Minimálne s ohľadom na cenu.

jedna z najväčších devíz projektu. Keďže som sa rozhodol zverejniť výsledok mojej práce pod licenciou GPL, voľba operačného systému Linux bola logická.

Linux vo svojich ranných štádiách neobsahoval potrebné mechanizmy na tvorbu „realtime” aplikácií a rovnako aj kvalitatívne možnosti zvukových ovládačov založených na technológií OSS² neposkytovali efektívne prostredie pre profesionálny audio softvér.

Aktuálna séria Linuxového jadra bola v čase prvých riadkov kódu 2.2. Táto verzia kernelu už konečne priniesla určitú podporu pre programovanie „realtime” systémov; boli pridané dva nové režimy plánovania behu procesov podľa normy POSIX: *First In First Out (SCHED_FIFO)* a *Round Robin (SCHED_RR)*. V tomto období vznikla prvá verzia creoxu obsahujúca len jednoduché skreslenie bez užívateľského rozhrania postavená na OSS. Mala celkom dobrý ohlas, ale množstvo užívateľov mi hlásilo nepresnosť môjho plánovača a dokonca zamrzanie počítača.

Pokusy o vyriešenie problému ma priviedli k zvukovým ovládačom ALSA³. Ďalšia verzia už s prvým zárodkom užívateľského rozhrania postavená na ALSA technológií fungovala uspokojivo na väčšine počítačov. Postupne som pridal niekoľko efektov a odladil grafické rozhranie. Vrchol tohto snaženia bola verzia 0.1.4 uvoľnená na jeseň v roku 2001.

Hoci si creox v tej dobe našiel svoje miesto medzi užívateľmi, niektoré problémy v kóde časovača zostali naďalej aktuálne. Na prelome rokov 2001 a 2002 sa začali objavovať prvé beta verzie ALSA ovládačov série 0.9.x. Rozhodol som sa čo najskôr prejsť na túto verziu ale vplyvom značne zmeneného API⁴ a nedostatku času sa dokončenie neustále oddŕaľovalo. Alpha verzie, ktoré sa mi podarilo pripraviť, trpeli rôznymi nedostatkami a keďže som nemal k dispozícii dostatok rôznych hardvérových konfigurácií⁵, začal som premýšľať nad možnosťou použiť odladený časovač z iného projektu.

Pri hľadaní možných alternatív som objavil projekt JACK. JACK je zvukový server priamo určený pre „realtime” zvukové aplikácie. Autori systému pochopili, že napísať dobrý plánovač pre takéto programy nie je jednoduché a rozhodli sa programátorom, ktorí boli nútení neustále vynaliezť koleso, uľahčiť život. Keďže je kód vyvíjaný cen-

²OSS je štandard zvukových ovládačov momentálne stále používaný ako natívne riešenie pre OS Linux.

³ALSA - *Advanced Linux Sound Architecture* je nový model zvukových ovládačov plánovaný ako moderná náhrada systému OSS.

⁴Hoci to boli pozitívne vylepšenia.

⁵V minulosti a aj teraz mám možnosť testovať kód len na troch rôznych zvukových kartách.

trálne, má množstvo prispievateľov a testerov, ktorí informujú o problémoch na najrôznejších platformách a konfiguráciách. Vďaka tomu sa JACK postupne prepracoval na spoľahlivú technológiu. Prepísaním creoxu na JACK-klient aplikáciu som získal potrebnú spoľahlivosť a nízke oneskorenie signálu, ale aj možnosť jeho reťazenia s inými zvukovými aplikáciami. Toho riešenie si našlo cestu k momentálne aktuálnej verzii 0.2.1, ktorá bola uvoľnená na jar v roku 2003.

6 Detailný popis

6.1 Návrh

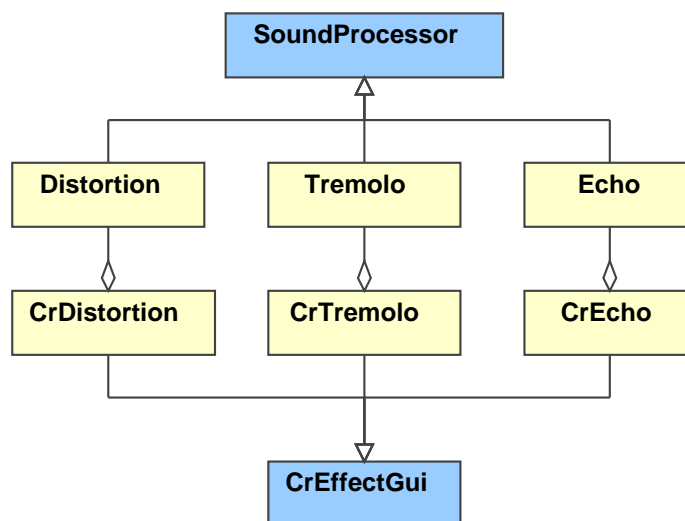
Creox je aplikácia napísaná v C++ využívajúca na realizáciu užívateľského rozhrania knižnice Qt a KDE. Pri jej návrhu som sa snažil dosiahnuť jednoduchý a čistý objektový dizajn, aby nebolo v budúcnosti nutné prepisovať veľké časti kódu. Základným kameňom spracovania zvuku je abstraktná trieda SoundProcessor. Ako naznačuje diagram 1, všetky konkrétne triedy zvukových efektov sú od nej odvodené. Každý zvukový efekt má svoju triedu grafického ovládacieho rozhrania, ktorá je odvodená od abstraktnej triedy CrEffectGui. Takéto členenie umožnilo, aby zvyšok aplikačnej logiky pracoval len s abstraktnými triedami SoundProcessor a CrEffectGui. Neskôr bude veľmi jednoduché oddeliť zvukové efekty do samostatných knižníc (pluginov) a vytvoriť tak možnosť rozširovať paletu efektov o moduly iných programátorov.

6.2 LADSPA

LADSPA⁶ je definícia rozhrania modulu pre spracovanie signálu, ktorá sa snaží pôsobiť ako Linuxový štandard. Ponúka sa teda otázka, prečo som si vyvinul vlastné rozhranie namiesto použitia už existujúceho? Odpoveď je jednoduchá: LADSPA sa obmedzuje len popis rozhrania vykonávajúceho samotné spracovanie zvuku, užívateľské rozhranie efektu teda nie súčasťou modulu. Autori rátali len s možnosťou automaticky generovaného GUI na základne stručného popisu ovládacích prvkov. Podľa mňa je však užívateľské rozhranie efektov natoľko dôležité, že jeho realizáciu nie je možné nechať na jednoduché generovanie⁷. Creox architektúra umožňuje pre každý efekt napísať vlastné špeciálne GUI.

⁶LADSPA - *Linux Audio Developer's Simple Plugin API*

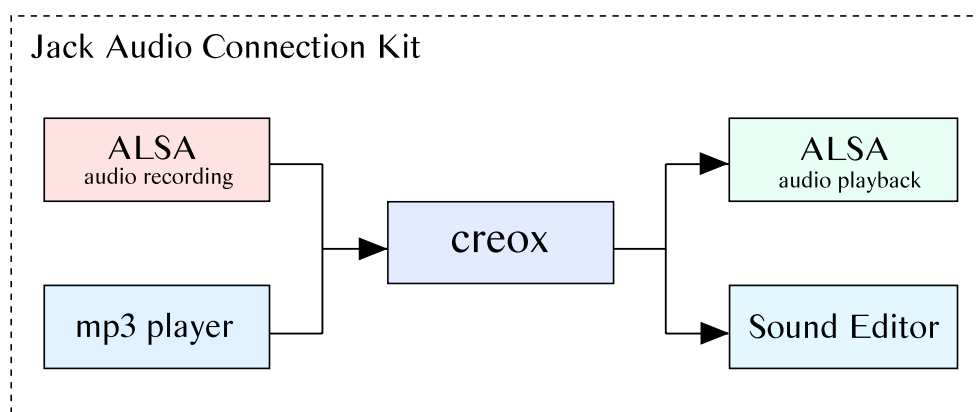
⁷Väčšina potenciometrov v creoxe má napríklad nelineárny priebeh podľa presne navrhnutých kriviek



Obr. 1: Vzťah medzi základnými triedami.

6.3 JACK

Creox je plnohodnotný JACK klient. To mu umožňuje aby sa jeho vstup alebo výstup spájal s inými JACK aplikáciami. Na obrázku 2 je príklad spojenia zvukových vstupov a výstupov niekoľkých programov s nahrávaním a prehrávaním spracovaného signálu. Takto sa creox môže použiť nielen ako zvukový procesor pracujúci v reálnom čase, ale aj ako post-processingový efekt.



Obr. 2: Príklad reťazenia audio dát v prostredí JACK.

7 Sponzor

Jediné sponzorstvo projektu je môj voľný čas, ktorý som venoval vývoju aplikácie.

8 Referencie

Posledné verzie programu sa stali vo svojej kategórii pomerne obľúbené. Užívatelia vytvorili binárne balíky pre distribúcie Mandrake, SuSe, Caldera, ALT Linux a okrem toho registrujem na stránke projektu približne 200 stiahnutí mesačne.

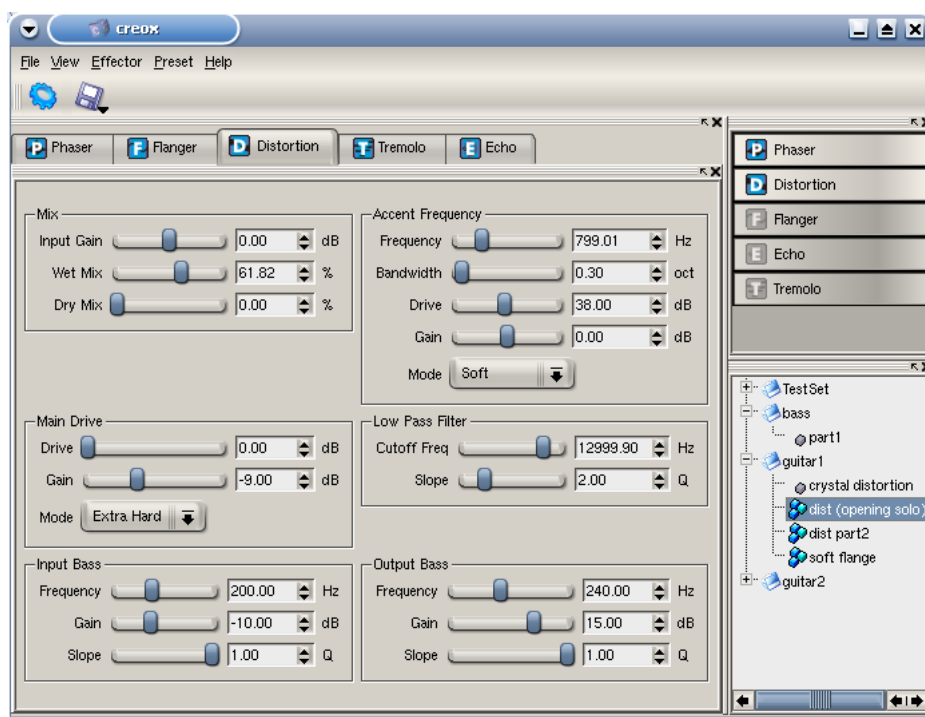
9 Záver

Hoci projekt nemá za sebou dlhú históriu, počas vývoja prešiel niekoľkými dôležitými etapami na ceste k stabilnej a reálne použiteľnej aplikácii. Aj napriek tomu, že je určený pre pomerne špecifický okruh užívateľov, podarilo sa mu vo svete Linuxu nájsť svoje miesto. V budúcnosti by som chcel jeho vývoj nasmerovať hlavne k vylepšeniu API a umožniť tak jednoducho písať zvukové efekty ako „pluginy” ďalším programátorom. Ich užívateľské rozhranie by sa malo dať programovať nielen pomocou knižnice Qt, ale aj s inými populárnymi GUI knižnicami. Tento cieľ je pre mňa výzva.

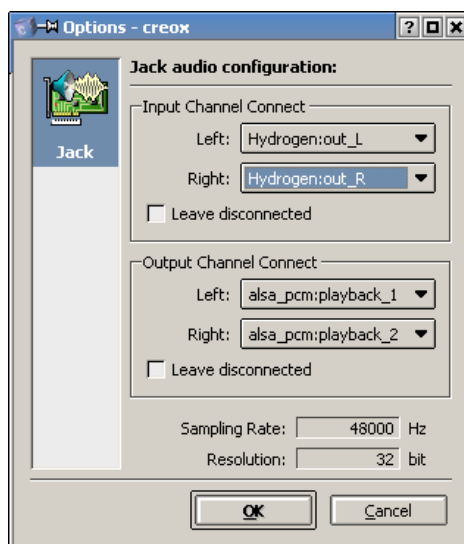
10 Dokument

Tento dokument vznikol výlučne pomocou programov šírených pod licenciou spĺňajúcou podmienky pre voľne šíriteľný softvér:

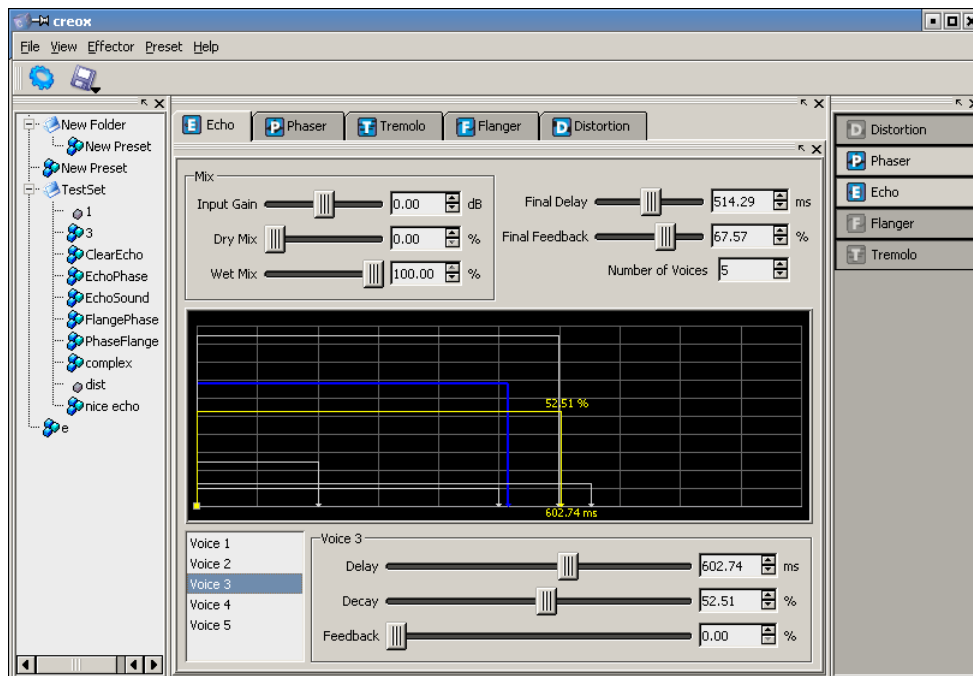
- *Sodipodi* - vektorový editor
- *Gimp* - editor obrázkov
- *T_EX* / *L_AT_EX* - typografický systém



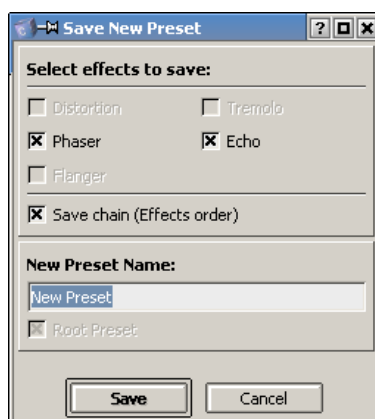
Obr. 3: Hlavné okno aplikácie - skreslenie.



Obr. 4: Konfigurácia vstupu a výstupu signálu.



Obr. 5: Hlavné okno aplikácie - ozvena.



Obr. 6: Ukladanie nastavení.