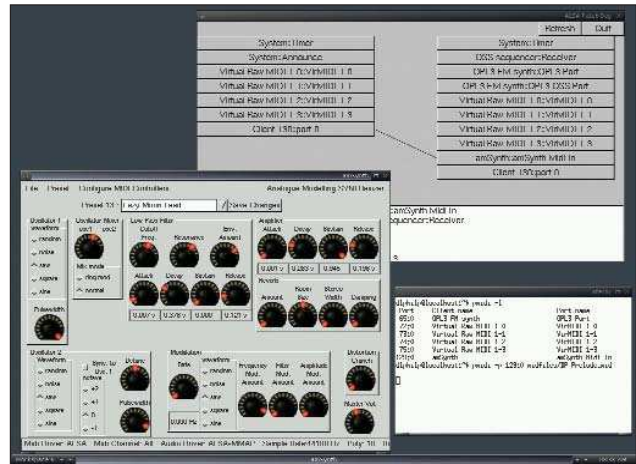


# Szintetizátorok Linuxon

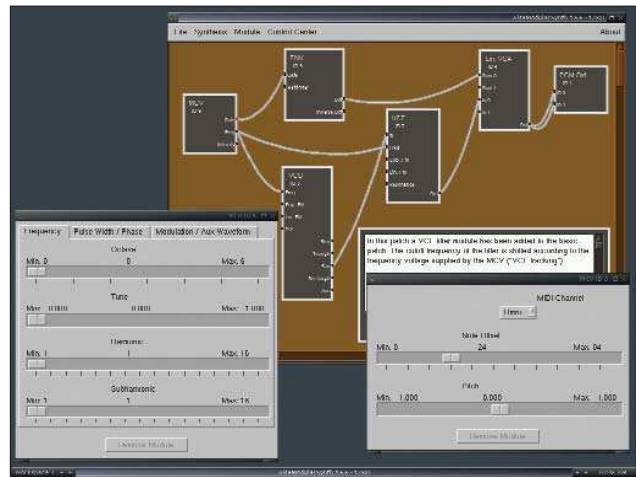
Varázsoljunk linuxos gépünkől szintetizátorstúdiót.

Az SWSS (software sound synthesis, vagyis programból megvalósított hangelállítás) jelentős múlttal rendelkezik a számítógépek történetében. A digitális hangelállítás korai kísérletei a Bell-laboratóriumban zajlottak, ahol a **Max Mathews** köré csoportosuló kutatócsoport 1969-ben megalkotta a Music V-ben csúcspontját elérő Music N hangszintetizáló programsorozatot. Azóta a Music V olyan neves digitális szintetizátorprogramok fejlesztési alapját képezte, mint a Csound, Cmix/RTcmix és a Common LISP Music. Ezek a programok jellemzően valamilyen nyelvkörnyezetet teremtettek felhasználók számára, amelyekkel lehetővé vált a hangok tulajdonságainak, a hangjegyeknek és a hangmintáknak a hatékony leírása. A programok által használt nyelvekkel a felhasználók különválaszthatják a hangforrást (a hang előállításának elve) és a partitúra (például a kezdés pillanata, időtartam, összetétel jellemzői) megadását. A felhasználók az általuk használt SWSS-nyelven megkomponálják a hangszereiket és a partitúrát, majd az előírt kódot a nyelv fordítóprogramjának adják át. A kimenet egy fájlban keletkezik, ami bármilyen, az adott fájlformátumot támogató hangrendszeren lejátszható, vagy – megfelelő teljesítményű eszközök esetén – közvetlenül átirányítható egy digitális-analóg-átalakítóra, ami ennek alapján valós idejű hangleképezést tud előállítani a hangkimeneten.

A programban megvalósított szintetizátor (software synthesizer, softsynth) önmagában képes az imént vázolt modell partitúrá részének valós idejű vezérlésére. Ezek a szintetizátorok rendszerint vonzó grafikus külsővel rendelkeznek, gyakran utánozzák a valódi vezérlőpult megjelenését és kezelési jellemzőit, kiegészítőként pedig egy MIDI-billentyűzetre vagy egy külső sequencerre (sorrendvezérlőre) van még szükség az irányításhoz. Megfelelő körülmények között a szintetizátorprogram egy párhuzamos folyamat által is vezérelhető. Például az ALSA csatlakoztató segédprogramja segítségével a szintetizátorprogram hozzáköthető egy ugyanazon a gépen futtatott MIDI-sequencerhez. Így a hangsorozatok a szintetizátorprogramon keresztül rögzíthetők és játszhatók le, feleslegessé téve a külső szintetizátor használatát, ráadásul úgy, hogy még a MIDI-környezet is egyazon gépen a rendelkezésünkre áll. A szintetizátorprogram alkalmazhat egy bizonyos hangszintetizáló eljárást (összeadó – additív, kivonó – szubtraktív, FM és így tovább), vagy nyílt végű és moduláris lehet. Az összeadó hangszintetizálási eljárás különböző hullámhosszú, amplitúdójú és fázisú szinuszgörbék összegeként állítja elő a kívánt hangot. A módszer rendkívül számításigényes és rettentően mennyiségű reszdatot igényel az élethű hangzás eléréséhez. A kivonó módszer egy frekvenciákban gazdag hangmintát (például a fűrészfoghullám vagy valamilyen zaj) vesz alapul, majd bizonyos frekvenciák kiszűrésével alakítja ki belőle a kívánt hangot. A szubtraktív módszer viszonylag kis eszköz- és programigénnyel megvalósítható, s az így előírt hangok a 70-es évek analóg szintetizátorait idézik. Az FM szintézis az egyik oszcillátor által keltett rezgést alakítja át egy másik oszcillátor segítségével, így viszonylag kis számítási költségekkel is bonyolult hangsor előállítására nyílik lehetőség. Az FM-eljárást



1. kép Az amSynth



2. kép Az ALSA moduláris szintetizátor (AMS)

használó hangszerek közül a Yamaha DX7 szintetizátora a leghíresebb, és minden bizonnyal a cég OPL3 lapkája a legrosszabb hírű.

A fizikai modellezés és a szemcsézett (granular) összetétel csak kettő napjaink újabb szintetizáló eljárásai közül. A fizikai modell módszere a valós vagy képzelt hangszer mechanikai tulajdonságait és működésének fizikai jellemzőit modellezi. Az eljárás jellemzői nem az olyan megszokott zenei mintákon alapulnak, mint a hullámformák, a frekvenciák és az amplitúdók, inkább fizikailag gerjesztett rendszerek jellemzőin, mint egy csöbéli légáram, a megpendített húr rezgése vagy a megütött membrán sugárirányú mintázata. A fizikai modellezés népszerű hangszintetizáló eljárássá vált, és többek között olyan cégek által kínált hangszerekben alkalmazzzák, mint a Korg vagy a Yamaha. A szemcsézett módszer a hangadagok vagy -szemcsék

**A linuxos szintetizátorok körképe**

SOFTSYNTH	Változat	Grafikus felület	Beállítás	LADSPA	Jack	MIDI-jellemzők állítása	Felhasználói szerződés	Forráskód
amSynth	1.0-rc2	Gtk	Igen	Nem	Igen	Igen	GPL	Igen
Elara	1.1.1	X11	Igen	Nem	Igen	Igen	Tulajdonosi	Nem
Ultramaster Juno6	1.0.1	Gtk	Igen	Nem	Igen	Igen	Tulajdonosi	Igen
Bristol	0.9.1	X11	Igen	Nem	Nem	Nem	GPL	Igen
LegaSynth	0.4.1	Gtk	Igen	Nem	Igen	Igen	GPL	Igen
ALSA Modular	1.5.5	Qt	Igen	Igen	Igen	Igen	GPL	Igen
SpiralSynth Modular	0.1.0	FLTK	Igen	Igen	Igen	Igen	GPL	Igen
MSS	0.76.2	Gtk	Igen	Nem	Nem	Nem	GPL	Igen
AUBE	0.30.1	Gtk	Nem	Nem	Nem	Nem	GPL	Igen
RTSynth	1.7.0	FLTK	Igen	Nem	Igen	Igen	Tulajdonosi	Nem
JSyn	1.42	Java	n/a	Nem	Nem	Nem	Tulajdonosi	Nem
ZynAddSubFX	1.0.5	FLTK	Igen	Nem	Igen	Igen	GPL	Igen
gAlan	0.2.12	Gtk	Igen	Igen	Nem	Igen	GPL	Igen
jMax	4.0.0	Java	Igen	Nem	Igen	Igen	GPL	Igen
Pd	0.36	Tcl/Tk	n/a	Igen	Igen	Igen	BSD-szerű	Igen
Freebirth	0.3.2	Gtk	Nem	Nem	Nem	Nem	GPL	Igen
Ultramaster	2.0	Gtk	Igen	Nem	Nem	Igen	Tulajdonosi	Nem
iiwusynth	1.0.0	n/a	n/a	Nem	Nem	Igen	GPL	Igen
RX/Saturno	0.0.1	n/a	Nem	Nem	Nem	Nem	GPL	Igen

© Kiskapu Kft. Minden jog fenntartva

többé-kevésbé sűrű hanghalmokká való rendezésén alapul. Az eljárás jellemzői nem annyira szemléletesek, mint a korábbi eljárások esetén, de a módszer hatékony és a hangok igen széles skálája hozható létre vele. Még csak napjainkban próbál utat találni az olcsóbb sorozatgyártott szintetizátorokhoz, de hardveres megvalósítást már találhatunk a Kyma-rendszerben és az UPIC munkaállomásában.

### Jellegetes szintetizátorelrendezések

Egy szintetizátorprogram használhat csupán egyetlen szintetizáló módszert, lehet két vagy több eljárás keveréke, vagy választhatja a nyitottabb moduláris felépítést is. Mindegyik felépítésnek megvan a maga erőssége. Nagy vonalakban nézve talán a moduláris felépítés a legrugalmasabb, de a széles körű használhatóság oltárán a szabályozás (felbontás) minőségét esetleg fel kell áldozni. Az egymódszeres szintetizátorprogramok nélkülözik a moduláris felépítésük rugalmasságát, de a jellemzőik rendszerint sokkal finomabb beállítását teszik lehetővé.

A moduláris szintetizátorok az elemekből való építkezés módszerét támogatják azáltal, hogy egyszerű különálló szintetizáló elemeket kínálnak, biztosítva tetszés szerinti egymáshoz kapcsolásukat. Például egy oszcillátor kimenetét egy burkológörbére irányíthatjuk vagy éppen fordítva. Ez a feketedoboz-szerű kapcsolatépítés jól alkalmazható a programból történő utánzásra, ahogy látni is fogjuk, amikor a cikk későbbi részében néhány moduláris szintetizátorral ismerkedünk meg.

Az általános célú programok közti különbségek egyre jobban elmosódnak. Példa erre a Csound, ami már FLTK alapú elemkészletet kínál a felhasználó által tervezett vezérlőpult elkészítéséhez. Számos felhasználó bonyolult felhasználói felületet hozott létre a Csound különböző eljárásainak kezeléséhez, ezek némelyike elég részletes ahhoz, hogy önálló Csound-alapú szintetizátorprogramként is megállja a helyét. Valószínűleg ez az irányvonal folytatódik a Common LISP Music és RTCmix

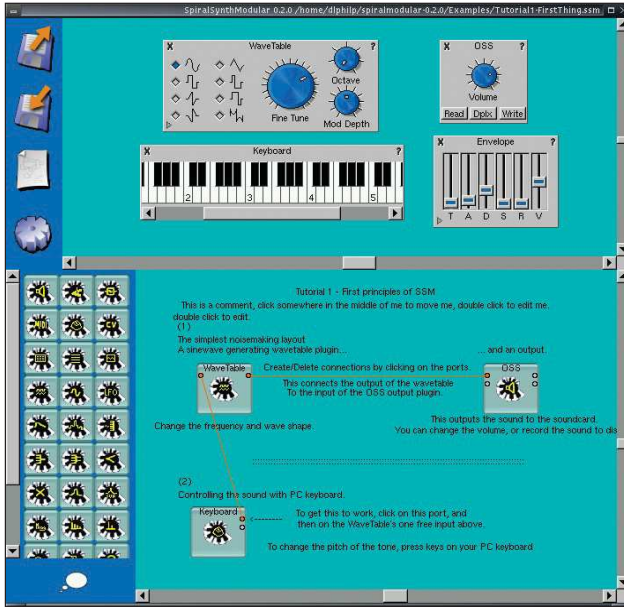
SWSS-környezetekhez írt felhasználói felületek formájában is. A jMax és a Pd által képviselt grafikus elrendezések további jelei ennek az összemósódási folyamatnak. Ezek szintén alkalmas elemkészletet kínálnak szintetizátor-kezelőfelületek előállítására, de – ellentétben a Csounddal – ezek az elemkészletek az eredeti munkakörnyezet részeként jelennek meg. A jMax és a Pd a grafikus és nyelvi elemek olyan egyedi kombinációját használja, aminek virtuális vezetékekkel való összekapcsolása révén jön létre a szintetizáló vagy feldolgozó hálózat. Ezek a környezetek is alkalmazhatók szintetizátorprogramként, de felhasználási céljuk jellege miatt közelebb állnak a Csoundhoz, mint az itt ismertetendő szintetizátorprogramokhoz.

A beatbox stílusú szintetizátorok a szintetizátorprogramok egy újabb tervezési csoportját alkotják. Ezek a programok egy szintetizátor, egy dobgép és egy sequencer elemeit vegyítik egy „minden egyben” tartozékcsomaggá, bár a kifinomultabb megoldások lényegesen rugalmasabb zenei kompozíciókat kínálnak.

Ezek csak a főbb csoportok, de a cikk szempontjából ennyi elég ahhoz, hogy a szintetizátorprogramok alapvető típusait jelezzék. Az egyes hangszintetizáló módszerek és szintetizátorfelépítések részletes leírásait a **Kapcsolódó címek** (49. CD Magazin/Synth könyvtár) között felsorolt hivatkozásokon található meg a téma iránt mélyebben érdeklődő olvasó.

### Bővítmenyek

Ha már használtuk korábban az Adobe PhotoShop programját vagy a Gimpet, akkor már minden bizonnyal otthonosan mozgunk a bővítmenyek (plugin) világában. Az egyszerű felhasználó számára a bővítmenyeket használó programfelépítés a program képességeit anélkül terjeszti ki, hogy a programot frissítsük kellene vagy újra kellene fordítanunk. A programozók számára lehetővé teszi, hogy figyelmüket a program lényeges tervezési kérdéseire összpontosítsák, és a bővített vagy továbbfejlesztett



3. kép A SpiralSynth Modular



4. kép Az SSM beállításai

tulajdonságokat a bővítmények hatáskörébe utalják. A Windows, illetve Mac operációs rendszert használó zenészek a Steibert VST és Microsoft DirectX bővítményfelületeire írt bővítményeket használhatják. A Linux közvetlenül nem támogatja ezeket az API-kat (programozói felületeket), bár látni fogunk majd egy, a WINE segítségével működő közvetett eljárást. A linuxos zenefejlesztők saját, Linux-környezetre írt bővítményszerkezettel rukkoltak elő, aminek a neve Linux Audio Developers Simple Plugin Architecture (LADSPA, vagyis Linux zenei-fejlesztői bővítményszerkezet). A LADSPA API idővel szabvánnyá vált és támogatása ma már szinte minden új linuxos zenei programnak elvárt jellemzője. Létezik néhány kiemelkedő LADSPA bővítménygyűjtemény, amelyek nemcsak a szokásos hatások és DSP-eket foglalják magukban, hanem szintetizátor-építőelemeket (oszillátorokat, burkológörbéket, szűrőket és így tovább), sőt néhány teljesen kialakított bővítményszintetizátort is. Ezenkívül létezik néhány jelentős nem LADSPA-bővítmény is. **Peter Hanappe** iiusynth nevű programja egy kisméretű szintetizátor, ami szintetizálómotorjához a SoundFontsot alkalmazza üzemanyagként. Az iiusynth kimenete a SoundFonts megfelelő készletével nagyon jó, és számos program beagyazott szintetizátoraként népszerűvé is vált. Természetesen különálló szintetizátorként is használható a parancssorból. A következő pehelysúlyú bővítményszintetizátor az RX/Saturno, ami a népszerű Yamaha DX7FM-szintetizátort utánozza. **Juan Linietzsky**, a program szerzője jelezte, hogy az RY/Saturno még mindig korai fejlesztési szakaszánál tart, de már így is elég hasznos és bővítményszintetizátorként alkalmazható minden olyan programban, ami támogatja az ALSA-sequencert. **Kjetil Matheussen** vstserver nevű, figyelemre méltó programja a WINE képességeit arra használja, hogy megtévessze a VST-bővítményeket, amelyek így azt hiszik, hogy eredeti windowsos



5. kép Az RTSynth



6. kép A Bristol

környezetben működnek. A legtöbb esetben a teljesítmény kiváló – legalább olyan jó, mint Windows alatt. Kjetil két ügyfélprogramot is írt a kiszolgálóhoz: egyet a VST-bővítmények Pd-hez való kapcsolásához, egyet pedig az LADSPA számára. A vstserver néhány VSTi-bővítményt is támogat, amelyek teljesen kidolgozott készülékek – szintetizátorok, mintavételezők és MIDI-sequencerek – VST-bővítmény szerkezetbe bújtatva. Bár az LADSPA hatékony és népszerű szabvány, tervezési nézőpontból tapasztalható „egyszerűsége” lehetetlenné teszi a feldolgozás és a szabályozás néhány fajtáját. Maguk az LADSPA-bővítmények nem engedélyezik a MIDI-n keresztül történő közvetlen paraméter-ellenőrzést; jöllehet a bővítmények jól felhasználhatók az olyan MIDI-sequencerekben, mint a MuseE. A Linux zenefejlesztői közössége megérett az új kihívásra, az XAP nevű új szabványtervezetre. Az API jelenleg még a tervezés szakaszában van, de az XAP-n dolgozó programozócsapatban az LADSPA tervezői és más tehetséges Linux-programozók is jelen vannak.

### Az ALSA

A MIDI-bemenetet adó eszköz általában egy MIDI szintetizátorbillentyűzet, de bármilyen MIDI-hangszer használható. Ennek egy szabványos hangkárttyához való csatlakoztatásához egy MIDI-csatlakozókábelre van szükségünk. Az OSS/Free és az ALSA támogatja az MPU-401-megfelelő eszközöket, így néhány különálló MIDI-kártya is működni fog. Az ALSA közvetlen támogatást nyújt a soros kapuhoz és az USB-n keresztül csatlakozó MDI-eszközökhöz (ezeket a kapcsolatokat nem próbáltam ki), s ezeken túlmenően a nagyon hasznos virmidi virtuális MIDI-kapukat. A programoldalról tekintve az alap OSS/Free Linux-hangrendszer (a rendszermag hangrendszere) alkalmas az itt ismertetett



program szintetizátorral való együttműködésre, de a javasolt rendszer az ALSA programkönyvtárat és meghajtóprogramokat, a JACK audiocsatoló készletet és a hardveres MIDI bemeneti eszközt tartalmazza. A legjobb válaszidő a rendszermag kis késleltetési idővel – esetleg az időosztásos (preemptive) folttal – való fordításával érhető el. A valós idejű óra (real-time clock – RTC) engedélyezése is ajánlott.

A 2.5-ös rendszermagtól kezdve az OSS/Free hangrendszert hivatalosan az ALSA váltotta fel. A 2.6-os üzembiztos rendszermagtól kezdve az ALSA kerül a rendszermagba, ami kitűnő OSS/Free emulációval rendelkezik az ALSA-t nem ismerő alkalmazások számára. A 2.5-ös változatnál korábbi rendszermag az OSS/Free rendszert tartalmazza – akik ilyet használnak, saját maguk kénytelenek az ALSA-t fordítani és telepíteni. Ahogy az egy korszerű hangrendszertől elvárható, az ALSA is széles körű kapcsolódási lehetőségekkel bír, programozói felületet nyújt bővítmények írásához, fejlett hangügyfél-kiszolgáló felépítéssel, a rendszerbeállítások és felügyelet megkönnyítésére pedig hatékony eszközgyűjteménnyel rendelkezik.

A 4Front Technology cég OSS/Linux terméke szintén jól működik a linuxos szintetizátorokkal, bár nyilvánvalóan nem tudja kihasználni közvetlenül az ALSA-sequencer ügyfelek hálózatának előnyeit.

## A JACK

A JACK a JACK Audio Connection Kit (JACK hangkapcsolati eszközkészlet) kifejezés önmagára hivatkozó rövidítése. Tervezősek a cél egy rövid válaszidejű profi teljesítményű programból megvalósított csatolóeszköz létrehozása volt a munkafolyamaton kívüli hangprogramok számára. Rendeltetését tekintve hasonlít az olyan hangkiszolgálókhoz, mint a KDE-hez készült aRts, vagy a Gnome esd programja, de ezekenél nagyobb teljesítményű, a profi hangszabványokkal jobban együttműködő eszköz. A JACK adatcsatornát használó programok szabadon irányíthatják át hangbe- és kimeneteiket, akár összetett forgatókönyv szerint is, például egy MIDI által vezérelt programból megvalósított szintetizátor kimenetét egy merevlemez felvevőre, mialatt modulált bővítményhanghajtást is alkalmazunk, és mindezt valós időben, kis késleltetési idővel. Bár a JACK a Linux hangvilágának még viszonylag új szereplője, mégis számos fejlesztő és felhasználó figyelmét felkeltette, és nincs messze az a pillanat, amikor a bevezetése és a használata egyaránt magától értetődő lesz a Linux hangprogramozásával foglalkozók és az egyszerű felhasználók számára.

## A tesztkörnyezet

A számítógép, amin a kipróbálást folytattam, egy 800 MHz-en futó AMD Duron processzorral, 512 MB memóriával és egy 15 GB-os IDE-merevlemezrel volt felszerelve. A gép hangrendszere két hangkártyából, egy SoundBlaster SBLive Value-ból és egy SoundBlaster PCI128-ból állt; MIDI-billentyűzetet, bemenetként pedig egy Casio CZ101 szintetizátort használtam. Szükségem volt továbbá *Steve Ratcliff* pmidi programjára a MIDI-fájlok lejátszásához; valamint egy második gépre, amin a Voyetra Sequencer Plus Gold programját futtattam MS-DOS alatt. A képmegjelenítéshez egy 19 colos monitort és Voodoo3-as videokártyát alkalmaztam. A hangkártyák kimeneteit egy Yamaha DMP7 keverőre kötöttem, innen egy 100 wattos QSC teljesítményerősítőre került a jel, amit egy Yorkville Sound YSM-10-es referencia-hangszórópár szóllaltatott meg. Az alacsony és középszintű programokat a 2.4.5-ös, alacsony válaszsebességre foltozott Linux-rendszermag, az ALSA 0.9.0rc6 programcsomag (audiokönyvtár, meghajtóprogramok

és segédprogramok), a legfrissebb JACK, valamint *Richard Furse* és *Steve Harris* LADSPA bővítménye képviselte. A használt programok között volt még *Maarten de Boer* alsamixergui és *Bob Ham* ALSA MIDI patch bay programja, amelyek többek közt grafikus felületet biztosítottak az ALSA alsamixer és aconnect segédprogramjaihoz.

## Futtassuk-e a programból megvalósított szintetizátort rendszergazdai jogosultsággal?

Számos itt bemutatandó szintetizátorprogram leírása a program rendszergazdai jogosultsággal való futtatását javasolja, akár a rendszergazda nevében, akár a programnak rendszergazdai jogosultságot adva, a suid beállításával. Ez rendszerint nagyobb elsőbbséget (priority) biztosít a futó alkalmazásnak, ugyanakkor komoly biztonsági kockázatot jelent a hálózaton ügködő felhasználó számára.

Eltekintve a biztonsági vonatkozásoktól, el kell mondanom, hogy amikor egy valós idejű folyamat kicsúszik a rendszergazda irányítása alól, az eredmény elég csúnya szokott lenni, s nem ritka, hogy a gép teljes lefagyásával jár. Az egyik próba során, amikor rendszergazdai jogosultsággal tevékenykedtem, egy egyszerű nem felismert MIDI-eszköz is lefagyasztotta a rendszert. Legyünk tehát óvatosak!

## Körséta a programból megvalósított szintetizátorok körül

A Linux Sound & Music Software honlap Software Synthesis szakasza tartalmaz egy alfejezetet a programból megvalósított szintetizátorok és mintavételezők témájában (Softsynths & Samplers). Jelenleg több mint harminc működő hivatkozás vezet be a látogatót a programból megvalósított szintetizátorok sokszínű világába. Az táblázat (lásd a 29. oldalon) ennek a sokféleségnek csupán egy szeletét mutatja be a szintetizátorok polifonikus képességeire (egyszerre több hang lejátszásának lehetőségére) összpontosítva, figyelmen kívül hagyva a hálózaton keresztül nem elérhető szintetizátorokat és környezeteket, mint amilyen a Csound és az RTCmix. A valós idejű természetüknek köszönhetően szerepeltetem a felsorolásban a beatbox-programokat, valamint a Pd és jMax MAX-szerű környezeteket. Mivel írásomat összegzésnek szánom és nem az egyes programok szembeállításának, tovább ritkítom a táblázat sorait, s a következőkben a felsoroltak közül csak néhányat fogok ismertetni.

### Az amSynth

*Nick Dowell* amSynth programja csupán egy a hangszintetizáló – mégpedig a szubtraktív – eljárást használó szintetizátorok közül, de szerintem a legkitűnőbb is. A jel a hagyományos utat követi, a két oszcillátor kimenete egy szűrőn és egy erősítőn halad keresztül, hogy az így kapott jel a digitális hanghatások (az amSynth torzításra és visszhangosításra is képes), illetve a modulációk lépésein keresztül haladva jusson a hangkártyánk digitális-analóg-átalakítójára (DAC). A hagyományos hangösszetétel három fő részegysége a feszültségvezérelt oszcillátor (voltage-controlled oscillator, VCO), a feszültségvezérelt szűrő (voltage-controlled filter, VCF) és a feszültségvezérelt erősítő (voltage-controlled amplifier, VCA).

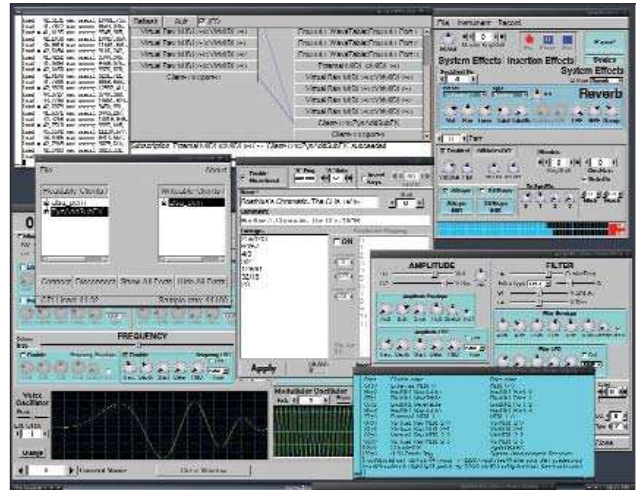
Az amSynth néhány jól hangzó alapbeállításal rendelkezik. Nincs olyan összeállítás, ami támogatná a szabványosított MIDI hangszer-összerendelést, de a program értelmezi a bejövő MIDI Program Change üzeneteket. Mivel az amSynth elsősorban egy olyan önálló hangszer, ami csak egy MIDI-csatornát kezel egyszerre, a legjobban talán vezető hangszerként vagy csatlakozó felületként használható. MIDI-sequencerrel is meghajtható. Az amSynth teljes neve Analogue Modelling Synthesizer.

Nincsenek benne valódi feszültségvezérelt alkatrészek, így joggal tehetjük fel a kérdést, hogy vajon Nicknek sikerült-e elérnie célkitűzését, az analóg különbségi szintetizátor hangjának modellezését. Örömmel jelenthetem ki, hogy az amSynth által előállított hangok teltek és élethűek. Nem kötelező elhinni a szavaimat, de az amSynth honlapján található kitérő bemutatók (demo) sokkal jobban mutatják a hangját, mint amennyire én itt leírhatnám.

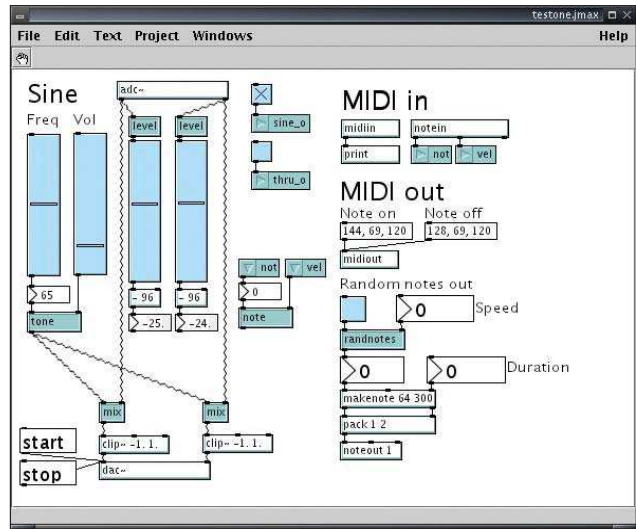
**Az ALSA moduláris szintetizátor**

Dr. *Matthias Nagorni* számos hasznos programot és segédprogramot írt az ALSA-ra, JACK-re és LADSPA-ra, ezek közül pillanatnyilag leginkább a nagyszerű ALSA Modular Synthesizer (AMS) tűnik ki. A program a közelmúlt nagyszerű moduláris szintetizátorainak működését utánozza, a felhasználók rendelkezésére álló elemek széles választékát biztosítva. A 2. kép az AMS legegyszerűbb formáját mutatja. Egy különbségi hangszintézis összeállításakor az adat útvonala alapján véve megegyezik az amSynth által használttal, a különbség az AMS nagyobb rugalmasságában keresendő. Az amSynth rögzített kivitelezésével ellentétben az AMS teljes rugalmasságot mutat különféle moduljai összekapcsolási lehetőségeinek tekintetében. A legtöbb modul bármilyen bemeneti kapcsolatot készséggel elfogad, és csak kissé vagy egyáltalán nem törődik azzal, hogy a kimenetét mire irányítjuk. Azért nem árt vigyázni, ha a modulokat nem a megszokott módon kapcsoljuk egymáshoz, mert ilyenkor a kimenetek is elég váratlanok vagy túlzéreltek lehetnek; az ilyen összeállítások kipróbálásánál mindig óvatosan kezeljük a hangerőszabályzót. Minden alkotóelem saját párbeszédablakkal bír (ami a 2. képen is látható), ez az elem nevén történő jobb egérgattintással csalogatható elő. Dr. Nagorni az alábbi tanulságos megjegyzéseket melléli az AMS-hez: „az AMS az általa megvalósított különleges szolgáltatásaival biztosítja, hogy mindhárom fő hangszintetizáló eljárás (összeadó, különbségi, FM) könnyen használható legyen. A Dynamic Waves (változtatható hullámok) modul az additív hangszintézist valósítja meg akár nyolc oszcillátor egyetlen modulban történő használatával. Minden egyes harmonikus egy nyolcpontos burkológörbével formázható, a burkológörbék grafikusan megjeleníthetők. Az FM-eljárásnál hasznos egészfelharmonikusok finombeállítására a VCO-k (feszültségvezérelt oszcillátorok) egy további harmonikus- és alharmonikus-csúszkával bírnak. A szükséges lineáris FM bemeneti kapu is rendelkezésre áll. A különbségi hangszintézis megfelelő működéséhez elengedhetetlenül fontos, hogy a feszültségvezérlés a hagyományos 1V/oktáv szerinti logaritmikus szabály szerint működjön. Ilyen módon tetszőleges helyre kerülhet a szűrő levágási frekvenciája, a tökéletes VCF-követés mindenképpen megmarad. A logaritmikus frekvencia más szempontból is hasznos, például egy LFO-val (alacsonyfrekvenciás oszcillátor) történő vibrato (hangmagasság-ingadozás) esetén.

Az AMS-t valós idejű működésre tervezték. MIDI-vezérlésre különösen alkalmas, a legtöbb jellemzője MIDI-vezérlőegységhez csatlakoztatható és valós időben változtatható. Egyszólamú és többszólamú szintetizátorként egyaránt jól használható, és egyszerre több példányt futtatva a JACK-en keresztül multi-timbrál beállítás is megvalósítható. A LADSPA-bővítmények támogatásával már igen gazdag szolgáltatáskészlettel rendelkezik, ami az AMS-t eszményi választássá teszi azok számára, akiknek nincs szintetizátoruk. Egy teljes MIDI zeneszerző környezet építhető fel, amihez nincs szükség másra, mint egy elfogadhatóan gyors gépre, egy olyan remek Linux MIDI-sequencerre, mint a Muse vagy a Rosegarden, és az AMS-re. Egyes beállítások jobban, mások kevésbé jól működnek, így



7. kép A ZynAddSubFX



8. kép A jMax

a jó doktor kiadós készletet készített elő példa-összeállításokból tanulmányozás és kísérletezés céljából a felhasználó számára. Ezek közül néhány megtalálható az AMS honlapján elérhető bemutatófájlok között, de ahogy az itt bemutatott összes szintetizátorra elmondható, javasolom, hogy töltsük le és telepítsük fel magunknak, hogy az igazi képességeit láthassuk.

**A SpiralSynth Modular**

Először vala a SpiralSynth, ezt követte a SpiralLoops program, ez a dögös hurok-sequencer, majd lőn ezután a SpiralSynth-Baby mint a SpiralLoops bővítménye. Végül *Dave Griffiths* fejlesztő úgy döntött, hogy mindezt egyetlen nyílt végű moduláris szintetizátor-összeállító eszközkészletre rakja össze, amit SpiralSynth Modularnak (SSM) nevezett el. Az AMS-hez hasonlóan a SpiralSynth Modular is egy üres munkaterületből és a modulok választékából áll, amiket a felhasználó a munkaterületre helyezhet és összekapcsolhat, de az SSM saját egyedi felépítéssel és hangképző képességekkel rendelkezik. A 3. kép az SSM-et mutatja futás közben az első oktató-összeállításával. Ez a példa a hangszintézis egyszerű fajtáját mutatja, amit hullámtábla-szintézisnek is neveznek. A hullámtábla egy előre megadott és tárolt hullámforma (szinusz, négyszög, há-

romszög, impulzus és így tovább), amit a virtuális billentyűzet vezérel, és a burkológörbe-létrehozó módosít, még mielőtt az OSS kimeneti modulján keresztül a hangkártya DA-átalakítójára kerül. A példában láthatjuk, hogy a szintetizátor a számítógép billentyűzetéről lett megszólaltatva, de az SSM egy MIDI-modult is biztosít a MIDI-üzenetek fogadására és továbbítására. A billentyűzetmodul is érdekes élményt nyújt, remek szórakozás volt noteszgépem Qwerty billentyűin keresztül az SSM-en játszani. Az SSM nem működik natív ALSA-sequencerügyléként, így nem lehet olyan módon közvetlenül egy ALSA-kapura kötni, mint az amSynthet vagy az AMS-t. Összeköthető viszont a szabványos OSS/Free MIDI-eszközével (`/dev/midi`), s így bármilyen erre az eszközre csatlakoztatott eszköz vagy program bemenete lehet. Ha a gépünkben nincs MIDI-készülék, használhatjuk az ALSA virmidi virtuális MIDI-kapujait, beállítva az SSM beállításai között a MIDI-csatornának a megfelelő kaput (`/dev/snd/midiC1D0` a noteszgémem esetén, lásd a 4. képet). Ez lehetővé teszi a más ALSA-t ismerő folyamathoz való csatlakozást az `aconecten` vagy az ALSA patch bayen keresztül. Dave Griffiths az SSM honlapján előzékenyen rendelkezésünkre bocsátja a szintetizátor néhány kitűnő bemutatóját is. A program FLTK-felülete kellemes és könnyen használható. Az SSM bőven tartalmaz érdekes és hasznos modulokat (ide értve az LADSPA-támogatást is), a legfrissebb változat pedig a JACK támogatásával is lefordítható. Dave a program közeljövőben megjelenő változatának SpiralLoops bővítményét nagymértékben továbbfejlesztett állapotban tervezi bemutatni, és várható, hogy az ALSA is több közvetlen támogatásban részesül majd.

## RTSynth

Az egyik kedvenc szintetizátorom *Stefan Nitschke* RTSynth nevű programja – ez az összeállítható szintetizátorok egy újabb kitűnő példája. Adott a munkafelület, az ikonként megjelenő modulok a munkaterületre helyezhetők és összekapcsolhatók, a modulon jobb egérgattintásra előugró ablakban pedig az adott modul jellemzői állíthatók be. Az itt bemutatott programból megvalósított szintetizátorok közül az RTSynth az egyetlen, ami a hangokat a fizikai modell alapján hozza létre. A fizikai modellezésen alapuló hangszintézis rendkívül valószerű hangok előállítására képes. Erről az RTSynth néhány összeállítása gyorsan meggyőzhet bennünket. Az RTSynth honlapja néhány bámulatos akusztikus és elektromos gitárhangot mutat be teljes hangszerelésben, basszussal, dobbal és billentyűsökkel. Az RTSynth egy multi-timbral képességgel rendelkező programból megvalósított szintetizátor dobeszközökkel kiegészítve. A bemutatók jól tükrözik e teljes megoldást nyújtó programból megvalósított szintetizátorok képességeit. Az RTSynth az ALSA-t és JACK-et egyaránt kezelni tudja. Teljes körű MIDI-támogatást nyújt az ALSA és a korábbi OSS/Free rendszermag-hangmodullal is. Ha a rendszerünk nem rendelkezik az ALSA-meghajtókkal, ebben az esetben is van lehetőségünk arra, hogy az RTSynthtel külső munkafolyamatokhoz, például egy párhuzamosan futó MIDI-sequencerhez csatlakozzunk, mégpedig a Unix nevesített csővezetékének a segítségével. A csővezeték egyszerű eljárást biztosít a folyamatok közötti adatcseréhez olyan programok esetén, amelyek esetleg nem rendelkeznek az adatmegosztás egyéb lehetőségével. Az alábbi példa az RTSynth segítségével mutatja be a nevesített csővezeték használatát. Először egy csővezeték hozunk létre az `mkfifo` segédprogrammal:

```
mkfifo $HOME/tmp/midififo
```

Ezután az RTSynthet készítjük fel a csővezetékéből érkező adatok fogadására:

```
RTSynth < $HOME/tmp/midififo
```

Végül pedig a nevesített csővezetékét elsődleges kimeneti eszközként kell megadnunk a működtető program számára. Példánkban *Simon Kagedal* virtuális billentyűzetét használtam erre:

```
clavier -o $HOME/tmp/midififo
```

Most már közvetlenül használhatjuk az RTSynthet a billentyűzetről. A következő paranccsal egy közönséges nem nevesített csővezeték is használhatunk egy folyamat kimenetének az RTSynthre való irányításához:

```
cat foo | RTSynth
```

Ezek a csatlakoztatási módszerek különösen MIDI-eszköz, illetve az ALSA virmidi meghajtóprogram hiányában hatékonyak.

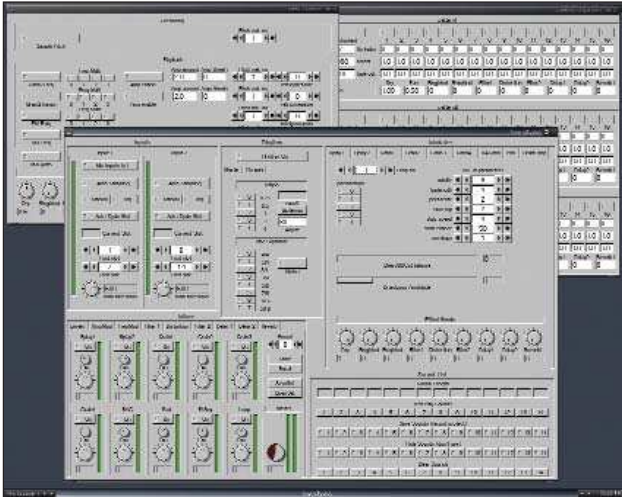
## A Bristol

*Nick Copeland* neve leginkább talán az Slab merevlemez rögzítőrendszeréről híres, de neki köszönhetjük a Bristol Synthesizer Emulator programot is. Ez a programból megvalósított szintetizátor grafikus felületet és hangelőállító egységet ad a Mini Moog, Moog Voyager, Sequential Circuits Prophet-5, Roland Juno-6 és Yamaha DX7 szintetizátorok utánzásához. A palettáján ezeken felül szerepel még a Hammond B3 és Vox Continental orgona, valamint a Fender Rhodes elektronikus zongora. A Bristol egy általános keverőpult és a Yamaha Pro10 digitális keverőjének utánzására is képes, de ismertetőm az ezzel kapcsolatos tapasztalataimat nem tartalmazza. Mint a 6. képen is látható, a grafikus felületek rajza igényes, de a program többet nyújt pusztán látványosságánál. Nick, amennyire csak lehetséges volt, utánozta az eredeti szintetizátorokon található kezelőszervek működését. Jelenleg nincs még mind-egyik szintetizátor összes tulajdonsága kidolgozva és Nick bevallása szerint némely emuláció (különösen a DX7 esetén) még egy kis csiszolást igényel, de az összes kapcsoló, forgatógomb és tárcsa valós időben egyenletes választ és gyors paraméterfrissítést adva kapcsolgatható, forgatható vagy tekergethető. A Bristol nem csupán a különféle szintetizátorok és billentyűzetek valóságos megjelenítésének félelmetes feladatát oldja meg, hanem emellett hangképző egységeiknek is élethű hangzású utánzatát adja. A `./startBristol -v -h` paranccsal indítva a program listát ad a futásidejű beállításokról, amikkel a működés nagymértékben testreszabható. Például a

```
./startBristol -alsa -seq -bufsize 2048 -voices 6
```

paranccsal indítva a Bristol az alapértelmezett Mini Moog-módban indul, meghajtóforrásként az ALSA-t választva, emellett a parancs regisztrálja a Bristolot az ALSA-sequencerben, a hangkártya számára beállítja az átmeneti tár méretét (az alapértelmezett 1024, de Nick 2048-at javasol a SBLive kártyám számára), és hat csatornára korlátozza a szólamok számát (a Bristol alapértelmezésként 16 csatornát kezel). Mellesleg a Bristol több példányban is futatható párhuzamosan, lehetővé téve a szintetizátorok lépcsőzését – ahogy azt a régi időkben is tettük. Sokkal több helyet igényelne, ha a Bristol minden felületét megfelelő módon be szeretném mutatni. A példa, amit a





9. kép Varga István csoundfltk programja Oeyvind Brandtsegg ImproSculptjának futtatása közben

☞ <http://www.linux-sound.org/sounds> címen tettem elérhetővé, csak a Mini Moog utánzását mutatja be, de ez alapján képet alkothatunk arról, hogy mit várhatunk ettől a szintetizátoregységtől – kellemes időöltést az elmúlt idők szintetizátorainak világában!

### Ultramaster Juno6

Ez a szintetizátor kitűnő példája az igazi szintetizátor utánzásának. A Juno6 billentyűi és a vezérlőpult kezelőszervei mind valóságghú képet kaptak, és a Bristolhoz hasonlóan aktívak, és minden pillanatban készek a beavatkozásra. Korábban volt egy igazi Juno6-om, ennek alapján elmondhatom, hogy az Ultramaster emulációjának hanghűsége meglepően jó, mindez együtt a digitális moduláció megbízhatóságával. Mindent összevetve az arpeggiátor (arpeggiatornak hívjuk azt az eszközt, ami egy MIDI-ről bejövő akkordot önálló hangokra bont és megadott sorrendben ritmikusan ismétli őket – a fordító) működik a legjobban. Azok számára, akik még emlékeznek az ilyen rokonszenves dolgokra, valószínűleg jó szórakozást fog nyújtani ez a szolgáltatás; sajnos az arpeggiátorok nem olyan megszokottak manapság, úgyhogy akinek ez újdonságot jelent, várhatóan érdekes és szórakoztató órákat tölt majd a használatával.

A Juno6 a különbségi hangszintézis tiszta megvalósítása, ami hatásos szűrők megszólaltatására is alkalmas. Az Ultramaster honlapján egy rövid wav formátumú példafájl is található, de többet tudhatunk meg a szintetizátor hangjáról valamint képességeiről, ha egyszerűen csak játszadozunk vele.

### A ZynAddSubFX

Paul Nasca ZynAddSubFX programja az összegző és különbségi hangszintetizáló eljárás érdekes keveréke, a további feldolgozásra egy hanghatás-programrésszel kiegészítve. Ha csak ennyit nyújtana, már akkor is figyelemre érdemes lenne, de egy kitűnő FLTK-felület is csábít a hangszintézis különböző paramétereivel való kísérletezésre, és kedvenc MIDI-sequencerünkről ALSA-ügyfélként vezérelhető. A 7. kép mutatja a ZynAddSubFX és a pmidi MIDI fájllejátszó együttműködését. Látható továbbá a ZynAddSubFX Scales (hangsorok) párbeszédablaka, amint a Scala programból érkező beállításokat fogadja. Egy új hangsor kiválasztásakor az éppen használt összeállítás beállításai azonnal frissülnek, ami szokatlan hangzások kipróbálására ösztönöz, érdekes változásokat hozva ismert zeneanyagokba.

A ZynAddSubFX is rendelkezik multi-timbrál képességgel, MIDI-csatornánként szólhatnak meg a különböző hangszerek, s ezzel jó választási lehetőséget kínál a minden célra alkalmas, programból megvalósított szintetizátorok között (eltekintve a dobtól, sajnos). Hangja az egyszerű szintetizáló eljárásokat követi, de ezeknek a módszereknek a hatékony alkalmazása és a program kitűnő felülete együttesen szép hangok megszólaltatásában nyújt segítséget. Az összeállított művek közvetlenül a ZynAddSubFX-ben rögzíthetők, a fejlesztő pedig számos bemutatóművet elérhetővé tett, amivel megmutatta, hogy mire is képes hangszere önálló, multi-timbrál programból megvalósított szintetizátorként. A bemutatott programból megvalósított szintetizátorok közül a ZynAddSubFX a legújabb, de a fejlesztése folyamatos. A cikk írása közben értesültem róla, hogy a program már képes a JACK kezelésére (7. kép), így a hangsorok támogatásával, a Scalából történő hangolás segítségével, az ALSA-sequencer ügyfélként való beállításával és a JACK csatlakozási lehetőségekkel ez a szintetizátor a korszerű linuxos hangprogramok jellegzetes képviselőjévé lépett elő.

### A jMax és a Csound

Nem feledkeztem meg arról az ígéretemről, ami szerint az inkább kódalapú hangszintetizáló környezetek ismertetését elkerülöm, de megemlítettem azt is, hogy ezek fejlődése során egy összemosódási törekvés is megfigyelhető. A jMax gyors ütemben fejlődik sokoldalú zeneszerző, illetve -feldolgozó programcsomaggá, de SWSS-eszközkészletként is alkalmazható. A 8. kép egy egyszerű jMax-összeállítást mutat, a saját maga által előállított leírással kiegészítve. A példa meglehetősen hétköznapi, a program ennél sokkal összetettebb összeállítások kezelésére is képes.

Varga István csoundfltk (Linuxra készített Csound csomag) programját a 9. kép mutatja az ImproSculpt futtatása közben, ami egy valós idejű mintavételező meglehetősen bonyolult FLTK-felülettel. Ez a példa nem kimondottan szintetizátor-összeállítás, de jól példázza a Csound FLTK-eszközkészlet lehetőségeit, amelyekkel a felhasználók grafikus kezelőrendszereket és vezérlőpultot tervezhetnek a Csound hangszintetizáló és -feldolgozó modelljeik számára. Más példák a Csound egyszerű szintetizátorként való alkalmazását mutatják be; az érdeklődőknek a további példákért és anyagokért mindenképpen érdemes ellátogatniuk a

☞ <http://www.csound.com> oldalra.

### Zárszó

A legjobb tanács, amit búcsúzásképpen adhatok, az az, hogy az itt bemutatott programból megvalósított szintetizátorok közül minél többet próbáljatok ki otthon. Írhatnék rajongó szólamokat, de az igazi próba csak az lehet, ha a saját fületekkel halljátok, hogy mire képesek ezek a programok. Úgyhogy előre, töltsétek le és telepítsétek, amelyik a bemutatott programok közül rokonszenves, és csapjatok egy kis élvezetes lármát. Én is fülelni fogok!

Linux Jorunal 2003. május, 109. szám



Dave Phillips

Az ohioi Findlayben élő zenész, tanár, író. 1995 óta, vagyis a Linuxszal való első találkozására óta lelkes tagja a Linux hangjával foglalkozó közösségnek. A Kiskapu Kft. kiadásában tavaly megjelent Zene és Hang című könyv szerzője.