

Linuxos hangfelvevő stúdió

Linux-alapú merevlemezes rögzítő segítségével saját, olcsó stúdiót hozhatunk létre. Mostantól közted és a készítendő nagyszerű album közt semmi más nem áll, mint a gyakorlás, barátom, csakis a gyakorlás.

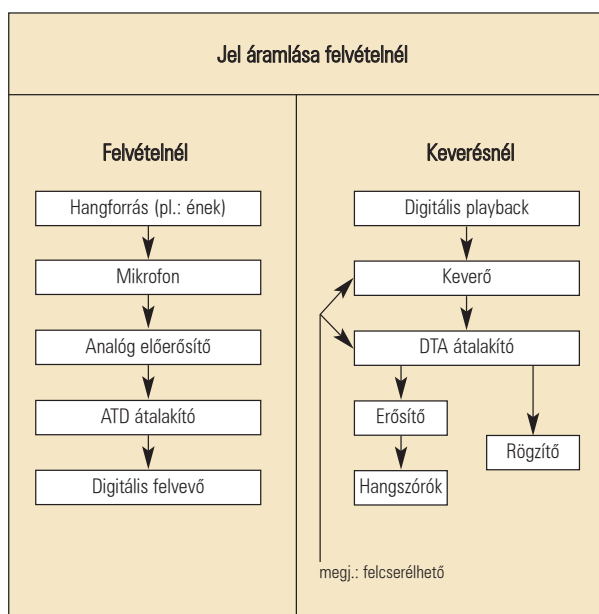
Billentyűzet mellett nőtem fel. A hidegháborús grey TRS-80-assal kezdtem, aztán jött a zöld-képernyős Apple II, IBM klónok, 8088-as, 286-os, PC-DOS, majd Windows (amelyben nem volt parancssor) és végül a UNIX parancssor. Később a rögzítés kezdett izgatni, ami a parancssortól a stúdiók felé vonzott. Továbbra is PC-s srác voltam, de soha meg nem fordult volna a fejemben, hogy PC-t vigyek a stúdióba. A megfizethető merevlemezek és memóriák a túl kicsik, a hangkártyák ócskák, a processzorok pedig lassúak voltak.

Aztán megérkezett a Linux. Persze meg kellett várnom míg a merevlemezek megnöttek, a lapkák felgyorsultak, de a fizetős programok továbbra is kívül álltak az elérhetőség körén. Fejlesztettem a stúdiómat, miközben sok mindent megtanultam a Linuxról. Ideje elmesélnem mit alkottam a stúdióban és elmondanom hogyan készíthetünk Linux-alapú stúdiót. A Linux hangrögzítés általános leírása túl nagy lenne, így ahol szükséges külső forrásokra fogok hivatkozni (lásd az hálózati Források szakaszt).

Hogyan hozunk létre Linuxos Stúdiót

Mint általában, a stúdióhoz vásárolandó dolgok és azok beállítása attól függ hogyan döntünk néhány kulcsfontosságú kérdésben. Az alkatrészpark olyan egyszerű mint a 3.1415. Bármi ami képes Linux-ot futtatni, Linux audio-alkalmazásokat is tud működtetni, de azért tartsuk sem előtt a következőket:

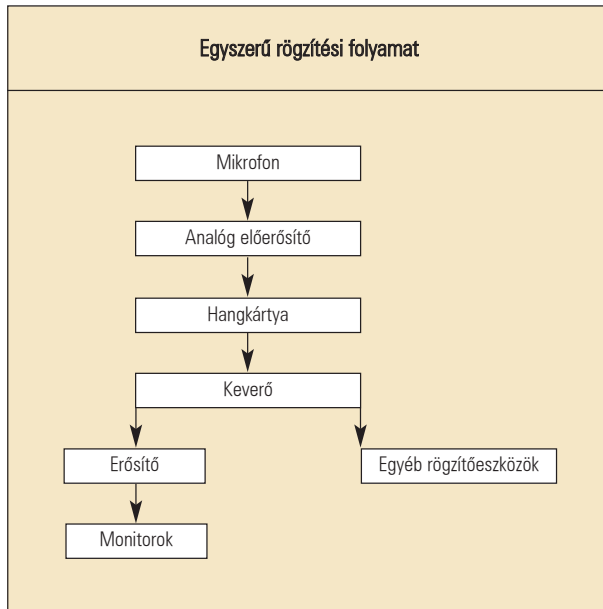
- A hangfelvétel cd minőség mellett (44.1KHz, 16 bit) 5MB-ot használ sávonként, azaz három perc zene sztereóban rögzítve 30MB-ot foglal el a merevlemezen. A Többsávú felvétel (*Multitracking*) kettőnél több sávot használ. Egy átlagos, három perc hosszú, 24 sávós projekt 360MB-ot használ el, nem számolva a felhasznált, rögzített hangot.
- Kisebbs fejlesztések a RAM méret és a CD-ROM sebesség terén mindig jól jönnek ha öregebb felszereléssel dolgozunk. A CD író szintén jó barátunk, mint az bizonyára mindenki tudja.
- Néhány hibás videokártya zajt visz a hangba.
- Linux alatt néha nehéz hozzájutni a meghajtókhoz, ezért olvasunk utána és kérdezősködünk vásárlás előtt, különösen a hangkártyák esetében.



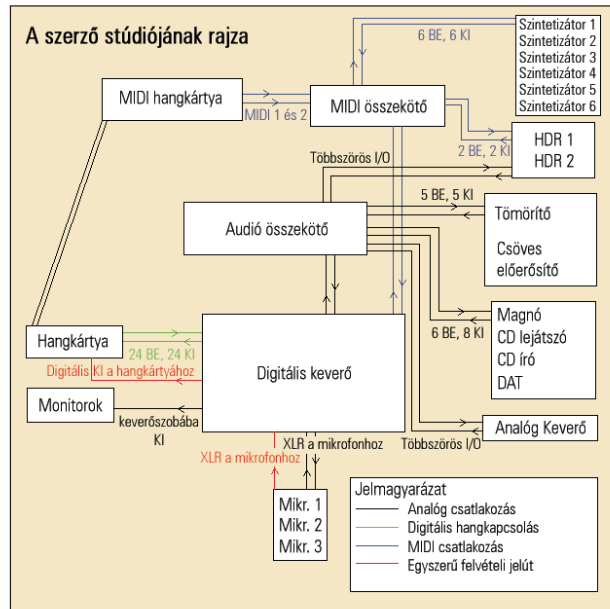
1. ábra Alap Rögzítési Folyam egy egyszerű projekthez

A program beszerzése majdnem ugyanilyen könnyű. A latencia alacsony kell legyen, ezért a rendszermagot kicsit meg kell buherálnunk egy alacsony lappangási folt segítségével. A merevlemezt megfelelően kell beállítanunk. Ezek a témakörök nem férnek el itt, de utánanézhünk a dolognak a Források közt és a weben. Továbbá készítsünk Microsoft Windows-os kettős rendszerindítási lehetőséget hátha hibakeresésre lesz szükség. Elképzelhető, hogy le kell tesztelnünk az alkatrészeket egy másik operációs rendszeren, hogy a problémát leszükhessük a Linux meghajtóra, illetve lehet egyéb feladatunk is, például frissítenünk kell a gyári kódot (*firmware*), amelyet Windows gépen kell elvégeznünk.

Most hogy megvan a gépünk, ideje eldöntenünk milyen stúdió alkatrészekre van szükségünk. Én szeretem az adott projekt jelfolyamatát figyelni mert abból megtudom mire van szükség. Az 1. ábra mutatja be az alapokat, hogy merre megy a jel egy rögzítési projektben. Vessünk egy pillantást



2. ábra Egyszerű Egy-utas jelfeldolgozás a stúdióban



3. ábra A Szerző stúdiója

© Kiskapu Kft. Minden jog fenntartva

a 2. és 3. ábrára is. A második egy egyszerű stúdió drótozási szerkezete míg a harmadik az én stúdióm szerkezetét mutatja be. A *lynchpin*-el kezdem, ami tulajdonképpen néhány gyengítés a jelláncon.

Analog-Digital átalakítás

A digitális rögzítés kulcskérdése az analóg-digitális és a digitális-analóg átalakítás (ADC és DAC). Más szavakkal, a hangnak valahogy be kell jutni a és ki kell jönni e a számítógépből. Mindkét irányban választanunk kell több lehetséges megoldás közül.

Rögzítéshez szükségünk lesz ADC átalakításra. Ez történhet a hangkártyában, a digitális keverőn, vagy önálló ADC-n. A hang kijövelele (DAC) két részből áll, hallgatásból (vagy monitoring-ból amiről alább többet olvashatunk) és a keverésből. Keveréskor jobb ha nem váltunk vissza analóg módba. Digitálisan keverhetünk a gépen belül és kívül is, a keveréket kimentve *wav* állományként vagy digitálisan elküldve a digitális rögzítőnek. Azt mindenképpen jegyezzük meg, hogy ahhoz, hogy a hangot hallani lehessen, DAC átalakítást kell végezni. Ha mindent digitálisan oldunk meg, CD-t készítünk és az autónkban lejátszunk azt, akkor ott történik a DAC.

A keverő: Analóg, Digitális vagy Program?

Mint azt nyilván mindenki tudja, a lehetőségek korlátlanok. Tetszőleges összeállításokat választhatunk, például analógból digitálissá alakíthatjuk a hangot hangkártyával, míg digitálisból analóggá azon kívül, és vice versa. Valamivel egyszerűbb, ha minden átalakítást egy helyen végzünk, legyen az a hely akár a hangkártya, akár egy másik eszköz. Az, hogy ezzel leegyszerűsítjük-e a dolgot, attól függ, hogy van-e külső keverőnk.

A legegyszerűbb összeállítás esetén, ahol – tegyük fel – tömegcikként kapható hangkártyát használunk egyetlen sztereó kimenettel, a keverést végezhetjük teljes mértékben a számítógépen is, és akkor nem sokat kell törődnünk azzal, mi-

lyen ADC és DAC átalakítás történik a hangkártyában. Ilyenkor nincs külső keverőnk (lásd az alábbi Előerősítő részt).

Ha viszont rendelkezünk külső keverővel, az mindenképpen analóg vagy digitális. Mindkét esetben profi hangkártyára van szükségünk, amely képes szétválasztani a csatornákat, szemben a tömegtermékekkel, amelyek egyetlen sztereó keveréket küldenek ki, így kénytelenek vagyunk a gépen keverni.

Ha analóg keverőt használunk, a DAC és ADC részek a hangkártyában történnek. Ennek megfelelően olyan hangkártyára vagy hangkártya/breakout box párosra van szükségünk, amely analóg be és kimenettel rendelkezik. Ilyen például az RME PCI kártyásíne és a Multiface kombinációs kártya (combination card). Nagyon jó bevezetést találunk erről a kártyáról a LJ Weblapján (lásd a hálózati forrásokat). Ha digitális keverő mellett döntünk a DAC és ADC magában a keverőben lesz. Ennek megfelelően olyan hangkártyára lesz szükségünk, amely a keverőnkkel együttműködő digitális ki- és bemenettel rendelkezik. Az én esetemben ez történetesen az RME HDSP 9652-ese.

Sok digitális keverő rendelkezik egyébként programcsomagokban megtalálható beépített hatásokkal (effektekkel) és feldolgozással, például útözengéssel, tömörítéssel és zajkapukkal. Az analóg keverők közül csak kevés rendelkezik ilyen képességekkel, így ha hagyományos analóg keverést hajtunk végre kicsit többet kell fordítanunk a kimenő hatásokra és feldolgozásra. Ha van rá pénzünk, érdemes beruházni egy ilyenbe, hiszen még ma is sok előnyük van, de ha olcsón akarjuk megúszni a dolgot, a digitális keverőt javaslom.

Néhány kérdés a legjobb hangkártya kiválasztásához:

- Zajos?
- Képes felvenni miközben lejátszik (duplex mód)?
- Hány csatornán képes lejátszani egyszerre?
- Hány csatornát képes rögzíteni egyszerre?
- Milyen típusú fizikai I/O csatlakozói vannak?



4. ábra Az Ardour Szerkesztőablaka

- Van beépített MIDI rendszere?
- Van hozzá Linux meghajtó?

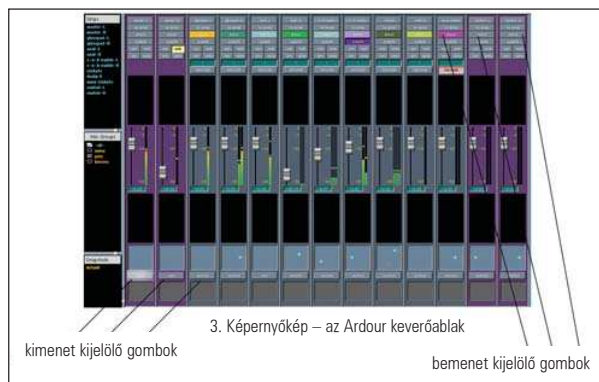
Ha az utolsó kérdésre keressük a választ, az ALSA Sound Card Matrix-ban érdemes körülnéznünk (lásd a forrásokat).

Mikrofonok

Ha akusztikus forrásokat rögzítünk, például hangot vagy dobokat, mikrofonra is szükségünk lesz. Döntésünket ismét a pénzkeret illetve a rögzítendő anyag határozza meg. Például ha közepesen nagy keretünk van és akusztikus gitárt és énekest szeretnénk rögzíteni, két darab AKG 414-est javaslok (darabja körülbelül 1,000 dollár). Ha ősi hangfelvételeket kell rögzítenünk és bőven van keretünk, egy darab Neumann U87-est javaslok (körülbelül 3,000 dollár). Persze az is lehet hogy szűkös a keret, mégis szeretnénk gitárzenét és vokált felvenni. Ez esetben két Shure SM58-assal próbálkoznék, melynek darabja 100 dollár. Természetesen ha soha nem rögzítünk akusztikus forrásokat, kizárólag közvetlenül csatlakoztatott szintetizátort használunk, mikrofonra és előerősítőre sincs szükségünk.

Előerősítők

A mikrofonból érkező jelet erősíteni kell, hogy elég erős legyen a megfelelő rögzítéshez vagy sugáráshoz. Ha számítógép-mikrofont csatlakoztatunk egy populáris hangkártya mikrofon bemenetéhez, valójában előerősítőt használunk, így elegendő erős jelet kell kapnunk. Ha azonban a line input bemenetre csatlakoztatjuk, aligha fogunk bármit is hallani. A profi hangkártyáknak nincs is 1/8"-as mikrofon bemenetük, mivel feltételezik, hogy van külső előerősítőnk. A kérdés az, hogy külön erősítőt használjunk, vagy inkább a keverőbe építettet. A legtöbb embernek általában tökéletesen megfelel a keverőbe épített erősítő. Az egyetlen probléma ilyenkor az lehet, ha egy időben többre van szükségünk, mint amennyit a keverőnk elbír, vagy ha esztétikai okokból szeretnénk külső keverőt használni. Az előerősítő szükségessége jó indok a külső keverő vásárlására, hiszen ha több analóg bemenettel rendelkező profi hangkártya mellett nincs keverőnk, akkor egy rakat külső előerősítőre lesz szükségünk, ami általában drágább és kevésbé rugalmas.



3. Képernyőkép – az Ardour keverőablak
kimenet kijelölő gombok bemenet kijelölő gombok

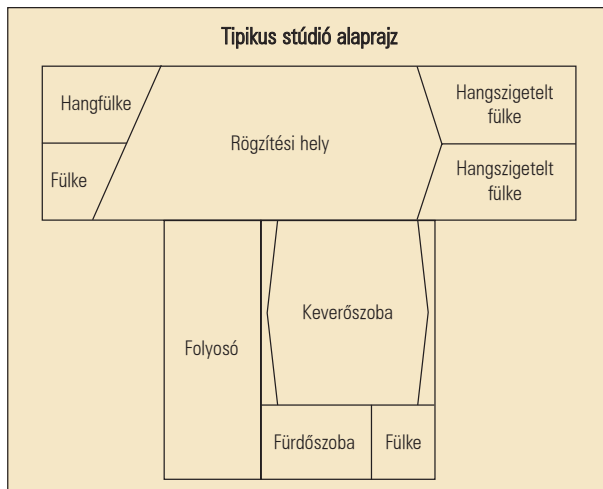
5. ábra Az Ardour mix ablakban kiválaszthatjuk a bemenetet, a kimenetetés valamennyi csatorna szintjét

Megfigyelés

A hallgatáshoz azt használhatunk amit csak szeretnénk, a számítógép hangszórótól kezdve a fejhallgatón és az otthoni hangfal/erősítő kombináción keresztül a stúdió referencia monitorokig. A hangfalak és a monitorok közt azonban van egy nagy különbség. A hangfalakat úgy tervezték, hogy feljavnák a felvétel minőségét, a monitorok célja az eredeti pontos és a lehetőségekhez képest változatlan visszaadása. Amennyiben pontos munkát szeretnénk végezni, monitorokra lesz szükségünk. A stúdió monitorok többféle változatban kaphatók. A legfontosabb amit tudnunk kell, hogy a készlet erősített-e. Ha nem, akkor erősítőre is szükségünk lesz, az otthoni hangfalainkhoz hasonlóan. A hagyományos hangfalaink lecserélése a stúdió monitorokra majd rácsatlakoztatása a meglévő erősítőre nem nagy feladat.

A digitális rögzítő

A digitális rögzítőnk a Linuxos gép lesz. Az alternatívák ez esetben a program kiválasztásánál jelentkeznek. Gyakorlatilag nyílt forráskódú audio-alkalmazások százai állnak rendelkezésünkre Linux alatt, a merevlemez rögzítőktől kezdve a MIDI szekvencereken át az MP3 rögzítőig. Valamennyit lehetetlen lenne most ismertetni, ezért az általam használt Ardour nevű stúdió-eszközre fogok koncentrálni. (A program beszerzéséről a „Hogyan kezdjük hozzá” szakaszban olvashatunk bővebben.) A legtöbb programig el is Google-ozhatunk, van jó néhány nagyszerű csomag. Jómagam Red-Hat használó lévén a Planet CCRMA-t használom. A Planet a *Stanford Center for Computer Research in Music and Acoustics* projektje, melyet egy nagy tudású srác, *Fernando* vezet. Nando Red Hat RPM csomagokat készít a legtöbb audio és videó alkalmazáshoz, meghajtóhoz, eszközhöz sőt, még egyedi rendszermagokhoz is, ráadásul kiterjedt telepítési útmutatót is írt a rendszermag, az ALSA meghajtó és program, valamint a gépünk teljesítmény növelési lehetőségeiről. Egy idézet az Ardour honlapról, „Az Ardour több csatornás merevlemez rögzítő (HDR) digitális audió munkaállomás (DAW). Egy időben 24 vagy még több, 32-bit szélességű csatornát képes rögzíteni 48KHz-en...” Az Ardour használatához 2.4-es vagy későbbi, alacsony latenciájú rendszermag, 0.9-es vagy újabb sorozatú ALSA hangmeghajtó valamint



6. ábra A tipikus stúdió alaprajzon megtaláljuk az fő rögzítő teremről elkülönített elhatároló fülkéket (ISO), de ennél egyszerűbb szerkezet is elképzelhető

a JACK (Jack Audio Connection Kit) szükséges. Ezeken túl ablakkezelőre is szükségünk lesz, ugyanis sok más Linuxos audió-alkalmazáshoz hasonlóan parancssorból nem fut. Magam részéről az Ardour Fluxbox, néha KDE alól futtatom, de színte bármelyik kezelő megteszi.

Az Ardour bármely, ALSA által támogatott hangkártyával jól kell működjön. Az egyik ok amiért a HDSP-t választottam, éppen az, hogy az Ardourt az RME kártyákra gondolván tervezték. Az Ardour nagyon hasonlóan néz ki és működik, mint a Digidesign Pro Tools programja.

A program indítása mindössze annyiból áll, hogy beindítjuk a JACK-et, majd a JACK futása közben futtatjuk az Ardour-t. A legjobb ha rendszergazdaként tesszük mindezt, ugyanis csak a így érhetünk el valós idejű prioritási szintet. A jack általános indítóparancsa a következő:

```
jackd -d alsa -d hw:0
```

Így a JACK kiszolgáló induláskor az ALSA-t használja eszközként, és az alapértelmezett hangkártya az ALSA eszköze lesz. A parancssori kapcsolókról többet megtudhatunk a JACK felhasználói Dokumentációjából. A Pro Tools-hoz hasonlóan, az Ardour is sokat tud. Annyi hangsávot készíthetünk amennyit a gépünk bír, rögzíthetünk sávokat, keverhetünk belsőleg, futtathatunk bővítményeket amelyeket olyan módon kapcsolunk össze ahogy csak a hangkártyánk és mi el tudjuk képzelni. Nálam egy átlagos folyamat körülbelül 20 Ardour sávot vezérel 20 különféle kártyakimenetre, nyolc további sávot kever az Ardour-on belül, valamint további két sávot a kimenetre küld, mindezt a digitális keverőn keverve. Viszonylag egyszerű egy ilyen létrehozni. Egyszerűen ráböktem az *Out* gombra a *mix* ablakban minden egyes sáv vége felé (5. ábra), majd a listából kiválasztottam az *output channel*-t. Másik lehetőségként keverhetünk mindent az Ardouron belül is, majd a kimenetet .wav fájlként küldhetjük ki. A *mix* ablak grafikus potméterekkel is fel van szerelve, pontosan úgy ahogy a Pro Tools-ban. Vannak továbbá bővítményei és automatái is. Az Automatizálás használata annyiból áll, hogy rákattintunk az *arec*-re, beállítjuk

a beállítani valókat, lekapcsoljuk az *arec* rögzítést majd az automatizálás visszajátszásához rábökünk az *aplay*-re. Amint láthatjuk, az Ardour használata éppoly magától értetődő mint bármely profi szintű DAW rendszeré. Ami annyira azért nem magától értetődő, de nem is tart túl sokáig megtanulni. Mivel a program egyelőre béta állapotban van, a dokumentációra még várni kell, de a Pro Tools kézikönyvének elolvasása átfogó képet ad a működéséről. A hálózaton nagyon jó Hogyan-okat találhatunk (lásd a forrásokat). A cikk születésének időpontjában az Ardour 0.9beta8-1 állapotban volt. Nem árt ha ezt észben tartjuk, gyakran mentünk és nem riadunk meg ha hirtelen összeomlik. Hibajelentéseinkkel segíthetjük az 1-es verziószám elérését (lásd a Forrásokat).

Terem

A stúdiókban általában vezérlőtermet, rögzítőtermet és elszigetelt termeket találunk. Ha van elég helyünk, mindet összehozhatjuk, de ha nincs, saját vezérlőtermünkre kell szorítkoznunk. A 6. ábrán egy tipikus stúdió alaprajzát láthatjuk.

Vannak akik drága berendezéseket vásárolnak, beteszik egy irodába és aztán profi stúdióknak nevezik, ami igen messze van az igazságtól. A legtöbb amit a felvételeink minőségéről tehetünk, nem az, hogy 5,000 dolláros mikrofont vásároljunk, nem is az ha 77-húros gitárt használunk amit maga Belzebub készített, hanem, hogy stúdióink akusztikáján javítunk. Két dolgot kell figyelembe venni, a rögzítési teret és a hallgatói környezetet. Könnyű mellényülni a rögzítési hely kiválasztásánál, de még könnyebb teljesen rossz helyre pakolni a hallgatói helyet.

Gyakorlat

A jó stúdió gyakorlat több egy számítógépnél és a hozzátartozó csinos nyílt forrású alkalmazásoknál. Például, ne feledjünk el a számítógép világán kívüli sávokat is felvenni. Használhatunk csöves előerősítőt, klasszikus utözengőt vagy kimenet-feldolgozót. Kísérletezzünk, ne féljünk keverni a régit az újjal, és nézzük el, ha a programunk nem egészen azt adja amit szeretnénk. A dob gép soha nem helyettesíti a dobost. Nem árt ha körültekintőek vagyunk kábelezés és az általános stúdió karbantartás terén is. A hangkábeleink távol legyenek az áramvezetékektől, kizárólag derékszögben keresztezzék egymást, és csak akkor, ha feltétlenül szükséges, a csatlakozóinkat pedig tartjuk tisztán.

(Megjegyzés: A téma iránt érdeklődő olvasóinknak szíves figyelmébe ajánljuk a Kiskapu Kiadó gondozásában 2002-ben megjelent LINUX Zene és hang című könyvet – a szerk.)

Linux Journal 2004. május, 121. szám



Aaron Trumm 14 évesen kezdett hip-hop zenét rögzíteni. Azóta hét albumot és számtalan kiegészítő projektet adott ki. Megalapította és azóta is tulajdonosa a NQuit Records-ak, majd létrehozta Techno/Classical/ Poetry Project Third Option-t, melyben klasszikus zongorajátéka és költeményei, valamint Tamara Nicholl költeményei hallhatók.